



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO

**PROYECTO DE INVERSIÓN DE UNA PLANTA
RECICLADORA DE PET EN MÉXICO 2015**

TESIS COLECTIVA

Que para obtener el Título de

LICENCIATURA EN ACTUARÍA

P r e s e n t a

**C. Mahuizotl Mendoza Guerrero
C. Karina Sánchez Alvarez**

Asesor: C.P Lorenzo Zaragoza García

Atizapán de Zaragoza, Edo. de Méx. Octubre 2016



Centro Universitario
UAEM Valle de México



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

REGISTRO DE TEMA



CUUAEMVM/SA/TITULACIÓN/70/16

Atizapán de Zaragoza, México, 02 de febrero de 2016.

C.C. MAHUIZOTL MENDOZA GUERRERO
KARINA SÁNCHEZ ÁLVAREZ
Egresadas de Licenciatura en Actuaría
PRESENTE

Por la presente, me permito comunicarles que el tema de su investigación por la modalidad de **Tesis Colectiva**, bajo el título: "**PROYECTO DE INVERSIÓN DE PLANTA RECICLADORA DE PET EN LA LOCALIDAD DE SAN MARTÍN TEXMELUCAN, PUEBLA**", ha sido registrado en esta Subdirección Académica, y que el asesor que Ustedes propusieron, el C.P. Lorenzo Zaragoza García, también será notificado(a) por este medio para que se encargue de guiar su investigación.

Así mismo, les recuerdo que tienen ustedes dos años a partir de esta fecha para presentar su trabajo final liberado por su asesor y revisores que posteriormente se le asignarán y que durante este período deberán presentar un informe cada dos meses, con el Visto Bueno de su Asesor, sobre el avance de su investigación en la oficina de Titulación de este Centro Universitario.

El trabajo de **Tesis Colectiva** queda bajo la responsabilidad de los egresados tanto en autoría como en su contenido, el cual deberá tener el nivel que se exige para la obtención de un Título Profesional.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2016, Año del 60 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"

Centro Universitario
UAEM Valle de México
Subdirección Académica

LIC. PATRICIA ROJAS REYES
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

c.c.p. C.P. Lorenzo Zaragoza García
Expediente



www.uaemex.mx

Centro Universitario UAEM, Valle de México
Blvd. Universitario s/n Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, México Teléfono: (01 55) 58 27 03 61, Fax: 58 27 07 03
cuvm@uaemex.mx

Atizapán de Zaragoza, Estado de México a 21 de Agosto del 2016

LIC. PATRICIA ROJAS REYES
SUBDIRECTORA ACADÉMICA
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO
P R E S E N T E

Por la presente le informo que las pasantes **Mahuizotl Mendoza Guerrero** y **Karina Sánchez Alvarez** de la carrera de **Licenciatura en Actuaría**, con No. de cuenta **0622287** y **0622533**, presentan el trabajo de **Tesis Colectiva: Proyecto de Inversión de Planta Recicladora de PET en México 2015**, mismo que conforme a la Legislación Universitaria, ha sido **aprobado** por el que suscribe para los fines propios de titulación de las interesadas.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



C.P. Lorenzo Zaragoza García
ASESOR

TELS.
044-55-44-20-29-12
044-55-25-63-26-63

CORREO
naholinko@gmail.com
sanchezactuary@yahoo.com


Atizapán de Zaragoza, Estado de México a 21 de Agosto del 2016

LIC. PATRICIA ROJAS REYES
SUBDIRECTORA ACADÉMICA
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO
P R E S E N T E

Por la presente le informamos que las pasantes **Mahuizotl Mendoza Guerrero** y **Karina Sánchez Alvarez**, de la carrera de **Licenciatura en Actuaría**, con No. de cuenta **0622287** y **0622533**, presenta el trabajo de **Tesis Colectiva: Proyecto de Inversión de Planta Recicladora de PET en México 2015**, mismo que conforme a la Legislación Universitaria y a las observaciones dictaminadas en el preexamen, ha sido **aprobado** por los que suscribimos para los fines propios de titulación del interesado.

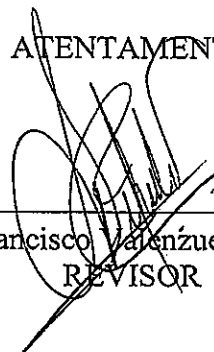
Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



Lic. José de Jesús Garnica Verdiguél
REVISOR

ATENTAMENTE



Lic. Francisco Valenzuela Velador
REVISOR



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SUSTENTACIÓN DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



CUVM/SA/TITULACIÓN/SSA/AL/5/Universitario
UAEM Valle de México

Atizapán de Zaragoza, México, a 30 de septiembre de 2016.

C. C. MAHUIZOTL MENDOZA GUERRERO
KARINA SÁNCHEZ ÁLVAREZ
Egresadas de Licenciatura en Actuaría
P R E S E N T E

Me permito comunicarles que se autoriza la sustentación e impresión de su trabajo de titulación por la modalidad de Tesis, denominado "**PROYECTO DE INVERSIÓN DE UNA PLANTA RECICLADORA DE PET EN MÉXICO 2015**", para obtener el título de Licenciatura en Actuaría, en virtud de que cuentan con los votos aprobatorios del Asesor y los Revisores asignados para este efecto, en apego a los lineamientos establecidos para la Evaluación Profesional.

Nota: No omito comentar que la impresión de tus empastados deberá coincidir con el título que en este documento se autorizó en términos de mayúsculas, minúsculas, acentos, comillas, paréntesis, etc.

A T E N T A M E N T E
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
"2016, Año del 60 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"



LIC. PATRICIA ROJAS REYES
SUBDIRECTORA ACADÉMICA
Centro Universitario
UAEM Valle de México
Subdirección Académica
2013-2017

c.c.p. Expediente
PRR/GGB/gra*



www.uaemex.mx

Centro Universitario UAEM, Valle de México
Blvd. Universitario s/n Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, México Teléfono: (01 55) 58 27 03 61, Fax: 58 27 07 03
cuvm@uaemex.mx

Agradecimientos

Agradezco a mi querida Institución por todas las facilidades otorgadas, por el día a día en tan prestigiosa Institución, que han formado en mí un profesionalista con grandes objetivos y cimientos fuertes para hacer un cambio en la sociedad.

Agradezco a mis muy estimados profesores que me apoyaron a superar profesionalmente, el tiempo y la paciencia que cada uno de ellos tuvo para conmigo.

En particular agradezco a mi asesor Lorenzo Zaragoza García por ser un pilar en el conocimiento de mi formación, un gran apoyo en los momentos difíciles del proyecto, porque nunca escatimó tiempo para finalizar y guiar este trabajo, por sus valiosos conocimientos en el camino de esta tarea que parecía no tener fin. Pero sobre todo porque en el desarrollo de nuestro trabajo me permitió conocer el gran ser humano que es, la inspiración como docente y un estímulo en la busca del conocimiento.

A mi madre que me enseñó cómo ser una mujer independiente, fuerte, decidida, a defender sus ideales por sobre todo y a lograr con esfuerzo y dedicación cada una de mis metas.

A mi padre que forjó una persona de bien en mí, que con su ejemplo me enseñó el valor de las cosas, el amor a las matemáticas y a seguir el camino del bien; que cuando uno realmente quiere lograr algo sólo bastan tres cosas, responsabilidad, esfuerzo y dedicación.

A mis queridos hermanos Yadira, Yoliztli y Quetzalt por ser siempre el apoyo incondicional en todas las decisiones buenas y malas a lo largo de mi vida.

A mi mejor amiga Karina Sánchez Álvarez que ha sido parte fundamental en este andar. Me enseñó que las experiencias gratas y los desdenes de la vida se deben de sobrellevar con una sonrisa y por sobre todo, que no es necesario tener el mismo tipo de sangre para llamarse hermano.

Y a la luz de mis ojos, porque el amor que te profeso no termina bajo la tierra y lucharé por tenerte una vez más.

Por su entereza y el gran amor que les tengo, por su infinita paciencia, porque sin ustedes nada de esto sería una realidad.

Mahuizotl Mendoza Guerrero

Agradecimientos

A mi madre por el amor, comprensión, apoyo incondicional y confianza que me ha brindado en cada momento de mi vida, especialmente, en esta etapa de formación.

A mi hermana Daniela por ser mi compañía, apoyo y fuerza para seguir adelante.

A mi amiga Mahuizotl Mendoza Guerrero por impulsarme a buscar la realización de mis proyectos y ser ese peldaño tan importante en mi vida.

A Gilberto Balderas por la ayuda que me ha brindado, por su paciencia y esfuerzo para motivarme a culminar este proyecto y seguir adelante. Por ser el amor de mi vida.

A mi padre por ser ejemplo de honestidad, perseverancia y constancia. Gracias por inculcar estos valores en mí.

Y agradezco a mi asesor de Tesis, su vasto conocimiento, persistencia, paciencia y motivación que han sido fundamentales para desarrollar ese sentido de responsabilidad y rigor académico, sin los cuales, no podría haber desarrollado una formación académica eficiente.

Karina Sánchez Alvarez

Resumen

En este proyecto se presenta una planta recicladora de botellas pos-consumo de tereftalato de polietileno mejor conocido como PET por sus siglas en inglés.

La presentación de este proyecto se divide en los siguientes capítulos:

- Empresa
- Características y propiedades del PET
- Estudio de mercado
- Estudio técnico
- Estudio administrativo
- Estudio económico
- Evaluación económica

A continuación se describe brevemente el contenido de cada uno de estos capítulos, mismos que se desglosaran más adelante.

En el primer capítulo como introducción al tema se presentan las características, elementos, organización y clasificación de las empresas así como el concepto de Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) y sus ventajas en la actualidad.

Tomando en cuenta que el PET es el material al cual está enfocado el proyecto, en el segundo capítulo se mencionan las características, propiedades, ventajas y métodos de reciclaje del PET.

Una vez finalizados los dos capítulos anteriores, se procede a detallar los estudios necesarios para la creación del proyecto.

La realización del estudio de mercado permite conocer las necesidades de los consumidores y la aceptación de un nuevo producto dentro del mercado. Esto conlleva a la investigación de un registro de la demanda y oferta, los criterios para establecer un precio competitivo, la definición del canal de distribución, la

estrategia de comercialización y promoción para abordar los canales correctos para la captación de nuevos clientes.

El objetivo del estudio técnico es determinar la ubicación óptima para la instalación del proyecto, el proceso de producción, insumos, maquinaria y mano de obra necesaria para su operación y una distribución de planta mediante la aplicación de métodos y técnicas de ingeniería como método Systematic Layout Planning (SLP), diagrama de bloque, de flujo y de recorrido.

En el estudio administrativo se describe la organización, la definición de las funciones de la empresa y los aspectos legales para lograr que el negocio se lleve a cabo en tiempo y forma.

Con respecto al estudio económico se describen los costos generados y la inversión inicial para obtener la obra civil, maquinaria, mobiliario, etc. Se realiza el cálculo de los costos de producción, ventas y administración que en conjunto forman los costos de operación, además determinar indicadores financieros como la depreciación, el flujo de efectivo, los estados de resultados, entre otros.

Por último se desarrolla la evaluación económica del proyecto para conocer la rentabilidad y el beneficio económico del mismo, por medio del método del Valor Presente Neto (VPN) y de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Se concluye presentado los resultados que se generaron con la realización del anteproyecto.

Summary

The purpose of this project is to present a recycling plant of post consume Polyethylene Terephthalate (PET) bottles.

The presentation of such project is divided in the following chapters:

- Enterprise
- Characteristics and properties of PET
- Market research
- Technical study
- Administrative study
- Economic study
- Economic evaluation

The content of such chapters is mentioned in the following paragraphs.

As an introductory subject, chapter one presents the characteristics, elements, organization and classification of enterprises along with the concept of Small and Medium Businesses (PyMEs for its acronym in Spanish) and their benefits these days.

Considering that PET is the material for which this project is focused on, chapter two presents the characteristics, proprieties, benefits, and recycling methods of PET.

Once both chapters are over, this report proceeds to detail the research and studies required for the creation of the project.

The market research is undertaken for the owner to know the consumer needs and grade of acceptance of the new product within the market. This leads to an investigation of supply and demand, the criteria needed to set a competitive price, definition of distribution means and the marketing and commercialization strategy to select the adequate channels to attract new clients.

The purpose of the technical study is to determine the optimal location for the installation of the project, the production process, consumable materials, machinery and labor cost needed for its operation and the plant's distribution via the application of methods and engineering techniques, such as, the Systematic Layout Planning (SLP) method; block and flow diagrams, and flow charts.

The administrative study describes the organization, definition of functions within the company and legal aspects required for the business to be done correctly and in a timely and orderly manner.

Regarding the economic study, it is used to describe the generated costs and initial investment needed to obtain the civil engineering, machinery, furnishing, etc. The calculation of the operation costs (production, sales and administrative costs) is done, along with the setting of financial indicators, such as, depreciation, cash flows, and income statements, among others.

Lastly an economic evaluation of the project is developed to obtain its profitability and economic benefit, this is obtained via two methods, the Net Present Value (VPN for its acronym in Spanish) and the Economic Rate of Return (TIR for its acronym in Spanish) methods.

This project concludes with the presentation of the results that were generated with the completion of the draft.

Índice

Agradecimientos	i
Resumen.....	iv
Summary.....	vi
Índice de Tablas y Figuras	xii
Introducción.....	xvii
Capítulo I. Empresa	1
1.1 Elementos de la Empresa	1
1.2 Clasificación de las Empresas	1
1.3 PyMEs.....	2
1.3.1 Antecedentes en México.....	2
1.3.2 Ventajas y Desventajas de las PyMEs.....	3
1.3.3 Contribución de las PyMEs a la Actividad Económica	5
1.3.4 Retos a los que se Enfrentan las PyMEs.....	5
1.3.5 PyMEs en la Actualidad	7
1.3.6 El Financiamiento de las PyMEs.....	7
Capítulo II. PET	9
2.1 Antecedentes	9
2.2 Definición del PET.....	9
2.3 Características y Propiedades del PET.....	10
2.4 Tipos de Usos del PET.....	12
2.5 Procesos de Reciclado de PET.....	12
2.5.1 Reciclado Mecánico.....	13

2.5.2	Reciclado Químico.....	13
2.6	El PET en México.....	13
2.7	El PET y el Medio Ambiente.....	15
	Capítulo III. Estudio de Mercado	16
3.1	Identificación del Producto	16
3.2	Análisis de la Demanda.....	17
3.2.1	Concentración de Clientes Potenciales en México	19
3.2.2	Análisis de Demanda en la Zona Suroeste del País	22
3.2.3	Proyección de Demanda.....	27
3.3	Análisis de la Oferta	32
3.3.1	Concentración de Oferentes en México	33
3.3.2	Proyección de la Oferta.....	35
3.4	Análisis del Mercado	37
3.5	Análisis de Precios	39
3.6	Logotipo	43
3.7	Slogan.....	43
3.8	Canales de Distribución	44
3.9	Estrategia de Comercialización	44
3.10	Estrategia de Venta.....	46
	Capítulo IV. Estudio Técnico	47
4.1	Determinación del Tamaño Óptimo de la Planta.....	47
4.1.1	Factores que Determinan el Tamaño de la Planta.....	48
4.2	Localización de la Planta de Producción.....	55

4.2.1 Matriz de Ponderación de Puntos de Aspectos Cualitativos	57
4.3 Ingeniería de la Planta y/o de las Instalaciones	58
4.3.1 Descripción del Proceso de Producción	58
4.3.2 Técnicas de Análisis para el Proceso de Producción	60
4.4 Distribución de la Planta.....	65
Capítulo V. Estudio Administrativo	69
5.1 Previsión y Planeación	69
5.1.1 Constitución Jurídica de la Empresa y Aspectos Legales que Afectan su Funcionamiento	70
5.1.2 Personalidad Jurídica	71
5.1.3 Convenios de Coordinación	73
5.1.4 Escritura Pública Constitutiva	73
5.1.5 Aspecto Fiscal.....	75
5.2 Organización	77
5.3 Integración	79
5.4 Dirección	89
5.5 Control.....	89
5.5.1 Manual de Procesos	89
Capítulo VI. Estudio Económico	99
Capitulo VII. Evaluación Económica	141
7.1 Costo de Capital.....	141
7.2 Tiempo de Recuperación	143
7.3 Valor Presente Neto (VPN)	144
7.4 Tasa Promedio de Rendimiento sobre la Inversión (TPR)	145

7.5	Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	146
7.6	Punto de Equilibrio (PE).....	147
7.7	Escenarios Económicos.....	149
	Conclusiones	155
	Anexos	158
	Bibliografía	190

Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1.0 Estratificación de Empresas.....	1
Tabla 1.1 Ventajas y Desventajas de las PyMEs.	3
Figura 2.0 Nomenclatura del PET.....	10
Tabla 3.0 Demanda por Estado.....	18
Gráfica 3.0 Participación de Demanda por Estado.....	19
Tabla 3.1 Concentración de Clientes Potenciales.....	21
Figura 3.0 Concentración de Clientes Potenciales en México.....	22
Tabla 3.2 Demanda por Municipio en el Estado de Guerrero.	23
Gráfica 3.1 Participación de Demanda en el Estado de Guerrero.....	24
Tabla 3.3 Demanda por Municipio en el Estado de Oaxaca.	24
Gráfica 3.2 Participación de Demanda en el Estado de Oaxaca.....	25
Tabla 3.4 Demanda por Municipio en el Estado de Puebla.....	25
Gráfica 3.3 Participación de la Demanda en el Estado de Puebla.	26
Tabla 3.5 Demanda Anual de Toneladas de PET.....	29
Tabla 3.6 Método de Mínimos Cuadrados para Proyección de Demanda.	31
Tabla 3.7 Proyección de Demanda a 3 Años.	32
Tabla 3.8 Oferentes por Estado.	32
Gráfica 3.4 Participación de la Oferta por Estado.	33

Tabla 3.9 Concentración de Oferentes.....	34
Figura 3.1 Concentración de Oferentes Dedicados al Reciclaje de PET	34
Tabla 3.10 Oferta Nacional de PET Reciclado.....	35
Tabla 3.11 Método de Mínimos Cuadrados para Proyección de Oferta.....	36
Tabla 3.12 Proyección de Oferta a 3 Años.....	37
Tabla 3.13 Series Históricas de Oferta, Demanda y Precio	37
Gráfica 3.5 Balance entre Oferta y Demanda.....	38
Gráfica 3.6 Gráfica de Van Westendorp de Precios.....	42
Figura 3.2 Logotipo de RECIPLAST.....	43
Tabla 4.0 Toneladas Mensuales Requeridas	50
Tabla 4.1 Estimación Nacional de Botellas Pos-consumo PET Entrantes al Sistema de Recolección.....	51
Tabla 4.2 Estimaciones de PET Canalizado y Recuperado en Plantas de Separación a Nivel Nacional.	52
Tabla 4.3 Políticas de Negociación de Clientes Potenciales.....	54
Tabla 4.4 Comparativo de Datos Geográficos e Industriales en los Estados de Yucatán, Guerrero, Oaxaca y Puebla.....	56
Tabla 4.5 Factores para Matriz de Ponderación.....	57
Tabla 4.6 Matriz de Ponderación de Aspectos Cualitativos.	58
Figura 4.0 Proceso de Reciclado de PET.	59

Figura 4.1	Cursograma Analítico del Proceso de Reciclaje.....	.61
Figura 4.2	Diagrama de Bloques.....	.62
Tabla 4.7	Descripción de Siglas OTIDAC.63
Figura 4.3	Diagrama de Flujo de Proceso.....	.64
Figura 4.4	Diagrama de Recorrido.65
Tabla 4.8	Orden de Proximidad.....	.66
Figura 4.5	Código de Proximidad.....	.67
Figura 4.6	Diagrama de Hilos.....	.67
Tabla 5.0	Características de la Sociedad Anónima.....	.70
Figura 5.0	Organigrama de la Empresa RECIPLAST.79
Tabla 5.1	Perfil y Funciones del Personal.....	.80
Tabla 5.2	Sueldos Mensuales del Personal.89
Tabla 5.3	Manuales de Proceso de Producción.....	.90
Tabla 6.0	Capital Social	100
Tabla 6.1	Presupuesto de Inversión Inicial.....	101
Tabla 6.2	Presupuesto de Ventas en Kilogramos.	103
Tabla 6.3	Presupuesto de Ventas en Valores.	104
Tabla 6.4	Presupuesto de Producción en Kilogramos.....	105
Tabla 6.5	Presupuesto de Producción en Valores.	106

Tabla 6.6 Presupuesto de Compras de Materia Prima en Kilogramos.....	108
Tabla 6.7 Presupuesto de Compras de Materia Prima en Valores.....	109
Tabla 6.8 Presupuesto de Nómina y Carga Social.....	111
Tabla 6.9 Tarifa Mensual del I.S.R.	113
Tabla 6.10 Subsidio para el Empleo.....	114
Tabla 6.11 Prorrateo de Gastos	116
Tabla 6.12 Presupuesto de Cargos Indirectos.	117
Tabla 6.13 Depreciación y amortización.	119
Tabla 6.14 Presupuesto Estado de Costos de Producción.	121
Tabla 6.15 Presupuesto de Gastos de Administración.....	124
Tabla 6.16 Presupuesto de Gastos de Venta.....	126
Tabla 6.17 Estado de Resultados.	128
Tabla 6.18 Impuestos por Pagar y Contribuciones.....	130
Tabla 6.19 Ingresos.....	131
Tabla 6.20 Egresos.	132
Tabla 6.21 Presupuesto Flujo de Efectivo.....	135
Tabla 6.22 Estado de Situación Financiera.	137
Tabla 7.0 Costo de Capital.....	142
Tabla 7.1 Flujos de Efectivo a 3 Años.	143

Tabla 7.2 Tiempo de Recuperación.	144
Tabla 7.3 Flujos de Efectivo a VPN para Calcular la TIR.	146
Gráfica 7.0 Punto de Equilibrio.	148
Tabla 7.4 Escenarios Económicos	149
Tabla 7.5 Flujos de efectivo Proyectados (Escenario Optimista)	150
Tabla 7.6 Tiempo de Recuperación (Escenario Optimista)	150
Tabla 7.7 Flujos de efectivo Proyectados (Escenario Pesimista)	151
Tabla 7.8 Tiempo de Recuperación (Escenario Pesimista)	152
Tabla 7.7 Flujos de efectivo Proyectados (Escenario Catastrófico)	153
Tabla 7.8 Tiempo de Recuperación (Escenario Catastrófico)	154

Introducción

Planteamiento del Problema

Se estima que en México se consumen alrededor de 800 mil toneladas de PET al año, la mayoría va a parar a basureros municipales y rellenos sanitarios, aunque también se les encuentra en calles, terrenos suburbanos, cauces de ríos y playas. Por lo que es necesario reducir el acumulamiento de envases de PET desechados proponiendo la reutilización de esta nueva materia.

Objetivo General

Evaluar un proyecto de inversión acerca de la instalación de una planta recicladora de botellas de PET mediante un estudio de mercado, técnico, administrativo y económico que permita definir su rentabilidad mediante un análisis de factibilidad.

Justificación

La producción de las industrias generadoras de envases está directamente relacionada con el crecimiento poblacional y en consecuencia el consumo de envases de PET; esta producción cubre una población de 49.8 millones de personas con 547,185 detallistas y un consumo per cápita de 483 presentaciones de 8 onzas, según datos de Coca Cola.

De un total cercano a las 500,000 toneladas anuales de botellas usadas, más del 80% van a parar, en su mayor parte, a basureros municipales y rellenos sanitarios, aunque también se les encuentra en calles, terrenos suburbanos, cauces de ríos y playas. Lo anterior parece inevitable, pues se habla de una montaña de basura plástica que cada año conforma entre 8,000 y 12,000 millones de recipientes desechados. Su actual disposición no sólo representa un problema ecológico, sino también un desperdicio de un material con potencial de reciclar.

El reciclaje de botellas de PET se trata de un segmento de negocio en el que pocos han incursionado, a pesar de generar ingresos y tratarse de bienes que representan el 3% de los desechos de plásticos en el país. En términos de valor de reciclado, la Asociación APREPET afirma que en el año 2014 se recogieron 90,000 toneladas de envases de este material a nivel nacional, y tomando en cuenta que el precio más bajo fue de \$2 por kilo “a nivel de pepenador”, se recolectaron 180 millones de pesos (mdp); sin embargo, después de ser transportado, seleccionado, compactado y molido, el valor del PET aumenta entre 200 y 300%, lo que representa un mercado de botellas de 500 millones de pesos. APREPET menciona que una vez que el plástico se transforma en materia prima el precio crece otro tanto; es decir, 1,000 millones de pesos aún en cálculos conservadores.

Son por estas razones que se presenta la elaboración de este proyecto, para contribuir al desarrollo de este tipo de industrias, así como también para motivar a la sociedad a invertir en este tipo de industrias que son rentables, generan empleo, progreso y reducen la contaminación ambiental.

Capítulo I. Empresa

La empresa es una organización que busca obtener un beneficio con respecto a las necesidades del mercado, este objetivo se logra a través de bienes y servicios prestados a cambio de un precio pactado.

1.1 Elementos de la Empresa

La empresa cuenta con dos factores para la producción de bienes y servicios, los cuales son:

- Capital humano: Es un factor que depende de la cantidad y calidad, así como del grado de formación y productividad de las personas dentro de un proceso productivo.
- Bienes económicos: Son aquellos que tienen un valor monetario y son denominados restrictivos por ser limitados.

1.2 Clasificación de las Empresas

Con respecto al Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micros, pequeñas y medianas empresas. D.O.F. 30-VI-2009, las empresas se pueden clasificar de la siguiente forma:

Tabla 1.0 Estratificación de Empresas¹

Estratificación				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11	Desde \$4.01	93

¹ Diario Oficial de la Federación (D.O.F) 30-VI-2009, ACUERDO por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, Artículo Segundo.

		hasta 30	hasta \$100	
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

*Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90%.

Fuente: Diario Oficial de la Federación (D.O.F) 30-VI-2009

1.3 PyMEs

“Es una fuerza que impulsa la economía, basada en el desarrollo de pequeños grupos, de uno o varios empresarios, que buscan un medio de subsistencia y desarrollo del mercado, ocupando sus propios medios para lograrlo”²

Las PyMEs son parte importante del entorno socioeconómico al contribuir con alternativas en los sectores de industria, comercio y servicio, generando empleos, diversificación de ingresos y competencia entre los diferentes sectores.

1.3.1 Antecedentes en México

En 2002, se incentivaron herramientas para el desarrollo de PyMEs a través de la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa. Esta iniciativa se ratificó en el Plan de Desarrollo 2007-2012 y se soporta en la Ley para el Desarrollo

² Morales, C. Arturo (2004), PYMES financiamiento, inversión y administración. Editorial Sicco Gozca. 7ª Edición, Prologo Cap. XXIV

para competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa votada en la Cámara de Diputados en diciembre 2002.

1.3.2 Ventajas y Desventajas de las PyMEs

Tabla 1.1 Ventajas y Desventajas de las PyMEs³.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Tienen gran capacidad para generar empleos, absorben una parte importante de la población económicamente activa. • Asimilan y adaptan con facilidad tecnologías de diverso tipo, o producen artículos que generalmente están destinados a surtir los mercados locales y son bienes de consumo básico. • Se establecen en diversas regiones geográficas, lo cual les permite contribuir al desarrollo regional. • Mantiene una gran flexibilidad por lo que se adaptan con facilidad al tamaño del mercado, aumenta o reducen su oferta cuando se hace necesario. • El personal ocupado por empresa es bajo, por lo cual el gerente – que generalmente es el dueño – 	<ul style="list-style-type: none"> • Les afecta con mayor facilidad los problemas que se suscitan en el entorno económico como la inflación y la devaluación. • Viven al día y no pueden soportar períodos largos de crisis en los cuales disminuyen las ventas. • Son más vulnerables a la fiscalización y control gubernamental, siempre se encuentran temerosos de las visitas de los inspectores. • La falta de recursos financieros los limita, ya que no tienen fácil acceso a las fuentes de financiamiento. • Tienen pocas o nulas posibilidades de fusionarse o absorber a otras empresas. • Mantienen una gran tensión política ya que los grandes empresarios tratan por todos los

³ Longenecker, J.G., Moore, C.W (2001) Administración de Pequeñas Empresas: un enfoque emprendedor. México, Thomson

<p>conoce a sus trabajadores y empleados, lo que le permite resolver con facilidad los problemas que se presenten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La planeación y organización del negocio no requiere de grandes erogaciones de capital, inclusive los problemas que se presentan se van resolviendo sobre la marcha. • Mantienen una unidad de mando, lo que les permite una adecuada vinculación entre las funciones administrativas y las operativas. • Producen y venden artículos a precios competitivos, ya que sus gastos no son muy grandes y sus ganancias no son excesivas. • Existe un contacto directo y personal con los consumidores a los cuales sirve. • Los dueños, generalmente tienen un gran conocimiento del área que operan, permitiéndoles aplicar su ingreso, talento y capacidades para la adecuada marcha del negocio. 	<p>medios de eliminar a estas empresas, por lo que la libre competencia se limita o de plano desaparece.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su administración no es especializada, es empírica y por lo general la llevan a cabo los propios dueños. • Por la propia inexperiencia administrativa del dueño, éste dedica un número mayor de horas al trabajo, aunque su rendimiento no es muy alto.
--	---

Fuente: Elaboración propia con información de Longenecker, J.G., Moore, C.W (2001) Administración de Pequeñas Empresas: un enfoque emprendedor.

México, Thomson

1.3.3 Contribución de las PyMEs a la Actividad Económica

La contribución de las PyMEs a la actividad económica se da principalmente en términos de:

- Empleo
 - Generan 9 de cada 10 empleos en México, hasta 2010 producían el 67% del total de empleos generados⁴
 - A finales del 2010, la población empleada por PyMEs en México superó los 17 millones de trabajadores registrados⁵
- Crecimiento Económico
 - Contribuyen con 52% del Producto Interno Bruto (PIB) en México⁶.
 - En el 2014, las PyMEs aportaron al PIB alrededor de 9.16 billones de pesos⁴.
 - La labor empresarial significa el 51.1% de los ingresos para el erario, Impuesto Sobre la Renta (ISR) más Impuesto al Valor Agregado (IVA) de personas morales.⁷

1.3.4 Retos a los que se Enfrentan las PyMEs

El abrir y mantener una empresa es complicado, se tienen que enfrentar diversos obstáculos, dependiendo del tamaño y giro de la empresa. En particular en el caso de las PyMEs se pueden identificar comúnmente 5 retos (5 retos principales a los que se enfrenta una PYME, J. García 2014).

A continuación se describe cada uno:

- Diversificación de la cartera de clientes

⁴ INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía

⁵ IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social

⁶ <http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html>

⁷ <http://sede.qroo.gob.mx/portal/descargas/planeacion/Programa%20Manufactura%20.pdf>

Al iniciar el negocio, las PyMEs no cuentan con una amplia cartera de clientes, por lo general, toda su producción depende de una sola empresa, lo que supone un riesgo debido a que si ese cliente deja de requerir los bienes y/o servicios de la PyME en cuestión, esta no podrá cubrir los ingresos necesarios para sobrevivir. Se recomienda diversificar los clientes a los que se les ofrecen los bienes y/o servicios producidos para mitigar este riesgo.

- Gestión del efectivo

Derivado de que la mayoría de las PyMEs son financiadas por el propietario, la brecha entre las finanzas personales y las finanzas del negocio es mínima, pudiendo llegar hasta el punto que el propietario no pueda cubrir los gastos de la empresa con sus ingresos, esta situación se puede evitar llevando una adecuada contabilidad y aprendiendo a diferenciar el negocio del ámbito personal.

- La carga de trabajo

Como las PyMEs, por lo general, son negocios personales, el propietario invierte más horas de trabajo que en otro tipo de negocio, llegando a suponer que sin su supervisión y esfuerzo el negocio puede llegar a fracasar, esta carga de trabajo y estrés puede causar decisiones precipitadas. Se recomienda planificar el tiempo entre los diferentes ámbitos de su vida.

- Dependencia del fundador

Adicional al punto anterior, existe el riesgo de que el propietario sea el único con toma de decisiones, causando así, que en caso de su ausencia, el negocio colapse. Para evitar esta situación, es importante delegar responsabilidades a los empleados dependiendo de su nivel.

- Equilibrio empresarial

Invariablemente todo negocio bien establecido está enfocado al crecimiento, creando una disyuntiva entre la atención personal para atender las necesidades del cliente y la diversificación de productos que se ofrecen, teniendo que tomar la decisión de conservar la cartera completa de producto o enfocarse a aquellos que tienen mayor demanda; al igual que decidir si mantener un trato preferencial con cada cliente o apostar al crecimiento del negocio, mandando a un segundo término este servicio.

1.3.5 PyMEs en la Actualidad

Pese a todo y la crisis que actualmente se vive, las PyMEs en México van saliendo adelante, esto se confirma con la información recabada a nivel nacional que ha dejado claro que existe crecimiento en distintos estados de la República Mexicana. Ya que durante el 2008 se abrieron 3,458 empresas mismas que generaron 9,238 puestos de trabajo, teniendo un aumento del 32% de empleo, en comparación con 2007.⁸

Otro factor muy importante a mencionar es que estas empresas durante la década pasada se les llamo PyMEs, término que aunque incluye a los Micro negocios en su clasificación y estratificación no se tenían consideradas con ese nombre sino que se les consideraba como “pequeñas”, ya que dicho término depende de cada país, en el caso de México este fue asignado cuando se decretó la nueva ley LDCMPME⁹ en 2002 quedando finalmente el término como MiPyME, en el cual ya se observan las siglas “Mi” dando referencia a los Micro negocios.

1.3.6 El Financiamiento de las PyMEs

“Las micro, pequeñas y medianas empresas consideran que la falta de acceso al crédito es uno de los obstáculos más importantes para desarrollar sus

⁸www.financiero.com.mx Sección PYMES lunes 16 febrero 2009.

⁹ Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa. Diario Oficial de la Federación (DOF). 30 febrero 2002.

negocios seguido de la inflación, impuestos, tramites, regulaciones, corrupción e inseguridad. Las altas tasas de interés, las exigencias para constituir garantías, y la falta de acceso a los mercados de capital y el financiamiento de largo plazo constituyen los principales problemas identificados por parte de las PYMES este problema afecta especialmente a las pequeñas empresas que son demasiado grandes para las microfinanzas y demasiado pequeñas para los préstamos bancarios - el medio perdido.

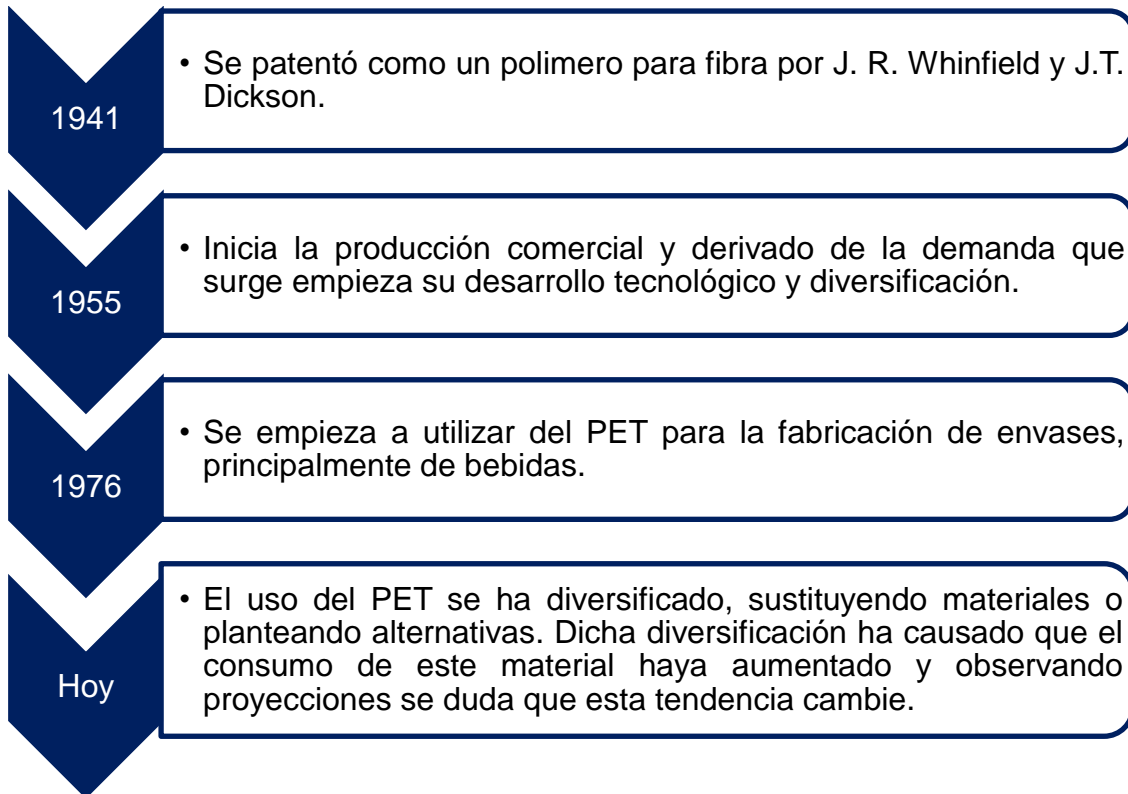
El acceso al crédito es fundamental para el crecimiento económico sostenible y el desarrollo social. Las micro, pequeñas y medianas empresas son capaces de aprovechar mayores oportunidades empresariales sólo cuando existe la disponibilidad de productos y servicios financieros diseñados de acuerdo a sus necesidades.”¹⁰

¹⁰ http://www.institutopyme.org/index.php?option=com_content&view=article&id=115&Itemid=581

Capítulo II. PET

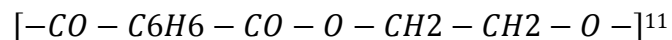
2.1 Antecedentes

La historia del PET, también conocido como tereftalato de polietileno, se muestra a continuación:



2.2 Definición del PET

Fórmula química del polietileno tereftalato o politereftalato de etileno

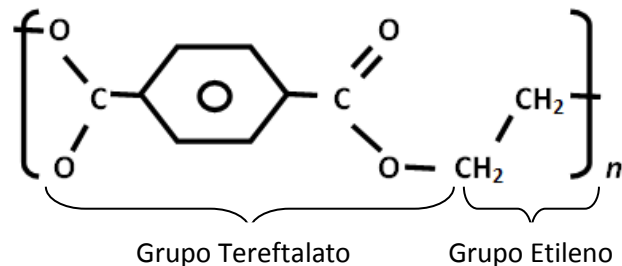


El PET es un poliéster termoplástico, compuesto de dos materias primas derivadas del petróleo (etileno y paraxileno).

¹¹ Ambientum, 2002

“Un kilo de PET está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. A partir del petróleo crudo, se extrae el paraxileno y se oxida con el aire para dar ácido tereftálico. El etileno, que se obtiene a partir de derivados del gas natural, es oxidado con aire para formar etilenglicol.”¹²

Figura 2.0 Nomenclatura del PET.



El ácido tereftálico es usado en la mayoría de los casos para elaborar recubrimientos y botellas de plástico. Mientras que el etilenglicol, es usado en la fabricación de poliéster.

2.3 Características y Propiedades del PET

El PET cuenta con características y propiedades que lo diferencian de los demás polímeros, las cuales son:

- *“Biorientación: Permite lograr propiedades mecánicas y de barrera con optimización de espesores.*
- *Cristalización: Permite lograr resistencia térmica para utilizar bandejas termofomadas en hornos a elevadas temperaturas de cocción.*
- *Esterilización: El PET resiste esterilización química con óxido de etileno y radiación gamma.*
- *Factor barrera: Se denomina factor barrera a la resistencia que ofrece el material con el que está constituido un envase al paso de agentes*

¹² http://sma.edomex.gob.mx/que_es_poliетенotereftalato

exteriores al interior del mismo. Estos agentes pueden ser por ejemplo malos olores, gases ofensivos para el consumo humano, humedad, contaminación, etc. El PET se ha declarado excelente protector en el envasado de productos alimenticios, precisamente por su buen comportamiento barrera.

- *Transparencia: La claridad y transparencia obtenida con este material, en su estado natural (sin colorantes) es muy alta, obteniendo un elevado brillo. No obstante, puede ser coloreado con pigmentos de colores adecuados sin ningún inconveniente.*
- *Peso: El PET es más ligero en referencia con otros polímeros, por ejemplo: un envase requiere de una consistencia aceptable para proteger el producto que contiene y dar sensación de seguridad al consumidor. Tras haber realizado múltiples envases con este nuevo material, el peso medio de un envase de PET para agua de 1.5 litros es de 37 gr a 39 gr, con este peso obtenemos la misma consistencia del mismo envase en Policloruro de Vinilo (PVC) con 50 gr. Aproximadamente y en forma orientativa, el peso de un envase de PET es 25% menor con respecto al envase de PVC.*
- *Resistencia química: El PET es resistente a una gran cantidad de agentes químicos agresivos los cuales no son soportados por otros materiales.*
- *Degradación térmica: La temperatura soportable por el PET sin deformación ni degradación aventaja a la de los otros materiales, ya que este material se extrusiona a temperaturas superiores a 250 °C, siendo su punto de fusión de 260 °C.*
- *Conformidad sanitaria: El PET supera a multitud de materiales en cuanto a calidad sanitaria por sus excelentes cualidades en la conservación del producto. El PET es un poliéster, y como tal, es un producto químicamente inherente y sin aditivos. Los envases fabricados correctamente son totalmente inofensivos en contacto con los productos de consumo humano.*

- *Reciclado y recuperación. El PET puede ser fácilmente reciclado, principalmente por el proceso mecánico y ser nuevamente útil.*¹³

2.4 Tipos de Usos del PET

Debido a sus características y propiedades el PET se le ha encontrado cuatro tipos de uso: textil, botellas, film e industrial:

- *“Textil: Fue la primera aplicación industrial del PET. Durante la Segunda Guerra Mundial, se usó para reemplazar las fibras naturales como el algodón o el lino. Se reconocieron excelentes cualidades desde un inicio para el proceso textil, entre las que se encuentran su alta resistencia a la deformación y su estabilidad dimensional. Se emplea para la producción de fibras de confección (utilizado en diversas mezclas de porcentajes con el algodón) y para relleno de edredones o almohadas, además de manufacturarse con él tejidos industriales de sustentación para cauchos, lonas, bandas transportadoras y otros numerosos artículos.*
- *Botella: Utilizado para fabricar envases por sus características en cuanto a resistencia contra agentes químicos, gran transparencia, ligereza, menor costo de producción y comodidad en su manejo para el consumidor final. Comenzado a producir en 1974 en Europa y ser comercializado en los EUA.*
- *Film: Utilizado en la fabricación de películas fotográficas, de rayos X y de audio.*
- *Industrial: Utilizado para realizar una gran diversidad de productos plásticos, como: cuerdas, hilos, refuerzos de llantas, mangueras, mangos de brocha para pinturas, cepillos industriales, etc.”*¹⁴

2.5 Procesos de Reciclado de PET

¹³ <http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet/envases>

¹⁴ <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/pet/html>

El reciclado es un proceso a través del cual un material que ya ha sido utilizado es acondicionado, de tal forma, que está listo para ser integrado nuevamente a una vida útil.

Existen dos acondicionamientos que se le pueden dar al PET para volver al ciclo productivo: el reciclado mecánico y el reciclado químico, ambos se describirán brevemente a continuación, pero para propósitos de este proyecto, el reciclado que se manejará será el mecánico, al ser más factible económica y tecnológicamente.

2.5.1 Reciclado Mecánico

Este proceso es el más usado en la actualidad y consiste de los siguientes pasos:

- Molienda.
- Separación.
- Lavado de envases.

Las hojuelas resultantes ya podrán ser utilizadas de manera directa.

2.5.2 Reciclado Químico¹⁵

Consiste en la separación de los componentes básicos de la resina y la síntesis de ahorro de gas y petróleo, que son las materias básicas del PET.

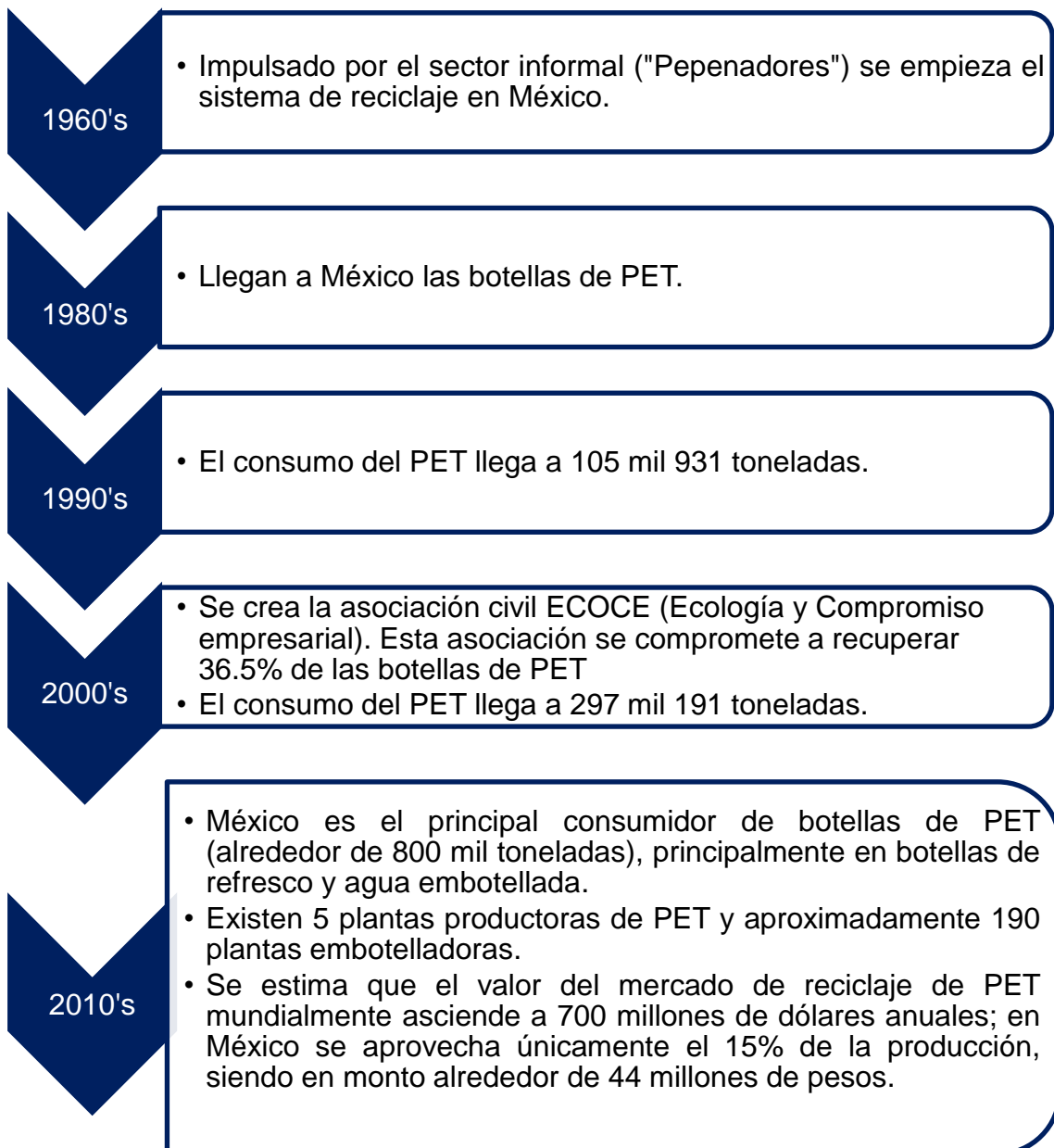
Los procesos del reciclado químico más importantes son:

- Metanólisis.
- Glicolisis.
- Hidrólisis.

2.6 El PET en México

¹⁵ "Use of Recycled Plastics in Food Packaging: Chemistry Considerations, FDA 2006

La historia del PET en México se puede describir en cinco periodos importantes, mismos que se mencionan a continuación, los datos y fechas se tomaron de la Gaceta Parlamentaria, Número 3878-VI:



2.7 El PET y el Medio Ambiente

El impacto del PET en el medio ambiente es significativo debido a los siguientes puntos que se mencionan en la Gaceta Parlamentaria, Número 3878-VI:

- El PET una vez convertido en residuo, termina la mayoría de las veces (anualmente 90 millones de envases) en cauces y drenajes, causando problemas de inundaciones en las ciudades y un impacto visual en el medio ambiente.
- Se producen 9 mil millones de botellas.
- Representa una tercera parte de la basura generada en México.
- Tarda hasta 500 años en degradarse.
- El plástico solo representa el 0.5% de los materiales reciclados.
- El 46% del PET se encuentra en centros de acopio para ser reciclado o en rellenos sanitarios.

“Impulsar el reciclaje nacional del PET es una medida urgente, primero por lo que respecta a la limpieza pública y el manejo eficaz de la gestión integral de los residuos para evitar su acumulación en los rellenos sanitarios, sino también porque es preciso transitar hacia una economía sustentable que ahorre materia prima y recursos energéticos.”¹⁶

¹⁶ <http://gaceta.diputados.gob.mx/Black/Gaceta/Anteriores/62/2013/oct/20131008-VI/Iniciativa-2.html>

Capítulo III. Estudio de Mercado

El estudio de mercado es la compilación sistemática de datos cuantitativos, cualitativos y/o descriptivos, que se obtienen de fuentes directas e indirectas para estimar el comportamiento futuro de sus elementos básicos y la maximización de los recursos (naturales, económicos y humanos).

Los objetivos particulares del estudio de mercado son:

- Identificar las características y propiedades del producto.
- Determinar la demanda del plástico PET molido.
- Determinar la capacidad de oferta de los proveedores del plástico PET pos-consumo.
- Establecer los canales de distribución del producto buscando una optimización del mismo.
- Estimar el precio del producto teniendo en cuenta todas las variables que influyen en él.
- Diseñar las estrategias de publicidad y promoción.

3.1 Identificación del Producto

El PET es una resina termoplástica derivada del petróleo que se utiliza para fabricar diversos productos, como envases y botellas. Sus características más importantes, de acuerdo a ECOCE, son las siguientes:

- Es 100% reciclable.
- No interactúa con el medio ambiente y sus componentes no se degradan en sustancias tóxicas que contaminen el suelo o el aire.
- Tiene alta resistencia, lo que permite su reutilización y no presenta riesgo de explosión cuando contiene productos con gas.

- Ahorra energía, pues la fabricación de envases y botellas consume entre 50% a 100% menos energía que la de otros envases, como el vidrio y aluminio.¹⁷
- Su demanda mundial va en incremento con una participación del 45% respecto al total de plásticos consumidos y a la diversificación de sus posibilidades de uso.¹⁸

3.2 Análisis de la Demanda

La demanda potencial está compuesta por las empresas dentro del territorio nacional cuyo proceso de producción requiere como materia prima el PET, tanto reciclado como virgen.

Los giros industriales a los cuales pertenece la demanda¹⁹ son los siguientes:

- Fabricación de botellas, botellones y frascos de plástico.
- Preparación e hilado de fibras textiles, y fabricación de hilos de origen químico.
- Fabricación de bolsas y películas de plástico flexible para embalaje, y de laminados de plástico flexible sin soporte textil; incluye también fabricación de hojas y películas de plástico no sensibilizadas.
- Fabricación de colchones, box spring, colchonetas y colchones de plástico inflable.

Se identificaron 17,806 empresas²⁰ dentro del territorio nacional que se consideran clientes potenciales.

¹⁷ ECOCE 2015 (Asociación civil Ecología y Compromiso Empresarial)

¹⁸ CANADEAN The Consumer Market Experts 2014

¹⁹ SCIAN 2012 (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte)

²⁰ DENU 2012 (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas)

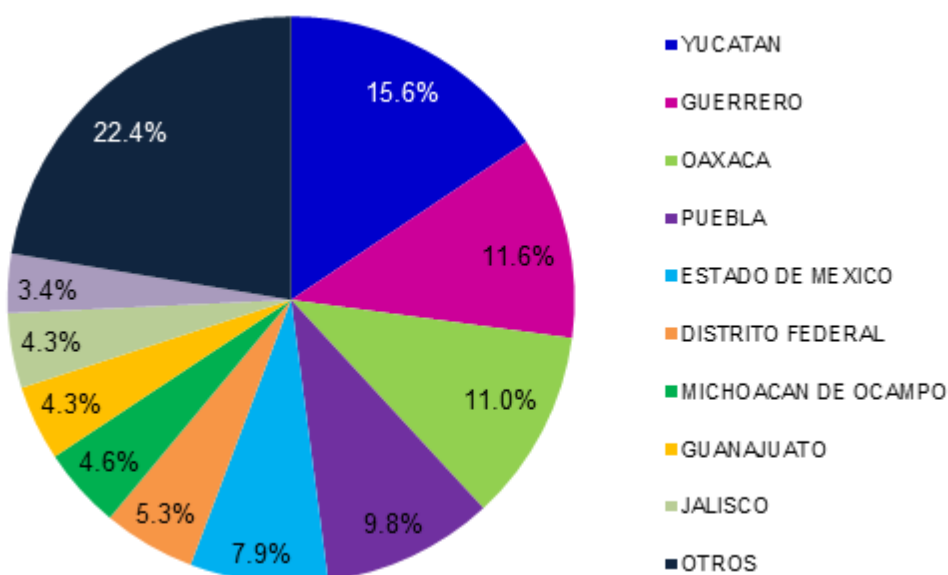
Tabla 3.0 Demanda por Estado.

Estado	Demanda	% Participación
Yucatán	2,776	15.6%
Guerrero	2,058	11.6%
Oaxaca	1,957	11.0%
Puebla	1,740	9.8%
Estado de México	1,400	7.9%
Distrito Federal	940	5.3%
Michoacán De Ocampo	823	4.6%
Guanajuato	767	4.3%
Jalisco	760	4.3%
Veracruz	602	3.4%
Chiapas	547	3.1%
Tlaxcala	385	2.2%
Nuevo León	331	1.9%
Hidalgo	290	1.6%
Campeche	226	1.3%
Morelos	180	1.0%
Sonora	176	1.0%
San Luis Potosí	174	1.0%
Baja California	169	1.0%
Tamaulipas	164	0.9%
Coahuila De Zaragoza	162	0.9%
Chihuahua	157	0.9%
Aguascalientes	153	0.9%
Tabasco	150	0.8%
Sinaloa	141	0.8%
Querétaro	139	0.8%
Durango	93	0.5%
Quintana Roo	93	0.5%

Zacatecas	78	0.4%
Colima	68	0.4%
Nayarit	66	0.4%
Baja California Sur	43	0.2%
Total	17,806	100.0%

Fuente: Elaboración propia con información de DENUE 2012

Gráfica 3.0 Participación de Demanda por Estado.



Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE 2012

3.2.1 Concentración de Clientes Potenciales en México

Para una mejor visualización de la concentración de los clientes potenciales a nivel nacional se elaboró un mapa dividido por clases según el número de demandantes.

Derivado a la gran cantidad de datos y baja frecuencia en algunos valores, no es conveniente realizar un análisis puntual de la información debido a que representa tiempo y poca practicidad.

Uno de los métodos para analizar esta información es mediante la distribución de frecuencias, el procedimiento a seguir es:

- Toma de datos: Se refiere a la información del número de clientes potenciales a nivel nacional.
- Obtención de estadísticos descriptivos: Ordenando los datos se obtiene los valores mínimos y máximos de la información.
- Cálculo del intervalo de clase: Para determinar el cálculo del número de clases específico, se utiliza la regla “2 a la k”, misma que se describe en la siguiente fórmula:

$$2^k \geq n$$

Es decir, el número de clases es la menor potencia a la que se eleva 2, de tal manera que el resultado sea mayor o igual al número de datos n. El número de datos de la base es 32 estados por lo cual se establecen 5 clases.

$$2^5 = 32$$

Conociendo el número de clases, se determina el intervalo, con la siguiente fórmula:

$$i = \frac{H - L}{k}$$

Dónde:

i = intervalo de clase

H = mayor valor observado

L = menor valor observado

k = número de clases

Usando la fórmula anterior el intervalo de clase de la base de datos es:

$$i = \frac{2,776 - 43}{5} = 546.6 \sim 550$$

Se busca un número entero mayor que la diferencia y que sea divisible por el número de intervalos.

- Límites de clase: Se obtiene el tamaño de cada clase por medio de la siguiente fórmula:

$$LI_1 = \text{Valor mínimo de datos}$$

$$LI_j = LI_{j-1} + (i + 1) \quad \forall j = 2, 3, \dots, k - 1, k$$

Donde:

$$LI_j = \text{Limite inferior de la clase } j$$

De lo anterior se obtiene la concentración de clientes potenciales descrita en la siguiente tabla:

Tabla 3.1 Concentración de Clientes Potenciales.

Demanda	Límite Inferior	Límite Superior
Muy Alta	2,230	2,780
Alta	1,679	2,229
Media	1,128	1,678
Baja	577	1,127
Muy Baja	26	576

Fuente: Elaboración propia con datos DENUE 2012

Figura 3.0 Concentración de Clientes Potenciales en México.



Fuente: Elaboración Propia con datos DENUE 2012

De la concentración de demandantes a nivel nacional se concluye lo siguiente:

- El estado de Yucatán es un mercado potencial para la venta del producto.
- Existe una mayor concentración de demanda en la zona suroeste del país (Guerrero, Oaxaca y Puebla) cercana a la zona metropolitana del país.
- La zona norte del país cuenta con pocos demandantes para ofertar el producto.

3.2.2 Análisis de Demanda en la Zona Suroeste del País

A continuación se presenta el listado de los municipios donde existe mayor concentración de clientes potenciales en los estados de Guerrero (Grafica 3.1),

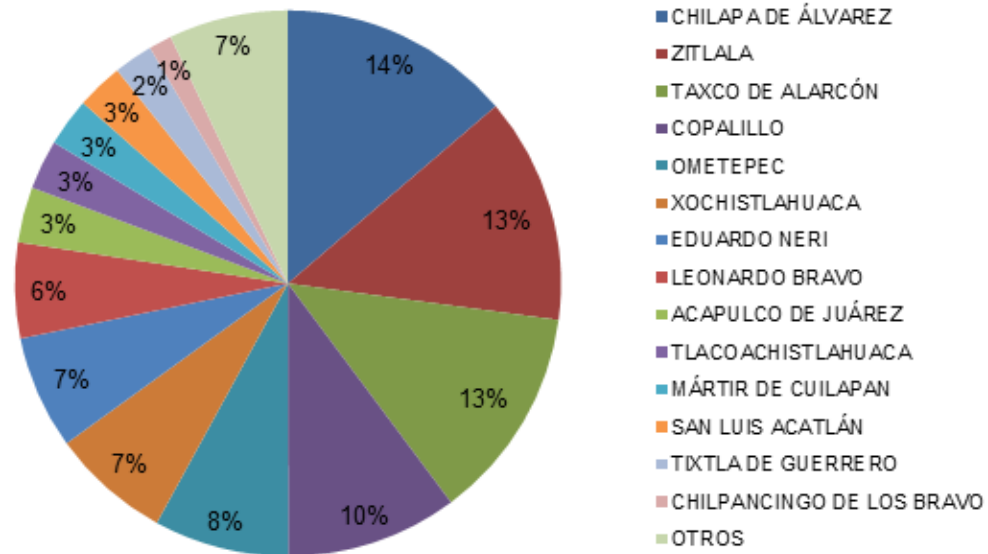
Oaxaca (Grafica 3.2) y Puebla (Grafica 3.3) que demandan la hojuela de PET como materia prima.

Tabla 3.2 Demanda por Municipio en el Estado de Guerrero.

Municipio	Demanda	% Participación
Chilapa de Álvarez	286	14%
Zitlala	268	13%
Taxco de Alarcón	268	13%
Copalillo	206	10%
Ometepec	165	8%
Xochistlahuaca	144	7%
Eduardo Neri	144	7%
Leonardo Bravo	123	6%
Acapulco de Juárez	62	3%
Tlacoachistlahuaca	62	3%
Mártir de Cuilapan	62	3%
San Luis Acatlán	62	3%
Tixtla de Guerrero	41	2%
Chilpancingo de Los Bravo	21	1%
Otros	144	7%
Total	2,058	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE 2012

Gráfica 3.1 Participación de Demanda en el Estado de Guerrero.



Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE 2012

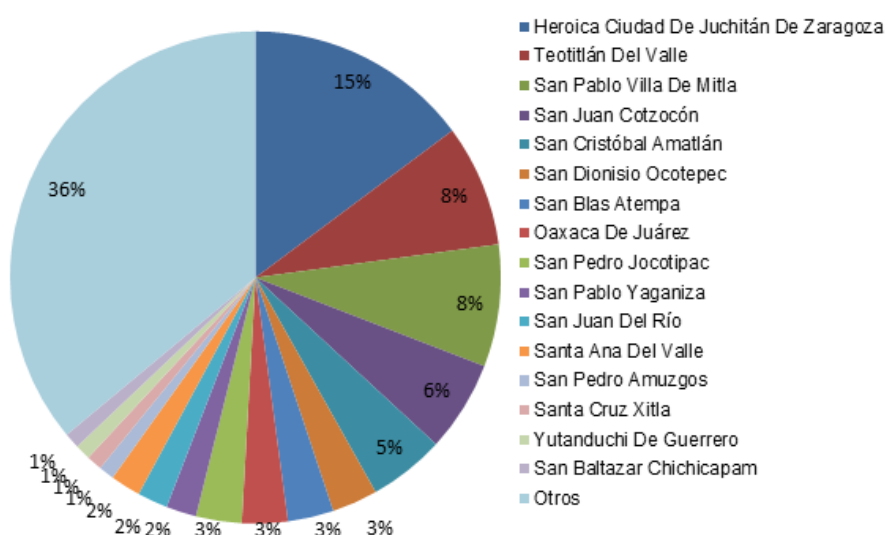
Tabla 3.3 Demanda por Municipio en el Estado de Oaxaca.

Municipio	Demanda	% Participación
Heroica Ciudad De Juchitán De Zaragoza	290	15%
Teotitlán Del Valle	157	8%
San Pablo Villa De Mitla	157	8%
San Juan Cotzocón	117	6%
San Cristóbal Amatlán	98	5%
San Dionisio Ocotepc	59	3%
San Blas Atempa	59	3%
Oaxaca De Juárez	59	3%
San Pedro Jocotipac	59	3%
San Pablo Yaganiza	39	2%
San Juan Del Río	39	2%
Santa Ana Del Valle	39	2%
San Pedro Amuzgos	20	1%

Santa Cruz Xitla	20	1%
Yutanduchi De Guerrero	20	1%
San Baltazar Chichicapam	20	1%
Otros	705	36%
Total	1,957	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE 2012

Gráfica 3.2 Participación de Demanda en el Estado de Oaxaca.



Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE 2012

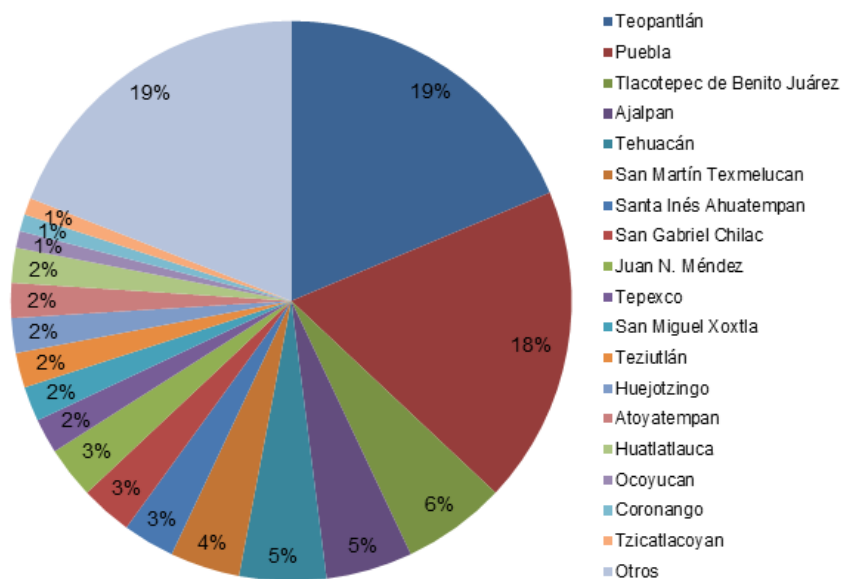
Tabla 3.4 Demanda por Municipio en el Estado de Puebla.

Municipio	Demanda	% Participación
Teopantlán	325	19%
Puebla	319	18%
Tlacotepec de Benito Juárez	104	6%
Ajalpan	87	5%
Tehuacán	87	5%
San Martín Texmelucan	70	4%

Santa Inés Ahuatempan	52	3%
San Gabriel Chilac	52	3%
Juan N. Méndez	52	3%
Tepexco	35	2%
San Miguel Xoxtla	35	2%
Teziutlán	35	2%
Huejotzingo	35	2%
Atoyatempan	35	2%
Huatlatlauca	35	2%
Ocoyucan	17	1%
Coronango	17	1%
Tzicatlacoyan	17	1%
Otros	331	19%
Total	1,740	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE 2012

Gráfica 3.3 Participación de la Demanda en el Estado de Puebla.



Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE 2012

Del detalle de los 3 estados con más demanda a nivel nacional se concluye lo siguiente:

- En Guerrero, 4 municipios representan 50% de participación a nivel estatal, sin embargo, dichos municipios se encuentran a 98.6 kilómetros de distancia en promedio de la capital del estado.
- En Oaxaca, la demanda se encuentra dispersa, un ejemplo claro es que el municipio más representativo que es Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza representa únicamente una participación del 15% a nivel estatal, adicional este municipio se encuentra a 276 kilómetros de distancia de la capital.
- En Puebla, se tiene la ventaja de que la capital tiene un concentrado del 18% de los clientes potenciales a nivel estatal, solo siendo superado por una unidad porcentual por el municipio de Teopantlán.

3.2.3 Proyección de Demanda

De acuerdo a Arturo Morales Castro y Antonio Morales Castro en su libro *“Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación”* (McGraw Hill, 2009) Para poder medir el comportamiento de la demanda futura se debe tomar en cuenta diversos elementos que en su conjunto nos ayuden a pronosticar dicha variable. A continuación se enuncian los elementos para una proyección acertada:

- *“Validación de resultados, condicionados básicamente por la precisión de los datos que se utilizan para elaborar el pronóstico.*
- *Fuentes de información, así como el detalle para describir la variable a proyectar.*
- *Elección del método, que depende de la información disponible, el tiempo y los factores de comportamiento de la variable que se desea pronosticar.*
- *Precisión del pronóstico.*

- *Objetividad, cualidad básica que debe contener toda investigación, es decir, deben exponerse los hechos sin prejuicios o sesgos individuales; por lo tanto, se requiere de objetividad tanto en la investigación histórica como para pronosticar la variable bajo estudio.*²¹

Según los autores, los pronósticos se pueden clasificar en métodos y modelos, tales como métodos de carácter subjetivo, mismos que se basan en opiniones de expertos en el tema y cuando se dispone de tiempo para realizar una investigación más analítica, modelos de pronósticos casuales, los cuales identifican la influencia de los factores que explican el comportamiento de la variable a proyectar y modelos de series de tiempo, que son los modelos más completos ya que analizan los siguientes 4 componentes básicos de tiempo:

- **Tendencia:** Comportamiento a largo plazo que sigue la variable, puede ser ascendente, descendente o estable.
- **Factor cíclico:** Comportamiento con oscilaciones alrededor de la tendencia.
- **Fluctuaciones estacionales:** Comportamiento de la variable que se repite en ciertos periodos de tiempo.
- **Variables no sistemáticas:** Comportamientos aleatorios que puede presentar una variable o factor de estudio.

Analizando la serie de la demanda histórica, se observa una tendencia creciente sin observar fluctuaciones estacionales ni factores cíclicos debido a que no se tiene un desglose suficiente de los periodos de tiempo, al igual que situaciones socioeconómicas que representen un impacto de eventos importantes en este giro. En el caso de las variables no sistemáticas no se consideran significativas al observar la tendencia; derivado de este análisis, se decide recurrir a los modelos de pronósticos casuales, en particular al modelo de regresión simple.

²¹ Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pag. 60, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

3.2.3.1 Regresión simple

“Este método consiste, básicamente, en desarrollar una línea recta o ecuación matemática lineal que describa la relación entre dos variables (...)

El objetivo principal de emplear las ecuaciones de regresión es explicar los valores de una variable en términos de la otra, es decir, es posible explicar una relación de causa y efecto entre dos variables.”²²

Existen múltiples relaciones entre las variables de la regresión:

- Relación directa: Cuando el aumento de la variable independiente es consecuencia del incremento de la variable dependiente.
- Relación inversa: Se establece cuando aumenta la variable independiente como consecuencia de la disminución de la variable dependiente y viceversa.

“El método de los mínimos cuadrados es el que comúnmente se utiliza para determinar la línea de regresión simple, la línea se deriva en forma tal que la suma de los cuadrados de las desviaciones verticales entre la línea y los puntos individuales de datos se reducen al mínimo.”²³

A continuación, en la Tabla 3.5 se presentan las cifras de demanda anual de toneladas de PET reciclado a nivel nacional.⁵

Tabla 3.5 Demanda Anual de Toneladas de PET.

Año	Demanda Nacional (miles de ton.)
2005	56.71

²² Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pag. 62, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

²³ Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pag. 63, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

⁵ ECOCE 2015 (Asociación civil Ecología y Compromiso Empresarial)

2006	61.87
2007	67.50
2008	73.64
2009	80.34
2010	87.66
2011	94.85
2012	100.82
2013	106.90
2014	113.34
2015	124.64

Fuente: Elaboración propia con datos de ECOCE 2015

La ecuación que explica el comportamiento de los datos, se representa de la siguiente manera:

$$Y = a + bX$$

Donde los valores de a y b se derivan de las siguientes fórmulas:

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \qquad b = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2}$$

Para calcular los valores promedio se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \qquad \bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n}$$

Donde n es el número de observaciones, en este caso es el número de años de la información histórica que se cuenta.

Con los datos anteriores se determinan las cifras que se requieren para obtener los valores de la ecuación, que queda de la siguiente manera:

Para determinar los valores de X se hizo lo siguiente:

1. Se enumeraron los años durante los cuales se observaron las ventas.
2. Se utilizó la siguiente fórmula para determinar el valor de X:

Promedio del total de años de observación - Número de año de observación

Tabla 3.6 Método de Mínimos Cuadrados para Proyección de Demanda.

Año	N° de año observado	Año de Estimación	Demanda Nacional (miles de ton.)	X _i -X (A)	Y _i -Y (B)	A*B	A2
		X	Y				
2005	1	-5.0	56.7	-5.0	-31.3	156.6	25.0
2006	2	-4.0	61.9	-4.0	-26.1	104.5	16.0
2007	3	-3.0	67.5	-3.0	-20.5	61.6	9.0
2008	4	-2.0	73.6	-2.0	-14.4	28.8	4.0
2009	5	-1.0	80.3	-1.0	-7.7	7.7	1.0
2010	6	0.0	87.7	0.0	-0.3	0.0	0.0
2011	7	1.0	94.9	1.0	6.9	6.9	1.0
2012	8	2.0	100.8	2.0	12.8	25.6	4.0
2013	9	3.0	106.9	3.0	18.9	56.6	9.0
2014	10	4.0	113.3	4.0	25.3	101.1	16.0
2015	11	5.0	124.6	5.0	36.6	182.9	25.0
TOTAL	66		968.2			732.3	110.0
PROMEDIO	6		88.0				

Con los datos anteriores se pueden calcular los valores requeridos en la ecuación:

$$b = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2} = \frac{732.3}{110.0} = 6.66$$

Con estos datos se puede determinar la ecuación que se requiere

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 88.0 - (6.66 * 0) = 88.0$$

La cual queda de la siguiente manera

$$Y = 88.0 + 6.66X$$

Con esta ecuación se puede calcular la demanda futura, teniendo como variable independiente el año en que se desea conocer dicha demanda. La tabla 3.7 presenta el pronóstico de demanda a 3 años es:

Tabla 3.7 Proyección de Demanda a 3 años.

Año	N° de año observado	Valor de X	Valor de a	Valor de b	Pronostico
2016	12	6.0	88.02	6.66	128.0
2017	13	7.0	88.02	6.66	134.6
2018	14	8.0	88.02	6.66	141.3

3.3 Análisis de la Oferta

El mercado potencial está compuesto por las empresas que se dedican al reciclaje de PET. También se consideran aquellas que se dedican a la fabricación del PET virgen, ya que es una materia prima dentro de los procesos de las empresas demandantes.

En México se encuentran registradas 60 empresas dedicadas al reciclado y comercio de PET²⁵. Para conocer el detalle, véase Anexo 1.

Tabla 3.8 Oferentes por Estado.

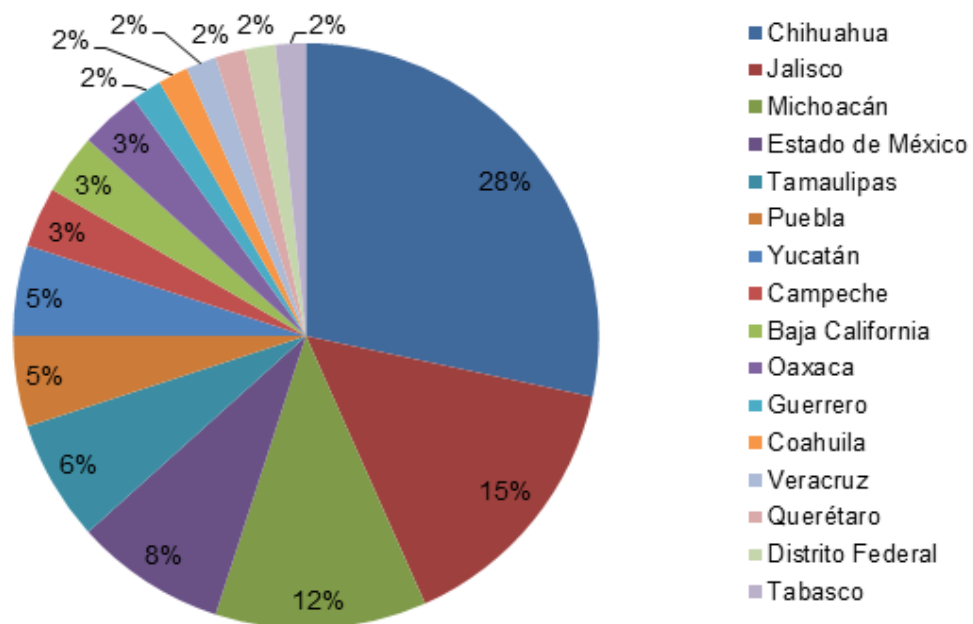
Estado	Oferta	% Participación
Chihuahua	17	28%
Jalisco	9	15%
Michoacán	7	12%
Estado de México	5	8%
Tamaulipas	4	6%
Puebla	3	5%
Yucatán	3	5%
Campeche	2	3%
Baja California	2	3%

²⁵ Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) 2015

Oaxaca	2	3%
Guerrero	1	2%
Coahuila	1	2%
Veracruz	1	2%
Querétaro	1	2%
Distrito Federal	1	2%
Tabasco	1	2%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de SIEM 2015

Gráfica 3.4 Participación de la Oferta por Estado.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIEM 2015

3.3.1 Concentración de Oferentes en México

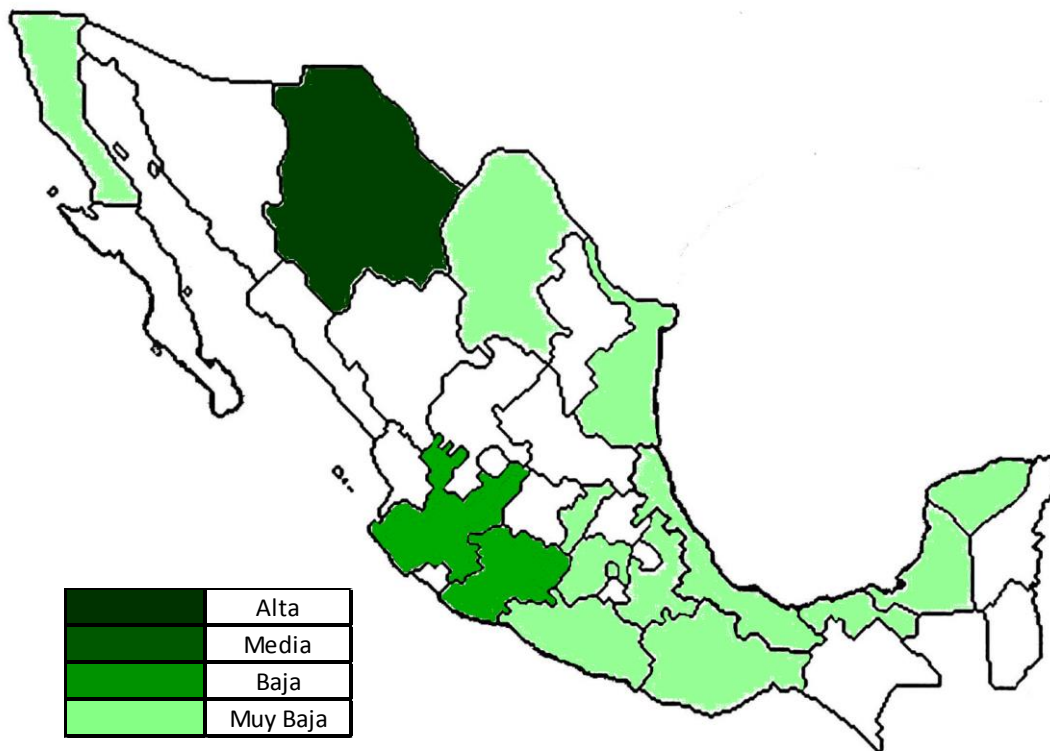
Para una mejor visualización de la concentración de los oferentes a nivel nacional se elaboró un mapa dividido por clases según el número de demandantes.

Las clases para determinar la concentración de clientes potenciales es la siguiente:

Tabla 3.9 Concentración de Oferentes.

Oferta	Límite Inferior	Límite Superior
Alta	16	20
Media	11	15
Baja	6	10
Muy Baja	1	5

Figura 3.1 Concentración de oferentes dedicados al reciclaje de PET en el país.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIEM 2015

De la oferta a nivel nacional se concluye:

- Se tiene poca información de empresas registradas dedicadas a la comercialización de PET.
- El estado de Chihuahua cuenta con el mayor número de oferentes en el país.
- Los estados más próximos al área metropolitana del país que cuentan con oferta en el ramo del PET son Jalisco y Michoacán.
- En la zona sur del país no resaltan los oferentes en el ramo del PET.

3.3.2 Proyección de la Oferta

Con respecto a la información con la que se cuenta, se observa el mismo comportamiento que la demanda, por lo cual, se utiliza el mismo método de regresión simple.

A continuación, la Tabla 3.10 presenta las cifras de oferta anual de toneladas de PET reciclado a nivel nacional²⁶.

Tabla 3.10 Oferta Nacional de PET Reciclado.

Año	Oferta Nacional (miles de ton.)
2005	42
2006	48
2007	56
2008	64
2009	72
2010	77
2011	82
2012	91
2013	98
2014	105

²⁶ ANIPAC 2015 (Asociación Nacional de Industrias del Plástico)

2015	131
------	-----

Fuente: Elaboración propia con datos de ANIPAC 2015

A través del método de los mínimos cuadrados, se formula la ecuación que explique el comportamiento de los datos

Tabla 3.11 Método de Mínimos Cuadrados para Proyección de Oferta.

Año	N° de año observado	Año de Estimación	Oferta Nacional (miles de ton.)	Xi-X (A)	Yi-Y (B)	A*B	A2
		X	Y				
2005	1	-5.0	42.0	-5.0	-36.7	183.6	25.0
2006	2	-4.0	48.0	-4.0	-30.7	122.9	16.0
2007	3	-3.0	56.0	-3.0	-22.7	68.2	9.0
2008	4	-2.0	64.0	-2.0	-14.7	29.5	4.0
2009	5	-1.0	72.0	-1.0	-6.7	6.7	1.0
2010	6	0.0	77.0	0.0	-1.7	0.0	0.0
2011	7	1.0	82.0	1.0	3.3	3.3	1.0
2012	8	2.0	91.0	2.0	12.3	24.5	4.0
2013	9	3.0	98.0	3.0	19.3	57.8	9.0
2014	10	4.0	105.0	4.0	26.3	105.1	16.0
2015	11	5.0	131.0	5.0	52.3	261.4	25.0
TOTAL	66		866.0			863.0	110.0
PROMEDIO	6		78.7				

Con los datos anteriores se pueden calcular los valores requeridos en la ecuación:

$$b = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2} = \frac{863.0}{110.0} = 7.85$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 78.7 - (7.85 * 0.5) = 78.73$$

Con estos datos se puede determinar la ecuación, la cual queda de la siguiente manera

$$y = 78.73 + 7.85X$$

Con esta ecuación se puede calcular la oferta futura, teniendo como variable independiente el año en que se desea conocer dicha demanda. La tabla 3.12 presenta el pronóstico de la oferta a 3 años:

Tabla 3.12 Proyección de Oferta a 3 años.

Año	N° de año observado	Valor de X	Valor de a	Valor de b	Pronostico
2016	12	6.0	78.73	7.85	125.8
2017	13	7.0	78.73	7.85	133.6
2018	14	8.0	78.73	7.85	141.5

3.4 Análisis del Mercado

Conociendo la proyección de la oferta y la demanda se realiza un análisis de mercado para conocer el precio óptimo del producto.

En la siguiente tabla se tiene las series históricas y proyección de oferta, demanda y precio del PET reciclado. Los precios fueron provistos por el Informe Anual 2015 provisto por ECOCE.

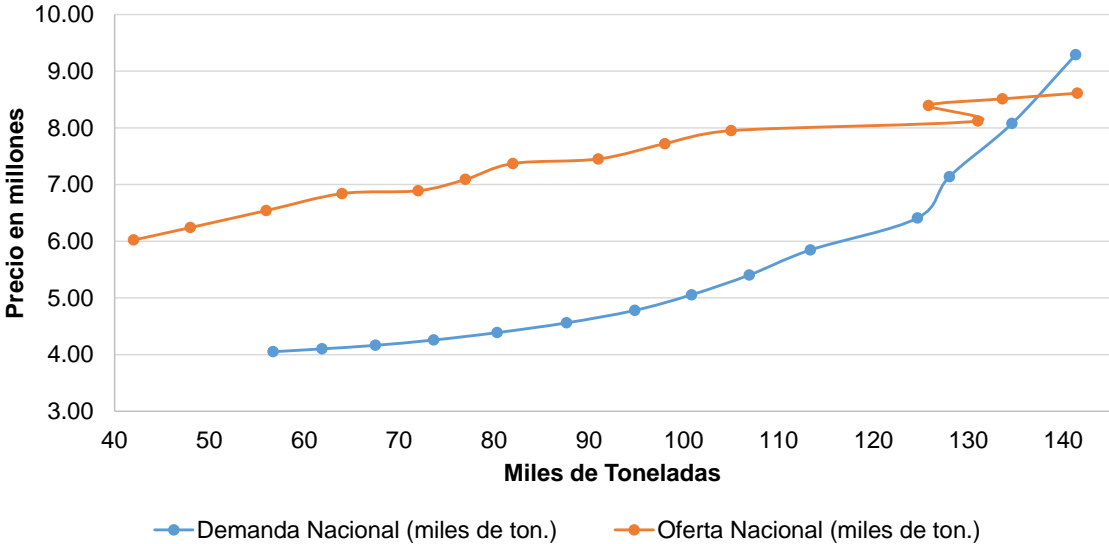
Tabla 3.13 Series Históricas de Oferta, Demanda y Precios

Año	Demanda Nacional (miles de ton.)	Precio (en millones de pesos)	Oferta Nacional (miles de ton.)	Precio (en millones de pesos)
2005	56.71	4.05	42.00	6.02
2006	61.87	4.10	48.00	6.24
2007	67.50	4.16	56.00	6.54
2008	73.64	4.26	64.00	6.84
2009	80.34	4.39	72.00	6.89
2010	87.66	4.56	77.00	7.09
2011	94.85	4.78	82.00	7.37
2012	100.82	5.05	91.00	7.45
2013	106.90	5.40	98.00	7.72
2014	113.34	5.85	105.00	7.95
2015	124.64	6.41	131.00	8.12
2016	128.00	7.14	125.80	8.39
2017	134.60	8.08	133.60	8.51
2018	141.30	9.29	141.50	8.61

Fuente: Elaboración propia con datos de ANIPAC y ECOCE 2015

Con esta información, a través de la Gráfica 3.5 se analiza de forma gráfica el balance entre la oferta y la demanda, y a su vez, obtener el precio óptimo para el mercado.

Gráfica 3.5 Balance entre Oferta y Demanda.



Fuente: Elaboración propia con datos de ANIPAC y ECOCE 2015

Con respecto al punto de equilibrio, se puede concluir que apenas ha sido alcanzado en este último año, debido a que es un mercado emergente que ha empezado a ser representativo en la última década, por lo cual, aún no cuenta con una regulación con respecto al precio.

Adicional se observa que tanto la demanda, oferta y precio se encuentran en una tendencia creciente

Finalmente gráficamente se observa que el punto de equilibrio es \$8.5 millones por tonelada aproximadamente, por lo que asumir un precio de venta de \$8 /Kg se encuentra en un rango razonable.

3.5 Análisis de Precios

Es necesario establecer precios acordes a las características del producto y de los clientes, una fijación errónea del precio puede conducir a una afectación en la demanda.

Un modelo cualitativo es el Modelo de Sensibilidad de Precios de Van Westendorp, en el cual se analiza el valor percibido de los bienes y/o servicios.

La perspectiva del modelo se mide realizando las siguientes 4 preguntas clave:

- ¿A qué precio usted compraría este producto y consideraría que es **barato**?
- ¿Qué precio de este producto es tan **barato** que dudaría de su calidad y ya no lo compraría?
- ¿A qué precio usted compraría este producto, pero consideraría que es **caro**?
- ¿Qué precio de este producto es tan **caro** que no lo compraría por muy bueno que fuese?

El análisis estadístico de estas preguntas entrega como resultados:

- Rangos de precio (mínimo, máximo)
- Precios de maximización de la demanda (precio óptimo y estándar)

Un estudio cualitativo por medio de encuestas es el método de investigación más efectivo para este modelo. Para determinar el número de encuestas a realizar se consideran los siguientes aspectos:

- Población: Los clientes potenciales, a los cuales está dirigido el producto son 17,806 empresas.
- Nivel de confianza: Es la probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad; es decir, que caiga dentro de un intervalo determinado basado en el estimador y que capte el valor verdadero del parámetro a

medir. Para evitar un costo muy alto para el estudio y prácticamente imposible se busca un 95% de confianza.

- Tamaño de la muestra: El tamaño de la muestra depende de 3 aspectos:
 - a) Error estimado
 - b) Nivel de confianza
 - c) Tamaño de población

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

Z= 1.962 (ya que el nivel de confianza es del 95%)

p = error estimado (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1 – 0.05 = 0.95)

d = precisión (en este caso un 3%)

$$n = \frac{17,806 * (1.962)^2 * 0.05 * 0.95}{.03^2 * (17,806 - 1) + (1.962)^2 * 0.05 * 0.95} = 200.81$$

- Índice de Respuesta: Es el porcentaje de personas que realmente completan la encuesta. Los índices de respuesta varían en gran medida de acuerdo con una serie de factores como la relación con los participantes objetivo, la extensión y complejidad de la encuesta, los incentivos y el tema de la encuesta.

Para las encuestas en línea en las que no hay relación previa con los receptores, un índice de respuesta del 20% al 30% se considera muy exitoso y seguro si no ha encuestado antes a la población.

El número de encuestas estimadas se calcula dividiendo el tamaño de la muestra calculada entre el índice de respuesta

$$\text{Número de Encuestas} = \frac{200.81}{20\%} = 1,004$$

Las encuestas fueron realizadas por medio de correo electrónico a las empresas registradas en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) con el siguiente formato:

A quien corresponda:

Se está realizando un proyecto de inversión dedicado a la producción y comercialización de hojuela de PET. Nuestro principal objetivo es ser competitivos en el mercado, por lo cual estamos realizando esta encuesta a empresas que utilizan nuestro producto como materia prima, para establecer nuestras políticas de precios.

Lo invitamos a completar las siguientes preguntas:

1. *¿A qué precio considera **barato** el kilo de hojuela de PET?*

\$5 \$6 \$7 \$8 \$9 \$10 \$11 \$12 \$13 \$14 \$15 \$16 \$17

2. *¿A qué precio considera **tan barato** el kilo de hojuela de PET que dudaría de su calidad y ya no lo compraría?*

\$5 \$6 \$7 \$8 \$9 \$10 \$11 \$12 \$13 \$14 \$15 \$16 \$17

3. *¿A qué precio considera **caro** el kilo de hojuela de PET?*

\$5 \$6 \$7 \$8 \$9 \$10 \$11 \$12 \$13 \$14 \$15 \$16 \$17

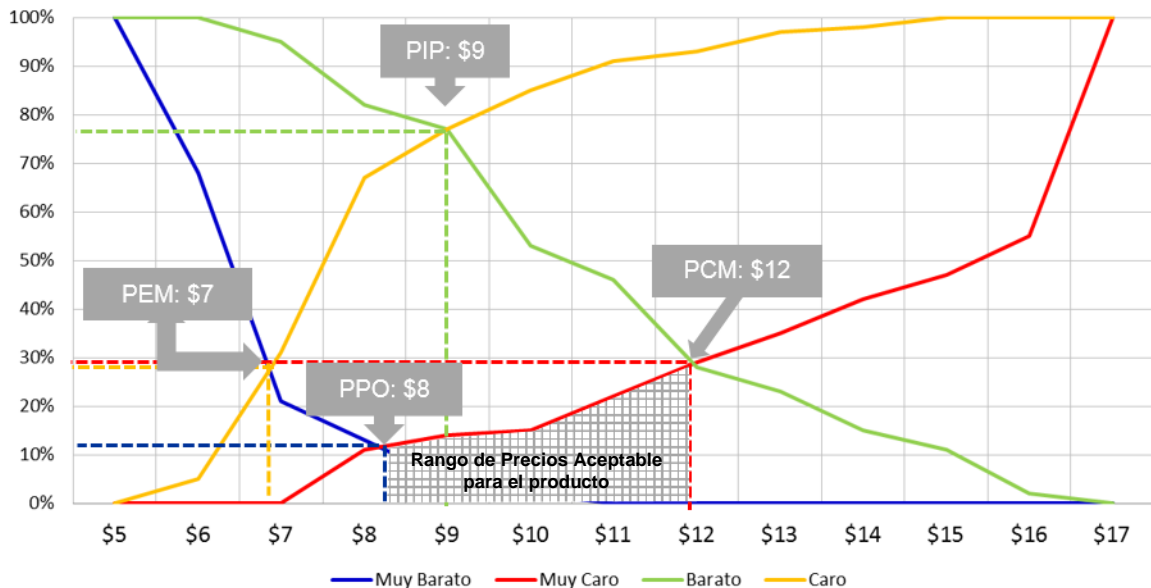
4. *¿A qué precio considera **tan caro** el kilo de hojuela de PET que no lo compraría por muy bueno que fuese?*

\$5 \$6 \$7 \$8 \$9 \$10 \$11 \$12 \$13 \$14 \$15 \$16 \$17

Le agradecemos su tiempo y atención.

El tiempo de recepción fueron 2 meses. Se enviaron 1,004 encuestas, el 55% (552) no fueron contestadas, 21% (211) no se contestaron correctamente y el 24% (241) contestó correctamente, obteniendo 241 encuestas con los siguientes resultados.

Gráfica 3.6 Gráfica de Van Westendorp de Precios.



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuestas realizadas

Precio de Indiferencia al Precio (PIP). Es el precio considerado “standard” en el mercado el cuál es considerado \$9. Este punto se obtiene de la intersección de los precios considerados como baratos y caros.

Punto del Precio Óptimo (PPO).Es el precio más viable y se estima en \$8. Este punto se obtiene de la intersección de los precios considerados como muy baratos y muy caros.

Punto Económico Marginal (PEM) .Es el precio más bajo el cual se consideró de \$7. Este punto se obtiene de la intersección de los precios considerados muy baratos y caros.

Punto Caro Marginal (PCM) .Es el precio más alto dando como resultado \$12. Este punto se obtiene de la intersección de los precios considerados como baratos y muy caros.

El Rango de Precios Aceptable oscila entre los \$8 y \$12. Si se considera salir de este rango, existe el riesgo de que los clientes dejen de comprar por 2 razones:

- El precio excesivo, sin importar la calidad.
- El precio más bajo, dudando de los estándares del producto.

3.6 Logotipo

El diseño del logotipo está conformado por el símbolo de reciclaje en ciclo, el cual representa tres procesos

1. Recolección.
2. Proceso de producción para reutilizar los materiales reciclables.
3. Consumo de productos hechos con materiales reciclados.

Figura 3.2 Logotipo de RECIPLAST.



3.7 Slogan

Con el mismo fin de diferenciar a la planta de la competencia se crea una frase que caracterice a la empresa y que se relaciona con el giro.

“Superando las expectativas con calidad”

3.8 Canales de Distribución

“Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esa trayectoria. En cada intermediario o punto en el que se detenga esa trayectoria existe un pago a transacción, además de un intercambio de información. El productor siempre tratará de elegir el canal más ventajoso desde todos los puntos de vista.”²⁷

La distribución del proyecto se basa en 2 niveles para tener una comunicación lineal entre recolector, planta recicladora e industrias consumidoras. Este tipo de canal ofrece varias ventajas, entre las cuáles se observan:

- Contacto directo con los clientes, identificando sus necesidades.
- Fidelidad con los clientes.
- Mayor control en la distribución.

A continuación se describe brevemente los niveles de distribución:

El primer nivel está constituido por el canal de distribución primaria entre los recolectores de las botellas de PET y la planta recicladora. Los captadores abastecen a la planta con las botellas pos-consumo de PET.

En el segundo nivel se realiza un proceso de producción (selección, molienda, lavado y secado) de las botellas pos-consumo para obtener el producto terminado (hojuela de PET) para después entregarlo directamente con los clientes.

3.9 Estrategia de Comercialización

²⁷ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, Mc Graw Hill, México, D.F., 2001, pag.44

La industria del reciclaje del PET, de acuerdo al análisis de oferta y demanda, es una industria en crecimiento con gran potencial de explotación, por lo tanto se necesita una diferenciación en el proyecto para ser una empresa competitiva. De acuerdo a Porter, 2009, esta ventaja puede obtenerse mediante tres estrategias genéricas: liderazgo general en costos, diferenciación y enfoque o alta segmentación.

Al ser una compañía nueva, el enfoque del proyecto tiene como base en una estrategia en costos, es decir, al contar con precios más baratos en la materia prima (botellas pos-consumo) otorga mayor rendimiento en la venta del producto.

Lo anterior debido a que la planta recicladora obtendrá la materia prima a un precio que oscila entre los \$4 - \$4.5 /Kg al adquirirla directamente con una captadora estatal, mientras que los competidores obtienen un precio de \$6.5/Kg. con las compañías recolectoras.

Esta información de precios de venta se obtuvo mediante una investigación del mercado, donde se observa que los operarios de los camiones de la basura domiciliaria (que recolectan el 96% del PET pos-consumo para reciclaje) venden dicha materia a compañías recolectoras en los centros de transferencia a un precio promedio de 6.5\$/Kg. Después, las compañías recolectoras hacen a su vez otra separación más detallada del PET, limpian los envases de residuos, los clasifican por color y los compactan en prensas para luego venderlo empacado a plantas recicladoras. En esa fase del proceso, el PET cuesta actualmente 8.5\$/Kg, precio en el que se consideran mermas, costos de compactación y gastos de transporte.

Cabe mencionar que sin importar el precio con el que se compre la hojuela de PET se deberá mantener el estándar de calidad requerido por la industria y los clientes. Si se logran mantener dichos estándares de calidad la venta del producto se considera una garantía derivado de la amplia cantidad de clientes potenciales.

3.10 Estrategia de Venta

Al ser una empresa en desarrollo la estrategia se basará en la venta personal y no en publicidad en medios masivos de comunicación. Por lo que planea utilizar la siguiente mezcla de canales de venta:

- Telemarketing: Contacto telefónico con los clientes potenciales a través del área de ventas, los teléfonos serán adquiridos por DENUE a través de su portal.
- Revistas especializadas: Se realizará el registro de la planta recicladora a la Asociación para Promover el Reciclado del PET (APREPET) una vez que ésta se encuentre funcionando. El objetivo de esta suscripción es aparecer en revistas especializadas que son entregadas a los clientes potenciales del sector.
- Fuerza de ventas: Se tendrá personal de ventas que irá directamente a las compañías para promocionar el producto y el servicio de la empresa.

Capítulo IV. Estudio Técnico

El estudio técnico es utilizado para analizar los requerimientos necesarios para que la producción del material deseado, en este caso las hojuelas de PET se elaboren de manera eficiente, tomando en cuenta:

- Recursos disponibles.
- Localización.
- Instalaciones.
- Organización.
- Tamaño.

Con dicha información se lleva una valoración económica de las variables técnicas, para obtener un valor aproximado de los recursos que se requieren y al igual obtener información para el estudio económico.

Los objetivos particulares del estudio técnico son:

- Determinar los procesos de fabricación.
- Determinar las materias primas e insumos que se requieren para la fabricación de los productos.
- Determinar la dimensión o tamaño óptimo de la planta de producción.
- Determinar la localización óptima de las instalaciones.
- Realizar el estudio de ingeniería del proyecto.
- Definir la distribución de la planta de producción.

4.1 Determinación del Tamaño Óptimo de la Planta

Se considera que se ha llegado a un tamaño óptimo de un proyecto, cuando éste obtiene ganancias máximas a un costo mínimo.

Existen una serie de variables que ayudan a determinar el tamaño óptimo, la más importante es el proceso de manufactura y las operaciones que este

implica. Por lo que el entender este proceso es de vital importancia para la realización del proyecto.

El proceso de manufactura se puede clasificar en cinco tipos²⁸:

- Por proyecto: Se produce la materia por una única ocasión.
- Por órdenes de producción: Es un proceso donde la demanda del producto es irregular y tiene que ser elevada. Se produce una cantidad limitada del mismo, se fija un tiempo límite.
- Por lotes: Se solicita un producto en grandes volúmenes y por ende el proceso se realiza de manera repetitiva.
- Por línea: Es cuando a una empresa que elabora distintos productos, se le presenta la demanda de uno en mayor medida, creando así para este producto en particular, un proceso de producción exclusivo.
- De procesamiento continuo: Es cuando derivado de la alta demanda de los productos, una materia prima se somete a varios procesos de producción y con esta misma se elaboran los diversos productos de manera ininterrumpida.

Para el proyecto se usa un procesamiento continuo, puesto que la producción del reciclado de PET es mediante varias operaciones continuas, que comienzan con la entrega de las botellas pos-consumo hasta terminar con las hojuelas de PET reciclado, sin interrupción alguna.

4.1.1 Factores que Determinan el Tamaño de la Planta

“En la práctica, determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento.”²⁹

²⁸ Terry Hill, *Manufacturing Strategy*, 2ª edición, Open University Set Book, Londres Inglaterra, 1994

²⁹ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 95

Inicialmente se enfocará en dos maneras de determinar el tamaño de la planta según lo estipulado por Gabriel Baca en su libro *“Evaluación de Proyectos”*:

- Por el tamaño del proyecto y la demanda.
- Por el tamaño del proyecto y los suministros e insumos.

Adicionalmente a estos dos puntos se tomará en cuenta los siguientes criterios:

- La producción actual y pronosticada.
- Localización de la materia prima.
- Condiciones de abastecimiento.
- Capacidad óptima de producción.

Dichos criterios se mencionan a continuación:

4.1.1.1 El Tamaño del Proyecto y la Demanda

Como se determinó en el capítulo anterior, la proyección de la demanda para los años subsecuentes es alrededor de 124 a 131 mil toneladas de PET. Tomando en cuenta las encuestas realizadas, solo 12 de las empresas embotelladoras en México están dispuestas a comprar el producto, captando así 1,044 ton/año, es decir 1% de la demanda a nivel nacional, considerando que es una empresa emergente, con las estrategias adecuadas se podrá cubrir dicha capacidad.

A continuación se desglosa las toneladas mensuales requeridas por las empresas que están dispuestas a comprar el producto.

Tabla 4.0 Toneladas Mensuales Requeridas

CLIENTE	Toneladas Mensuales
EMBOTELLADORA DE PUEBLA	15
COTT EMBOTELLADORA PUEBLA	11
EMBOTELLADORA FERSAN	11
COTT EMBOTELLADORA TEHUACAN	9
EMBOTELLADORA COSTERA	9
EMBOTELLADORA HERDOMO	5
EMBOTELLADORA BRIZZ	5
EMBOTELLADORA SALU	5
EMBOTELLADORA BRET	5
POLIFORMAS PLÁSTICAS	5
QUIMI PLASTIC	5
EMBOTELLADORA TROPICAL	3
TOTAL	88

Fuente: Elaboración propia con resultados de encuestas en línea

4.1.1.2 El Tamaño del Proyecto y los Suministros e Insumos

El conocer la existencia de una oferta suficiente de PET para la transformación del mismo para un producto final, ayuda a la viabilidad del proyecto, debido a que si la demanda de productos supera a la materia prima existente, no servirá de nada que los consumidores estén dispuestos a adquirir el producto si no se podrá abastecer al mercado en las cantidades que el mismo lo requiera.

La cantidad de materia prima existente determinará el futuro y la duración del proyecto de inversión, puesto que a mayor disponibilidad y permanencia, la duración de la explotación del mismo durará en la misma magnitud.

Es necesario evaluar la cantidad de materia prima que demandan otras empresas que producen artículos similares.

4.1.1.3 Producción Actual y Pronosticada

Es de suma importancia estimar la oferta futura de materia prima para el producto, dado que la materia prima es un elemento que influye en el comportamiento de los precios.

Tabla 4.1 Estimación Nacional de Botellas Pos-consumo de PET Entrantes al Sistema de Recolección.³⁰

Sistema de Recolección	Toneladas por Año
Recolectado total	816,479
Con pre-pepena ³¹	358,954
Sin pre-pepena	457,525
No recolectado	87,148

Fuente: Elaboración propia con datos de INECC 2014

Se considera también la recuperación de PET por programas de separación, flujo en el que no entra el sistema de recolección por corresponder a actividades de separación como programas de separación-acopio de la iniciativa privada y el sector gubernamental, así como planes de manejo de PET reportados en el país.

Tabla 4.2 Estimaciones de PET Canalizado y Recuperado en Plantas de Separación a Nivel Nacional.³²

³⁰ Estudio de Análisis de Ciclo de Vida del manejo de envases de bebidas de PET en la fase de pos-consumo (INECC- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático)

³¹ La pre-pepena es la primera recogida de material recuperable realizada por los servidores de limpia municipales quienes separan la basura conforme la van recogiendo de casa en casa. En este sentido la pre-pepena es realizada por el sector formal, puesto que los trabajadores del municipio reciben un sueldo y prestaciones

³² Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, 2014, SEMARNAT-INECC

PET canalizado	Toneladas por año
A plantas de selección	36,375
En plantas de selección	25,881
A disposición final desde plantas de selección	10,494

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT - INECC 2014

4.1.1.4 Localización de la Materia Prima

Un factor influyente en la decisión para la ubicación de la planta es el sitio donde se producen y/o generan las materias primas; dado que la materia prima del proyecto es un residuo sólido urbano y su generación tiene como base el abastecimiento del crecimiento poblacional, el lugar de ubicación no será un factor negativo dado que se genera en todo el país.

4.1.1.5 Condiciones de Abastecimiento

Los factores que se analizan para las condiciones de abastecimiento de materias primas, son características, costo de fletes, financiamiento, características y tiempo de la entrega, y empaques.

Respecto a las características de la materia prima, la entrega de la misma es lavada, cortada y empaquetada. El costo por kilo en promedio es de \$4 más I.V.A., en este precio se incluye el costo de la transportación.

Con respecto a las políticas de negociación, se cuenta con dos tipos de pago:

- 50% por adelantado y el restante a la recepción de la materia prima.
- 100% a la entrega del material.

El producto terminado sale triturado y limpio en un 99%, se empaqueta en Súper Sacos para ser llevados por el servicio de transporte a cada uno de los clientes.

El servicio de transporte del producto final se realiza a través de la empresa “Idealase”, el costo diario (incluye hasta 400 km) es de \$3,753.50 más I.V.A. El precio por kilómetro extra será de \$2.25 más I.V.A.

Para el envasado se requieren unos súper sacos que serán abastecidos por la empresa “Rafypak S.A. de C.V.” empresa líder en la fabricación y venta de Súper Sacos de tela de polipropileno, el precio del Súper Saco depende del tamaño, el saco de 1 tonelada cuesta \$20 y el de 2 toneladas \$40.

La capacidad del Súper Saco varía de 500 kg hasta 2 toneladas de carga. Es utilizado para almacenar y transportar material a granel como arena, fertilizantes, cementos, plásticos, polvos, químicos, entre otros.

Las características del Súper Saco son:

- Aplicación de antifuga. Es la colocación de un hilo de relleno para sellar el orificio que genera la aguja al momento de costurar (ensamble).
- No son laminados.
- Cuenta con baffles, los cuales son tensores internos de tela de polipropileno con ventanas que permite la distribución de producto en el Súper Saco y evitan la deformación del mismo.

El Súper Saco cuenta con las siguientes ventajas:

- Eficiencia para manejar materiales a semi-granel por su tamaño de hasta 2 toneladas.
- Reduce tiempos al adecuarse a cualquier tipo de llenado.
- Puede transportarse fácilmente con montacargas.

- Facilidad al estibar, produciendo una mejor utilización de espacio en almacén.
- Mejora en tiempos de carga y descarga en el transporte.

Los detalles de suministro de materias primas se conocen como negociación de la compras. Quien fija las condiciones de las operaciones de compraventa es el más fuerte, que puede ser el comprador o el vendedor. Y las fuerzas de negociación son las condiciones de operación.

Tabla 4.3 Políticas de Negociación de Clientes Potenciales.

CLIENTE	POLÍTICAS DE NEGOCIACIÓN
COTT EMBOTELLADORA PUEBLA	30 días hábiles
COTT EMBOTELLADORA TEHUACAN	
EMBOTELLADORA FERSAN	
EMBOTELLADORA COSTERA	
EMBOTELLADORA DE PUEBLA	
EMBOTELLADORA HERDOMO	50% por pedido y 50% en la recepción de la materia prima
EMBOTELLADORA BRIZZ	
EMBOTELLADORA SALU	
EMBOTELLADORA TROPICAL	
EMBOTELLADORA BRET	
POLIFORMAS PLÁSTICAS	
QUIMI PLASTIC	

Fuente: Elaboración propia con los resultados de las encuestas en línea

4.1.1.6 Capacidad optima de producción

“Una forma más detallada de determinar la capacidad optima de producción es considerar la capacidad de los equipos disponibles en el mercado y con

*esto analizar las ventajas y desventajas de trabajar cierto número de turnos de trabajo y horas extra.*³³

La maquinaria a utilizar será 1 línea de reciclaje ML 5000 de la marca China AllianzChina con capacidad mínima de producción de 400 kg/h y máxima de 500 kg/h, esta trabajará al 100% de su capacidad, manteniéndose balanceada la línea completa de reciclaje, desde el removedor de etiquetas hasta el empaquetado de las hojuelas.

Se trabajara 1 turno de ocho horas por cinco días a la semana, aproximadamente 2,080 horas de producción por año. La capacidad de producción es de 1,044 ton/año, por lo tanto, la capacidad diaria es de 4 toneladas.

4.2 Localización de la Planta de Producción

El objetivo de esta sección es determinar el sitio de instalación de la planta. Para ello, los lugares propuestos, son analizados por el método cualitativo (por puntos) y se elige el que presente las mejores condiciones para el desarrollo rentable del proyecto.

Para la localización de la planta del proyecto se requiere de una nave industrial de aproximadamente de 9,000 m², con una caída de voltaje de 440 V, toma de agua y drenaje, y que tenga una cercanía con alguna ciudad para poder facilitar la logística y entrega del material a proveedores.

En el estudio de localización de planta se consideraran los cuatro principales parques industriales ubicados en los estados de Yucatán, Guerrero, Oaxaca y Puebla por la gran cantidad de demandantes que existen en dichas ciudades, las cuales permiten asegurar la venta del producto. Los parques industriales a estudiar son los siguientes:

³³ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 98

Tabla 4.4 Comparativo de Datos Geográficos e Industriales en los Estados de Yucatán, Guerrero, Oaxaca y Puebla.

	Yucatán	Guerrero	Oaxaca	Puebla
DATOS GENERALES DEL ESTADO				
Población Total	1,955,577	3,388,768	3,801,962	5,779,829
Población económicamente activa	997,182	1,488,503	1,701,140	2,650,402
Población de 18 años y más con nivel profesional	169,680	231,144	227,469	465,277
Población egresada de bachillerato	16,261	21,030	25,568	51,010
DATOS GENERALES DEL PARQUE INDUSTRIAL				
Municipio	Mérida	Acapulco	Oaxaca	San Martín Texmelucan
Superficie total	70	249	50	300
Superficie urbanizada(has)	70	110	50	280
Reglamento interno:	SI	SI	SI	SI
Tipo de propiedad	Privada	Privada	Privada	Privada
EQUIPO INDUSTRIAL				
Energía eléctrica (kVA/ha)	200	200	200	200
Subestación eléctrica	SI	SI	NO	SI
Red de gas	NO	SI	NO	SI
Planta de tratamiento de agua	NO	SI	NO	SI
Agua potable (l/seg/ha)	1	0.5	1	10
Drenaje Pluvial (l/seg/ha)	1.2	1	1	72
Drenaje sanitario (l/seg/ha)	1.4	0.5	0.5	0.4
Descargas Industriales	0.4	0	0	0.4
URBANIZACIÓN				
Camino de acceso (m)	200	200	0	300
Banquetas (%)	100	100	50	100
Pavimentación (%)	100	100	50	100
Alumbrado Público	SI	SI	SI	SI
Nomenclatura de calles	SI	SI	NO	SI
Señalización	SI	SI	NO	SI
Mobiliario Urbano	SI	NO	NO	SI
Áreas verdes	SI	SI	SI	SI
Alumbrado Público	SI	SI	SI	SI
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES				
Teléfonos (líneas/ha)	9	10	5	20
Correos	NO	NO	NO	SI
Comunicación vía satélite	NO	NO	NO	SI
Transporte Urbano	NO	SI	NO	SI
Parada de Autobús	NO	SI	NO	SI
NAVES INDUSTRIALES				
Superficie total(m2)	39,574	22,000	15,000	120,000
Superficie promedio por nave (m2)	5,400	7,000	5,000	9,000
Superficie rentada (m2)	38,223	22,000	15,000	100,000
Existen naves para renta	SI	SI	SI	SI
Se construyen naves por pedido.	SI	SI	NO	SI
Naves para rentar:	1 superficie de 2,872 m2	2 superficie de 3,000 m2	1 superficie de 3,000 m2	4 superficie de 9,000 m2
UBICACIÓN RELATIVA				
Distancia a las ciudades más cercanas (km)				
Al centro de la ciudad	16.2	17.1	1.7	3.8
DF	1,321	324	466	107
Yucatán		1578	1228	98
Guerrero	1,656		688	364
Oaxaca	1,165	735		367
Puebla	1,199	397	336	

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI e información proporcionada por los parques industriales

4.2.1 Matriz de Ponderación de Puntos de Aspectos Cualitativos

La matriz de ponderación “consiste en asignar valores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización.”³⁴

El procedimiento para la creación de la matriz es el siguiente:

- “Desarrollar una lista de factores relevantes.
- Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
- Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
- Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.”³⁵

Los factores a considerar para el estudio cualitativo con su correspondiente escala de calificación serán los siguientes:

Tabla 4.5 Factores para Matriz de Ponderación.

Factor Relevante	Factor Asignado
Materia prima	0.35
Mercado	0.20
Insumos	0.15
Infraestructura y servicios	0.10
Mano de obra	0.10
Comunicaciones y transporte	0.10
Suma	1.00

Fuente: Elaboración propia con datos propios

³⁴ ³⁴ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 99

Con dicha información se obtiene la siguiente matriz de ponderación de aspectos cualitativos:

Tabla 4.6 Matriz de Ponderación de Aspectos Cualitativos.

		Materia Prima	Mercado	Insumos	Infraestructura y servicios	Mano de obra	Comunicaciones y Transporte	Suma
	Peso Asignado	0.35	0.2	0.15	0.1	0.1	0.1	1.0
Yucatán	Calificación	8	9	3	6	3	3	
	Ponderación	2.8	1.8	0.5	0.6	0.3	0.3	6.3
Guerrero	Calificación	9	8	4	6	5	4	
	Ponderación	3.2	1.6	0.6	0.6	0.5	0.4	6.9
Oaxaca	Calificación	7	7	5	4	5	2	
	Ponderación	2.5	1.4	0.8	0.4	0.5	0.2	5.8
Puebla	Calificación	9	6	7	8	8	8	
	Ponderación	3.2	1.2	1	0.8	0.8	0.8	7.8

Fuente: Elaboración propia con datos propios

Los resultados de la matriz indican que el lugar óptimo para la instalación de la planta es en el estado de Puebla (Parque Industrial Arco Norte) ya que presenta las mejores condiciones en obtención de materia prima, mano de obra, infraestructura y servicios.

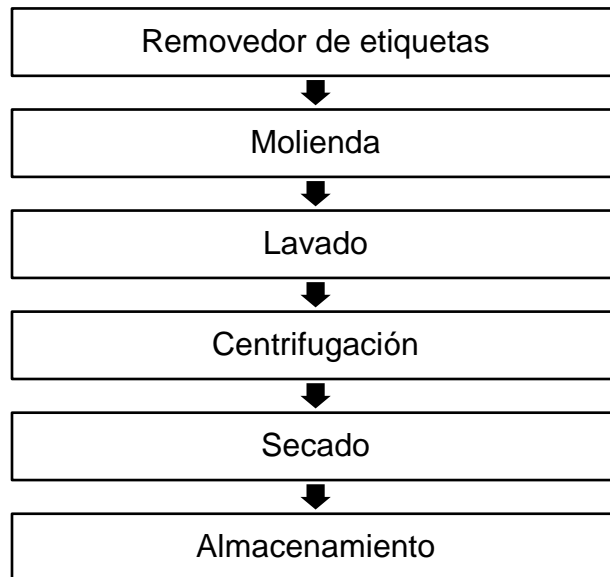
4.3 Ingeniería de la Planta y/o de las Instalaciones

La ingeniería se ocupa de la instalación y funcionamiento de la planta (Gabriel Baca, 2001).

4.3.1 Descripción del Proceso de Producción

El proceso de producción es el proceso técnico que se encarga de transformar la materia prima en bienes de consumo final mediante una determinada función de producción. A continuación se describe el proceso de reciclado de la planta:

Figura 4.0 Proceso de Reciclado de PET.



Fuente: Elaboración propia con datos propios

En las siguientes secciones se describirán los pasos que debe seguir el proceso de reciclaje del PET y en el Anexo 2 – “Cotización de maquinaria por AllianzChina” se podrá ver el detalle y las características de los componentes de la maquinaria que realiza dicho proceso.

4.3.1.1 Removedor de Etiquetas

Se utiliza para dar un tratamiento previo a las botellas pos-consumo de PET antes de ingresar a la línea de reciclaje. Mediante un proceso de fricción se desprenden y separan hasta un 98% de las etiquetas de las botellas.

4.3.1.2 Molienda

El objetivo principal de la molienda del material recolectado es para facilitar el lavado del material en el siguiente proceso.

4.3.1.3 Lavado

Después del proceso de molienda las hojuelas de PET se someten a un proceso de lavado por medio de hidrociclones que remueven el plástico contaminado garantizando la eliminación de los contaminantes.

4.3.1.4 Centrifugado y Secado

Posteriormente la hojuela limpia se envía a un proceso de centrifugado y secado, el cual eliminará todo remanente de humedad, para que este pueda ser almacenado. Ya que si se mantiene húmedo el producto, puede generar bacterias, las cuales afectan el proceso en envases alimenticios.

4.3.1.5 Almacenamiento

Las hojuelas de PET limpias y completamente secas se almacenan en Súper Sacos de tela de polipropileno de 1 o 2 toneladas de carga en el almacén de producto terminado.

4.3.2 Técnicas de Análisis para el Proceso de Producción

Una vez conocido el proceso de producción, se procede con la optimización de la distribución de la planta recicladora y la optimización de los procesos del personal y las máquinas.

Algunas técnicas de análisis que consideran el funcionamiento de la planta, los requerimientos y la localización a nivel general y específico de la planta, son:

- **Cursograma analítico:** Es la técnica que permite observar a detalle las operaciones de cada uno de los centros de transformación que intervienen en el proceso global de fabricación, con el propósito de reducir tiempo y/o distancia. *“En la industria, su uso más común tiene lugar en la realización de estudios de redistribución de plantas, pues es posible comparar por*

medio del cursograma analítico el tiempo transcurrido y la distancia recorrida con la distribución actual y con la distribución propuesta.”³⁶

Figura 4.1 Cursograma Analítico del Proceso de Reciclaje.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE RECICLAJE								
Detalles del método	Actividad					Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Observaciones
	Tipo							
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento			
Almacén de materia Prima					o			Pacas de botellas de PET
Transporte de las botellas de PET a la maquinaria		o				5	10	Por medio de montacargas
Removedor de Etiquetas	o					10	3	
Molienda	o					10	6	Transformación en hojuelas de PET
Lavado	o					15	3	
Centrifugado	o					15	3	
Secado	o					15	1	
Inspección de calidad			o			5	1	Por medio de una banda transportadora
Empaquetado	o					10	1	
Transporte al almacén de producto terminado		o			o	5	10	Por medio de montacargas
Total	6	2	1	N/A	2	90	38	

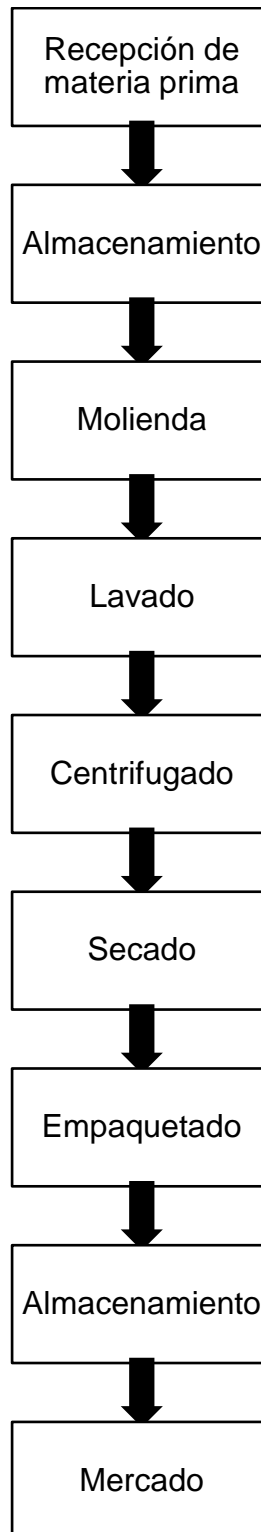
Fuente: Elaboración basada en el esquema propuesto por Gabriel Baca en el libro “Evaluación de proyectos”, con datos propios

- Diagrama de bloques: “Es el método más sencillo para representar un proceso. Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada rectángulo o bloque se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección de flujo.”³⁷ Para el caso de este proyecto se realizó un diagrama de bloques, que contempla las operaciones desde la recepción de la materia prima hasta el producto final listo para salir al mercado.

Figura 4.2 Diagrama de Bloques.

³⁶ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 105

³⁷ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 103


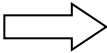






Fuente: Elaboración propia con datos propios

- Diagrama de flujo de proceso: *“Aunque el diagrama de bloques también es un diagrama de flujo, no posee tantos detalles e información como el*

diagrama de flujo del proceso, donde se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas.³⁸ Dichas operaciones se describen con las siglas OTIDAC, cuyas letras significan lo siguiente:

Tabla 4.7 Descripción de Siglas OTIDAC.

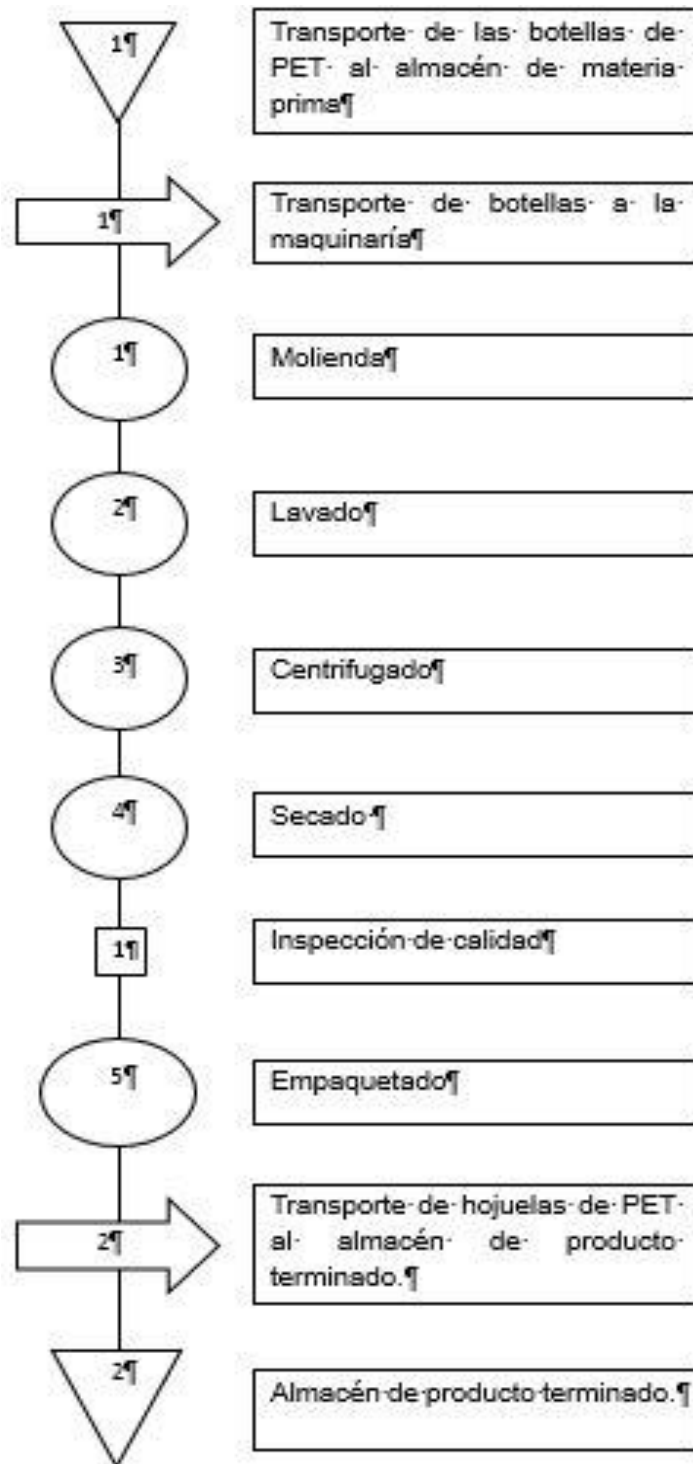
Símbolo	Descripción
	O Operación: Significa que se efectuará un cambio o una transformación en algún componente de producto.
	T Transporte: Implica desplazar un elemento de un lugar a otro o almacén a cualquier otro punto del proceso.
	I Inspección: Acción de verificar la calidad del proceso o calidad del producto.
	D Demora. Refleja un retraso del proceso cuando hay que esperar turno para efectuar una actividad; indica la posible existencia de cuellos de botella ³⁹ en algún centro de trabajo.
	A Almacenamiento: Tanto de materia prima, de productos en proceso o de productos terminados.
	C Combinada: Ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

Fuente: Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 103

³⁸ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 103

³⁹ Se le denomina cuello de botella a la saturación de una maquinaria, de un proceso o de un centro de trabajo, causado principalmente porque el procesamiento que efectúan es tardado en comparación con el flujo o llegada de los productos provenientes de otros centros de trabajo; se manifiesta claramente la necesidad de una maquinaria o de procesos con mayor velocidad para evitar que los productos se retrasen en su proceso de fabricación.

Figura 4.3 Diagrama de Flujo de Proceso.



Fuente: Elaboración propia con datos propios

4.4 Distribución de la Planta

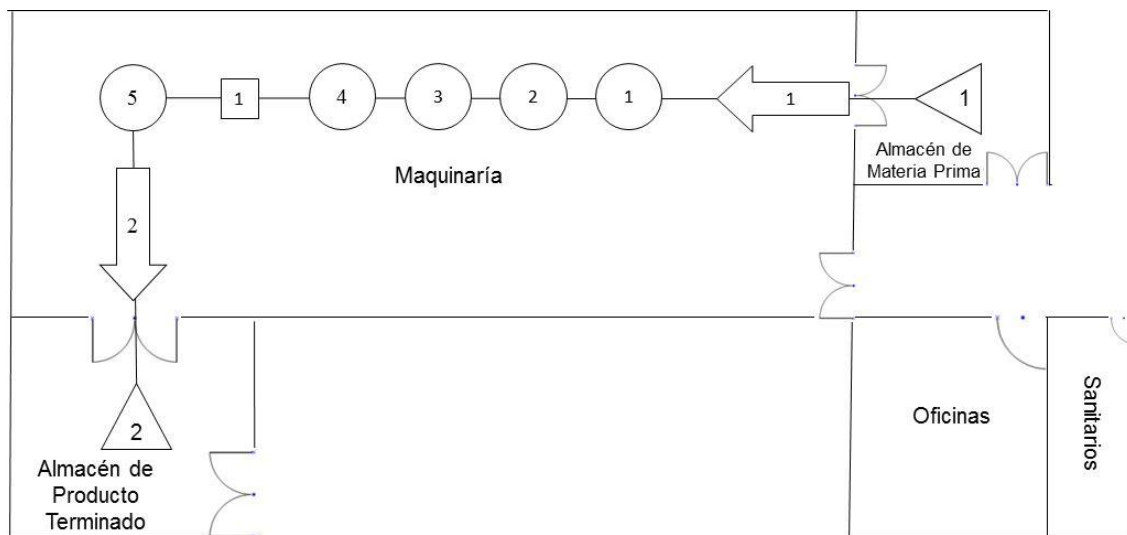
En esta etapa del proyecto se deben ordenar los diversos equipos, instalaciones y máquinas que se utilizan en el proceso productivo para lograr su aprovechamiento integral.

A continuación se enuncian algunas técnicas de análisis que permiten analizar la distribución óptima de la planta:

- Diagrama de recorrido: Utilizando la información que se tiene del diagrama de flujo de proceso, se elabora un esquema que muestra la ruta que llevan las actividades del proceso, identificadas por su símbolo correspondiente y siguiendo la numeración del diagrama de flujo, señalando cada actividad por medio de líneas.

Este diagrama sirve para analizar los movimientos y actividades del capital humano que interactúa en la operación, al igual que el análisis del recorrido y transformaciones de la materia prima.

Figura 4.4 Diagrama de Recorrido.






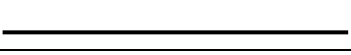
Fuente: Elaboración propia con datos propios

- Método SLP (Systematic Layout Planning): *“El método SLP utiliza una técnica poco cuantitativa al proponer distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos.”*⁴⁰ Este método establece una simbología internacional para cuantificar el orden de proximidad entre los departamentos.

El desarrollo de ésta técnica es en base a los siguientes pasos:



- *“Construya una matriz diagonal (...) y anote los datos correspondientes al nombre del departamento y al área que ocupa. Observe que la matriz tiene la forma que por medio de ella están relacionados todos los departamentos de la empresa.*
- *Llene cada uno de los cuadros de la matriz (diagrama de correlación) con la letra del código de proximidades que se considere más acorde con la necesidad de cercanía entre los departamentos.*
- *Construya un diagrama de hilos a partir del código de proximidad (...).*
- *Como el diagrama de hilos debe coincidir con el de correlación en lo que se refiere a la proximidad de los departamentos, y de hecho ya es un plano, éste se considera la base para proponer la distribución.*
- *La distribución propuesta es óptima cuando las proximidades coinciden en ambos diagramas y en el plano de la planta.”*⁴¹

Tabla 4.8 Orden de Proximidad.

LETRA	ORDEN DE PROXIMIDAD	VALOR EN LÍNEAS
A	<u>A</u> bsolutamente necesario	
E	<u>E</u> specialmente importante	
I	<u>I</u> mportante	
O	<u>O</u> rdinaria o normal	
U	<u>U</u> nimportant (Sin importancia)	

⁴⁰ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 110

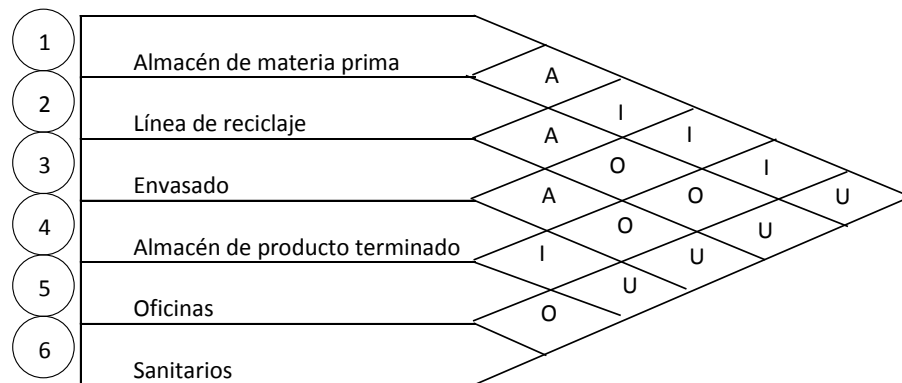
⁴¹ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 111

X	Indeseable	
XX	Muy indeseable	

Fuente: Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 110

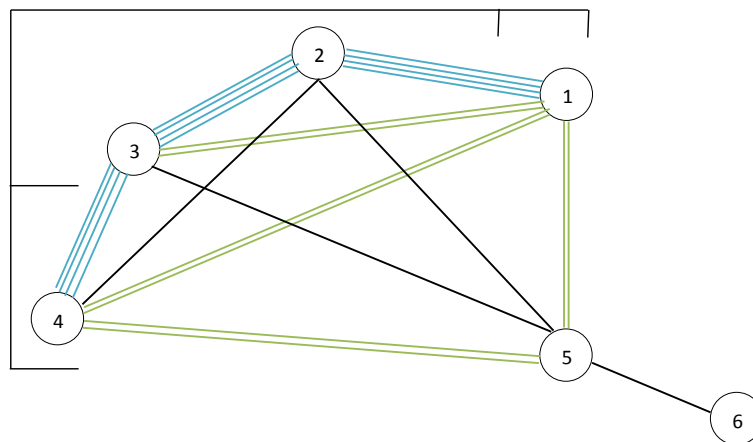
Figura 4.5 Código de Proximidad.

Departamento



Fuente: Elaboración basada en Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 111, con datos propios.

Figura 4.6 Diagrama de Hilos.



Fuente: Elaboración basada en Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 112, con datos propios.

Se puede concluir que al coincidir el diagrama de proximidad con el diagrama de hilos y el esquema de la planta, adicional a que el proceso de reciclaje de la planta es un proceso lineal, la distribución de la planta es óptima.

Capítulo V. Estudio Administrativo

La administración es una actividad que se desarrolla en todo tipo de proyectos con el objetivo de alcanzar las metas específicas que le dieron origen, para ello se utiliza una serie de pasos que en conjunto se denominan proceso administrativo, el cual comprende⁴² las siguientes etapas:

- **Previsión:** En esta fase se fijan políticas, procedimientos y programas que seguirá la organización, así como las distintas fases o acciones que deberán seguir para el logro de objetivos.
- **Organización:** Comprende jerarquías, funciones, obligaciones, responsabilidades, líneas de comunicación, etc., con el propósito de optimizar la operación de la empresa.
- **Integración:** Se reúnen los elementos necesarios para estructurar las operaciones de la organización y permita el inicio de sus operaciones; en esta etapa se comprenden actividades como reclutamiento y selección del personal, obtención de los elementos tangibles (inmuebles, maquinaria, equipos, materia prima, etc.) y elementos intangibles (permisos, patentes, licencias, etc.).
- **Dirección:** Se ejerce a través de diversas actividades como la coordinación y la supervisión del personal de la compañía para obtener resultados que contribuyan al cumplimiento de los objetivos.
- **Control:** Se refiere a la revisión de los resultados obtenidos en todas las etapas del proceso productivo para compararlas con los objetos fijados previamente. Y de ser necesario, para realizar un análisis de causas que determinaron el incumplimiento de objetivos.

5.1 Previsión y Planeación

Los principales elementos a considerar para la previsión y planeación de la empresa, son los siguientes:

⁴² Este proceso administrativo fue diseñado por Agustín Reyes Ponce, escritor de diversos documentos de administración. La mención a estas etapas se puede encontrar en su libro *“Administración moderna”*

- Constitución jurídica de la empresa y aspectos legales que afectan su funcionamiento.
- Diseño de la organización de la empresa.

5.1.1 Constitución Jurídica de la Empresa y Aspectos Legales que Afectan su Funcionamiento

Los ordenamientos jurídicos afectan a empresas, ya que normalmente las empresas se constituyen para generar diversos productos y/o servicios. Por ello, es necesario conocer a profundidad las leyes, reglamentos o normas que afectan su constitución y funcionamiento. En cuanto al marco legal de constitución de empresas, en México se aplica la Ley General de Sociedades Mercantiles (LGSM).

La LGSM regula a las sociedades mercantiles que se clasifican en diferentes tipos:⁴³

- Sociedad en nombre colectivo
- Sociedad en comandita simple (S. en C.)
- Sociedad de responsabilidad limitada (S. de R.L.)
- Sociedad anónima (S.A.)
- Sociedad en comandita por acciones (S. en C. por A.)
- Sociedad Cooperativa (S.C.)

Este proyecto se constituye como una Sociedad anónima. A continuación se describen las características de la misma:

Tabla 5.0 Características de la Sociedad Anónima.⁴³

Sociedad Anónima	
Ley que regula	Ley General de Sociedades Mercantiles

⁴³ Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pág. 110, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

Características	<ul style="list-style-type: none"> • Capital representado por acciones nominativas. • Socios obligados al pago de sus acciones, ya sea en efectivo o en especie. En este caso, la tenencia de acciones los acredita como socios.
Proceso de constitución	<ul style="list-style-type: none"> • Asamblea de accionistas para elaborar el proyecto de estatutos. • Autorización de la Secretaria de Relaciones Exteriores (SRE). • Inscripción en el Registro Público de Comercio (RPC).
Nombre	Denominación.
Capital social	Mínimo fijo 50,000 pesos.
Reservas	5% de las utilidades anuales hasta llegar al 20% del capital social fijo.
Número de socios	Mínimo 2, máximo ilimitado.
Responsabilidad de los socios	Hasta por el monto de sus acciones (aportación). Los administradores tendrán responsabilidad ilimitada.

Fuente: Elaboración propia con datos de los autores Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro en el libro *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*

5.1.2 Personalidad Jurídica

Una sociedad mercantil adquiere personalidad jurídica mediante su inscripción en el RPC y la obtención del acta constitutiva con ello, y se sujeta a derechos y obligaciones, pero a su vez contrae ventajas que le permiten contratar créditos o realizar transacciones de compraventa con clientes y proveedores.

En 2009 para facilitar este proceso de registro, el gobierno federal lanzó el programa “Tu Empresa” y el portal “tuempresa.gob.mx”, mismo que concentra los trámites que se deben cumplir para crear una sociedad mercantil mexicana.

En el portal se puede realizar el registro de la compañía y pago de derechos para elegir el fedatario (corredor o notario público) con el que se consolidará la constitución de la empresa junto con los socios, y así obtener la constancia de inscripción en el RPC.

Este registro *“tiene por objeto dar publicidad a los actos mercantiles, así como aquellos que se relacionan con los comerciantes y que conforme a la legislación lo requieran para surtir efectos contra terceros”*⁴⁴. Siendo vigiladas las operaciones a través del Sistema Integral de Gestión Registral (Siger) de la Secretaría de Economía (SE).

5.1.2.1 Proceso de Registro Público de Comercio

El proceso del RPC se enuncia en el *“Reglamento de Registro Público de Comercio”*, en el Capítulo II *“Del procedimiento registral”*, a continuación se resumen los principales puntos de dicho capítulo:

- La recepción del procedimiento registral puede ser vía electrónica o física. En el caso de la primera, sólo la podrá realizar el notario o corredor público autorizado.
- Documentos a presentar en ventanilla: forma precodificada (documento electrónico que contiene los principales datos sobre el acto a inscribir) acompañada del testimonio, póliza, acta y el medio electrónico que contenga tales documentos.
- Documentos a presentar en medios electrónicos (sólo para fedatarios): forma precodificada y archivo que contenga el instrumento correspondiente, ambos firmados electrónicamente por el corredor público, previo al envío de estas formas se deberá realizar el pago de derechos a través de Siger.

⁴⁴ Reglamento de Registro Público de Comercio, Artículo Segundo, Secretaría de Economía (SE)

- Los documentos son revisados por el calificador, una vez firmado electrónicamente, se agrega al folio mercantil electrónico de la unidad registral.
- Teniendo la firma electrónica de la inscripción es imposible hacer modificaciones.⁴⁵

5.1.3 Convenios de Coordinación

“La Secretaría de Economía, en coordinación con los Gobiernos de las 32 entidades federativas, están operando el Registro Público de Comercio (RPC) por medio del Sistema Integral de Gestión Registral (Siger), para modernizar y unificar la prestación del servicio.

El Siger garantiza la integridad de la información con el uso de la Firma Electrónica Avanzada (FEA), además de respaldarse en una Base de Datos Central, y permite las inscripciones y consultas por Internet, lo que lo convierte en una herramienta de vanguardia.

El Siger también fue desarrollado para el registro de inmuebles, a fin de ayudar a los Gobiernos de los Estados, a favor de la seguridad jurídica.”⁴⁶

5.1.3.1 Constitución de la sociedad mercantil

Todas las sociedades deben constituirse a través de una escritura pública constitutiva otorgada ante un fedatario público (notario o corredor público) y su inscripción ante el RPC.

5.1.4 Escritura Pública Constitutiva

En la Ley General de Sociedades Mercantiles (LGSM - cuyos capítulos y artículos más importantes se enuncian en el Anexo 3) en su artículo 6 se definen los requisitos mínimos que deben reunir una escritura constitutiva:

⁴⁵https://www.inadem.gob.mx/como_registrar_tu_empresa_en_el_registro_publico_de_comercio.html

⁴⁶<http://www.siger.gob.mx/>

- Nombre, nacionalidad y domicilio de las personas que constituyen la sociedad.
- Objeto de la sociedad: Las actividades que la persona moral está autorizada a realizar.
- Razón social o denominación: Es el nombre de una sociedad personal.
- Duración de la sociedad, misma que podrá ser indefinida, sin embargo, una práctica tradicional en el derecho de las sociedades ha sido la duración de 99 años, mismo que puede ser ampliado o disminuido.
- Importe del capital social: Es el monto mínimo con que debe contar la empresa para funcionar.
- Expresión de lo que cada socio aporte, en caso de que el capital sea variable, así se expresará indicándose el mínimo que se fije.
- Domicilio de la sociedad: Es el domicilio autorizado para todo tipo de trámites.
- Formas de administración de la sociedad y facultades de los administradores: La empresa debe optar por un administrador único o un consejo de administración; determinando a su vez las facultades que otorga a los consejeros o al administrador único.
- Nombramiento de los administradores y designación de los que llevarán la firma social.
- La manera de hacer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la sociedad.
- Importe del fondo de reserva: Se constituye inicialmente del 5% anual (como cantidad mínima) de la utilidad neta, este monto se reservará y no se moverá hasta reunir 20% del capital social.
- Casos de disolución anticipada: Siempre y cuando se respeten las reglas estipuladas en la LGSM.
- Bases para liquidar la sociedad y el modo de proceder a la elección de liquidadores, si en su caso no se eligieron previamente: Siempre y cuando se respeten las reglas estipuladas en la LGSM.

5.1.5 Aspecto Fiscal

Los representantes legales de una sociedad están obligados a inscribir a la compañía en el Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), así como dar aviso al fedatario público que realiza la protocolización del instrumento correspondiente.

Los trámites para dar de alta un negocio son los siguientes:

- Certificado de uso de suelo: Documento por medio del cual el gobierno certifica el tipo de uso suelo, para saber si es posible establecer un negocio en determinado lugar.
- Registro Federal de Contribuyentes: Es la inscripción que se realiza en la SHCP para dar cumplimiento a las obligaciones fiscales. Se considera que una persona moral inicia operaciones a partir de la fecha en que los socios firman la escritura constitutiva ante notario público. Véase página del Servicio de Administración Tributaria (SAT) para mayor información⁴⁷
- Impacto Ambiental: Documento otorgado por el gobierno como resultado de la presentación y evaluación de un informe preventivo y manifestación, de un estudio de impacto ambiental o de riesgo. Para más información véase la documentación de requisición del Instituto Nacional de Ecología⁴⁸
- Alta ante la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA): Afiliación voluntaria en la rama industrial N°48 “*Reciclaje y Reúso de Residuos*”, que estipula lo siguiente:

“Considera a las empresas que aprovechan los residuos sólidos valorizables acopiándolos para su futuro reciclaje.

Empresas que reúsan residuos sólidos tales como residuos de la construcción, tierra y arcilla, cenizas de carbón, acero, aluminio, vidrio, Pet ,

⁴⁷ http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/21_12672.html

⁴⁸ <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/255.pdf>

hule; o líquidos como el aceite, para incorporarlos directamente en procesos productivos.”⁴⁹

- Alta en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM): *“El registro al SIEM es obligatorio conforme lo establece la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 1996, en sus artículos 29 y 30. Para que la promoción de negocios sea efectiva es necesario, en primera instancia, contar con una cobertura verdaderamente amplia, que permita alcanzar los objetivos de planeación, orientación y consulta que establece la Ley de Cámaras para este sistema. En esa medida, la promoción puede llegar a más empresas, dar más alternativas y detectar espacios en los que los programas de promoción del sector público deben incidir”.*⁵⁰
- Aviso de manifestación estadística. Se proporciona información al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), dicha información está relacionada con la actividad propia del negocio.
- Aviso de funcionamiento: Aviso que el propietario o representante legal hace llegar a la Secretaría de Salud, en el que se señala ha iniciado operaciones.
- Licencia de anuncio: Autorización para la fijación, instalación, colocación, ampliación o modificación de anuncios permanentes.
- Visto bueno de seguridad y operaciones: Documento por medio del cual se hace constar que la edificación e instalaciones del establecimiento comercial reúnen las condiciones necesarias de seguridad para su operación y funcionamiento. Para Puebla *“se requiere el trámite de apertura o empadronamiento y la licencia de funcionamiento, tanto para comercios, restaurantes y bares. La diferencia radica en el pago de derechos”*⁵¹
- Programa interno de protección civil: *“Es un instrumento de planeación y operación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad,*

⁴⁹ <http://www.canacintra.org.mx/prensa/index.php/sectores/industria-economica-verde>

⁵⁰ <http://www.siem.gob.mx/siem/ayuda/preguntasfrecuentes.asp>

⁵¹ <http://www.soyentrepreneur.com/tramita-la-apertura-de-tu-local.html>

institución u organismo de la Administración Pública Federal y los sectores privado y social, que previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o desastre dentro de su entorno”⁵²

- Contrato colectivo o individual del trabajo: Documento en el que trabajadores y patrones determinan las condiciones de trabajo, tomando como base los mínimos establecidos en la Ley Federal del Trabajo.
- Registro empresarial ante Infonavit⁵³: Información básica que la empresa proporciona al Infonavit para efectuar las declaraciones y pagos correspondientes ante este Instituto. Mayor información del trámite en el portal de Infonavit.⁵⁴
- Registro empresarial ante el IMSS⁵⁵: Solicitud ante el IMSS del registro y el número patronal correspondiente. Mayor información del trámite en la página del IMSS.⁵⁶
- Inscripción en el padrón del impuesto sobre nóminas: Tramite por medio del cual el negocio se integra al padrón de contribuyentes de este impuesto.

5.2 Organización

La organización consiste en proporcionar una estructura formal encaminada al logro de metas específicas.

“En la administración de empresas, se denomina recursos humanos al trabajo que aporta el conjunto de los empleados o colaboradores de esa organización. Pero lo más frecuente es llamar así a la función que se ocupa de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener a los colaboradores de la organización. Un organigrama es la representación gráfica de la estructura organizativa de una empresa u organización. Se realiza un esquema sobre las relaciones

⁵² <http://www.merida.gob.mx/municipio/portal/pcivil/archivos/programa-int.pdf>

⁵³ INFONAVIT, Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

⁵⁴ http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/58ccb68c-7034-4863-b448-4e60c124795c/Registro_empresas_al_sistema_Redres.pdf?MOD=AJPERES

⁵⁵ IMSS, Instituto Mexicano del Seguro Social.

⁵⁶ <http://www.imss.gob.mx/patrones/Pages/altapatronal.aspx>

*jerárquicas y competencias de vigor en la organización; que permite obtener una idea uniforme acerca de la estructura formal de la misma.*⁵⁷

Cuando se lleva a cabo la organización de una compañía es necesario observar dos principios: la unidad de objetivo y la eficiencia. El principio de unidad de objetivo establece que una estructura es eficaz si facilita la contribución de los individuos para el logro de los objetivos empresariales. Por su parte, el principio de la eficacia se observa en la medida que la estructura organizacional facilita que el personal alcance los objetivos con el mínimo de costos o consecuencias previstas.

El organigrama del proyecto se determinó que fuese por funciones, ya que los departamentos se organizan con base en las funciones que requiere desarrollar la compañía para lograr los objetivos ya establecidos. Por lo general las funciones básicas son comercialización, producción y administración.

Ventajas:

- Expone la responsabilidad, las obligaciones, la autoridad y contribución a los objetivos de todos los elementos humanos, así como las diversas áreas de trabajo en el contexto global de la empresa.
- Evita la duplicidad de funciones.
- Determina el número de personas que laboran en la empresa. Lo cual permite incluir, en los estados financieros presupuestados, el gasto del personal de la empresa, mediante la cuantificación de sueldos y prestaciones que recibirá cada trabajador.
- Reflejo lógico de las funciones dado que estas áreas son definidas por los jefes mediante el empleo de la lógica.
- Mantiene el poder y el prestigio de las funciones mayores.
- Es un medio para el estricto control en los niveles altos.

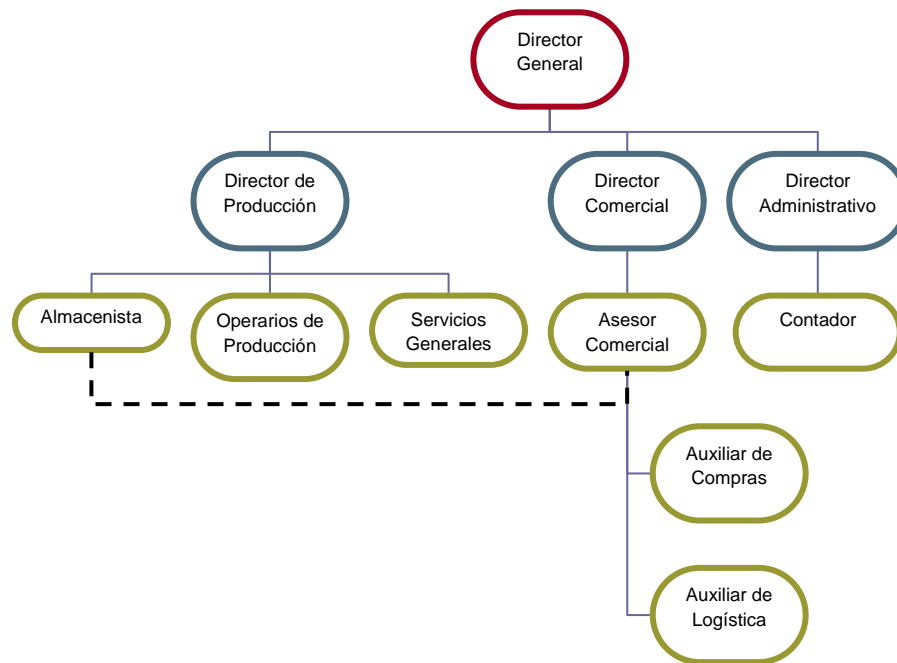
⁵⁷ <http://www.retopyme.com.ar/beta/InfodeRRHH.pdf>

Desventajas:

- La responsabilidad de obtener utilidades se exige sólo en los niveles más altos, debido a que ejercen el mando y la representatividad.
- Requiere alta especialización del personal operativo.
- Limita el desarrollo de gerentes departamentales.

En el Diagrama 5.0 se presenta el organigrama y posteriormente la descripción de las características y funciones de los puestos propuestos.

Figura 5.0 Organigrama de la Empresa RECIPLAST.



Fuente: Elaboración propia con datos propios

5.3 Integración

Si el recurso humano no es lo suficientemente analítico a la hora de su selección y la cuantificación no es la correcta, tanto la inversión inicial y los costos administrativos podrían tener resultados muy devastadores en la contabilidad.

Para el proyecto se detalla el perfil de cada colaborador en la jerarquía organizacional, describiendo las funciones a realizar en los puestos propuestos.

Tabla 5.1 Perfil y Funciones del Personal.

Perfil de Puesto: Director General	
Objetivo del cargo	Ejecutar labores de planeación, organización, dirección y control de actividades para asegurar el buen desempeño de la organización.
Actividades	<p>Presentación de informes de las tres áreas ante los socios de la empresa.</p> <p>Coordinación y supervisión de las actividades entre las áreas de producción, comercialización y administración.</p> <p>Implementación de sistemas de calidad.</p> <p>Velar por la buena imagen de la empresa y por la calidad en el producto.</p>
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Licenciatura en Actuaría o Ingeniería Industrial (Titulado)
Edad	35 a 45 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 5 años en puestos similares
Tipo de contratación	Tiempo completo

Perfil de Puesto: Director de Producción	
Objetivo del cargo	Asegurar el correcto desarrollo del proceso de producción y la calidad del producto.

Actividades	Presentación de informes ante la dirección general relativo al desempeño del área.
	Coordinación y supervisión de las actividades realizadas en las distintas etapas de reciclaje.
	Coordinación de las actividades entre las diferentes áreas.
	Asegurar el correcto cumplimiento de las funciones de los operarios de producción.
	Garantizar que el desarrollo del proceso de producción se realice de manera normal.
	Asignación de la supervisión del producto para garantizar la calidad del mismo.
	Inspección del buen uso de la maquinaria asignada para el desarrollo de las labores.
	Inspección del uso correcto de los elementos de seguridad industrial.
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Ingeniera Industrial (Titulado)
Edad	28 a 40 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 3 años en puestos similares
Tipo de contratación	Tiempo completo

Perfil de Puesto: Director Comercial	
Objetivo del cargo	Planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos, proyectos, programas y acciones de compra de materias

	<p>primas, venta de producto final y todo aquello relativo a la promoción de la empresa y el producto.</p>
Actividades	<p>Presentación de informes ante la dirección general relativo al desempeño del área.</p> <p>Elaboración de pronósticos de ventas.</p> <p>Presentación del informe de ventas.</p> <p>Coordinación de las actividades entre las diferentes áreas.</p> <p>Regular el proceso de compra a proveedores.</p> <p>Mantener excelentes relaciones con los proveedores y clientes.</p> <p>Diseño de planes y presupuestos de ventas, una vez elaborados realizar el seguimiento a los mismos.</p> <p>Implementación de nuevas estrategias de venta.</p>
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Licenciatura en Administración Empresarial, Mercadotecnia o afín (Titulado)
Edad	28 a 40 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 3 años en puestos similares
Tipo de contratación	Tiempo completo
Perfil de Puesto: Director Administrativo	
Objetivo del cargo	Planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos, proyectos, programas y acciones administrativas.
Actividades	<p>Presentación de informes ante la dirección general relativo al desempeño del área.</p> <p>Coordinación de las actividades entre las diferentes</p>

	<p>áreas.</p> <p>Generación de estados contables de la empresa de manera oportuna.</p> <p>Elaboración de los presupuestos de ingresos y egresos.</p> <p>Liquidación de impuestos y realización de las declaraciones de los mismos.</p> <p>Realizar los trámites de la empresa ante la SHCP.</p>
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Licenciatura en Administración, Economía, Contabilidad o afín (Titulado)
Edad	28 a 40 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 3 años en puestos similares
Tipo de contratación	Tiempo completo

Perfil de Puesto: Operario de Producción	
Objetivo del cargo	Ejecutar las labores productivas garantizando la calidad del producto y el correcto uso de la maquinaria.
Actividades	<p>Verificar el correcto desarrollo del proceso productivo.</p> <p>Controlar y garantizar la calidad de los productos.</p> <p>Hacer buen uso de la maquinaria asignada para el desarrollo de las labores haciendo uso correcto de los elementos de seguridad industria entregados y en su caso informar cualquier problema o daño presentado en la maquinaria o proceso productivo.</p>
Especificaciones del Puesto:	

Grado de Estudios	Mínimo: Preparatoria o Nivel Técnico Superior Universitario
Edad	21 a 35 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Deseable 1 año de experiencia; la capacitación se proveerá por parte de la empresa.
Tipo de contratación	Tiempo completo

Perfil de Puesto: Auxiliar de Compras	
Objetivo del cargo	Planificar programas de compra de materia prima e insumos que permitan el correcto funcionamiento de la empresa.
Actividades	<p>Elaboración del plan mensual de compras y seguimiento al mismo.</p> <p>Elaboración de las cotizaciones de la materia prima y los materiales para determinar los proveedores óptimos.</p> <p>Garantizar y mantener las relaciones entre la empresa y los proveedores, incluyéndolos en programas de responsabilidad social.</p> <p>Realizar las negociaciones y los pedidos, para evitar el desabastecimiento de materia prima.</p> <p>Garantizar conjuntamente con el área de comercialización el alza y baja de inventarios.</p>
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Licenciatura en Administración o afín
Edad	21 a 35 años

Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 2 años en puesto similar
Tipo de contratación	Tiempo completo

Perfil de Puesto: Asesor Comercial	
Objetivo del cargo	Planificar y desarrollar las estrategias de venta con el fin de incrementar la participación en el mercado.
Actividades	<p>Coordinación y supervisión de las actividades realizadas entre el almacén, compras y logística.</p> <p>Elaboración del presupuesto de ventas y seguimiento del mismo.</p> <p>Realizar visitas empresariales para aumentar el nivel de ventas.</p> <p>Garantizar la constante comunicación entre la empresa y los clientes con el fin de determinar la satisfacción de estos.</p> <p>Realizar conjuntamente con el director comercial las negociaciones con los clientes.</p> <p>Presentación de los informes de venta al director comercial.</p>
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Licenciatura en Administración, Mercadotecnia o afín
Edad	21 a 35 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 2 años en puesto similar

Tipo de contratación	Tiempo completo
-----------------------------	-----------------

Perfil de Puesto: Contador	
Objetivo del cargo	Mantener la contabilidad en tiempo y forma asegurando el correcto balance monetario.
Actividades	Elaboración de la contabilidad de la empresa, nómina, amortizaciones y cobranza. Conciliación de registros contables y provisiones mensuales de la empresa. Mantenimiento diario de los registros y archivos de contabilidad.
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Licenciatura en Contabilidad o afín
Edad	25 a 40 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 3 años en puesto similar
Tipo de contratación	Tiempo completo

Perfil de Puesto: Almacenista	
Objetivo del cargo	Ejecutar las labores del almacenaje de manera que garanticen la conservación de la materia prima y del producto terminado de manera óptima.
Actividades	Planificación y coordinación para la recepción de materia prima y despacho del producto terminado, la planeación

	<p>debe garantizar el orden en las bodegas.</p> <p>Garantizar el óptimo almacenamiento de la materia prima y del producto terminado.</p> <p>Cargar y descargar el producto terminado y materia prima.</p> <p>Mantenimiento de los inventarios de materia prima y de producto terminado.</p> <p>Responsable de mantener la comunicación con el auxiliar de compras y el asesor comercial para realizar los requerimientos de materia prima y establecer la capacidad de respuesta a los clientes.</p>
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Preparatoria, Carrera Técnica o afín
Edad	20 a 35 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 1 año en puesto similar
Tipo de contratación	Tiempo completo

Perfil de Puesto: Auxiliar de Logística	
Objetivo del cargo	Asegurar la entrega óptima del producto terminado
Actividades	<p>Entregar bitácora de actividades realizadas a la dirección comercial.</p> <p>Diseño de rutas que faciliten la recepción de materia prima y el traslado del producto terminado en tiempo y forma.</p>

	Elaboración de los reportes para el director comercial. Garantizar el almacenamiento óptimo de la materia prima y del producto terminado conjuntamente con almacén.
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Ingeniería en logística o afín
Edad	20 a 35 años
Género	Indistinto
Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 1 año en puesto similar
Tipo de contratación	Tiempo completo

Perfil de Puesto: Servicios Generales	
Objetivo del cargo	Asegurar el perfecto funcionamiento de las máquinas y del inmueble
Actividades	Asegurar el funcionamiento de la línea de producción. Desarrollar programas de mantenimiento preventivo, para mantener las instalaciones en condiciones óptimas y limpias. Informar de los deterioros que se encuentren en la instalación. Encargado del almacén de refacciones.
Especificaciones del Puesto:	
Grado de Estudios	Mínimo: Carrera Técnica, Técnico Superior Universitario o afín
Edad	25 a 45 años
Género	Indistinto

Estado civil	Indistinto
Experiencia	Mínimo 2 años en puesto similar
Tipo de contratación	Tiempo completo

Tabla 5.2 Sueldos Mensuales del Personal.

PERSONAL	SUELDO MENSUAL
Director General	\$40,000
Director de producción	\$20,000
Director de comercialización	\$25,000
Director de administración	\$20,000
Operario de producción	\$5,700
Auxiliar de compras	\$5,000
Asesor comercial	\$8,000
Contador	\$8,000
Almacenista	\$5,500
Auxiliar de logística	\$8,000
Personal de servicios generales	\$3,300

5.4 Dirección

Se ve reflejada en la etapa de funcionamiento del proyecto.

5.5 Control

El control se fija en la revisión de los resultados obtenidos en todas las etapas del proceso mediante la comparación de los mismos con las metas ya delimitadas y de ser necesario mejorar o solucionar los errores o metas no alcanzadas.

5.5.1 Manual de Procesos

La organización de los proyectos de inversión consiste en proporcionar una estructura formal de funciones con el fin de lograr la eficiencia máxima del proyecto.

La estructura formal se define en los manuales de organización, en dichos manuales se detalla la estructura organizacional y adicionalmente se realiza una descripción de las funciones, autoridad, responsabilidad, actividades de cada uno de los puestos junto con su interrelación con las demás posiciones.

En el caso de este proyecto, se cuenta con un solo proceso que es el de reciclado del PET, dicho proceso se menciona a continuación en las distintas etapas del mismo y sus respectivos manuales:

Tabla 5.3 Manuales de Proceso de Producción.

Proceso: Requisición de Materia Prima	
Objetivo	Requerimiento de la materia prima necesaria para cumplir las órdenes de producción.
Actividades	Análisis y proyección de producción. Verificación de necesidades de los clientes. Tramite del formato de requisición. Aprobación de la requisición. Entrega de formato de requisición a la bodega de materia prima.
Detalle del Proceso	
Responsable	Director de producción
Entradas del Proceso	Solicitud de materia prima.
Salidas del Proceso	Materia prima (botella de PET pos-consumo)
Procesos Relacionados	Este es la primera etapa del proceso, posteriormente la materia prima entra al proceso de molienda para iniciar su reciclaje.
Recursos /Necesidades	Orden de requisición.

/Documentos	
Periodicidad	Semanalmente
Resultados Esperados	Materia prima requerida obtenida a tiempo para cumplir con la producción de manera óptima.
Riesgos	Mal cálculo en la requisición de materia prima.
Mitigación de los Riesgos	Se lleva un inventario y control de entrada y salida de materia prima, al igual se mantiene la cantidad de producto solicitado de manera estable, en caso de aumento en la solicitud del producto se analizará la situación y se buscará una solución óptima.

Proceso: Molienda de Materia Prima	
Objetivo	Reciclar las botellas de PET pos-consumo al convertirlas en hojuelas de PET siguiendo las especificaciones requeridas.
Actividades	Recepción de botellas separadas. Alimentación del molino. Recepción del PET molido. Entrega de material molido a la zona de lavado.
Detalle del Proceso	
Responsable	Operario de Producción
Entradas del Proceso	Materia prima (botella de PET pos-consumo)
Salidas del Proceso	Hojuelas de PET
Procesos Relacionados	Requisición de materia prima. Lavado de Hojuelas de PET
Recursos /Necesidades	Materia prima Orden de producción

/Documentos	
Periodicidad	Este proceso se realiza diariamente de manera continua.
Resultados Esperados	Hojuelas de PET del tamaño y especificaciones correctas.
Riesgos	Tamaño obtenido de la hojuela de PET distinto al especificado. Daño a la maquinaria (molino).
Mitigación de los Riesgos	Capacitación adecuada del operario, entrega de la orden de producción para que el operario conozca las especificaciones de la hojuela y se realiza periódicamente una inspección del proceso y también se realiza una inspección del producto obtenido antes de empaquetar. Se da mantenimiento periódico a la maquinaria, y en caso de daño, se tiene un almacén de refacciones.

Proceso: Lavado de Hojuelas de PET	
Objetivo	Lavar las hojuelas de PET obtenidas del proceso de molienda, para eliminar impurezas que se pudieran encontrar en ellas.
Actividades	Recepción de PET en hojuelas. Alimentación de la lavadora. Recepción del PET libre de impurezas. Entrega a la zona de centrifugado.
Detalle del Proceso	
Responsable	Operario de Producción
Entradas del	Hojuelas de PET

Proceso	
Salidas del Proceso	Hojuelas de PET libres de impurezas
Procesos Relacionados	Molienda de materia prima Centrifugado de hojuelas de PET
Recursos /Necesidades /Documentos	Hojuelas de PET Orden de producción
Periodicidad	Este proceso se realiza diariamente de manera continua.
Resultados Esperados	Hojuelas de PET libres de impurezas.
Riesgos	Obtención de hojuelas de PET con impurezas. Daño a la maquinaria (lavadora)
Mitigación de los Riesgos	Capacitación adecuada del operario, adicionalmente se realiza periódicamente una inspección del proceso y también se realiza una inspección del producto obtenido antes de empaquetar. Se da mantenimiento periódico a la maquinaria, y en caso de daño, se tiene un almacén de refacciones.

Proceso: Centrifugado de Hojuelas de PET	
Objetivo	Centrifugado de las hojuelas de PET que salen del proceso de lavado para eliminar la humedad.
Actividades	Recepción de hojuelas de PET salidas del proceso de lavado. Alimentación de la centrífuga. Entrega de la hojuela de PET a la zona de secado.

Detalle del Proceso	
Responsable	Operario de Producción
Entradas del Proceso	Hojuelas de PET lavadas
Salidas del Proceso	Hojuelas de PET con bajo grado de humedad
Procesos Relacionados	Lavado de hojuelas de PET Secado de hojuelas de PET
Recursos /Necesidades /Documentos	Hojuelas de PET lavadas Orden de producción
Periodicidad	Este proceso se realiza diariamente de manera continua.
Resultados Esperados	Hojuelas de PET libres de impurezas y con bajo grado de humedad.
Riesgos	Hojuela de PET con alto grado de humedad Daño a la maquinaria (Centrífuga)
Mitigación de los Riesgos	Capacitación adecuada del operario, adicionalmente se realiza periódicamente una inspección del proceso y también se realiza una inspección del producto obtenido antes de empaquetar. Se da mantenimiento periódico a la maquinaria, y en caso de daño, se tiene un almacén de refacciones.

Proceso: Secado de Hojuelas de PET	
Objetivo	Secar las hojuelas de PET salidas de la centrifuga para eliminar el resto de humedad.
Actividades	Recepción de la hojuela de PET con bajo grado de humedad.

	Alimentación de la secadora. Entrega de la hojuela seca a la zona de empaque.
Detalle del Proceso	
Responsable	Operario de producción
Entradas del Proceso	Hojuelas de PET con bajo grado de humedad
Salidas del Proceso	Hojuelas de PET libre de humedad
Procesos Relacionados	Centrifugado de hojuelas de PET Empacado de hojuelas de PET
Recursos /Necesidades /Documentos	Hojuelas de PET libres de impurezas y con bajo grado de humedad. Orden de producción.
Periodicidad	Este proceso se realiza diariamente de manera continua.
Resultados Esperados	Hojuelas de PET libres de impurezas y humedad.
Riesgos	Hojuelas de PET húmedas Daño a la maquinaria (Secadora)
Mitigación de los Riesgos	Capacitación adecuada del operario, adicionalmente se realiza periódicamente una inspección del proceso y también se realiza una inspección del producto obtenido antes de empaquetar. Se da mantenimiento periódico a la maquinaria, y en caso de daño, se tiene un almacén de refacciones.

Proceso: Empacado de Hojuelas de PET	
Objetivo	Empacado de las hojuelas de PET libres de impurezas y

	humedad en Súper Sacos
Actividades	Recepción de hojuelas de PET secas. Llenado de los Súper Sacos. Sellado de los Súper Sacos. Disposición de los Súper Sacos en estibas.
Detalle del Proceso	
Responsable	Operario de producción
Entradas del Proceso	Hojuelas de PET libres de impurezas y humedad.
Salidas del Proceso	Súper Sacos con hojuelas de PET libres de impurezas y humedad.
Procesos Relacionados	Secado de hojuelas de PET. Almacenamiento de producto terminado.
Recursos /Necesidades /Documentos	Hojuelas de PET libres de impurezas y humedad. Orden de producción.
Periodicidad	Este proceso se realiza diariamente de manera continua.
Resultados Esperados	Súper Sacos con hojuelas de PET libres de impurezas y humedad.
Riesgos	Sacos mal pesados. Sacos mal sellados. Desabastecimiento de sacos. Daño a la maquinaria (Selladora)
Mitigación de los Riesgos	Capacitación adecuada del operario, adicionalmente se realiza periódicamente una inspección del proceso y del material previo al almacenamiento del mismo. Se lleva un inventario y control de entrada y salida de material. Se da mantenimiento periódico a la maquinaria, y en

	caso de daño, se tiene un almacén de refacciones.
--	---

Proceso: Almacenamiento de Producto Terminado	
Objetivo	Entregar a la bodega de producto terminado los Súper Sacos con hojuelas de PET libres de impurezas y humedad.
Actividades	Trámite del formato de remisión del producto terminado. Verificación de las estibas. Entrega de las estibas en la bodega de producto terminado.
Detalle del Proceso	
Responsable	Operario de producción
Entradas del Proceso	Súper Sacos con hojuelas de PET libres de impurezas y humedad en estibas.
Salidas del Proceso	Almacén con Súper Sacos
Procesos Relacionados	Empacado de hojuelas de PET
Recursos /Necesidades /Documentos	Súper Sacos con hojuelas de PET libres de impurezas y humedad. Orden de producción. Formato de remisión.
Periodicidad	Este proceso se realiza diariamente de manera continua.
Resultados Esperados	Súper Sacos con hojuelas de PET libres de impurezas y humedad, estibados y almacenados correctamente.
Riesgos	Sacos mal estibados. Remisión tramitada incorrectamente.

**Mitigación de los
Riesgos**

Capacitación adecuada del operario, adicionalmente se realiza periódicamente una inspección del proceso y del producto final almacenado.

Capítulo VI. Estudio Económico

*“El propósito de este estudio consiste en elaborar información financiera que proporcione datos acerca de la cantidad de inversión, ingresos, gastos, utilidad de la operación, capital de trabajo, depreciaciones, amortizaciones, sueldos, etc., a fin de identificar con precisión el monto de inversión y los flujos de efectivo que producirá el proyecto. Todas estas tareas se realizan de acuerdo con el diseño de sistema de producción y organización que se proponen en los estudios técnico y administrativo del proyecto para evaluar la rentabilidad financiera del proyecto.”*⁵⁸

Para la elaboración de este estudio económico se definen las siguientes premisas:

- El proveedor de las botellas pos-consumo vende el producto entre \$4/Kg
- Se cuenta con 15 clientes ya establecidos, los cuales exigen 87,000 Kg mensuales de hojuela de PET en total. La venta de la hojuela de PET a los clientes será de \$8/Kg.
- Se renta una nave industrial cuyo costo es de \$25,000 mensual (el arrendatario pide 1 mes de renta como depósito en garantía al principio del contrato).
- Se contrata un arrendamiento financiero para adquirir la maquinaria en un periodo de 3 años, mediante una renta mensual de \$36,249.91 más I.V.A más intereses (con una tasa anual de 17%).
- El costo de la maquinaria es \$1,053,000. Al final del plazo del arrendamiento, la maquinaria pasa a ser parte de la empresa.
- Se tiene un contrato de renta mensual de \$2,901.82 más I.V.A del mobiliario.
- Se tiene un contrato de renta mensual de \$3,521.69 más I.V.A del montacargas.

⁵⁸ Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pág. 164, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

- Se tendrá un monto de \$60,000 por gastos de instalación para realizar cambios en la red eléctrica por requerimiento de la maquinaria.
- Se tendrá un monto de \$30,000 por gastos de organización para aspectos legales de la empresa.
- Capital Social: El capital social está constituido por 4 socios con un monto total de \$513,000, de los cuales \$488,000 serán aportaciones para gastos de almacén, gastos de organización, gastos de instalación y bancos; usando los \$25,000 restantes como depósito en garantía.

El desglose del capital social se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6.0 Capital Social

Socio	Aportación	Destino	Efectivo	Destino	Total
Karina Sánchez	174,000	Almacén			174,000
	15,000	Gastos de organización			15,000
Mahuizotl Mendoza	174,000	Almacén			174,000
	15,000	Gastos de organización			15,000
Luis Sánchez	50,000	Bancos	25,000	Depositos en garantía	75,000
Federico Sánchez	60,000	Gastos de instalación			60,000
Total	488,000		25,000		513,000

A continuación se describen brevemente los presupuestos que integran el estudio financiero:

Tabla 6.1 Presupuesto de Inversión Inicial.

<u>Activo</u>			<u>Pasivo</u>	
Circulante			Corto Plazo	
<u>Disponible</u>			Arrendamiento Financiero CP	\$ 283,573.43
Bancos	\$ 50,000.00			
<u>Realizable</u>			Largo Plazo	
Almacén	\$ 348,000.00		Arrendamiento Financiero LP	\$ 769,426.57
Suma Circulante		\$ 398,000.00	Total Pasivo	\$ 1,053,000.00
No Circulante				
Maquinaria	\$ 1,053,000.00	\$ 1,053,000.00		
<u>Intangible</u>			Capital Contable	
Gastos de instalación	\$ 60,000.00		Capital Social	\$ 513,000.00
Gastos de organización	\$ 30,000.00			
<u>Otros Activos</u>			Total Capital Contable	\$ 513,000.00
Depositos en garantía		\$ 90,000.00		
Suma No Circulante		\$ 25,000.00		
		\$ 1,168,000.00		
Total Activo		\$1,566,000.00	Total Pasivo más Capital	\$1,566,000.00

Presupuesto de Inversión Inicial: Es un estado financiero que presenta el monto de la inversión y la cantidad de recursos para la adquisición de los activos que necesita el proyecto de inversión.

Para empezar a poner en marcha la planta recicladora se requiere el activo siguiente:

Activo:

- Banco: Aportación de \$50,000 para la apertura de cuenta en el Banco.
- Almacén: Corresponde al monto para la materia prima equivalente a un mes de producción (87,000 Kg) por el precio del proveedor (\$4/kilo)= \$348,000 para el comienzo de la operación.
- Maquinaria: Costo total de la maquinaria igual a \$1,063,000.
- Gastos de instalación: Es el costo total de cambios en la red eléctrica por requerimiento de la maquinaria por un monto de \$60,000.
- Gastos de organización: Es el costo total de los aspectos legales con un monto de \$30,000.
- Depósitos en garantía: Es una renta mensual de la nave industrial (\$25,000) solicita el arrendatario al principio del contrato.

Derivado de los gastos que se requieren realizar el pasivo de la empresa se compondrá de:

Pasivo:

- Arrendamiento financiero CP: Corresponde al monto de \$283,573.43 del arrendamiento de la maquinaria con intereses por un año.

- Arrendamiento financiero LP: Corresponde al monto de \$769,426.57 del arrendamiento de la maquinaria con intereses por los 2 años restantes.

Capital contable:

- Capital social: Monto de \$513,000 otorgado por los 4 socios en distintos rubros, mismo que ya se encuentran descrito en las premisas.

Tabla 6.2 Presupuesto de Ventas en Kilogramos.

Mes	Kilogramos a vender
Enero	87,000
Febrero	87,000
Marzo	87,000
Abril	87,000
Mayo	87,000
Junio	87,000
Julio	87,000
Agosto	87,000
Septiembre	87,000
Octubre	87,000
Noviembre	87,000
Diciembre	87,000
Total	1,044,000

Presupuesto de ventas en kilogramos: Corresponde a los 87,000 Kg mensuales de hojuela de PET como requerimiento de los clientes.

Tabla 6.3 Presupuesto de Ventas en Valores.

Mes	Kilogramos a vender	Precio de Venta por Kg	Importe	I.V.A.	Total
Enero	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Febrero	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Marzo	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Abril	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Mayo	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Junio	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Julio	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Agosto	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Septiembre	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Octubre	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Noviembre	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Diciembre	87,000	8	696,000	111,360	807,360
Total	1,044,000		8,352,000	1,336,320	9,688,320

Presupuesto de ventas en valores: La venta mensual del producto en valores se desglosa de la siguiente manera:

- Kilogramos a vender: Corresponde a los 87,000 Kg que requieren mensualmente los clientes.
- Precio de venta por kg: Corresponde al precio de \$8 /Kg definido en el estudio de mercado.

- Importe: Corresponde a los 87,000 Kg que los clientes solicitan por el precio de venta por kilogramo que es de \$8/Kg, obteniendo así un monto de \$696,000.
- I.V.A: Será igual al 16% del importe, siendo igual a \$111,360.
- Total: Importe más el I.V.A, dando un resultado de \$807,360.

Tabla 6.4 Presupuesto de Producción en Kilogramos

Mes	Inventario Inicial	Kilogramos a producir	Kilogramos a vender	Inventario final
Enero	0	87,000	87,000	0
Febrero	0	87,000	87,000	0
Marzo	0	87,000	87,000	0
Abril	0	87,000	87,000	0
Mayo	0	87,000	87,000	0
Junio	0	87,000	87,000	0
Julio	0	87,000	87,000	0
Agosto	0	87,000	87,000	0
Septiembre	0	87,000	87,000	0
Octubre	0	87,000	87,000	0
Noviembre	0	87,000	87,000	0
Diciembre	0	87,000	87,000	0
Total	0	1,044,000	1,044,000	0

Presupuesto de producción en kilogramos: Es el análisis mensual en kilogramos sobre el inventario con el que se deberá contar al inicio y al final de cada periodo. Dicho análisis se encuentra integrado de la siguiente manera:

- Inventario inicial: En el primer mes no se tiene producto en el inventario debido a que la empresa se encuentra iniciando operaciones, sin embargo, a partir del segundo mes este valor corresponderá al inventario final del mes pasado.
- Kilogramos a producir: Son los 87,000 Kg mensuales que los clientes requieren.
- Kilogramos a vender: Son los mismos 87,000 Kg mensuales a producir ya que no se cuenta con inventario.
- Inventario final: El primer año de operación se planea mantener ventas constantes por ser un proyecto nuevo que apenas está incursionando en el mercado y el producto aún no es reconocido en el sector, por lo cual no se tiene inventario ya que equivale a un costo innecesario.

Tabla 6.5 Presupuesto de Producción en Valores.

Mes	Kilogramos a producir	Materia Prima	Mano de Obra	Carga social	Cargos Indirectos	Total
Enero	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Febrero	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Marzo	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Abril	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Mayo	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Junio	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Julio	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Agosto	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Septiembre	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Octubre	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Noviembre	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Diciembre	87,000	348,000	22,800	1,005.08	122,754.90	493,554.90
Total	1,044,000	4,176,000	273,600	12,060.96	1,473,058.76	5,922,658.76

Presupuesto de producción en valores: Monto que costará a la empresa la producción del material requerido por los clientes, derivado de esta situación se realiza el análisis de la producción, mismo que se encuentra compuesto de lo siguiente:

- Kilogramos a producir: Son las unidades requeridas, se pueden encontrar en la cédula anterior “Presupuesto de producción en toneladas”.
- Materia prima: Es el monto que se requiere para adquirir las unidades a producir, utilizando el precio del proveedor de \$4 /Kg, lo que equivale a un monto de \$348,000.
- Mano de obra: Se requieren 4 operarios para la maquinaria, y se estipuló que cada uno tendrá un sueldo mensual de \$5,700, obteniendo así, un monto total de \$22,800.
- Carga Social: Es el monto correspondiente a las prestaciones IMSS e INFONAVIT de los 4 operarios.
- Cargos indirectos: Pertenecen a los costos de la materia prima indirecta, mano de obra indirecta, carga social correspondiente, amortización, erogación y depreciación (Véase Cédula Presupuesto de Cargos Indirectos). Con un total de \$122,754.9.
- Total: Corresponderá al costo de la materia prima más el costo de mano de obra directa y el monto requerido de cargos indirectos, dando un monto total de \$493,554.9.

Tabla 6.6 Presupuesto de Compras de Materia Prima en Kilogramos.

Mes	Inventario inicial	Kilogramos a comprar	Kilogramos a consumir	Inventario final
Enero	87,000	0	87,000	0
Febrero	0	87,000	87,000	0
Marzo	0	87,000	87,000	0
Abril	0	87,000	87,000	0
Mayo	0	87,000	87,000	0
Junio	0	87,000	87,000	0
Julio	0	87,000	87,000	0
Agosto	0	87,000	87,000	0
Septiembre	0	87,000	87,000	0
Octubre	0	87,000	87,000	0
Noviembre	0	87,000	87,000	0
Diciembre	0	87,000	87,000	0
Total	87,000	957,000	1,044,000	0

Presupuesto de compras de materia prima en kilogramos: La cantidad mensual requerida de materia prima se desglosa de la siguiente manera:

- Inventario inicial: En el primer mes, corresponde a 87,000 Kg que es la cantidad que se adquiere para iniciar operaciones; a partir del segundo mes este dato corresponde al inventario final del mes pasado.
- Kilogramos a comprar: Son los mismos 87,000 Kg mensuales a producir ya que no se cuenta con inventario.

- Kilogramos a consumir: Son las unidades a producir que se encuentran en la cédula “Presupuesto de Producción en Toneladas”.
- Inventario final: El plan del primer año de operación considera ventas constantes, por lo tanto, un inventario se considera un costo innecesario.

Tabla 6.7 Presupuesto de Compras de Materia Prima en Valores.

Mes	Kilogramos a producir	Precio Materia Prima	Importe	I.V.A.	Total
Enero	87,000	-	-	-	-
Febrero	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Marzo	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Abril	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Mayo	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Junio	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Julio	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Agosto	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Septiembre	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Octubre	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Noviembre	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Diciembre	87,000	4	348,000	55,680	403,680
Total	1,044,000		3,828,000	612,480	4,440,480

Presupuesto de compras de materia prima en valores: El monto mensual para la compra de materia prima se desglosa de la siguiente manera:

- Kilogramos a Producir: Es el dato de la cédula “Presupuesto de Producción en Toneladas”.
- Precio materia prima: Es el precio de venta de la materia prima por parte del proveedor, el cual es de \$4 /kg.
- Importe: Es el resultado de la compra de los 87,000 Kg de PET a \$4 /Kg, el cual corresponde \$348,000
- I.V.A: Será igual al 16% del importe, siendo igual a \$55,680.
- Total: Corresponde a la suma del importe más el I.V.A, obteniendo así un monto de \$403,680.

Tabla 6.8 Presupuesto de Nómina y Carga Social.

Departamento	Sueldo diario	Salario Diario Integrado	Sueldo mensual	ISR Sueldos	Sueldo Neto	IMSS	INFONAVIT	Carga social	TOTAL
VENTAS									
Asesor comercial	263.16	275.05	8,000.00	690.33	7,309.67	228.54	92.11	320.65	7,630.32
Director comercial	822.37	859.54	25,000.00	4,322.25	20,677.75	549.47	287.83	837.30	21,515.05
TOTAL VENTAS			33,000.00	5,012.58	27,987.42	778.01	379.94	1,157.95	29,145.37
PRODUCCIÓN									
Operarios de producción	187.50	195.98	5,700.00	114.67	5,585.33	185.64	65.63	251.27	5,836.60
Operarios de producción	187.50	195.98	5,700.00	114.67	5,585.33	185.64	65.63	251.27	5,836.60
Operarios de producción	187.50	195.98	5,700.00	114.67	5,585.33	185.64	65.63	251.27	5,836.60
Operarios de producción	187.50	195.98	5,700.00	114.67	5,585.33	185.64	65.63	251.27	5,836.60
Director de producción	657.89	687.63	20,000.00	3,162.89	16,837.11	455.07	230.26	685.33	17,522.44
Auxiliar de compras	164.47	171.91	5,000.00	324.87	4,675.13	174.20	57.56	231.76	4,906.89
Auxiliar de logística	263.16	275.05	8,000.00	690.33	7,309.67	228.54	92.11	320.65	7,630.32
Personal de servicios generales	108.55	113.46	3,300.00	50.54	3,249.46	146.41	37.99	184.40	3,433.86
Almacenista	180.92	189.10	5,500.00	92.91	5,407.09	182.37	63.32	245.69	5,652.78
TOTAL PRODUCCION			64,600.00	4,780.22	59,819.78	1,929.15	743.76	2,672.91	62,492.69
ADMINISTRACION									
Director de administración	657.89	687.63	20,000.00	3,162.89	16,837.11	455.07	230.26	685.33	17,522.44
Contador	263.16	275.05	8,000.00	690.33	7,309.67	228.54	92.11	320.65	7,630.32
Director General	1,315.79	1,375.26	40,000.00	6,325.78	33,674.22	910.14	460.52	1,370.66	35,044.88
TOTAL ADMINISTRACION			68,000.00	10,179.00	57,821.00	1,593.75	782.89	2,376.64	60,197.64
TOTAL MENSUAL			165,600.00	19,971.80	145,628.20	4,300.91	1,906.59	6,207.50	151,835.70
TOTAL ANUAL			1,987,200.00	239,661.65	1,747,538.35	51,610.92	22,879.08	74,490.00	1,822,028.35

Presupuesto de nómina y carga social: Para obtener los costos del personal (en el caso de esta empresa cuenta con 14 empleados), se realiza el análisis de la nómina y carga social, dicho análisis se encuentra compuesto de la siguiente información:

- Sueldo diario: Es la cantidad mensual pagada al empleado entre 30.4 (promedio de días que tiene un mes) por el factor de integración.

- Factor de integración: Es el factor cuando los empleados solo tienen las prestaciones establecidas por la ley (6 días de vacaciones, 1.5 de prima vacacional y 15 días de aguinaldo). Se desglosa de la siguiente manera:

Días Laborados	359
Vacaciones	6
Aguinaldo	15
Prima Vacacional	<u>1.5</u>
	381.5/365 = 1.0452

- Sueldo mensual: Es la cantidad que recibirá el empleado, dicho sueldo será variable dependiendo del puesto del empleado.
- I.S.R: Se calcula con la tarifa establecida en el artículo 96 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR), la cual se cita a continuación. “La retención se calculará aplicando la siguiente tabla a la totalidad de los ingresos obtenidos en un mes de calendario”

Tabla 6.9 Tarifa Mensual de I.S.R.⁵⁹

Límite inferior	Límite superior	Cuota fija	Por ciento para aplicarse sobre el excedente del límite inferior
\$	\$	\$	%
0.01	496.07	0.00	1.92
496.08	4,210.41	9.52	6.40
4,210.42	7,399.42	247.24	10.88
7,399.43	8,601.50	594.21	16.00
8,601.51	10,298.35	786.54	17.92
10,298.36	20,770.29	1,090.61	21.36
20,770.30	32,736.83	3,327.42	23.52
32,736.84	62,500.00	6,141.95	30.00
62,500.01	83,333.33	15,070.90	32.00
83,333.34	250,000.00	21,737.57	34.00
250,000.01	En adelante	78,404.23	35.00

⁵⁹ Artículo 96 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR)

Tabla 6.10 Subsidio para el empleo⁵⁰

Monto de ingresos que sirven de base para calcular el impuesto		Cantidad de subsidio para el empleo mensual
Para Ingresos de	Hasta Ingresos de	
\$	\$	\$
0.01	1,768.96	407.02
1,768.97	2,653.38	406.83
2,653.39	3,472.84	406.62
3,472.85	3,537.87	392.77
3,537.88	4,446.15	382.46
4,446.16	4,717.18	354.23
4,717.19	5,335.42	324.87
5,335.43	6,224.67	294.63
6,224.68	7,113.90	253.54
7,113.91	7,382.33	217.61
7,382.34	En adelante	0.00

⁵⁰ Artículo 96 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR)

A continuación se presenta un ejemplo con el sueldo del asesor comercial:

Ingreso mensual	8,000.00
- Límite Inferior (Tabla)	7,399.42
= Base	600.58
x Tasa (Tabla 7.x)	16.00%
= Resultado	96.09
+ Cuota Fija (Tabla)	594.21
= ISR antes de Subsidio	690.33
- Subsidio	0
= ISR Mensual	690.33

- Sueldo neto: Es el sueldo mensual menos I.S.R.
- IMSS: Es la aportación del patrón para el IMSS.
- INFONAVIT: Es la aportación del patrón para el INFONAVIT.
- Carga Social: Corresponde al monto total de las aportaciones patronales al IMSS y al INFONAVIT.
- Total: Monto correspondiente al sueldo neto más la carga social.

Tabla 6.11 Prorrato de Gastos

Agua						Luz							
Área	Distribución	Medidor 1	Distribución	Medidor 2	Total Mensual	Total Mensual	Distribución	Medidor 1	Distribución	Medidor 2	Total Mensual	Total Mensual	Total Anual
Administración	60%	156.00	0%	-	156.00	1,872	60%	480.00	0%	-	480.00	480.00	5,760.00
Ventas	40%	104.00	0%	-	104.00	1,248	40%	320.00	-	-	320.00	320.00	3,840.00
Producción	0%	-	100%	2,536.92	2,536.92	30,443	0%	-	100%	40,000.00	40,000.00	480,000.00	480,000.00
Total	100%	260.00	100%	2,536.92	2,796.92	33,563	100%	800.00	100%	40,000.00	40,800.00	489,600.00	489,600.00
I.V.A. Acreditable		41.60		405.91	447.51	5,370		128.00		6,400.00	6,528.00	78,336.00	78,336.00
Total		301.60		2,942.83	3,244.43	38,933		928.00		46,400.00	47,328.00	567,936.00	567,936.00

Linea Telefónica			
Área	Distribución	Total Mensual	Total Anual
Administración	43%	642.86	7,714.29
Ventas	29%	428.57	5,142.86
Producción	29%	428.57	5,142.86
Total	100%	1,500.00	18,000.00
I.V.A. Acreditable		240.00	2,880.00
Total		1,740.00	20,880.00

Arrendamiento Maquinaria			
Área	Distribución	Total Mensual	Total Anual
Administración	0%	-	-
Ventas	0%	-	-
Producción	100%	36,249.91	434,998.92
Total	100%	36,249.91	434,998.92
I.V.A. Acreditable		5,799.99	69,599.83
Total		42,049.90	504,598.75

Papelería			
Área	Distribución	Total Mensual	Total Anual
Administración	43%	507.86	7,174.29
Ventas	29%	398.57	4,782.86
Producción	29%	398.57	4,782.86
Total	100%	1,395.00	16,740.00
I.V.A. Acreditable		223.20	2,678.40
Total		1,618.20	19,418.40

Renta Montacargas			
Área	Distribución	Total Mensual	Total Anual
Administración	0%	-	-
Ventas	0%	-	-
Producción	100%	3,521.69	42,260.28
Total	100%	3,521.69	42,260.28
I.V.A. Acreditable		563.47	6,761.64
Total		4,085.16	49,021.92

Renta Mobiliario			
Área	Distribución	Total Mensual	Total Anual
Administración	43%	1,243.64	14,923.65
Ventas	29%	829.09	9,949.10
Producción	29%	829.09	9,949.10
Total	100%	2,901.82	34,821.84
I.V.A. Acreditable		464.29	5,571.49
Total		3,366.11	40,393.33

Renta de la Nave Industrial									
Área	Distribución	Renta	Renta anual	I.V.A. Acreditable	I.V.A. Anual	I.V.A. Retenido Anual	I.V.A. Retenido Anual	I.S.R. Retenido Anual	Total Anual
Administración	6%	1,504.64	18,055.64	240.74	2,888.90	160.49	1,925.94	150.46	1,434.42
Ventas	5%	1,273.14	15,277.69	203.70	2,444.43	135.80	1,629.62	127.31	1,213.73
Producción	89%	22,222.22	266,666.67	3,555.56	42,666.67	2,370.37	28,444.44	2,222.22	21,185.19
Total	100%	25,000.00	300,000.00	4,000.00	48,000.00	2,666.67	32,000.00	2,500.00	23,833.33

Fletes									
Área	Distribución	Total Mensual	Total Anual	I.V.A. Acreditable	I.V.A. Anual	I.V.A. Retenido Anual	I.V.A. Retenido Anual	I.S.R. Retenido Anual	Total Anual
Administración	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventas	100%	11,260.50	1,801.68	450.42	12,611.76	135,126.00	21,620.16	5,405.04	151,341.12
Producción	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100%	11,260.50	1,801.68	450.42	12,611.76	135,126.00	21,620.16	5,405.04	151,341.12

Prorrato de Gastos: Distribución de los costos mensuales de agua, luz, línea telefónica, papelería, renta de nave industrial, mobiliario, maquinaria, montacargas y servicio de fletes entre las 3 áreas de la empresa (administración, ventas y producción), con el objetivo de obtener un control más eficiente de dichos gastos.

Tabla 6.12 Presupuesto de Cargos Indirectos.

Mes	Materia Prima Indirecta (Agua)	Mano de Obra Indirecta	Carga Social	Amortización	Depreciación	Erogaciones	Total
Enero	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Febrero	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Marzo	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Abril	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Mayo	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Junio	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Julio	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Agosto	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Septiembre	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Octubre	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Noviembre	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Diciembre	2,536.92	41,800.00	1,667.83	575.00	8,775.00	67,400.15	122,754.90
Total	30,443.04	501,600.00	20,013.96	6,900.00	105,300.00	808,801.76	1,473,058.76

Presupuesto de cargos indirectos: Este proyecto requiere de personal y gastos para producir las hojuelas de PET que no intervienen directamente en la producción de las mismas, dichos montos que no interactúan directamente en el proceso son conocidos como cargos indirectos, mismos que se describen a continuación:

- **Materia prima indirecta:** Corresponde a los gastos para el agua que se requiere para lavar las hojuelas de PET. El costo del agua es de \$0.02916 /Kg, por lo tanto considerando que se deben producir 87,000 Kg el monto total requerido es de \$2,536.92.
- **Mano de obra indirecta:** Es el sueldo mensual de los empleados del área de producción, excluyendo a los 4 operarios de maquinaria, dichos empleados son: Director de producción, auxiliar de compras, auxiliar de logística, personal de servicios generales y el almacenista. El monto total de este concepto es de \$41,800.
- **Carga social:** Es el monto correspondiente a los derechos del IMSS e INFONAVIT de los empleados del área de producción excluyendo a los 4 operarios de maquinaria puesto que estos son considerados de producción directa. El monto que corresponde a este concepto es de \$1,667.83.
- **Amortización:** Es la parte proporcional de la distribución de los gastos de instalación y organización, equivalente al 10% del monto total, correspondientes al área de producción, el monto total es de \$750. El detalle se puede ver en la cédula “Depreciación y amortización”
- **Depreciación:** Es igual al 10% del valor de la maquinaria dividido entre los 12 meses del año, lo que se desglosa cómo, $(10\% * \$1,053,000) / 12$, lo que da un monto mensual de \$8,775 El detalle se puede ver en la cédula “Depreciación y amortización”.
- **Erogación:** Corresponde a la proporcional de los gastos mensuales de luz (\$40,000), renta de línea telefónica (\$428.57), papelería (\$398.57), renta de la nave industrial (\$22,222.22), renta de mobiliario (\$829.09) y renta de

montacargas (\$3,521.69), obteniendo un monto total de \$67,400.15. El detalle se puede ver en la cédula “Prorrateso de Gastos”.

- Total: Es el monto final de los cargos indirectos, se encuentra compuesto por la suma de materia prima indirecta, mano de obra indirecta, carga social, amortización, depreciación y erogación, arrojando un total mensual de \$122,754.90.

Tabla 6.13 Depreciación y amortización.

	MOI	Porcentaje	Anual	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Maquinaria	1,053,000.00	10%	105,300.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	105,300.00
Gastos de Organización	30,000.00	10%	3,000.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	3,000.00
Gastos de Instalación	60,000.00	10%	6,000.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	6,000.00
Total	1,143,000.00		114,300.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	9,525.00	114,300.00

Prorrateso Depreciación Maquinaria

Departamento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Producción	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	105,300.00
Administración	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	8,775.00	105,300.00

Prorrateso Amortización Gastos de Organización

Departamento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Producción	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	900.00
Administración	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1,200.00
Ventas	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	900.00
Total	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	3,000.00

Prorrateso Amortización Gastos de Instalación

Departamento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Producción	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	6,000.00
Administración	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	6,000.00

MOI: Monto Original de Inversión

Depreciación y amortización La empresa cuenta dos elementos amortizables (gastos de organización y de instalación) y un elemento depreciable (maquinaria), ambos se amortizan o deprecian con una tasa del 10% anual, en la primera tabla se muestra el monto mensual por cada concepto.

La segunda tabla corresponde a la depreciación mensual de la maquinaria cuyo gasto se prorroga entre el área de producción, administración y ventas, siendo producción la que absorbe el gasto.

En la tercera tabla se muestra el prorrateo de los gastos de organización a través de las tres áreas siendo el área de administración la que se lleva el 40% del gasto, y las áreas de producción y ventas se reparten en un 30% por igual el monto restante.

Finalmente en la cuarta tabla se observa que el gasto de instalación es absorbido en su totalidad por el área de producción, debido a que, son los cambios de la red eléctrica requeridos por la maquinaria.

Tabla 6.14 Presupuesto Estado de Costos de Producción.

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Inventario Inicial Materia Prima	348,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	348,000.00
+ Compras	-	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	3,828,000.00
= Materia Prima Disponible	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	4,176,000.00
- Inventario Final Materia Prima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Materia Prima Consumida	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	4,176,000.00
+ Mano de Obra	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	23,805.08	285,660.96
= Costo Primo	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	371,805.08	4,461,660.96
+ Cargos Indirectos	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	122,754.90	1,473,058.76
= Costo de la Producción Procesada	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	5,934,719.72
+ Inventario Inicial de Producción en Proceso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Producción en Proceso Disponible	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	5,934,719.72
- Inventario Final de Producción en Proceso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Costo de la Producción Terminada	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	5,934,719.72
+ Inventario Inicial de Producto Terminado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Producto Terminado Disponible	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	5,934,719.72
- Inventario Final de Producto Terminado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Costo de lo Vendido	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	5,934,719.72

- Presupuesto estado de costos de producción: En el caso de la producción se requiere saber cuál será el costo de lo vendido, el procedimiento para obtener esta información se describe a continuación:

Inventario inicial materia prima: En el primer mes, se tiene \$348,000 de materia prima que se consideran en el Balance Inicial, a partir del segundo mes este dato corresponde al inventario final del mes pasado, que corresponde a cero.

+ Compras: Corresponde al monto de materia prima (87,000 Kg por \$4/Kg) que se adquiere para cubrir los requerimientos de los clientes, el monto mensual es de \$348,000.

- = Materia prima disponible: Es la suma del inventario inicial de materia prima y compras.
- Inventario final materia prima: Corresponde al monto del inventario de la cédula de “Compras en valores” .
- = Materia prima consumida: Es la resta de materia prima disponible e inventario final de materia prima.
- + Mano de obra: Son los sueldos mensuales y carga social (IMSS e INFONAVIT) de los 4 operarios del área de producción.
- = Costo primo: Es la suma de la materia prima consumida y mano de obra.
- + Cargos indirectos: Corresponden a los gastos que no interactúan directamente en el proceso de producción. El detalle se puede ver en la cédula de “Presupuesto de cargos indirectos” .
- = Costo de la producción procesada: Es la suma del costo primo y cargos indirectos.
- + Inventario inicial de producción en proceso: Corresponde al monto del inventario inicial de la materia prima cuando se pasa por varios procesos productivos. En este caso, el proceso es lineal por lo que no se incurre en este gasto.
- = Producción en proceso disponible: Es la suma del costo de la producción procesada e inventario inicial de producción en proceso.

- Inventario final de producción en proceso: Corresponde al monto del inventario final de la materia prima cuando se pasa por varios procesos productivos. En este caso, el proceso es lineal por lo que no se incurre en este gasto.
- = Costo de la producción terminada: Es la resta de la producción en proceso disponible e inventario final de producción en proceso.
- + Inventario inicial de producto terminado: Corresponde al monto del inventario inicial de la materia prima cuando ha concluido varios procesos productivos. En este caso, el proceso es lineal por lo que no se incurre en este gasto.
- = Producto terminado disponible: Es la suma del costo de la producción terminada e inventario inicial de producto terminado.
- Inventario final de producto terminado: Corresponde al monto del inventario final de la materia prima cuando ha concluido varios procesos productivos. En este caso, el proceso es lineal por lo que no se incurre en este gasto.
- = Costo de lo vendido: Es la resta del producto terminado disponible e inventario final de producto terminado.

Tabla 6.15 Presupuesto de Gastos de Administración.

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Sueldos	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	68,000.00	816,000.00
Agua	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	1,872.00
Luz	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	5,760.00
Telefono	642.86	642.86	642.86	642.86	642.86	642.86	642.86	642.86	642.86	642.86	642.86	642.86	7,714.29
Papeleeria	597.86	597.86	597.86	597.86	597.86	597.86	597.86	597.86	597.86	597.86	597.86	597.86	7,174.29
Renta Nave Industrial	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	1,504.64	18,055.64
Renta Mobiliario	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	1,243.64	14,923.65
IMSS	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	1,593.75	19,125.00
INFONAVIT	782.89	782.89	782.89	782.89	782.89	782.89	782.89	782.89	782.89	782.89	782.89	782.89	9,394.68
Amortizaciones	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1,200.00
Total	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	901,219.54

Presupuesto de gastos de administración: Es el presupuesto que contempla los gastos de índole administrativa, mismos que se desglosan a continuación:

- Sueldos: Son los sueldos mensuales del director de administración (\$20,000), contador (\$8,000) y director general (\$40,000), obteniendo un monto mensual de \$68,000.
- Agua: Es el prorrateo correspondiente al área. Se pagan \$156 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula “Prorrateo de gastos”.
- Luz: Es el prorrateo correspondiente al área. Se paga \$480 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula “Prorrateo de gastos”.
- Teléfono: Es el prorrateo correspondiente al área. Se paga \$642.86 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula “Prorrateo de gastos”.

- Papelería: Es el prorrato correspondiente al área. Se paga \$597.86 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Prorrato de gastos".
- Renta de nave industrial: Es el prorrato correspondiente al área. Se paga \$1,504.64 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Prorrato de gastos" -
- Renta de mobiliario: Es el prorrato correspondiente al área. Se paga \$1,243.64 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Prorrato de gastos".
- IMSS- Es la aportación al IMSS para el director de administración, contador y director general, corresponde en total a \$1,539.75. El detalle se puede ver en la cédula "Presupuesto de Nómina y carga social".
- INFONAVIT Es la aportación al INFONAVIT para el director de administración, contador y director general, obteniendo un total de \$782.89. El detalle se puede ver en la cédula "Presupuesto de Nómina y carga social".
- Amortizaciones: Monto correspondiente al prorrato de gastos de organización. Se paga \$100 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Depreciación y amortización".
- Total: Suma de los conceptos antes mencionados, obteniendo un monto mensual de \$75,101.63

Tabla 6.16 Presupuesto de Gastos de Venta.

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Sueldos	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	396,000.00
IMSS	778.01	778.01	778.01	778.01	778.01	778.01	778.01	778.01	778.01	778.01	778.01	778.01	9,336.12
INFONAVIT	379.94	379.94	379.94	379.94	379.94	379.94	379.94	379.94	379.94	379.94	379.94	379.94	4,559.28
Renta Mobiliario	829.09	829.09	829.09	829.09	829.09	829.09	829.09	829.09	829.09	829.09	829.09	829.09	9,949.10
Luz	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	3,840.00
Agua	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	1,248.00
Papelería	398.57	398.57	398.57	398.57	398.57	398.57	398.57	398.57	398.57	398.57	398.57	398.57	4,782.86
Telefono	428.57	428.57	428.57	428.57	428.57	428.57	428.57	428.57	428.57	428.57	428.57	428.57	5,142.86
Fletes	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	135,126.00
Amortizaciones	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	900.00
Renta Nave Industrial	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	1,273.14	15,277.69
Total	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	586,161.90

Presupuesto de gastos de venta: Este presupuesto contempla aquellos gastos que se le atribuyen al área de ventas, el desglose se muestra a continuación:

- Sueldos: Son los sueldos mensuales del director comercial (\$25,000) y del asesor comercial (\$8,000). Obteniendo un monto total de \$33,000
- IMSS: Es la aportación al IMSS del director comercial y el asesor comercial y corresponde a \$778.01 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de Nómina y Carga Social”.
- INFONAVIT: Es la aportación al INFONAVIT del director comercial y el asesor comercial y corresponde en total a \$379.94 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de Nómina y Carga Social”.
- Renta mobiliario: Es el prorrateo correspondiente al área. Se paga \$829.09 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula “Prorrateo de gastos”.

- Luz: Es el prorrato correspondiente al área. Se paga \$320 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Prorrato de gastos".
- Agua: Es el prorrato correspondiente al área. Se pagan \$104 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Prorrato de gastos".
- Papelería: Es el prorrato correspondiente al área. Se paga \$398.57 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Prorrato de gastos".
- Teléfono: Es el prorrato correspondiente al área. Se paga \$428.57 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Prorrato de gastos".
- Fletes: Corresponde a la renta del tráiler para la transportación del producto. Se paga \$11,260.50 mensuales
- Amortizaciones: Monto correspondiente al prorrato de gastos de organización. Se paga \$75 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Depreciación y amortización".
- Renta de la nave industrial: Es el prorrato correspondiente al área. Se paga \$1,273.14 mensuales. El detalle se puede ver en la cédula "Prorrato de gastos".
- TOTAL = Suma de los conceptos antes mencionados, obteniendo un monto mensual de \$48,846.83

Tabla 6.17 Estado de Resultados.

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Ventas	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	8,352,000.00
- Costo de Ventas	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	494,559.98	5,934,719.72
= Utilidad Bruta	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	201,440.02	2,417,280.28
- Gastos de Admon	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	75,101.63	901,219.54
- Gastos de Ventas	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	48,846.83	586,161.90
= Utilidad de Operación	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	77,491.57	929,898.84
- Gastos Financieros	14,403.96	14,094.48	13,780.61	13,462.29	13,139.47	12,812.07	12,480.03	12,143.29	11,801.78	11,455.43	11,104.18	10,747.95	151,425.53
+ Productos Financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= Utilidad del Ejercicio	63,087.61	63,397.09	63,710.96	64,029.28	64,352.10	64,679.50	65,011.54	65,348.28	65,689.79	66,036.14	66,387.39	66,743.62	778,473.31

Estado de resultados: Es un estado financiero dinámico, ya que la información que proporciona corresponde a un periodo determinado (por lo general un año). De los ingresos se deducen los costos y los gastos, con lo cual se obtienen las utilidades o pérdidas, así como el monto de los impuestos y repartos sobre utilidades.

Ventas: Corresponden a los ingresos mensuales de \$696,000 extraídos de la cédula de “Presupuesto de ventas en valores”

- Costos de ventas: Corresponden a los gastos que la empresa requiere para realizar el producto que son igual a \$494,559.98 mensuales, el detalle se encuentra en la cédula “Presupuesto estado de costos de producción”.

- = Utilidad bruta: Es la resta de las ventas y el costo de ventas.- Gastos de administración: Son los gastos en los que incurre el área administrativa. Se pagan \$75,101.63 mensuales, el detalle de este monto se encuentra en la cédula “Presupuesto de gastos de administración”.
- Gastos de ventas: Son los gastos en los que incurre el área de ventas. Se pagan \$48,846.83, el detalle de este monto se encuentra en la cédula “Presupuesto de gastos de venta”.
- = Utilidad de operación: Es la resta de utilidad bruta, gastos de administración y gastos de ventas.
- Gastos Financieros: Corresponde a los intereses mensuales pagados por el arrendamiento financiero de la maquinaria.
- + Productos Financieros: Corresponde a los rendimientos obtenidos en caso de tener dinero invertido en acciones. Para este proyecto, a mediano plazo no se invertirá el excedente de efectivo debido a que se destinara para el pago anticipado del arrendamiento de la maquinaria para generar menos intereses.
- = Utilidad de ejercicio: Es el resultado de restar a la utilidad de operación los gastos financieros y sumarle los productos financieros.

Tabla 6.18 Impuestos por Pagar y Contribuciones.

Mes	I.V.A.			Contribuciones		
	I.V.A. Acreditable	I.V.A. Traslado	I.V.A. por Pagar	I.S.R. Suelos	IMSS	Infonavit
Enero	20,068.13	111,360.00	91,291.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Febrero	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Marzo	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Abril	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Mayo	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Junio	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Julio	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Agosto	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Septiembre	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Octubre	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Noviembre	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Diciembre	75,748.13	111,360.00	35,611.87	19,971.80	4,300.91	1,906.59
Total	853,297.61	1,336,320.00	483,022.39	239,661.65	51,610.92	22,879.08

Impuestos por pagar y contribuciones: Representan la obligación de contribuir con el Estado mediante el pago por transacciones tales como la adquisición o venta de mercancías o servicios.

- I.V.A: El impuesto al valor agregado por pagar se puede ver de la siguiente manera:
 - I.V.A acreditable: Corresponde para el primer mes de producción al I.V.A mensual (16% del monto) de los gastos administrativos tales como agua (\$447.51), luz (\$6,528), línea telefónica (\$240), papelería (\$223.20),

- renta de la nave industrial (\$4,000), renta del mobiliario (\$464.29), arrendamiento de maquinaria (\$5,799.99), renta del montacargas (\$563.47) y el pago de los fletes (\$1,801.68). El detalle de estos montos se puede ver en la cédula “Prorrateso de gastos”.
- En cuanto al segundo mes de producción en adelante, se consideran los mismos montos adicionando el I.V.A mensual de la compra de material (\$55,680), el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Presupuesto de compras de materia prima en valores”.
- I.V.A trasladado: Corresponde al 16% de la venta del producto, el monto es \$111,360 mensuales y el detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de ventas en valores”.
 - I.V.A por pagar: Es el I.V.A trasladado menos el I.V.A acreditable.
 - Contribuciones: Las contribuciones se pueden ver de la siguiente manera:
 - I.S.R sueldos: Corresponde a \$19,971.8 mensuales del I.S.R de la nómina, El detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de Nómina y Carga Social”.
 - IMSS: Corresponde a \$4,300.91 mensuales de la aportación al IMSS. El detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de Nómina y Carga Social”.
 - INFONAVIT: Corresponde a \$1,906.59 mensuales de la aportación al INFONAVIT. El detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de Nómina y Carga Social”.

Tabla 6.19 Ingresos.

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Ingresos	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	696,000.00	8,352,000.00
I.V.A. Cobrado	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	111,360.00	1,336,320.00
Total	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	807,360.00	9,688,320.00

Ingresos: Es el estado financiero que cuantifica el importe de los recursos monetarios que se reciben en razón de las operaciones del proyecto de inversión. Para elaborarlo se utilizan el estudio de mercado y técnico, que sirven de base para realizar las estimaciones sobre las ventas que se consideraran que es posible realizar durante el periodo de duración de la inversión.

- Ingresos: Corresponde a \$696,000 mensuales correspondientes a la venta del producto, dicho importe se encuentra en la cédula “Presupuesto de ventas en valores”.
- I.V.A cobrado: Corresponde al 16% de la venta del producto, el monto es \$11,360 mensuales, el detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de ventas en valores”.
- Total: Es la suma de ingresos más I.V.A cobrado.

Tabla 6.20 Egresos.

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Sueldos	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	165,600.00	1,987,200.00
Materia Prima	-	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	348,000.00	3,828,000.00
Agua	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	2,796.92	33,563.04
Luz	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	40,800.00	489,600.00
Teléfono	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	18,000.00
Renta Nave	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	300,000.00
Papeleía	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	1,395.00	16,740.00
Renta Maquinaria	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	36,249.91	434,998.92
Renta Montacargas	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	3,521.69	42,260.28
Renta Mobiliario	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	2,901.82	34,821.84
Fletes	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	11,260.50	135,126.00
I.V.A. Acreditable	20,068.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	75,748.13	853,297.61
IMSS	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	4,300.91	51,610.92
INFONAVIT	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	1,906.59	22,879.08
Total	317,301.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	720,981.47	8,248,097.69

Egresos: Es el registro de todos los conceptos de gastos y costos que representan una disminución de los recursos financieros de un proyecto.

- Sueldos: Corresponde a \$165,600 mensuales del sueldo de los empleados. El detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de Nómina y Carga Social”.
- Materia prima: Corresponde al monto que se debe pagar mensualmente para adquirir la materia prima “Presupuesto de compras de materia prima en valores”.
- Agua: Monto mensual de \$2,796.92 correspondiente a este concepto, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateso de gastos”.
- Luz: Monto mensual de \$40,800 correspondiente a este concepto, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateso de gastos”.
- Teléfono: Monto mensual de \$1,500 correspondiente a este concepto, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateso de gastos”.
- Renta de la nave industrial Monto mensual de \$25,000 correspondiente a este concepto, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateso de gastos”.
- Papelería: Monto mensual de \$1,395 correspondiente a este concepto, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateso de gastos”.
- Arrendamiento de maquinaria: Monto mensual de \$36,249.91 correspondiente a este concepto, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateso de gastos”.
- Renta montacargas: Monto mensual de \$3,521.69 correspondiente a este concepto, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateso de gastos”.

- Renta mobiliario: Monto mensual de \$2,901.82 correspondiente a este concepto, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateo de gastos”.
- Fletes: Monto mensual de \$11,260.5 correspondiente a la renta de servicio de tráiler, el detalle de este monto se puede ver en la cédula “Prorrateo de gastos”.
- I.V.A acreditable: Es el monto mensual de impuestos por pagar correspondiente al I.V.A de los conceptos de materia prima, agua, luz, línea telefónica, papelería, renta de la nave industrial, mobiliario, montacargas, arrendamiento de la maquinaria y servicio de fletes. El detalle se puede ver en la cédula “Impuestos por pagar y contribuciones”
- IMSS: Corresponde a los \$4,300.91 mensuales de la aportación a este concepto. El detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de Nómina y Carga Social”.
- INFONAVIT: Corresponde a los \$1,906.59 mensuales de la aportación a este concepto. El detalle se puede ver en la cédula “Presupuesto de Nómina y Carga Social”.
- Total: Es la suma de todos los conceptos anteriores.

Tabla 6.21 Flujo de Efectivo.

Mes	Saldo Inicial	Ingresos	Suma	Egresos	Saldo Final
Enero	50,000.00	807,360.00	857,360.00	317,301.47	540,058.53
Febrero	540,058.53	807,360.00	1,347,418.53	720,981.47	626,437.05
Marzo	626,437.05	807,360.00	1,433,797.05	720,981.47	712,815.58
Abril	712,815.58	807,360.00	1,520,175.58	720,981.47	799,194.10
Mayo	799,194.10	807,360.00	1,606,554.10	720,981.47	885,572.63
Junio	885,572.63	807,360.00	1,692,932.63	720,981.47	971,951.15
Julio	971,951.15	807,360.00	1,779,311.15	720,981.47	1,058,329.68
Agosto	1,058,329.68	807,360.00	1,865,689.68	720,981.47	1,144,708.20
Septiembre	1,144,708.20	807,360.00	1,952,068.20	720,981.47	1,231,086.73
Octubre	1,231,086.73	807,360.00	2,038,446.73	720,981.47	1,317,465.26
Noviembre	1,317,465.26	807,360.00	2,124,825.26	720,981.47	1,403,843.78
Diciembre	1,403,843.78	807,360.00	2,211,203.78	720,981.47	1,490,222.31

Flujo de efectivo: Es la diferencia entre ingresos y egresos del proyecto que vuelve a ser utilizado en su proceso productivo, lo que representa disponibilidad neta de dinero en efectivo para cubrir aquellos costos y gastos en que incurre la empresa, lo que le permite obtener un margen de seguridad para operar durante el horizonte del proyecto, siempre y cuando el flujo sea positivo.

- Saldo inicial: Para el primer mes corresponde a los \$50,000 de aportación en bancos, para los meses posteriores será el saldo final del mes anterior,
- Ingresos: Son las ventas mensuales (87,000 Kg a un precio de \$8/Kg) iguales a \$807,360, el detalle se puede ver en la cédula "Ingresos".
- Suma: Es la suma de saldo inicial e ingresos.
- Egresos: Es el monto mensual de gastos realizados en todas las áreas, el detalle se puede ver en la cédula "Egresos"
- Saldo final: Es la resta de los egresos al saldo inicial e ingresos.

Tabla 6.22 Estado de Situación Financiera.

<u>Activo</u>				<u>Pasivo</u>	
Circulante				Corto Plazo	
<u>Disponibles</u>				Arrendamiento Financiero CP	-
Bancos	\$ 1,007,199.87				
<u>Realizable</u>				Largo Plazo	\$ 769,426.57
Almacén	-			Arrendamiento Financiero LP	
IVA Acreditable	-			Total Pasivo	\$ 769,426.57
Suma Circulante			1,007,199.87	Capital Contable	
Maquinaria	\$ 1,053,000.00			Capital Social	\$ 513,000.00
Depreciación maquinaria	\$ 105,300.00		\$ 947,700.00	Utilidad del Ejercicio	\$ 778,473.31
<u>Intangible</u>				Total Capital Contable	\$ 1,291,473.31
Gastos de instalación	\$ 60,000.00				
Amortización de Gastos de Instalación	\$ 6,000.00		\$ 54,000.00		
Gastos de organización	\$ 30,000.00				
Amortización de Gastos de Organización	\$ 3,000.00		\$ 27,000.00		
<u>Otros Activos</u>					
Depositos en garantía	\$ 25,000.00		\$ 25,000.00		
Suma No Circulante			1,053,700.00	Suma Pasivo más Capital	
Total Activo			\$2,060,899.87		\$2,060,899.87

Estado de Situación Financiera: Es un documento contable que refleja la información económica del proyecto a una fecha determinada. Su estructura la conforman cuentas de activo, pasivo y patrimonio o capital contable.

Activo

- Bancos: Es el monto anual al final del año correspondiente al siguiente procedimiento:
 - Inversión inicial en Bancos por apertura de cuenta de \$50,000.
 - + Ventas Totales: (\$9,688,320), el detalle se encuentra en la cédula “Presupuesto de ventas en valores”.
 - Materia Prima: Es el monto anual que se gastó para la compra de material (\$4,440,480), que se encuentra en la cédula “Presupuesto de Compras de Materia Prima”.
 - IMSS: Monto anual aportado a este rubro (\$51,610.92), que se encuentra en la cédula “Presupuesto de Nómina y carga social”.
 - INFONAVIT: Monto anual aportado a este rubro (\$1,906.59), que se encuentra en la cédula “Presupuesto de Nómina y carga social”.
 - Sueldos: Son los sueldos netos anuales pagados a los trabajadores (\$1,747,538.35), que se encuentra en la cédula “Presupuesto de Nómina y carga social”.
 - I.S.R.: Monto anual correspondiente al I.S.R. de los sueldos de los trabajadores (\$239,661.65) que se encuentran en la cédula “Presupuesto de Nomina y Carga Social”.
 - Los gastos administrativos que se componen de los siguientes rubros:
 - Agua (\$38,933).
 - Luz (\$567,936).
 - Línea telefónica(\$20,880).
 - Papelería (\$19,428.4).
 - Renta de la nave industrial (\$286,000).
 - I.V.A retenido anual de la renta de la nave industrial (\$32,000).
 - I.S.R retenido anual de la renta de la nave industrial (\$30,000).

- Renta de mobiliario (\$40,393.33).
- Arrendamiento de maquinaria (\$504,598.75).
- Renta del montacargas (\$49,021.92).
- Renta del servicio del tráiler (\$151,341.12).
- I.V.A retenido anual por el pago del flete (\$5,405.04) mismos que se encuentran en la cédula “Prorrateso de gastos”.
- I.V.A por pagar (\$483,033.39) que se encuentra en la cédula “Impuestos por pagar y contribuciones”.
- Maquinaria: Es el monto total de la maquinaria (\$1,053,000).
- Depreciación maquinaria: Es el 10% del costo total de la maquinaria (\$105,300).
- Gastos de instalación: Es el costo total de cambios en la red eléctrica por requerimiento de la maquinaria por un monto de \$60,000.
- Amortización de gastos de instalación: Es el 10% de los gastos de instalación (\$6,000).
- Gastos organización: Es el costo total de los aspectos legales con un monto de (\$30,000).
- Amortización gastos de organización: Es el 10% de los gastos de organización (\$3,000).
- Depósitos en garantía: Es la garantía de una renta mensual de la nave industrial que se solicita por un monto de \$25,000.

Pasivo

- Arrendamiento financiero CP: Corresponde al monto del arrendamiento de la maquinaria con intereses por un año. Como en este periodo ya transcurrió un año, este monto se vuelve cero.

- Arrendamiento financiero LP: Corresponde al monto de \$769,426.57 del arrendamiento de la maquinaria con intereses por los 2 años restantes.

Capital contable

- Capital social: Monto de \$513,000 otorgado por los 4 socios en distintos rubros, mismo que ya se encuentran descritos en "Premisas".
- Utilidad del ejercicio: Es el monto total anual que corresponde a la ganancia del ejercicio, es un monto de \$778,473.31 y se obtiene de la cédula "Estado de resultados".

Capítulo VII. Evaluación Económica

La evaluación financiera es el último análisis de factibilidad del proyecto, permite evaluar con base en el tiempo la recuperación de la inversión y su rentabilidad. Para ello es necesario considerar los siguientes aspectos de medición:

7.1 Costo de Capital

Es la erogación de recursos monetarios que son pagados por el uso de recursos financieros que se obtuvieron de las diversas fuentes de financiamiento. Se determina mediante el siguiente procedimiento:

- Se determina la cantidad de dinero de cada fuente de financiamiento que se utilizara en el total del financiamiento.
- Se calcula cuánto representa porcentualmente cada fuente del total del financiamiento, lo cual se conoce como estructura de financiamiento.
- Se determina el costo específico de cada una de las fuentes de financiamiento.
- Se multiplica el peso porcentual de cada fuente de financiamiento por su costo específico correspondiente, y así se obtiene el costo ponderado específico de cada fuente.
- Se suman los costos ponderados específicos de todas las fuentes de financiamiento.

El resultado es lo que se conoce como el costo de las fuentes de financiamiento que utiliza el proyecto.

A continuación se presentan los rubros correspondientes al costo de capital del proyecto

Tabla 7.0 Costo de Capital.

Costo de Capital	Importe en pesos	Porcentaje	Costo de la fuente	Costo ponderado
Aportación de socios	513,000	32.76%	13.15%	4.31%
Deuda	1,053,000	67.24%	12.24%	8.23%
Total	1,566,000	100.00%		12.54%

Para el cálculo del costo de aportación de los socios se utilizó el rendimiento del mercado accionario:

$$\text{Rendimiento del mercado} = \left(\frac{\text{IPC Actual}}{\text{IPC Anterior}} \right) - 1 * 100$$

Dónde:

Proyección IPC (Diciembre 2016) = 48,630.77

IPC Anterior (Diciembre 2015) = 42,977.50

$$\text{Rendimiento del mercado} = \left(\frac{48,630.77}{42,977.50} - 1 \right) * 100 = 13.15$$

En el caso del costo de deuda, la empresa FINMEX S.A.P.I de C.V. otorgó un arrendamiento financiero con una tasa de interés de 17% anual. El costo del pasivo se determina por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de deuda} = \text{Tasa de interés anual} * (1 - \text{Tasa del ISR vigente}) * 100$$

Dónde

Tasa de interés anual = 17%

Tasa del ISR vigente = 28%

$$\text{Costo de deuda} = .17 * (1 - .28) * 100 = 12.24$$

El costo ponderado de capital cuantifica el monto pagado de las diferentes fuentes de financiamiento, de tal manera que la tasa mínima de rendimiento que se usara está expresada en la tasa de descuento utilizada.

La tasa de descuento debe ser superior al costo de capital empleado por el proyecto de inversión.

En este caso, la tasa mínima de rendimiento utilizada es el costo de capital determinado anteriormente de 12.54%.

7.2 Tiempo de Recuperación

Determina el tiempo que se requerirá para recuperar la inversión inicial neta, es decir, en cuantos años los flujos de efectivo igualaran el monto de la inversión inicial.

Para determinar el tiempo de recuperación se requieren los flujos de efectivo a largo plazo (mínimo 2 años). Los flujos de efectivo para el proyecto se presentan de la siguiente manera:

Tabla 7.1 Flujos de Efectivo a 3 Años.

	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas	8,352,000.00	9,082,230.73	9,876,306.87
- Costo de Ventas	5,934,719.72	6,368,071.56	6,784,057.26
= Utilidad Bruta	2,417,280.28	2,714,159.16	3,092,249.61
- Gastos de Admon	901,219.54	939,101.64	963,681.46
- Gastos de Ventas	586,161.90	610,785.29	626,513.46
= Utilidad de Operación	929,898.84	1,164,272.23	1,502,054.69
- Gastos Financieros	151,425.53	99,278.73	37,542.55
+ Productos Financieros	0.00	0.00	0.00
= Utilidad del Ejercicio	778,473.31	1,064,993.50	1,464,512.14

Fuente: Elaboración propia con datos propios

En el caso de que los flujos de efectivo sean desiguales, el periodo de recuperación se calcula sumando los flujos de efectivo desde el primer año hasta el último año, y se registran en una columna que normalmente se denomina acumulado. Esto significa que se suman los flujos netos de efectivo desde el año uno hasta el último año proyectado. El año en el que el acumulado de los flujos de efectivo sea igual al monto de la inversión es el año en el que se recuperara la inversión.

A continuación se determina el periodo de recuperación de este proyecto:

Tabla 7.2 Tiempo de Recuperación.

Año	Flujo neto de efectivo	Acumulado	Inversión menos flujos
0			-\$1,566,000.00
1	778,473.31	778,473.31	-\$787,526.69
2	1,064,993.50	1,843,466.81	\$1,055,940.12
3	1,464,512.14	3,307,978.95	\$4,363,919.06

Fuente: Elaboración propia con datos propios

La recuperación de la inversión inicial neta se logra en el año 2, es decir, cuando el acumulado de los flujos netos de efectivo es igual o mayor al monto de la inversión inicial neta.

7.3 Valor Presente Neto (VPN)

Permite actualizar mediante una tasa (por lo general el costo de capital) de todos los flujos de caja futuros o determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, el proyecto es viable.

La fórmula que se utiliza para calcular el VPN es:

$$VPN = \sum_1^n \frac{FNE}{(1+i)^n} - IIN$$

Dónde:

FNE=Flujo neto de efectivo

IIN=Inversión inicial neta

i=Tasa de interés a la que se descuentan los flujos de efectivo

n=año en que se genera el flujo de efectivo de que se trate

En este caso, se utilizará como tasa de descuento el costo de capital (12.54%) que ya incluye la tasa de rendimiento que pretendían los accionistas. Al sustituir los valores de la fórmula anterior del VPN se obtienen los siguientes resultados:

$$VPN = \frac{778,473.31}{(1 + 12.54\%)} + \frac{1,064,993.50}{(1 + 12.54\%)^2} + \frac{1,464,512.14}{(1 + 12.54\%)^3} - 1,566,000$$

$$VPN = 994,085.93$$

Al calcular el VPN arroja un valor de 994,085.93 pesos, importe que representa la ganancia adicional después de recuperar la tasa de rendimiento exigida por los socios y el monto de inversión inicial.

7.4 Tasa Promedio de Rendimiento sobre la Inversión (TPR)

Mide la relación que existe entre el flujo neto de efectivo y la inversión inicial neta promedio. La fórmula es:

$$TPR = \frac{\sum FNE}{Inversión/2}$$

A continuación se determina la TPR de este proyecto:

$$TPR = \frac{3,307,978.94}{1,566,000.00/2} = 4.22\%$$

7.5 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Es la tasa de descuento a la que el valor presente neto de una inversión arroja un resultado de cero, o la tasa de descuento que hace que los flujos netos de efectivo igualen el monto de la inversión. Esta tasa tiene que ser mayor que la tasa mínima exigida al proyecto de inversión. En términos generales también se interpreta como la tasa máxima de rendimiento que produce una alternativa de inversión dados ciertos flujos de efectivo.

A continuación se determina la TIR de este proyecto:

Primero se presentan diferentes valores presentes en los flujos de efectivo

Tabla 7.3 Flujos de Efectivo a VPN para Calcular la TIR.

Año	FNE	Factor de descuento (1+i)^n	FNE descontados	Factor de descuento (1+i)^n	FNE descontados
		12.5400%		43.0007%	
1	778,473.31	1.1254	691,730.32	1.4300	544,384.23
2	1,064,993.50	1.2665	840,878.28	2.0449	520,799.53
3	1,464,512.14	1.4253	1,027,477.32	2.9243	500,816.24
Total	3,307,978.95		2,560,085.93		1,566,000.00

$$VPN_{12.5400\%} = 2,560,085.93 - 1,566,000.00 = 994,085.93$$

$$VPN_{43.0007\%} = 1,566,000 - 1,566,000.00 = 0$$

Para el cálculo de TIR se utiliza la siguiente fórmula:

$$TIR = ib + \left[(ia - ib) * \frac{VPN_+}{VPN_+ + VPN_-} \right]$$

Donde:

ia=Tasa de interés alta = 43.0007%

ib=Tasa de interés baja = 12.5400%

VPN.=Valor presente neto negativo = 0

VPN₊= Valor presente neto positivo = 994,085.93

Al sustituir en la fórmula se obtienen el siguiente resultado:

$$TIR = 12.5400\% + \left[(43.0007\% - 12.5400\%) * \frac{994,085.93}{994,085.93 + 0} \right] = 43.0007\%$$

7.6 Punto de Equilibrio (PE)

Es la cantidad de ingresos provenientes de las ventas de los productos y/o servicios para conocer el volumen de ventas para cubrir los costos totales y fijar el nivel mínimo necesario de los precios.

Para el cálculo de PE se utiliza la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{Ventas}}$$

Donde:

CF=Costo Fijo

CV=Costo Variable

Al sustituir los datos del proyecto en la fórmula se obtiene el siguiente resultado:

$$PE = \frac{1,638,807}{1 - \frac{5,934,720}{8,352,000}} = 5,662,279$$

El punto de equilibrio es de \$5,662,279 de ingresos para igualar los costos totales de la empresa.

Para comprobar que este cálculo es correcto, se utiliza el siguiente procedimiento:

$$\% CV = \frac{CV}{Ventas} = \frac{5,934,720}{8,352,000} = 71\%$$

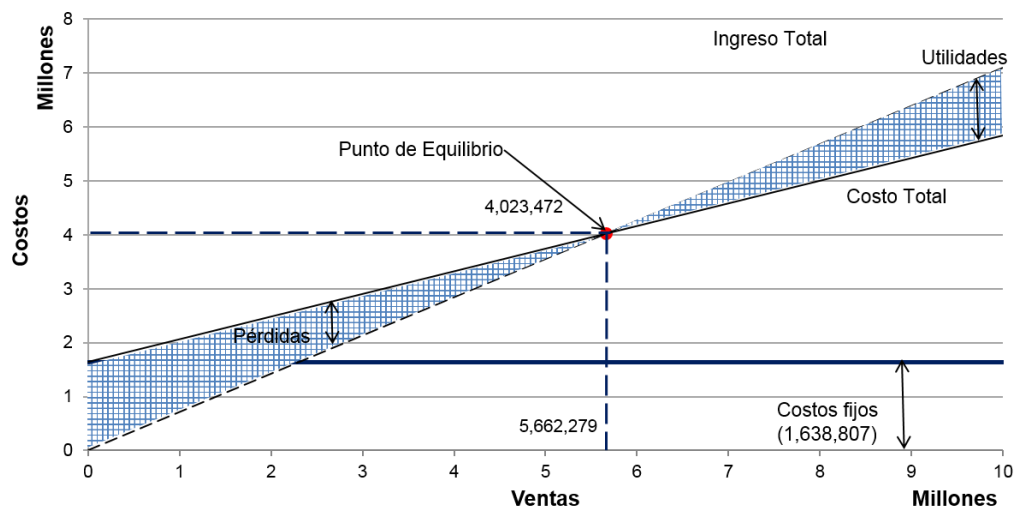
$$CV_{PE} = PE * \%CV = 5,662,279 * 71\% = 4,023,472$$

$$Comprobación = PE - CV_{PE} - CF = 5,662,279 - 4,023,472 - 1,638,807 = 0$$

Esta comprobación tiene que ser igual a cero.

A continuación se presenta la gráfica del punto de equilibrio, donde se presentan los costos fijos, variables, totales y los ingresos según cada nivel de producción.

Gráfica 7.0 Punto de Equilibrio.



7.7 Escenarios Económicos

El análisis realizado anteriormente se considera dentro de un escenario estable, sin embargo, se requiere una visión más amplia que contemple escenarios con cambios, tanto favorables como pesimistas, para tomar decisiones en caso de presentarse estas situaciones.

Los cambios que se analizarán serán aquellos causados por factores externos tales como: situaciones socioeconómicas, regulación de leyes y normas, impactos financieros, cambio en el comportamiento del mercado, etc.

A continuación se presentan 4 escenarios y las variables que los componen:

Tabla 7.4 Escenarios Económicos

	Optimista	Estable	Pesimista	Catastrófico
% de crecimiento	12.00%	4.28%	0.00%	-10.00%
Inflación	4.00%	4.28%	6.53%	9.00%
Variación Precio Producto	Aumento	Aumento	Sin variación	Sin variación
Costo de Capital	9.68%	12.54%	20.00%	30.00%

Fuente: Elaboración propia con datos basados en información de Banxico

Con esta información se obtuvieron los siguientes resultados:

Escenario Optimista

Este escenario proyecta 4% de inflación aplicada en gastos y costos, crecimiento anual de 12% en la producción y un costo de capital menor al rendimiento del mercado.

En el Estado de Resultados de los 2 años proyectados, se observa un incremento de la utilidad superior al escenario estable, aún con el aumento en los costos y gastos del proyecto.

Tabla 7.5 Flujos de Efectivo Proyectados (Escenario Optimista)

	Concepto	2016	2017	2018
	Ventas	8,352,000.00	9,728,409.60	11,331,651.50
-	Costo de Ventas	5,934,719.72	6,689,132.37	7,507,692.37
=	Utilidad Bruta	2,417,280.28	3,039,277.23	3,823,959.13
-	Gastos de Admon	901,219.54	936,623.38	958,519.72
-	Gastos de Ventas	586,161.90	609,174.41	623,158.33
=	Utilidad de Operación	929,898.84	1,493,479.44	2,242,281.08
-	Gastos Financieros	151,425.53	99,278.73	37,542.55
+	Productos Financieros	0.00	0.00	0.00
=	Utilidad del Ejercicio	778,473.31	1,394,200.71	2,204,738.53

Fuente: Elaboración propia con datos propios

Tiempo de Recuperación

Al aumentar la producción y los costos del proyecto, el tiempo para recuperar la inversión inicial se mantiene, con respecto al escenario estable, en 2 años.

Tabla 7.6 Tiempo de Recuperación (Escenario Optimista)

Año	Flujo Neto de Efectivo	Acumulado	Inversión menos flujos
0			-1,566,000
1	778,473.31	778,473.31	-787,526.69
2	1,394,200.71	2,172,674.02	1,385,147.32
3	2,204,738.53	4,377,412.55	5,762,559.87

Fuente: Elaboración propia con datos propios

Valor Presente Neto (VPN)

Al comparar los flujos de efectivo proyectados con el desembolso inicial, se observa una ganancia de \$1,973,366.03, demostrando que el proyecto es viable y rentable.

$$VPN = \frac{778,473.31}{(1 + 9.68\%)} + \frac{1,394,200.71}{(1 + 9.68\%)^2} + \frac{2,204,738.53}{(1 + 9.68\%)^3} - 1,566,000$$

$$VPN = 1,973,366.03$$

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa de descuento que hace que los flujos netos de efectivo igualen el monto de la inversión es mayor al costo de capital de 9.68% proyectado para este escenario, lo cual demuestra que el proyecto es viable.

$$TIR = 60.1719\%$$

Escenario Pesimista

Este escenario proyecta 6.58% de inflación aplicada en gastos y costos sin un crecimiento en la producción y un costo de capital mayor al rendimiento del mercado.

En el Estado de Resultados de los 2 años proyectados se observa un decremento hasta llegar a la pérdida de la utilidad, debido a las ventas constantes y el aumento en los costos del proyecto.

Tabla 7.7 Flujos de Efectivo Proyectados (Escenario Pesimista)

	Concepto	2016	2017	2018
	Ventas	8,352,000.00	8,352,000.00	8,352,000.00
-	Costo de Ventas	5,934,719.72	6,309,533.05	6,656,612.32
=	Utilidad Bruta	2,417,280.28	2,042,466.95	1,695,387.68
-	Gastos de Admon	901,219.54	959,016.30	1,005,663.55
-	Gastos de Ventas	586,161.90	623,729.83	653,801.84
=	Utilidad de Operación	929,898.84	459,720.82	35,922.29
-	Gastos Financieros	151,425.53	99,278.73	37,542.55
+	Productos Financieros	0.00	0.00	0.00
=	Utilidad del Ejercicio	778,473.31	360,442.09	-1,620.26

Fuente: Elaboración propia con datos propios

Tiempo de Recuperación

Al aumentar los costos del proyecto y mantener las ventas, el tiempo para recuperar la inversión inicial se mantiene, con respecto al escenario estable, en 2 años.

Tabla 7.8 Tiempo de Recuperación (Escenario Pesimista)

Año	Flujo Neto de Efectivo	Acumulado	Inversión menos flujos
0			-1,566,000
1	778,473.31	778,473.31	-787,526.69
2	360,442.09	1,138,915.40	351,388.70
3	-1,620.26	1,137,295.14	1,488,683.84

Fuente: Elaboración propia con datos propios

Valor Presente Neto (VPN)

Al comparar los flujos de efectivo proyectados con el desembolso inicial, se observa una pérdida de \$667,902.89, demostrando que el proyecto no es viable ni rentable.

$$VPN = \frac{778,473.31}{(1 + 20\%)} + \frac{360,442.09}{(1 + 20\%)^2} + \frac{-1,620.26}{(1 + 20\%)^3} - 1,566,000$$

$$VPN = -667,902.89$$

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa de descuento que hace que los flujos netos de efectivo igualen el monto de la inversión es negativa para este escenario, lo cual demuestra que el proyecto no es viable.

$$TIR = -21.2341\%$$

Las medidas que se deben tomar para este escenario son:

- Una estrategia agresiva para aumentar las ventas, debido a que el mercado no permite un incremento en los precios y los costos han aumentado de manera desmesurada por la tasa de inflación.
- Inyección de capital de parte de los accionistas para establecer el proyecto.

Escenario Catastrófico

Este escenario proyecta 9.00% de inflación aplicada en gastos y costos con un decremento de 10% en la producción y un costo de capital mayor al rendimiento del mercado.

En el Estado de Resultados de los 2 años proyectados se observa una pérdida de la utilidad debido a la baja en las ventas y el aumento en los costos del proyecto.

Tabla 7.9 Flujos de Efectivo Proyectados (Escenario Catastrófico)

	Concepto	2016	2017	2018
	Ventas	8,352,000.00	7,516,800.00	6,765,120.00
-	Costo de Ventas	5,934,719.72	5,993,079.47	6,013,709.14
=	Utilidad Bruta	2,417,280.28	1,523,720.53	751,410.86
-	Gastos de Admon	901,219.54	980,878.17	1,052,782.43
-	Gastos de Ventas	586,161.90	637,940.05	684,429.14
=	Utilidad de Operación	929,898.84	-95,097.70	-985,800.71
-	Gastos Financieros	151,425.53	99,278.73	37,542.55
+	Productos Financieros	0.00	0.00	0.00
=	Utilidad del Ejercicio	778,473.31	-194,376.42	-1,023,343.26

Fuente: Elaboración propia con datos propios

Tiempo de Recuperación

Al aumentar los costos del proyecto y bajar un 10% las ventas, en los tres años no se recupera la inversión inicial, adicionalmente se observa que en el tercer año, la deuda incrementa de forma desmesurada.

Tabla 7.10 Tiempo de Recuperación (Escenario Catastrófico)

Año	Flujo Neto de Efectivo	Acumulado	Inversión menos flujos
0			-1,566,000
1	778,473.31	778,473.31	-787,526.69
2	-194,376.42	584,096.88	-203,429.81
3	-1,023,343.26	-439,246.38	-642,676.19

Fuente: Elaboración propia con datos propios

Valor Presente Neto (VPN)

Al comparar los flujos de efectivo proyectados con el desembolso inicial, se observa una pérdida de \$1,547,981.02, mayor a la inversión inicial, lo que quiere decir que el proyecto es más caro estando en funcionamiento.

$$VPN = \frac{778,473.31}{(1 + 30\%)} + \frac{-194,376.42}{(1 + 30\%)^2} + \frac{-1,023,343.26}{(1 + 30\%)^3} - 1,566,000$$

$$VPN = -1,547,981.02$$

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Derivado al resultado del VPN, se deduce que la tasa de retorno no aplica, debido a que no se puede recuperar la inversión y lo más sensato es no comenzar el proyecto.

$$TIR = \text{No Aplica}$$

Conclusiones

A través de la metodología del proyecto de inversión se concluye lo siguiente:

En el estudio de mercado se determinó que existen 17,806 empresas dentro del territorio nacional que se pueden considerar clientes potenciales con un concentrado de 38.2% en los estados de Guerrero, Oaxaca y Puebla. Se pronostica un crecimiento de 4% de la demanda en los próximos 3 años.

En el caso de la oferta existen 60 empresas dedicadas al reciclado y comercio de PET con un concentrado de 55.0% en los estados de Chihuahua, Jalisco y Michoacán. Se pronostica un crecimiento de 3% en los próximos 3 años.

El precio de venta fue estimado mediante el Modelo de Sensibilidad de Precios de Van Westendorp obteniendo como resultado un precio óptimo de \$8 por kilo.

Para la comercialización del producto se decidió utilizar la estrategia de costos bajos para obtener rendimientos mayores al promedio del sector industrial.

En el estudio técnico se estableció que el lugar óptimo será en el municipio de San Martín Texmelucan, Puebla, dicha decisión se tomó utilizando una matriz de ponderación de aspectos cualitativos.

Se determinó una capacidad de producción inicial de 1,044 toneladas anuales, para ello es necesaria una planta industrial de 9,000 m².

Para la distribución óptima de la planta se utilizó un diagrama de bloques en el que se determinaron 2 almacenajes, 5 operaciones y 2 transportes en el proceso de producción.

El proceso de producción requiere 3 principales insumos: botellas de PET recicladas, agua y sosa cáustica.

En el estudio administrativo se tomó la decisión de una organización por funciones, puesto que las áreas se organizan con base en objetivos establecidos. Se determinó la función de cada uno de los puestos de trabajo y los aspectos legales para lograr que el negocio se lleve a cabo en tiempo y forma.

En el estudio económico se determinó una inversión inicial de \$1,566,000 integrada por el activo fijo, activo diferido y capital de trabajo. Se consideró un arrendamiento financiero de \$1,053,000 para adquirir la maquinaria con una tasa de interés anual de 17% durante 3 años. Se estimaron las ventas conforme al precio determinado en el estudio de mercado y se realizó el balance general para el primer año con un total de activos de \$2,060,899.87 iguales a la suma de los pasivos y el capital del trabajo.

En la evaluación económica se determinó el costo de capital integrado por la aportación de los socios (\$513,000) y la deuda del arrendamiento financiero (\$1,053,000), obteniendo un 12.54%.

Con respecto al tiempo de recuperación, se requieren de 2 años para recuperar la inversión inicial neta.

Se obtuvo un VPN de \$994,085.93 el cual es mayor que cero, lo cual demuestra la rentabilidad del proyecto.

En el caso de la TIR, se obtuvo una tasa del 45.38%, la cual es mayor que la tasa mínima requerida por los socios.

El punto de equilibrio obtenido fue de 642,385.67 kilos de hojuela de PET, los cuales son menores a 1,044,000 kilos que se están produciendo en el primer año.

Derivado de los 4 puntos anteriores se establece que el proyecto de inversión es viable ya que se recupera la inversión en un periodo corto y de acuerdo a

los indicadores económicos presenta una rentabilidad mayor a la solicitada por los socios.

Esto con la finalidad de conocer el proceso para la creación de una empresa responsable con el medio ambiente al disminuir la problemática de la contaminación por medio del reciclaje de 3,268 toneladas de botellas de PET en 3 años promoviendo así la conciencia ambiental y al mismo tiempo obtener ganancias económicas.

Anexos

Anexo 1 Registro de Empresas Dedicadas al Reciclaje de PET.

Razón Social	Estado	Municipio
DAE DUK PLATECK S.A. DE C.V.	BAJA CALIFORNIA	TECATE
GOLD PLATECK S.A. DE C.V.	BAJA CALIFORNIA	TECATE
BALLOTE TEC DANIEL JESUS	CAMPECHE	CAMPECHE
RECICLAJE AMBIENTAL DE PLASTICO SA DE CV	CAMPECHE	CAMPECHE
JEFEISA S.A. DE C.V	CHIHUAHUA	JUAREZ
SERVICIOS INDUSTRIALES Y PROVESOS DE RECICLADO SA DE CV	CHIHUAHUA	JUAREZ
RECICLAJE Y RECUPERACION DE MATERIALES S.A.	CHIHUAHUA	JUAREZ
DISTRIBUIDORA DE EMPAQUES DEL NORTE S.A. DE C.V.	CHIHUAHUA	JUAREZ
MENDEZ ORTIZ ALMA DELIA	CHIHUAHUA	JUAREZ
INTERNATIONAL ENVIROMENTAL CONSULTANTS S.A. DE C.V.	CHIHUAHUA	JUAREZ
GUTIERREZ ALVAREZ RAFAEL	CHIHUAHUA	JUAREZ
RIVAS ALVAREZ MARIA ISELA	CHIHUAHUA	JUAREZ
PLASTICOS ALEDANES SA DE CV	CHIHUAHUA	JUAREZ
LEGADO ECOLOGICO S. DE R.L CV	CHIHUAHUA	JUAREZ
GILER COMERCIALIZADORA S.A. DE C.V.	CHIHUAHUA	JUAREZ
ENRIQUEZ MOLINA JESUS RAFAEL	CHIHUAHUA	JUAREZ
MASTER RECICLADOS DE MEXICO S. DE R.L. DE C.V.	CHIHUAHUA	JUAREZ
RECICLADOS ECOLOGICOS DIVERSOS S.A. DE C.V.	CHIHUAHUA	JUAREZ
DISTRIBUIDORA DE EMPAQUES DEL NORTE, SA DE CV	CHIHUAHUA	JUAREZ
BESTWAY JUAREZ S DE R.L. DE C.V.	CHIHUAHUA	JUAREZ
RECICLAJE Y RECUPERACION DE MATERIALES MASA	CHIHUAHUA	JUAREZ
POLIPLASTIK DE MEXICO, S.A. DE C.V.	COAHUILA	MATAMOROS
PLANTA DE RECICLAJE PEÑA SA DE CV	DISTRITO FEDERAL	IZTAPALAPA
PLASTICOS RECICLADOS MAFER S DE RL DE CV	ESTADO DE MEXICO	LERMA
MC PLASTICOS DE MEXICO, SA DE CV	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA
INDUSTRIA MEXICANA DE RECICLAJE SA DE CV	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA
INFINITY PLASTICS SA DE CV	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA
DESPERDICIOS DEL NORTE SA DE CV	ESTADO DE MEXICO	TULTITLAN
RECICLAJE DE BOTELLAS DE PLASTICO	GUERRERO	ACAPULCO DE JUAREZ
CORPORATIVO PRINEM, SA DE CV	JALISCO	EL SALTO
RECICLADOS RANGEL, S.A. DE C.V.	JALISCO	EL SALTO
PELETOCC SC DE RL DE CV	JALISCO	GUADALAJARA
RECICLADOS DOBLE AA S A DE C V	JALISCO	TEPATITLAN DE MORELOS
URIBE VELASCO ROSA ELENA	JALISCO	TLAJOMULCO DE ZUÑIGA
RECICLADOS INDUSTRIALES FRAGSA, SA DE CV	JALISCO	TLAQUEPAQUE
MULTIRECICLADOS DE OCCIDENTE SA DE CV	JALISCO	TLAQUEPAQUE
RECICLADOS PLASTICOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	JALISCO	ZAPOPAN
PLASTICOS Y SERVICIOS DE ALTA TECNOLOGIA SA. DE CV.	JALISCO	ZAPOPAN
RECICLAJE DE PLASTICOS SA DE CV	MICHOACAN	HIDALGO
OLVERA LEAL JULIO CESAR	MICHOACAN	MORELIA
RENDON HERNANDEZ JOSE JUAN	MICHOACAN	MORELIA
FIBRAS DE MICHOACAN S.A DE C.V	MICHOACAN	MORELIA
FIBRAS SECUNDARIAS LUPITA, S.A. DE C.V.	MICHOACAN	MORELIA
SANCHEZ MUÑOZ ALEJANDRA	MICHOACAN	MORELIA
RECIPLASTICOS S.A DE C.V	MICHOACAN	ZACAPU
SOLAR SOLUCIONES APLICADAS AL RECICLAJE	OAXACA	CONSTANCIA EL ROSARIO
RECICLAJE SAN SEBASTIAN SA DE CV	OAXACA	SAN PABLO ETLA
CORPORATIVO ATRIPSA S.A. DE C.V.	PUEBLA	CUAUTLANCINGO
MENDEZ OLIVAREZ GUADALUPE	PUEBLA	PUEBLA
MEZA MARTINEZ ROBERTO	PUEBLA	PUEBLA
SNECMA AMERICA ENGINE SERVICES, S.A. DE C.V.	QUERETARO	QUERETARO
RECICLAJE INDUSTRIAL GALLAND, S.A. DE C.V.	TABASCO	CENTRO
TECNOLOGIAS DE PLASTICO S DE RL DE CV	TAMAULIPAS	REYNOSA
FORTUNE PLASTIC METAL DE MEXICO SA DE CV	TAMAULIPAS	REYNOSA
CICLOS RECICLAJES INDUSTRIALES	TAMAULIPAS	REYNOSA
PRERECICLADOS, S.A. DE C.V.	TAMAULIPAS	RIO BRAVO
CAMPOS APARICIO RIGOBERTA	VERACRUZ	TIHUATLAN
CENTRO DE RECICLAJE	YUCATAN	ACANCEH
RECICLAJE HUNUCMA	YUCATAN	HUNUCMA
RECICLAJE DE BOTELLAS DE PLASTICO POGRESO	YUCATAN	PROGRESO

Anexo 2 Cotización de Maquinaria por AllianzChina



ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
 VAT Number:80586341
 3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
 Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
 info@alianzachina.com
 www.alianzachina.com

Presupuesto



Línea de triturado, lavado y secado (acero inoxidable)

Configuración de línea de reciclaje para botella de PET 500 kg/h

N°	Línea de Producción	Cantidad	Unidades	Potencia(kw)
1	Banda Transportadora	1	Set	1.5
2	Removedor de etiquetas	1	Set	18.5+5.5
3	Banda de separación	1	Set	2.2
4	Banda transportadora	1	Set	1.5
5	SWP800 Trituradora	1	Set	30
6	Transportador de alimentación	1	Set	3
7	ST500 Máquina lavadora	1	Set	7.5
8	Transportador de alimentación	1	Set	3
9	360 Centrifuga vertical	1	Set	7.5
10	400 Tina de flotación	2	Set	342
11	Centrifuga de secado	1	Set	7.5
12	Inyector de aire caliente	1	Set	24
13	Soplador	1	Set	7.5
14	Sistema de tuberías	1	Set	
15	Tolva de almacenamiento	1	Set	
16	Caja de suministro eléctrico	1	Set	
Total potencia: 117.7kw				
Precio Total: MX \$1,053,000 + I.V.A				

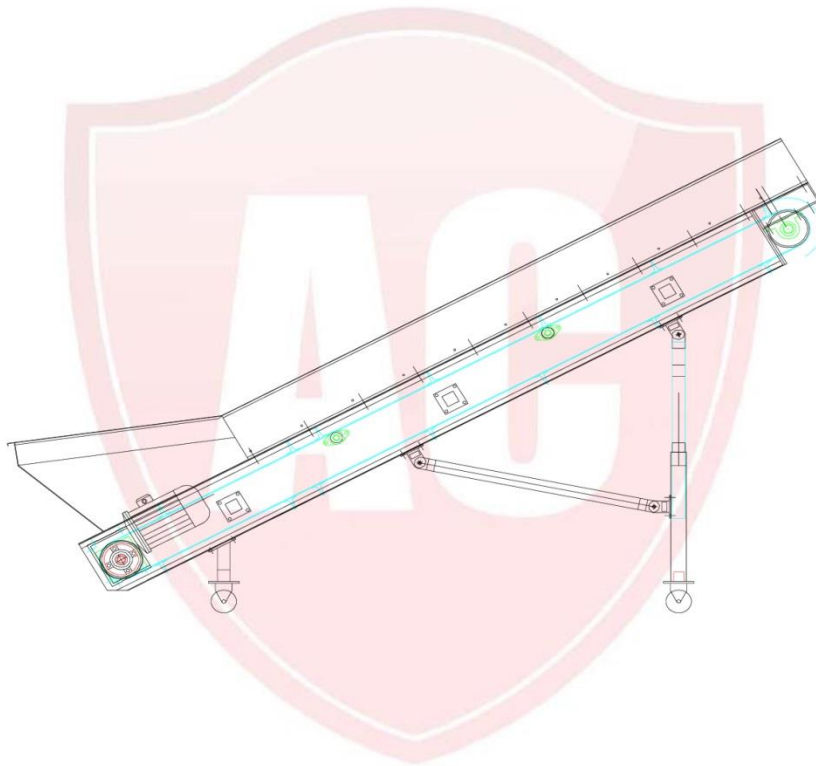


ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

Principales características técnicas:

1. Banda Transportadora

- 1.longitud de transporte: 5000mm
 - 2.potencia: 1.5kw
 - 3.ancho de la banda: 600mm
 - 4.rango de velocidad ajustable: 0-3m/s
 - 5.material de la banda: PVC
 - 6.capacidad de transportación: 0-1000kg/h
 - 7.tamaño: 5000x850x3500mm(LxWxH)
 - 8.peso: 550kg
- Transportar botellas de PET al removedor de etiquetas.

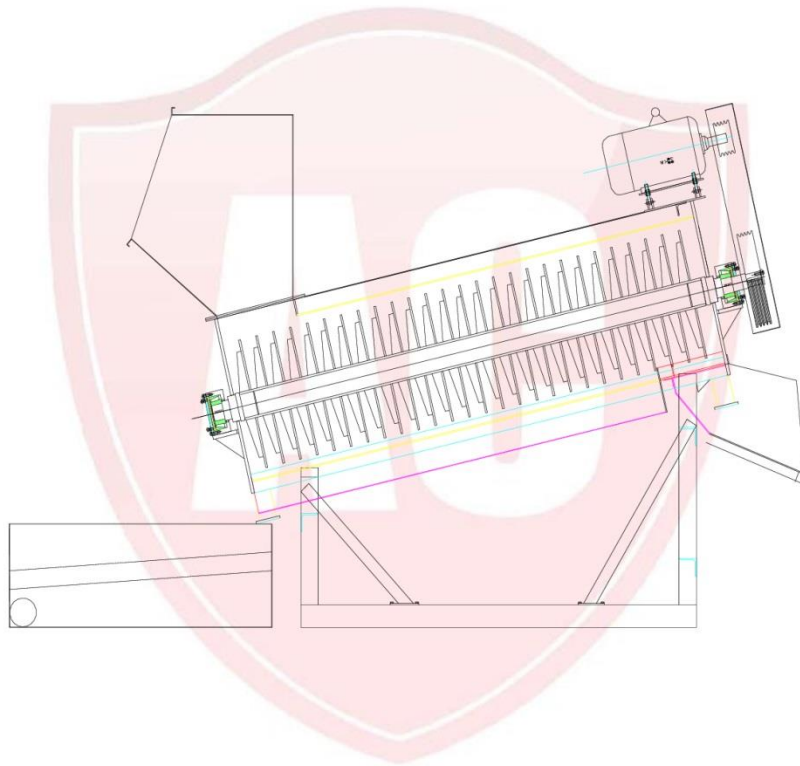




ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

2. Remover de etiquetas

- 1.potencia: 18.5kw+5.5kw (bomba de agua)
 - 2.velocidad de rotación: ≥ 450 rpm
 - 3.porcentaje de eliminación de etiqueta: $\geq 95\%$
 4. capacidad: 600kg/h
 - 5.tipo de material: carbon steel
 - 6:tamaño: 5000x1800x3400mm(LxWxH)
 - 7: peso: 3000kg
- Remover etiquetas y tapas de las botellas PET.



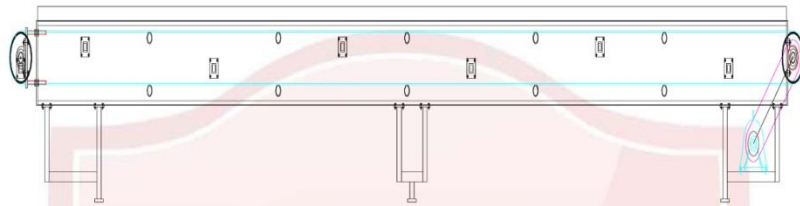


ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

3. Banda de separación

- 1.longitud de transporte: 8,000mm
- 2.potencia: 2.2kw
- 3.ancho de la banda: 800 mm
- 4.capacidad de transportación: 0-1000 kg/h
- 5.material de la banda: PVC
- 6.tamaño:8300x 900x1000mm(LxWxH)
- 7.peso: 1000 kg

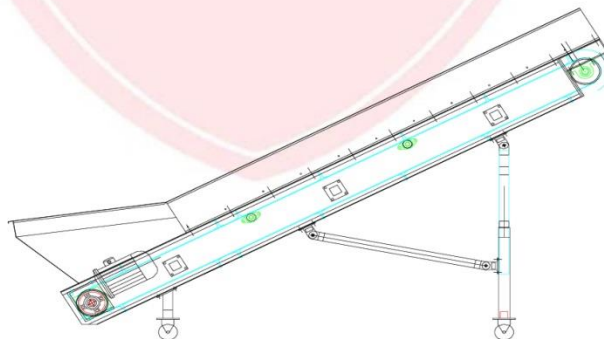
Los trabajadores pueden estar de pie por plataforma y elegir botellas por color.



4. Banda transportadora

- 1.longitud de transporte: 4500mm
- 2.potencia: 1.5kw
- 3.ancho de la banda: 600mm
- 4.rango de velocidad ajustable: 0-3m/s
- 5.material de la banda: PVC belt
- 6.capacidad de transportación: 0-1000kg/h
- 7.tamaño:4600x750x3000mm(LxWxH)
- 8.peso: 550kg

Transporta botellas PET a la trituradora.



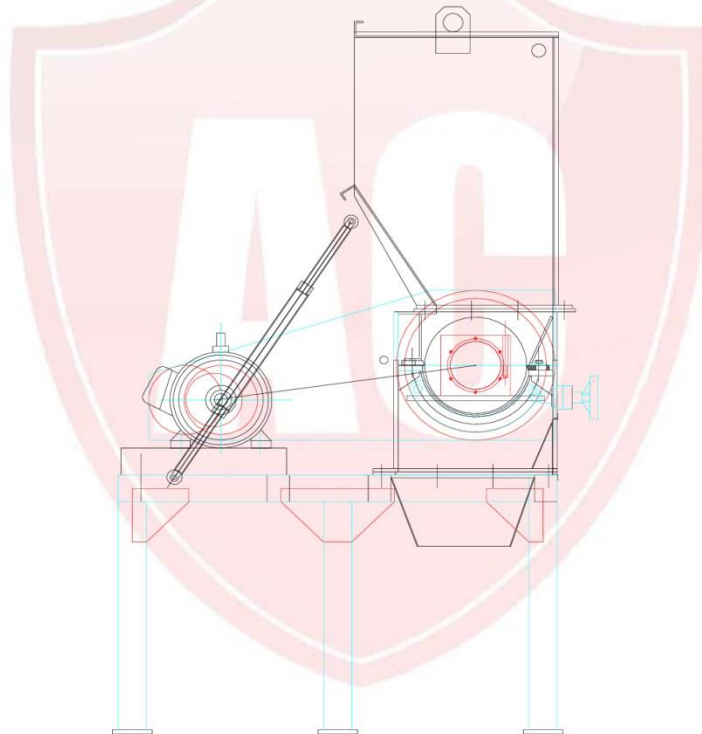


ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

5.SWP800 Trituradora

- 1.potencia: 30kw
- 2.capacidad: 600kg/h
3. hoja fija: 4 piezas
- 4.hoja de rotación: 6 piezas
- 5.diametro de la cuchilla:400mm
- 6 longitud de la cuchilla:800mm
- 7.diametro de la malla:10mm or 16mm or 18mm(elección)
- 8.material de la hoja: W18
- 9.método de trituración: trituración con agua
- 10.tamaño:2000x1800x2800mm(LxWxH)
- 11.peso: 1800kg

Triturar las botellas PET en hojuelasT, el tamaño de las hojuelas pueden ser controlado.



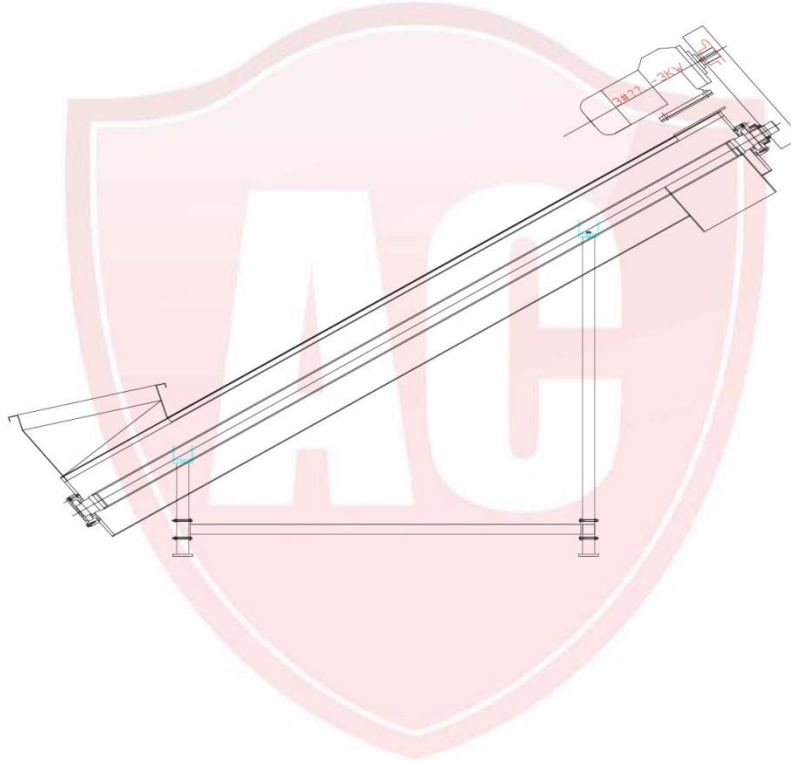


ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

6. Transportador de alimentación

1. longitud de transporte: 5000mm
2. diámetro del tornillo: 300mm
3. potencia: 3 kw
4. capacidad: 0-1000 kg/h
5. tamaño: 5000x550x3500mm(LxWxH)
6. peso: 800kg

Observación: El contacto con el agua es de acero inoxidable
Transporta las hojuelas PET a la maquina lavadora y lava el material.



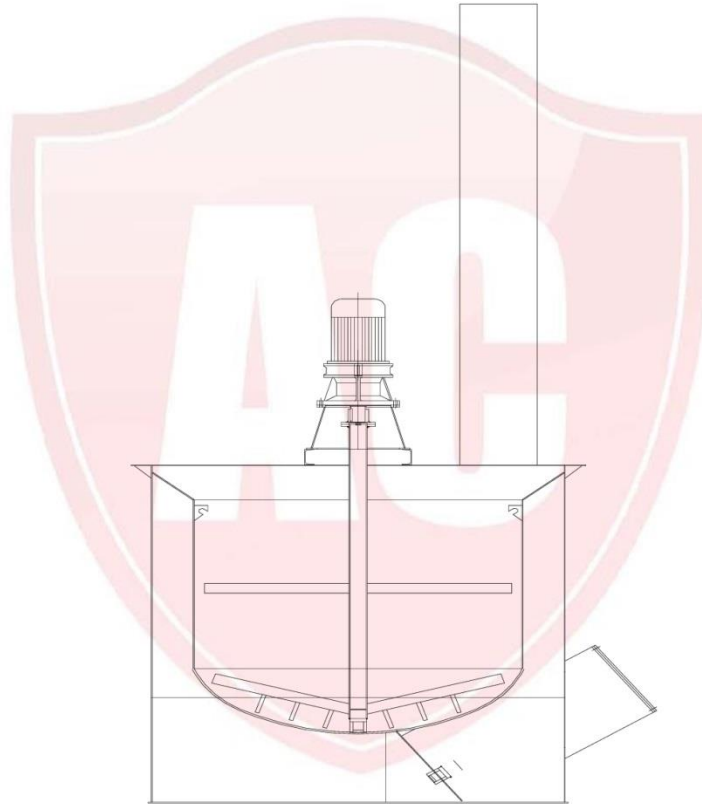


ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

7.ST500 Máquina lavadora

1. diámetro del cilindro: 1800 mm
2. potencia del lavado: 7.5 kw
3. capacidad: 500kg/h-600kg/h
4. modo de lavado: vapor
5. tamaño: 2000x1800x2000mm(LxWxH)
6. peso: 2000 kg

Observación: El contacto con el agua es de acero inoxidable
Lavado de hojuelas PET con vapor.



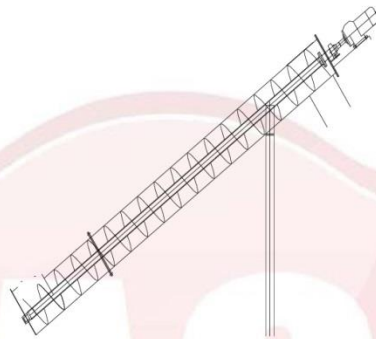


ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

8. Transportador de alimentación

1. longitud de transporte: 5000 mm
2. diámetro del tornillo: 300 mm
3. potencia: 3kw
4. capacidad: 0-1000kg
5. tamaño: 5000x500x3300mm(LxWxH)
6. peso: 950kg

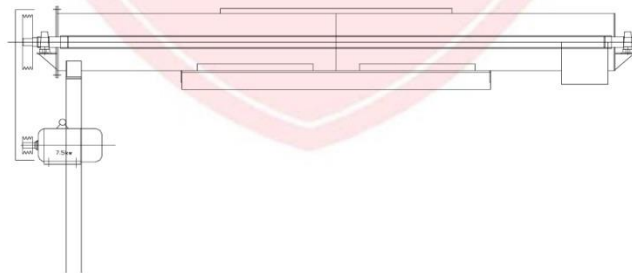
Observación: el contacto con el agua es de acero inoxidable
Transporta hojuelas PET a la centrifuga vertical y lava el material.



9. 360 Centrifuga vertical

1. longitud de transporte: 3600mm
2. potencia: 7.5kw
3. velocidad de rotación: 450rpm
4. tamaño: 4100x1200x2200mm(LxWxH)
5. peso: 950kg

Observación: el contacto con el agua es de acero inoxidable
Fricción y lavado de hojuelas PET.

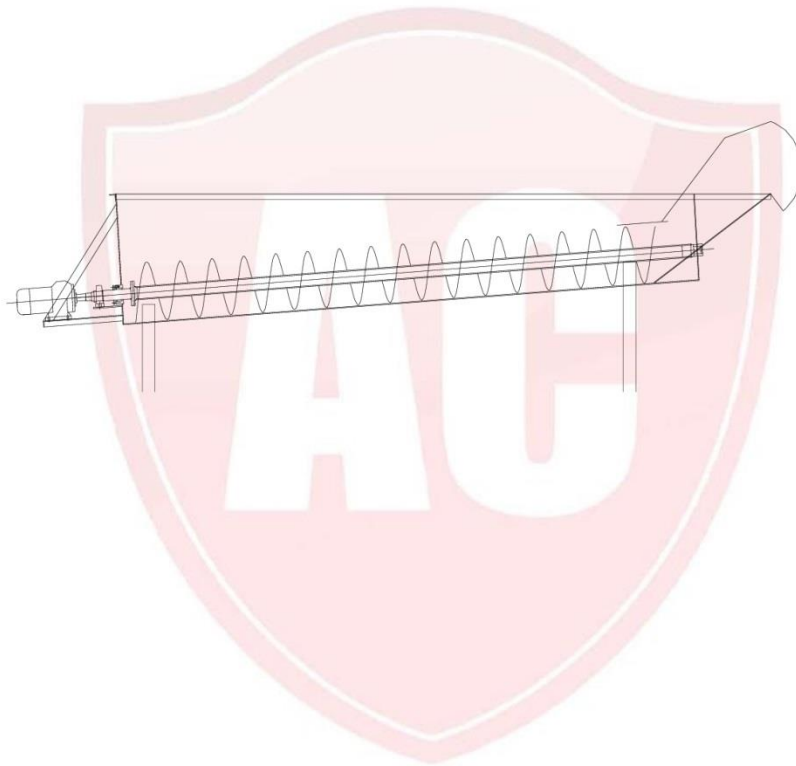




ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

10.400 Tina de flotación(2 piezas)

1. longitud de transporte: 4500 mm
 2. diámetro de tornillo: 400 mm
 3. cantidad de tornillos: 1
 4. velocidad de rotación del tornillo: 25 rpm
 5. potencia: 3 kw
 6. tamaño: 5200x1100x1700mm(LxWxH)
 7. peso: 1500 kg
- Observación: el contacto con el agua es de acero inoxidable
Lavado de hojuelas PET.



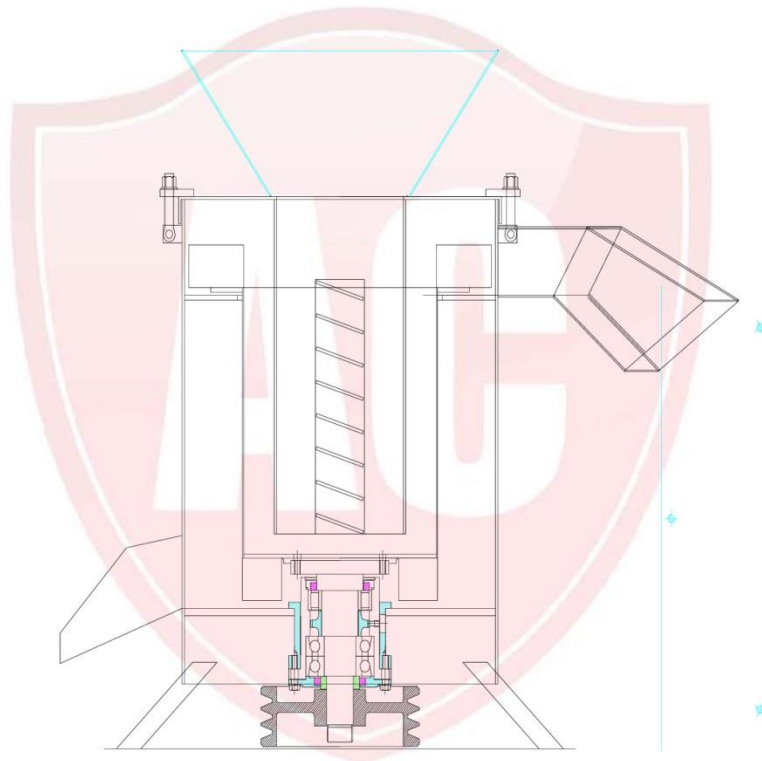


ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

11. Centrifuga de secado

1. potencia: 7.5kw
2. capacidad: 600kg/h
3. velocidad del motor: 1000r/min
4. porcentaje de secado de las hojuelas: >97%
5. drenaje en la parte inferior de la máquina
6. tamaño: 1500x1500x1600mm(LxWxH)
7. peso: 600kg

Observación: el contacto con el agua es de acero inoxidable
Secado de hojuelas PET





ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@aliazachina.com
www.aliazachina.com

12. Inyector de aire caliente

1. potencia: 24 kw
2. cantidad de agua en hojuelas: <1%
Quitar exceso de agua a hojuelas PET.

13. Soplador

1. potencia: 7.5 kw
Soplar aire caliente a hojuelas PET y transporte a la tubería.

14. Sistema de tuberías

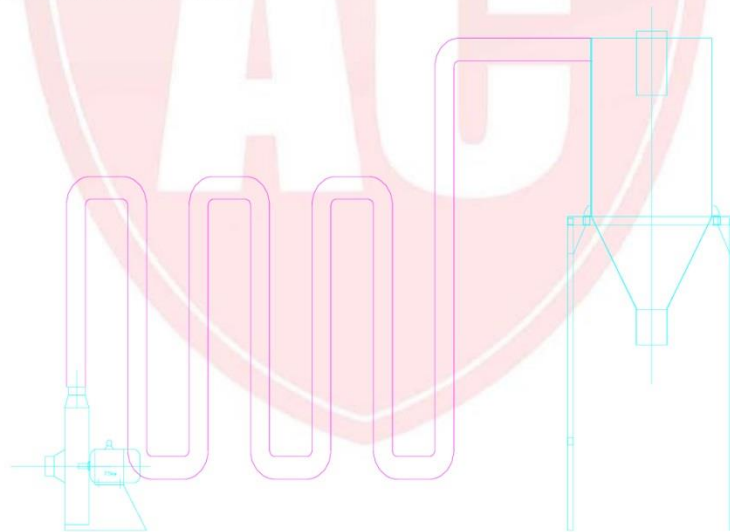
1. diámetro de tubería: 159 mm
2. longitud de tubería:
18 m acero inoxidable

15. Tolva de almacenamiento

1. diámetro de tolva: 800 mm
2. altura: 3000 mm
- 3.cubo:1.5m³
acero inoxidable

16. Electric component

1. Elementos eléctricos: DELIXI
2. Controlador de frecuencia





ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Meì Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

Observación:
Sistema Eléctrico

Toda la línea utiliza agua 2000-3000 kg / h.

Toda la línea necesita un contenedor de 20 pies y un contenedor de 40 pies.

1. Términos de pago: Pagos fraccionados de 30% de depósito y 70% antes de la entrega o 100% en línea de crédito irrevocable.

2. Garantía: 12 meses

Garantía: Garantía de un año a partir de la fecha de embarque y vendedores responsables para la sustitución de piezas dañadas causadas por problemas de calidad, pero las piezas de fácil desgaste y desgarras son excepcionales.

3. Empaque: Film de plástico

4. Período de validez del precio: 45 días desde la fecha de la oferta.

5. Refacciones: un paquete de W18 hojas, malla para la máquina trituradora, un paquete de herramientas.

6. Consumo de potencia cerca de 87.8 KW/H.

Otros

El vendedor enviará dos ingenieros a la fábrica del comprador para la instalación, puesta en marcha, aceptación y formación, el comprador debe ser responsable del alojamiento, la comida, dos boletos de de avión y el subsidio de 45 dólares por día para cada persona.

Instalación / puesta en marcha / aceptación / formación

*El montaje y la interconexión de los componentes de la planta sobre el terreno de acuerdo con el alcance de nuestro presupuesto.

* Establecer la prestación de los servicios de las posiciones que se definirán en el plano de instalación de los componentes de consumo

* Inter-cableado de los componentes de las plantas suministradas por Alianzachina

* Programación de un programa de producción del producto del cliente.

Puesta en marcha/Aceptación

- Le enviaremos especiales una o dos personas especializadas durante dos semanas para cada una o dos línea(s) de producción para completar la puesta en marcha y formación.



ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@aliansachina.com
www.aliansachina.com

- Durante este período, las piezas de reemplazo que puedan ser requeridas, se reemplazaran de forma gratuita
- La notificación de que la planta esté lista se dará por Alianzachina para su aceptación. La aceptación deberá llevarse a cabo de inmediato. La aceptación debe cubrir un máximo de un día de producción (un solo turno)

Los criterios de aceptación son:

- Instalación completa de la orden y los equipos suministrados, así como el cumplimiento:
 - Funciones mecánicas y eléctricas.
 - Acuerdo contractual para los datos funcionamiento.

Poner en marcha la línea de producción antes de que la planta ha sido aceptada

- Si la línea de producción es puesta en marcha antes de que la planta ha sido aceptada se dará por hecho la aceptación del el cliente, la garantía y el pago será aplicado automáticamente.

Capacitación

La capacitación incluye 7 días de curso en un solo turno en el sitio para el personal de mantenimiento y operadores. Durante el curso de capacitación se realizará el montaje mecánico de los componentes de la planta en el sitio de instalación de acuerdo con el alcance de la cotización.

El requisito previo para la instalación es la ubicación puntual del mobiliario de los siguientes equipos / condiciones:

1. Teléfono
2. Fax
3. Sanitarios
4. Espacio de almacenamiento con cerradura para los componentes de las plantas y material de instalación, así como vestuarios para el personal.
5. Suficiente iluminación y conexiones en otros servicios
6. Libre acceso a la planta



ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

7. Debe ser posible llevar a cabo todas las actividades en el sitio directamente, sin obstáculos ni esfuerzo adicional. Esto significa, por ejemplo, que el sitio está protegido frente a cualquier área que pueda existir riesgo de incendio.

En caso de que sea imposible proporcionar el equipo anteriormente mencionado / requisitos en el lugar ya sea completo o parcialmente, se debe solicitar que se informe a su debido tiempo para que tengamos la oportunidad de organizar los elementos perdidos. El gasto que surja será facturado al costo.

El cliente debe suministrar trabajadores calificados suficientes (instaladores mecánicos así como electricistas).

NOTAS GENERALES

- La calidad del suelo de cemento donde la planta se va a instalar debe estar a un nivel de B25, con una profundidad mínima de taladrado de 200 mm. Por regla general, no se requieren cimientos especiales.
- Cualquier instalación o equipo que puedan obstruir el acceso a este sitio debe ser eliminado.
- El cliente suministra todo tipo de material que sea necesario y lo pone a disposición de los auxiliares.

EXCLUSIONES DEL PRECIO

Todos los artículos y servicios, los cuales no están escritos expresamente en esta cotización no pertenecen al alcance del suministro de Alianzachina.

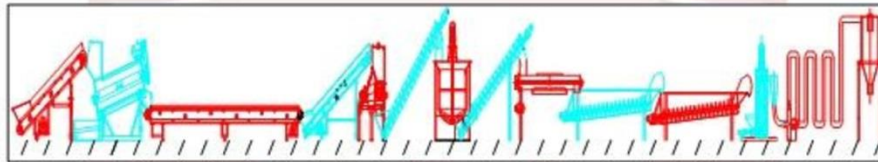
Estos se refieren, por ejemplo:

- Movimiento de tierras y trabajos de albañilería
- Los edificios, las fundaciones, las posibles fosas requeridas y puesta en escena (con escaleras) para las máquinas de colocación, armarios de control y ventiladores de extracción.
- Precauciones de riesgo de incendio .
- Ventilación de aire acondicionado de la planta de la producción y de los tanques de almacenamiento.
- Planta de luz.



ELIDA LEE INT'L CO.,LTD.
VAT Number:80586341
3F,No.206 ,Sec 1, Rd.Mei Chung ,Taichung City , Taiwan (403)
Telefono : +886 4 2302 3038 Fax : +886 4 2301 9540
info@alianzachina.com
www.alianzachina.com

- Todas las líneas de suministro y retorno a las fronteras de la Alianza China suministra equipos, tales como las conexiones eléctricas, conductos de aspiración de aire de escape de la planta de extracción desde el lado de presión del ventilador en adelante, el aire seco para el secador de aire y el agua para la refrigeración.
- Aceite, lubricantes, auxiliares y todo tipo de materiales, suministro de agua, energía eléctrica suministro, etc.
- Seguros del equipo suministrado contra daños de ningún tipo durante el montaje y puesta en período. En la medida en que estos daños no fueron causados por la evidencia y culpa de Alianzachina.
- Recepción de carga, apiladores, y personal auxiliar para el montaje y puesta en servicio



Anexo 3 Ley General de Sociedades Mercantiles

La sociedad anónima podrá constituirse como sociedad de capital variable como todas las sociedades que integran la ley, salvo la sociedad cooperativa.

Basado en la LGSM cuya última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) fue el 14-04-2016.

A continuación se mencionan los capítulos y artículos más relevantes para el proyecto de inversión.

Capítulo I: Constitución y funcionamiento de las Sociedades en general

Artículo 1o.-Esta Ley reconoce las siguientes especies de sociedades mercantiles:

- I.- Sociedad en nombre colectivo;
- II.- Sociedad en comandita simple;
- III.- Sociedad de responsabilidad limitada;
- IV.- Sociedad anónima;
- V.- Sociedad en comandita por acciones, y
- VI.- Sociedad cooperativa.

Cualquiera de las sociedades a que se refieren las fracciones I a V de este artículo podrá constituirse como sociedad de capital variable, observándose entonces las disposiciones del Capítulo VIII de esta Ley.

Artículo 2.-Las sociedades mercantiles inscritas en el Registro Público de Comercio, tienen personalidad jurídica distinta de la de los socios.

Salvo el caso previsto en el artículo siguiente, no podrán ser declaradas nulas las sociedades inscritas en el Registro Público de Comercio.

Las sociedades no inscritas en el Registro Público de Comercio que se hayan exteriorizado como tales, frente a terceros consten o no en escritura pública, tendrán personalidad jurídica.

Las relaciones internas de las sociedades irregulares se regirán por el contrato social respectivo, y, en su defecto, por las disposiciones generales y por las especiales de esta ley, según la clase de sociedad de que se trate.

Tratándose de la sociedad por acciones simplificada, para que surta efectos ante terceros deberá inscribirse en el registro mencionado.

Los que realicen actos jurídicos como representantes o mandatarios de una sociedad irregular, responderán del cumplimiento de los mismos frente a terceros, subsidiaria, solidaria e ilimitadamente, sin perjuicio de la responsabilidad penal, en que hubieren incurrido, cuando los terceros resultaren perjudicados.

Los socios no culpables de la irregularidad, podrán exigir daños y perjuicios a los culpables y a los que actúen como representantes o mandatarios de la sociedad irregular.

Artículo 4.-Se reputarán mercantiles todas las sociedades que se constituyan en alguna de las formas reconocidas en el artículo 1º de esta Ley.

Las sociedades mercantiles podrán realizar todos los actos de comercio necesarios para el cumplimiento de su objeto social, salvo lo expresamente prohibido por las leyes y los estatutos sociales.

Artículo 5.-Las sociedades se constituirán ante fedatario público y en la misma forma se harán constar con sus modificaciones. El fedatario público no

autorizará la escritura o póliza cuando los estatutos o sus modificaciones contravengan lo dispuesto por esta Ley.

...

Artículo 6.-La escritura o póliza constitutiva de una sociedad deberá contener:

I.-Los nombres, nacionalidad y domicilio de las personas físicas o morales que constituyan la sociedad;

II.-El objeto de la sociedad;

III.-Su razón social o denominación;

IV.-Su duración, misma que podrá ser indefinida;

V.-El importe del capital social;

VI.-La expresión de lo que cada socio aporte en dinero o en otros bienes; el valor atribuido a éstos y el criterio seguido para su valorización.

Quando el capital sea variable, así se expresará indicándose el mínimo que se fije;

VII.-El domicilio de la sociedad;

VIII.-La manera conforme a la cual haya de administrarse la sociedad y las facultades de los administradores;

IX.-El nombramiento de los administradores y la designación de los que han de llevar la firma social;

X.-La manera de hacer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la sociedad;

XI.-El importe del fondo de reserva;

XII.-Los casos en que la sociedad haya de disolverse anticipadamente, y

XIII.-Las bases para practicar la liquidación de la sociedad y el modo de proceder a la elección de los liquidadores, cuando no hayan sido designados anticipadamente.

Todos los requisitos a que se refiere este artículo y las demás reglas que se establezcan en la escritura sobre organización y funcionamiento de la sociedad constituirán los estatutos de la misma.

Artículo 8-A.-El ejercicio social de las sociedades mercantiles coincidirá con el año de calendario, salvo que las mismas queden legalmente constituidas con posterioridad al 1o. de enero del año que corresponda, en cuyo caso el primer ejercicio se iniciará en la fecha de su constitución y concluirá el 31 de diciembre del mismo año.

En los casos en que una sociedad entre en liquidación o sea fusionada, su ejercicio social terminará anticipadamente en la fecha en que entre en liquidación o se fusione y se considerará que habrá un ejercicio durante todo el tiempo en que la sociedad esté en liquidación debiendo coincidir éste último con lo que al efecto establece el artículo 11 del Código Fiscal de la Federación.⁶⁰

Artículo 9.-Toda sociedad podrá aumentar o disminuir su capital, observando, según su naturaleza, los requisitos que exige esta Ley.

La reducción del capital social, efectuada mediante reembolso a los socios o liberación concedida a éstos de exhibiciones no realizadas, se publicará en el sistema electrónico establecido por la Secretaría de Economía.

⁶⁰ Artículo 11.- ... En los casos en que una sociedad entre en liquidación, sea fusionada o se escinda, siempre que la sociedad escidente desaparezca, el ejercicio fiscal terminará anticipadamente en la fecha en que entre en liquidación, sea fusionada o se escinda, respectivamente. En el primer caso, se considerará que habrá un ejercicio por todo el tiempo en que la sociedad esté en liquidación...

Artículo 15.-En los casos de exclusión o separación de un socio, excepto en las sociedades de capital variable, la sociedad podrá retener la parte de capital y utilidades de aquél hasta concluir las operaciones pendientes al tiempo de la exclusión o separación, debiendo hacerse hasta entonces la liquidación del haber social que le corresponda.

Artículo 16.-En el reparto de las ganancias o pérdidas se observarán, salvo pacto en contrario, las reglas siguientes:

I.-La distribución de las ganancias o pérdidas entre los socios capitalistas se hará proporcionalmente a sus aportaciones;

II.-Al socio industrial corresponderá la mitad de las ganancias, y si fueren varios, esa mitad se dividirá entre ellos por igual, y

III.-El socio o socios industriales no reportarán las pérdidas.

Artículo 20.-Salvo por la sociedad por acciones simplificada, de las utilidades netas de toda sociedad, deberá separarse anualmente el cinco por ciento, como mínimo, para formar el fondo de reserva, hasta que importe la quinta parte del capital social.

Capítulo V – De la sociedad anónima

Artículo 87.-Sociedad anónima es la que existe bajo una denominación y se compone exclusivamente de socios cuya obligación se limita al pago de sus acciones.

Artículo 88.-La denominación se formará libremente, pero será distinta de la de cualquiera otra sociedad y al emplearse irá siempre seguida de las palabras “Sociedad Anónima” o de su abreviatura “S.A.”

Sección Primera - De la constitución de la sociedad

Artículo 89.-Para proceder a la constitución de una sociedad anónima se requiere:

I.-Que haya dos socios como mínimo, y que cada uno de ellos suscriba una acción por lo menos;

II.-Que el contrato social establezca el monto mínimo del capital social y que esté íntegramente suscrito;

III.-Que se exhiba en dinero efectivo, cuando menos el veinte por ciento del valor de cada acción pagadera en numerario, y

IV.-Que se exhiba íntegramente el valor de cada acción que haya de pagarse, en todo o en parte, con bienes distintos del numerario.

Artículo 91.-La escritura constitutiva de la sociedad anónima deberá contener, además de los datos requeridos por el artículo 6º, los siguientes:

I.-La parte exhibida del capital social;

II.-El número, valor nominal y naturaleza de las acciones en que se divide el capital social, salvo lo dispuesto en el segundo párrafo de la fracción IV del artículo 125;

III.-La forma y términos en que deba pagarse la parte insoluta de las acciones;

IV.-La participación en las utilidades concedidas a los fundadores;

V.-El nombramiento de uno o varios comisarios;

VI.-Las facultades de la Asamblea General y las condiciones para la validez de sus deliberaciones, así como para el ejercicio del derecho de voto, en cuanto las disposiciones legales puedan ser modificadas por la voluntad de los socios.

VII.-En su caso, las estipulaciones que:

a) Impongan restricciones, de cualquier naturaleza, a la transmisión de propiedad o derechos, respecto de las acciones de una misma serie o clase representativas del capital social, distintas a lo que se prevé en el artículo 130 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

b) Establezcan causales de exclusión de socios o para ejercer derechos de separación, de retiro, o bien, para amortizar acciones, así como el precio o las bases para su determinación.

c) Permitan emitir acciones que:

1. No confieran derecho de voto o que el voto se restrinja a algunos asuntos.
2. Otorguen derechos sociales no económicos distintos al derecho de voto o exclusivamente el derecho de voto.
3. Confieran el derecho de veto o requieran del voto favorable de uno o más accionistas, respecto de las resoluciones de la asamblea general de accionistas.

Las acciones a que se refiere este inciso, computarán para la determinación del quórum requerido para la instalación y votación en las asambleas de accionistas, exclusivamente en los asuntos respecto de los cuales confieran el derecho de voto a sus titulares.

d) Implementen mecanismos a seguir en caso de que los accionistas no lleguen a acuerdos respecto de asuntos específicos.

e) Amplíen, limiten o nieguen el derecho de suscripción preferente a que se refiere el artículo 132 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

f) Permitan limitar la responsabilidad en los daños y perjuicios ocasionados por sus consejeros y funcionarios, derivados de los actos que ejecuten o por las

decisiones que adopten, siempre que no se trate de actos dolosos o de mala fe, o bien, ilícitos conforme a ésta u otras leyes.

Sección Segunda - De las acciones

Artículo 112.-Las acciones serán de igual valor y conferirán iguales derechos.

Artículo 125.-Los títulos de las acciones y los certificados provisionales deberán expresar:

I.-El nombre, nacionalidad y domicilio del accionista;

II.-La denominación, domicilio y duración de la sociedad;

III.-La fecha de la constitución de la sociedad y los datos de su inscripción en el Registro Público de Comercio;

IV.-El importe del capital social, el número total y el valor nominal de las acciones.

Si el capital se integra mediante diversas o sucesivas series de acciones, las menciones del importe del capital social y del número de acciones se concretarán en cada emisión, a los totales que se alcancen con cada una de dichas series.

Cuando así lo prevenga el contrato social, podrá omitirse el valor nominal de las acciones, en cuyo caso se omitirá también el importe del capital social.

V.-Las exhibiciones que sobre el valor de la acción haya pagado el accionista, o la indicación de ser liberada;

VI.-La serie y número de la acción o del certificado provisional, con indicación del número total de acciones que corresponda a la serie;

VII.-Los derechos concedidos y las obligaciones impuestas al tenedor de la acción, y en su caso, a las limitaciones al derecho de voto y en específico las estipulaciones previstas en la fracción VII del artículo 91 de esta Ley.

VIII.-La firma autógrafa de los administradores que conforme al contrato social deban suscribir el documento, o bien la firma impresa en facsímil de dichos administradores a condición, en este último caso, de que se deposite el original de las firmas respectivas en el Registro Público de Comercio en que se haya registrado la Sociedad.

Artículo 127.-Los títulos de las acciones llevarán adheridos cupones, que se desprenderán del título y que se entregarán a la sociedad contra el pago de dividendos o intereses. Los certificados provisionales podrán tener también cupones.

Artículo 128.-Las sociedades anónimas tendrán un registro de acciones que contendrá:

I.-El nombre, la nacionalidad y el domicilio del accionista, y la indicación de las acciones que le pertenezcan, expresándose los números, series, clases y demás particularidades;

II.-La indicación de las exhibiciones que se efectúen;

III.-Las transmisiones que se realicen en los términos que prescribe el artículo 129;

IV.-(Se deroga).

Artículo 129.-La sociedad considerará como dueño de las acciones a quien aparezca inscrito como tal en el registro a que se refiere el artículo anterior. A este efecto, la sociedad deberá inscribir en dicho registro, a petición de cualquier titular, las transmisiones que se efectúen.

Artículo 130.-En el contrato social podrá pactarse que la transmisión de las acciones sólo se haga con la autorización del consejo de administración. El consejo podrá negar la autorización designando un comprador de las acciones al precio corriente en el mercado.

Artículo 132.-Los accionistas tendrán derecho preferente, en proporción al número de sus acciones, para suscribir las que emitan en caso de aumento del capital social. Este derecho deberá ejercitarse dentro de los quince días siguientes a la publicación en el sistema electrónico establecido por la Secretaría de Economía, del acuerdo de la Asamblea sobre el aumento del capital social.

Sección Tercera - De la administración de la sociedad

Artículo 142.-La administración de la sociedad anónima estará a cargo de uno o varios mandatarios temporales y revocables, quienes pueden ser socios o personas extrañas a la sociedad.

Artículo 143.-Cuando los administradores sean dos o más, constituirán el Consejo de Administración.

Salvo pacto en contrario, será Presidente del Consejo el Consejero primeramente nombrado, y a falta de éste el que le siga en el orden de la designación.

Para que el Consejo de Administración funcione legalmente deberá asistir, por lo menos, la mitad de sus miembros y sus resoluciones serán válidas cuando sean tomadas por la mayoría de los presentes. En caso de empate, el Presidente del Consejo decidirá con voto de calidad.

En los estatutos se podrá prever que las resoluciones tomadas fuera de sesión de consejo, por unanimidad de sus miembros tendrán, para todos los efectos legales, la misma validez que si hubieren sido adoptadas en sesión de consejo, siempre que se confirmen por escrito.

Artículo 152.-Los estatutos o la asamblea general de accionistas, podrán establecer la obligación para los administradores y gerentes de prestar garantía para asegurar las responsabilidades que pudieran contraer en el desempeño de sus encargos.

Artículo 156.-El Administrador que en cualquiera operación tenga un interés opuesto al de la sociedad, deberá manifestarlo a los demás Administradores y abstenerse de toda deliberación y resolución. El Administrador que contravenga esta disposición, será responsable de los daños y perjuicios que se causen a la sociedad.

Sección Quinta - De la vigilancia de la sociedad

Artículo 164.-La vigilancia de la sociedad anónima estará a cargo de uno o varios Comisarios, temporales y revocables, quienes pueden ser socios o personas extrañas a la sociedad.

Artículo 165.-No podrán ser comisarios:

I.-Los que conforme a la Ley estén inhabilitados para ejercer el comercio;

II.-Los empleados de la sociedad, los empleados de aquellas sociedades que sean accionistas de la sociedad en cuestión por más de un veinticinco por ciento del capital social, ni los empleados de aquellas sociedades de las que la sociedad en cuestión sea accionista en más de un cincuenta por ciento.

III.-Los parientes consanguíneos de los Administradores, en línea recta sin limitación de grado, los colaterales dentro del cuarto y los afines dentro del segundo.

Artículo 166.-Son facultades y obligaciones de los comisarios:

I.-Cerciorarse de la constitución y subsistencia de la garantía que exige el artículo 152, dando cuenta sin demora de cualquiera irregularidad a la Asamblea General de Accionistas;

II.-Exigir a los administradores una información mensual que incluya por lo menos un estado de situación financiera y un estado de resultados.

III.-Realizar un examen de las operaciones, documentación, registros y demás evidencias comprobatorias, en el grado y extensión que sean necesarios para efectuar la vigilancia de las operaciones que la ley les impone y para poder rendir fundadamente el dictamen que se menciona en el siguiente inciso.

IV.-Rendir anualmente a la Asamblea General Ordinaria de Accionistas un informe respecto a la veracidad, suficiencia y razonabilidad de la información presentada por el Consejo de Administración a la propia Asamblea de Accionistas. Este informe deberá incluir, por lo menos:

A) La opinión del Comisario sobre si las políticas y criterios contables y de información seguidos por la sociedad son adecuados y suficientes tomando en consideración las circunstancias particulares de la sociedad.

B) La opinión del Comisario sobre si esas políticas y criterios han sido aplicados consistentemente en la información presentada por los administradores.

C) La opinión del comisario sobre si, como consecuencia de lo anterior, la información presentada por los administradores refleja en forma veraz y suficiente la situación financiera y los resultados de la sociedad.

V.-Hacer que se inserten en la Orden del Día de las sesiones del Consejo de Administración y de las Asambleas de Accionistas, los puntos que crean pertinentes;

VI.-Convocar a Asambleas ordinarias y extraordinarias de accionistas, en caso de omisión de los Administradores y en cualquier otro caso en que lo juzguen conveniente;

VII.-Asistir, con voz, pero sin voto, a todas la sesiones del Consejo de Administración, a las cuales deberán ser citados;

VIII.-Asistir, con voz pero sin voto, a las Asambleas de Accionistas, y

IX.-En general, vigilar la gestión, conducción y ejecución de los negocios de la sociedad.

Sección Quinta - De la información financiera

Artículo 172.-Las sociedades anónimas, bajo la responsabilidad de sus administradores, presentarán a la Asamblea de Accionistas, anualmente, un informe que incluya:

A) Un informe de los administradores sobre la marcha de la sociedad en el ejercicio, así como sobre las políticas seguidas por los administradores y, en su caso, sobre los principales proyectos existentes.

B) Un informe en que declaren y expliquen las principales políticas y criterios contables y de información seguidos en la preparación de la información financiera.

C) Un estado que muestre la situación financiera de la sociedad a la fecha de cierre del ejercicio.

D) Un estado que muestre, debidamente explicados y clasificados, los resultados de la sociedad durante el ejercicio.

E) Un estado que muestre los cambios en la situación financiera durante el ejercicio.

F) Un estado que muestre los cambios en las partidas que integran el patrimonio social, acaecidos durante el ejercicio.

G) Las notas que sean necesarias para completar o aclarar la información que suministren los estados anteriores.

A la información anterior se agregará el informe de los comisarios a que se refiere la fracción IV del artículo 166.

Sección Sexta - De las asambleas de accionistas

Artículo 178.-La Asamblea General de Accionistas es el Organismo Supremo de la Sociedad; podrá acordar y ratificar todos los actos y operaciones de ésta y sus resoluciones serán cumplidas por la persona que ella misma designe, o a falta de designación, por el Administrador o por el Consejo de Administración.

En los estatutos se podrá prever que las resoluciones tomadas fuera de asamblea, por unanimidad de los accionistas que representen la totalidad de las acciones con derecho a voto o de la categoría especial de acciones de que se trate, en su caso, tendrán, para todos los efectos legales, la misma validez que si hubieren sido adoptadas reunidos en asamblea general o especial, respectivamente, siempre que se confirmen por escrito. En lo no previsto en los estatutos serán aplicables en lo conducente, las disposiciones de esta ley.

Artículo 181.-La Asamblea Ordinaria se reunirá por lo menos una vez al año dentro de los cuatro meses que sigan a la clausura del ejercicio social y se ocupará, además de los asuntos incluidos en la orden del día, de los siguientes:

I.- Discutir, aprobar o modificar el informe de los administradores a que se refiere el enunciado general del artículo 172, tomando en cuenta el informe de los comisarios, y tomar las medidas que juzgue oportunas.

II.- En su caso, nombrar al Administrador o Consejo de Administración y a los Comisarios;

III.- Determinar los emolumentos correspondientes a los Administradores y Comisarios, cuando no hayan sido fijados en los estatutos.

Artículo 182.- Son asambleas extraordinarias, las que se reúnan para tratar cualquiera de los siguientes asuntos:

I.-Prórroga de la duración de la sociedad;

II.-Disolución anticipada de la sociedad;

III.-Aumento o reducción del capital social;

IV.-Cambio de objeto de la sociedad;

V.-Cambio de nacionalidad de la sociedad;

VI.-Transformación de la sociedad;

VII.-Fusión con otra sociedad;

VIII.-Emisión de acciones privilegiadas;

IX.-Amortización por la sociedad de sus propias acciones y emisión de acciones de goce;

X.-Emisión de bonos;

XI.-Cualquiera otra modificación del contrato social, y

XII.-Los demás asuntos para los que la Ley o el contrato social exijan un quórum especial.

Estas asambleas podrán reunirse en cualquier tiempo.

De las sociedades de capital variable

Artículo 213.-En las sociedades de capital variable el capital social será susceptible de aumento por aportaciones posteriores de los socios o por la admisión de nuevos socios, y de disminución de dicho capital por retiro parcial o total de las aportaciones, sin más formalidades que las establecidas por este capítulo.

Artículo 217.-En la sociedad anónima, en la de responsabilidad limitada y en la comandita por acciones, se indicará un capital mínimo que no podrá ser inferior al que fijen los artículos 62 y 89. En las sociedades en nombre colectivo y en comandita simple, el capital mínimo no podrá ser inferior a la quinta parte del capital inicial.

Queda prohibido a las sociedades por acciones, anunciar el capital cuyo aumento esté autorizado sin anunciar al mismo tiempo el capital mínimo. Los administradores o cualquiera otro funcionario de la sociedad que infrinjan este precepto, serán responsables por los daños y perjuicios que se causen.

Artículo 219.-Todo aumento o disminución del capital social deberá inscribirse en un libro de registro que al efecto llevará la sociedad.

Artículo 220.-El retiro parcial o total de aportaciones de un socio deberá notificarse a la sociedad de manera fehaciente y no surtirá efectos sino hasta el fin del ejercicio anual en curso, si la notificación se hace antes del último trimestre de dicho ejercicio, y hasta el fin del ejercicio siguiente, si se hiciere después.

Artículo 221.-No podrá ejercitarse el derecho de separación cuando tenga como consecuencia reducir a menos del mínimo el capital social.

Bibliografía

¹ Diario Oficial de la Federación (D.O.F) 30-VI-2009, ACUERDO por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, Artículo Segundo.

² Morales, C. Arturo (2004), PYMES financiamiento, inversión y administración. Editorial Sicco Gozca. 7ª Edición, Prologo Cap. XXIV

³ Longenecker, J.G., Moore, C.W (2001) Administración de Pequeñas Empresas: un enfoque emprendedor. México, Thomson

⁴ INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía

⁵ IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social

⁶<http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html>

⁷<http://sede.qroo.gob.mx/portal/descargas/planeacion/Programa%20Manufactura%20.pdf>

⁸www.financiero.com.mx Sección PYMES lunes 16 febrero 2009.

⁹Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa. Diario Oficial de la Federación (DOF). 30 febrero 2002.

¹⁰http://www.institutopyme.org/index.php?option=com_content&view=article&id=115&Itemid=581

¹¹ Ambientum, 2002

¹² http://sma.edomex.gob.mx/que_es_polietilenotereftalato

¹³ <http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet/envases>

¹⁴ <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/pet/html>

¹⁵ “Use of Recycled Plastics in Food Packaging: Chemistry Considerations”,
FDA 2006

¹⁶ <http://gaceta.diputados.gob.mx/Black/Gaceta/Anteriores/62/2013/oct/20131008-VI/Iniciativa-2.html>

¹⁷ ECOCE 2015 (Asociación civil Ecología y Compromiso Empresarial)

¹⁸ CANADEAN The Consumer Market Experts 2014

¹⁹ SCIAN 2012 (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte)

²⁰ DENUÉ 2012 (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas)

²¹ Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pag. 60, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

²² Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pag. 62, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

²³ Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pag. 63, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

²⁴ ECOCE 2015 (Asociación civil Ecología y Compromiso Empresarial)

²⁵ Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) 2015

²⁶ ANIPAC 2015 (Asociación Nacional de Industrias del Plástico)

²⁷ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, Mc Graw Hill, México, D.F., 2001, pag.44

²⁸ Terry Hill, *Manufacturing Strategy*, 2ª edición, Open University Set Book, Londres Inglaterra, 1994

²⁹ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 95

³⁰ Estudio de Análisis de Ciclo de Vida del manejo de envases de bebidas de PET en la fase de pos-consumo (INECC- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático)

³² Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, 2014, SEMARNAT-INECC

³³ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 98

^{34, 35} Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 99

³⁶ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 105

³⁷ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 103

³⁸ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 103

⁴⁰ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 110

⁴¹ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, 4ª edición, McGraw Hill, México, D.F., 2001, página 111

⁴³ Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pág. 110, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

⁴⁴ Reglamento de Registro Público de Comercio, Artículo Segundo, Secretaría de Economía (SE)

⁴⁵https://www.inadem.gob.mx/como_registrar_tu_empresa_en_el_registro_publico_de_comercio.html

⁴⁶ <http://www.siger.gob.mx/>

⁴⁷ http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/21_12672.html

⁴⁸ <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/255.pdf>

⁴⁹<http://www.canacintra.org.mx/prensa/index.php/sectores/industria-economica-verde>

⁵⁰ <http://www.siem.gob.mx/siem/ayuda/preguntasfrecuentes.asp>

⁵¹ <http://www.soyentrepreneur.com/tramita-la-apertura-de-tu-local.html>

⁵² <http://www.merida.gob.mx/municipio/portal/pcivil/archivos/programa-int.pdf>

⁵³ INFONAVIT, Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

⁵⁴http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/58ccb68c-7034-4863-b448-4e60c124795c/Registro_empresas_al_sistema_Redes.pdf?MOD=AJPERES

⁵⁵ IMSS, Instituto Mexicano del Seguro Social.

⁵⁶ <http://www.imss.gob.mx/patrones/Pages/altapatronal.aspx>

⁵⁷ <http://www.retopyme.com.ar/beta/InfodeRRHH.pdf>

⁵⁸ Arturo Morales Castro y José Antonio Morales Castro, *Proyectos de Inversión: Evaluación y Formulación*, pág. 164, Mc Graw Hill, Primera Edición, México D.F.

⁵⁹ Artículo 96 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR)