



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA  
EMPRESA PROCESADORA DE FUNDAS DE PLÁSTICO  
CON LA INCORPORACIÓN DE MATERIAL RECICLADO EN LA  
CIUDAD DE RIOBAMBA”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

HENRY PATRICIO CISNEROS SILVA

JONATHAN ALEXIS SILVA ROSERO

Riobamba – Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA  
EMPRESA PROCESADORA DE FUNDAS DE PLÁSTICO  
CON LA INCORPORACIÓN DE MATERIAL RECICLADO EN LA  
CIUDAD DE RIOBAMBA”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES: HENRY PATRICIO CISNEROS SILVA**

**JONATHAN ALEXIS SILVA ROSERO**

**DIRECTORA: Ing. GLORIA ELIZABETH MIÑO CASCANTE PhD.**

Riobamba – Ecuador

2022

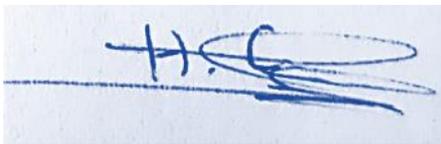
**©2022, Henry Patricio Cisneros Silva & Jonathan Alexis Silva Rosero**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, HENRY PATRICIO CISNEROS SILVA y JONATHAN ALEXIS SILVA ROSERO declaramos que el presente Trabajo de Titulación es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de noviembre del 2022



**Henry Patricio Cisneros Silva**

**C.I: 060431970-7**



**Jonathan Alexis Silva Rosero**

**C.I: 180545664-5**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación, Tipo: Proyecto Técnico “**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE FUNDAS DE PLÁSTICO CON LA INCORPORACIÓN DE MATERIAL RECICLADO EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**”, realizado por los señores: **HENRY PATRICIO CISNEROS SILVA Y JONATHAN ALEXIS SILVA ROSERO** , ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud que el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Eugenia Mercedes Naranjo Vargas <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022-11-14
Ing. Gloria Elizabeth Miño Cascante, PhD. <b>DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		2022-11-14
Ing. Jaime Iván Acosta Velarde, MSc. <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2022-11-14

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación se lo dedico a mi familia quienes son el pilar fundamental en mi vida académica, en especial con mi más profundo amor y cariño a mi madre quien confió en mis capacidades, a mi padre el cual gracias a su ejemplo de superación me motivaron a seguir adelante a pesar de las circunstancias que se presentaron en el trayecto.

*Henry*

Este trabajo de titulación se la dedico a mi padre y madre, ya que son quienes me han apoyado en toda mi educación superior, con amor incondicional y me han enseñado que el mejor conocimiento que se puede tener es la honradez y la responsabilidad.

*Alexis*

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros agradecimientos a toda mi familia quienes fueron los que día a día me motivaron a seguir adelante. A mis amigos los cuales fueron mi familia en Riobamba y como mención especial a mi compañero de tesis. A los docentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con vocación para enseñar por todo el conocimiento que me aportaron a mi vida personal y profesional.

*Henry*

En esta oportunidad, agradezco a mi familia, por ser el pilar fundamental en mi educación. De igual forma agradezco a mis amigos y amigas, ya que sin ellos no podría llegar hasta este momento, ya que son mis compañeros y hermanos de estudios.

*Alexis*

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xix
RESUMEN.....	xx
SUMMARY .....	xxi
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. <i>Objetivo General</i> .....	4
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	4

### CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes de investigación .....	5
2.2. Referencias teóricas .....	6
2.2.1. <i>Plásticos</i> .....	6
2.2.1.1. <i>Clasificación de plásticos</i> .....	6
2.3. Polietileno (PE) .....	7
2.3.1. <i>Propiedades del Polietileno</i> .....	7
2.3.2. <i>Impacto ambiental del polietileno</i> .....	8
2.4. Proceso para la transformación de plástico a funda .....	9
2.4.1. <i>Fase de extrusión</i> .....	9
2.4.2. <i>Fase de impresión</i> .....	10
2.4.3. <i>Fase de corte</i> .....	10
2.5. Estudio de Mercado.....	10
2.6. Definición del producto .....	12
2.7. Determinación de las fuentes de datos .....	12

2.7.1.	<i>Fuentes Primarias</i> .....	12
2.7.2.	<i>Fuentes Secundarias</i> .....	12
2.8.	<b>Tamaño de la muestra</b> .....	13
2.9.	<b>Análisis de mercado</b> .....	13
2.9.1.	<i>Clientes</i> .....	13
2.9.2.	<i>Proveedores</i> .....	13
2.9.3.	<i>Competencia</i> .....	14
2.9.4.	<i>Distribuidor</i> .....	14
2.9.5.	<i>Análisis de la Demanda</i> .....	14
2.9.5.1.	<i>Proyección de la demanda</i> .....	14
2.9.6.	<i>Oferta Histórica</i> .....	16
2.9.6.1.	<i>Oferta Proyectada</i> .....	16
2.9.7.	<i>Demanda Insatisfecha</i> .....	17
2.10.	<b>Análisis de Comercialización</b> .....	17
2.10.1.	<i>Publicidad</i> .....	17
2.10.2.	<i>Plan de marketing</i> .....	17
2.11.	<b>Estudio técnico y estratégico</b> .....	18
2.12.	<b>Estudio económico</b> .....	19
2.12.1.	<i>Costos de producción</i> .....	19
2.12.2.	<i>Costos de administración</i> .....	20
2.12.3.	<i>Costos de ventas</i> .....	20
2.12.4.	<i>Costos financieros</i> .....	20
2.12.5.	<i>Precio del producto</i> .....	20
2.12.6.	<i>Ingresos del producto</i> .....	21
2.12.7.	<i>Estado de pérdidas o ganancias</i> .....	21
2.12.8.	<i>Punto de equilibrio</i> .....	22
2.12.9.	<i>Inversiones</i> .....	22
2.12.10.	<i>Activos fijos</i> .....	22
2.12.11.	<i>Activos nominales</i> .....	23
2.12.12.	<i>Balance General</i> .....	23
2.13.	<b>Evaluación del proyecto</b> .....	23
2.13.1.	<i>Evaluación financiera</i> .....	24
2.13.1.1.	<i>Valor actual neto (VAN)</i> .....	24
2.13.1.2.	<i>Tasa interna de retorno (TIR)</i> .....	25
2.13.1.3.	<i>Periodo de recuperación de capital (PRC)</i> .....	25

## CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1.</b>	<b>Tipo de Estudio</b> .....	<b>26</b>
<b>3.2.</b>	<b>Tipo de Investigación</b> .....	<b>27</b>
<b>3.2.1.</b>	<i>Investigación Documental</i> .....	<b>27</b>
<b>3.2.2.</b>	<i>Investigación de Campo</i> .....	<b>27</b>
<b>3.2.3.</b>	<i>Método Deductivo</i> .....	<b>28</b>
<b>3.3.</b>	<b>Estudio de mercado</b> .....	<b>28</b>
<b>3.3.1.</b>	<i>Proceso de investigación de mercados</i> .....	<b>28</b>
<b>3.3.1.1.</b>	<i>Determinación de los objetivos</i> .....	<b>28</b>
<b>3.3.2.</b>	<i>Problema de investigación</i> .....	<b>28</b>
<b>3.3.3.</b>	<i>Determinación de las fuentes de información</i> .....	<b>29</b>
<b>3.3.4.</b>	<i>Diseño de la investigación</i> .....	<b>29</b>
<b>3.3.4.1.</b>	<i>Desarrollo del QFD</i> .....	<b>30</b>
<b>3.3.4.2.</b>	<i>Encuesta</i> .....	<b>31</b>
<b>3.3.4.3.</b>	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	<b>33</b>
<b>3.3.4.4.</b>	<i>Prueba piloto</i> .....	<b>33</b>
<b>3.3.4.5.</b>	<i>Trabajo de campo</i> .....	<b>34</b>
<b>3.3.4.6.</b>	<i>Tabulación</i> .....	<b>35</b>
<b>3.3.4.7.</b>	<i>Resultados y análisis</i> .....	<b>43</b>
<b>3.4.</b>	<b>Análisis de mercado</b> .....	<b>43</b>
<b>3.4.1.</b>	<i>Ambiente sociopolítico</i> .....	<b>44</b>
<b>3.4.2.</b>	<i>Ambiente económico</i> .....	<b>45</b>
<b>3.4.3.</b>	<i>Ambiente cultural</i> .....	<b>45</b>
<b>3.4.4.</b>	<i>Medio ambiente</i> .....	<b>46</b>
<b>3.4.5.</b>	<i>Ambiente jurídico</i> .....	<b>46</b>
<b>3.4.6.</b>	<i>Clientes</i> .....	<b>47</b>
<b>3.4.7.</b>	<i>Demanda</i> .....	<b>47</b>
<b>3.4.7.1.</b>	<i>Demanda Proyectada</i> .....	<b>48</b>
<b>3.4.8.</b>	<i>Oferta</i> .....	<b>49</b>
<b>3.4.8.1.</b>	<i>Determinación de la Oferta</i> .....	<b>49</b>
<b>3.4.8.2.</b>	<i>Oferta</i> .....	<b>50</b>
<b>3.4.9.</b>	<i>Análisis comparativo entre demanda y oferta</i> .....	<b>51</b>
<b>3.4.10.</b>	<i>Análisis del mercado</i> .....	<b>52</b>
<b>3.4.10.1.</b>	<i>Proveedores</i> .....	<b>52</b>
<b>3.4.10.2.</b>	<i>Competidor</i> .....	<b>52</b>

3.4.10.3.	<i>Análisis de precios</i> .....	53
3.5.	<b>Plan de marketing</b> .....	53
3.5.1.	<b>Objetivos de Mercadotecnia</b> .....	53
3.5.2.	<b>Estrategias Generales</b> .....	54
3.5.2.1.	<i>Posicionamiento</i> .....	54
3.5.2.2.	<i>Producto</i> .....	54
3.5.2.3.	<i>Precio</i> .....	54
3.5.2.4.	<i>Plaza</i> ... ..	55
3.5.2.5.	<i>Promoción</i> .....	55
3.5.2.6.	<i>Plan de acción</i> .....	56
3.5.2.7.	<i>Cronograma de acciones</i> .....	57
3.5.2.8.	<i>Presupuesto de acciones</i> .....	58
3.6.	<b>Estudio Técnico</b> .....	58
3.6.1.	<b>Factores determinantes del tamaño de la planta</b> .....	58
3.6.1.1.	<i>El mercado</i> .....	58
3.6.1.2.	<i>Disponibilidad de materias primas</i> .....	59
3.6.1.3.	<i>Proceso de trazabilidad de recepción de materias primas</i> .....	64
3.6.1.4.	<i>Selección de equipos</i> .....	66
3.6.1.5.	<i>La tecnología y los equipos</i> .....	68
3.6.1.6.	<i>Herramientas e instrumentos</i> .....	70
3.6.2.	<b>Procesos de producción</b> .....	71
3.6.2.1.	<i>Diagrama de recorrido</i> .....	71
3.6.2.2.	<i>Diagrama de bloques del proceso</i> .....	73
3.6.2.3.	<i>Diagrama de análisis de proceso</i> .....	74
3.6.2.4.	<i>Diagrama hombre-máquina para la extrusión</i> .....	75
3.6.2.5.	<i>Diagrama hombre-máquina para el proceso de impresión</i> .....	76
3.6.2.6.	<i>Diagrama hombre-máquina para el proceso de corte</i> .....	78
3.6.3.	<b>Capacidad instalada</b> .....	79
3.6.3.1.	<i>Capacidad de producción</i> .....	79
3.6.3.2.	<i>Balance de línea</i> .....	79
3.6.4.	<b>Localización</b> .....	83
3.6.4.1.	<i>Macro localización</i> .....	83
3.6.4.2.	<i>Micro localización mediante el método de Brown Gibson</i> .....	84
3.6.5.	<b>Distribución de la planta</b> .....	86
3.6.6.	<b>Simulación del proceso</b> .....	88
3.6.7.	<b>Esfuerzos físicos en los operarios mediante el método ERP (evaluación postural rápida)</b> .....	89

3.6.8.	<i>Plan agregado de producción</i> .....	92
3.6.9.	<i>Plan de aseguramiento de calidad</i> .....	94
3.6.10.	<i>Requerimientos de activos fijos</i> .....	97
3.6.11.	Otros activos.....	98
3.6.12.	<i>Total requerimientos en activos fijos</i> .....	99
3.6.13.	<i>Descomposición del bien</i> .....	99
3.7.	<b>Organización legal y administrativa</b> .....	100
3.7.1.	<i>Organización legal</i> .....	100
3.7.2.	<i>Misión</i> .....	101
3.7.3.	<i>Visión</i> .....	101
3.7.4.	<i>Organigrama estructural</i> .....	101
3.7.5.	<i>Organigrama funcional</i> .....	102
3.8.	<b>Costos de producción</b> .....	103
3.9.	<b>Costos de administración</b> .....	103
3.10.	<b>Costos de venta</b> .....	105
3.11.	<b>Costo financiero</b> .....	105
3.12.	<b>Gastos y costos del proyecto</b> .....	106
3.13.	<b>Ingresos del proyecto</b> .....	109
3.14.	<b>Estado de pérdidas y ganancias</b> .....	109
3.15.	<b>Punto de equilibrio</b> .....	110

#### **CAPÍTULO IV**

4.	<b>EVALUACIÓN DE RESULTADOS - EVALUACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	111
4.1.	<b>Resultados técnicos</b> .....	111
4.1.1.	<i>Proceso de producción</i> .....	111
4.1.2.	<i>Capacidad instalada</i> .....	113
4.1.3.	<i>Localización de la planta</i> .....	113
4.1.4.	<i>Ingeniería del producto</i> .....	113
4.2.	<b>Inversiones</b> .....	113
4.2.1.	<i>Activos fijos</i> .....	113
4.2.2.	<i>Activos nominales</i> .....	114
4.2.3.	<i>Capital de trabajo</i> .....	114
4.3.	<b>Depreciaciones</b> .....	115
4.4.	<b>Financiamiento</b> .....	115
4.4.1.	<i>Tabla de amortización de la deuda</i> .....	116
4.5.	<b>Balance general</b> .....	117

<b>4.6.</b>	<b>Evaluación del proyecto .....</b>	<b>118</b>
<b>4.6.1.</b>	<b><i>Valor actual neto (VAN).....</i></b>	<b>118</b>
<b>4.6.2.</b>	<b><i>Tasa interna de retorno (TIR).....</i></b>	<b>119</b>
<b>4.6.3.</b>	<b><i>Relación beneficio/costo RC/B.....</i></b>	<b>120</b>
<b>4.6.4.</b>	<b><i>Período de recuperación del capital.....</i></b>	<b>120</b>
<b>4.6.5.</b>	<b><i>Rentabilidad .....</i></b>	<b>121</b>
<b>4.7.</b>	<b>Evaluación ambiental .....</b>	<b>121</b>
<b>4.7.1.</b>	<b><i>Clasificación del tipo de proyecto.....</i></b>	<b>121</b>
<b>4.7.2.</b>	<b><i>Determinación de la zona de influencia del proyecto.....</i></b>	<b>122</b>
<b>4.7.3.</b>	<b><i>Medidas de mitigación .....</i></b>	<b>124</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>125</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>127</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Clasificación general de los plásticos de acuerdo a su uso y características .....	7
<b>Tabla 2-2:</b>	Espesor de la película plástica según la NTE INEN 2290 .....	12
<b>Tabla 3-2:</b>	Costos de Producción en un proceso de línea de ensamble.....	19
<b>Tabla 4-2:</b>	Esquema de un estado de pérdidas y ganancias con proyección.....	21
<b>Tabla 5-2:</b>	Esquema estructural de un balance general para una empresa privada.....	23
<b>Tabla 1-3:</b>	Cronograma de actividades para la encuesta.....	34
<b>Tabla 2-3:</b>	Edad del encuestado .....	35
<b>Tabla 3-3:</b>	Género del encuestado.....	35
<b>Tabla 4-3:</b>	Uso de fundas de plástico en actividades diarias del encuestado .....	36
<b>Tabla 5-3:</b>	Actividades en las que usa el encuestado fundas de plástico .....	37
<b>Tabla 6-3:</b>	Reciclaje de las fundas de plástico .....	37
<b>Tabla 7-3:</b>	Número de fundas de plástico usadas semanalmente por los encuestados.....	38
<b>Tabla 8-3:</b>	Lugar donde adquiere generalmente fundas de plástico el encuestado .....	39
<b>Tabla 9-3:</b>	El valor promedio de compra de fundas plásticas que mantiene el encuestado	40
<b>Tabla 10-3:</b>	Aceptación del producto por parte del encuestado.....	41
<b>Tabla 11-3:</b>	Donde les gustaría adquirir el producto a los encuestados .....	41
<b>Tabla 12-3:</b>	Presentación que les gustaría encontrar el producto a los encuestados .....	42
<b>Tabla 13-3:</b>	Distribución de la población económica mente activa (PEA) de Riobamba.....	47
<b>Tabla 14-3:</b>	Demanda actual .....	48
<b>Tabla 15-3:</b>	Tasas de crecimiento poblacional en Chimborazo .....	48
<b>Tabla 16-3:</b>	Demanda proyectada .....	49
<b>Tabla 17-3:</b>	Oferta proyectada .....	50
<b>Tabla 18-3:</b>	Demanda insatisfecha.....	51
<b>Tabla 19-3:</b>	Proveedores de material reciclado.....	52
<b>Tabla 20-3:</b>	Proveedores de material puro .....	52
<b>Tabla 21-3:</b>	Marcas competencia de fundas de plástico en la ciudad de Riobamba .....	53
<b>Tabla 22-3:</b>	Costo de la publicidad .....	56
<b>Tabla 23-3:</b>	Plan de acción.....	56
<b>Tabla 24-3:</b>	Cronograma de acciones .....	57
<b>Tabla 25-3:</b>	Presupuesto de las acciones.....	58
<b>Tabla 26-3:</b>	Demanda Insatisfecha.....	58
<b>Tabla 27-3:</b>	Proveedores de material reciclado PET.....	59
<b>Tabla 28-3:</b>	Costos fijos de material reciclado PET .....	60
<b>Tabla 29-3:</b>	Tabulación de datos para factores objetivos.....	60

<b>Tabla 30-3:</b>	Ponderación de factores para el índice de importancia relativa .....	60
<b>Tabla 31-3:</b>	Matriz de ponderación para factores .....	61
<b>Tabla 32-3:</b>	Factores subjetivos método Brown Gibson proveedores de PET reciclado .....	61
<b>Tabla 33-3:</b>	Resultados de medidas de preferencia para proveedores de PET reciclado .....	61
<b>Tabla 34-3:</b>	Proveedores de material puro PET .....	62
<b>Tabla 35-3:</b>	Costos fijos de material puro PET .....	62
<b>Tabla 36-3:</b>	Tabulación de datos para factores objetivos.....	62
<b>Tabla 37-3:</b>	Ponderación de factores para el índice de importancia relativa .....	63
<b>Tabla 38-3:</b>	Matriz de ponderación para factores .....	63
<b>Tabla 39-3:</b>	Factores subjetivos del método Brown Gibson para proveedores de PET puro	63
<b>Tabla 40-3:</b>	Resultados de medidas de preferencia para proveedores de PET puro .....	64
<b>Tabla 41-3:</b>	Ficha de evaluación de los proveedores .....	64
<b>Tabla 42-3:</b>	Ficha de trazabilidad de recepción de materias primas .....	65
<b>Tabla 43-3:</b>	Selección de la máquina extrusora .....	66
<b>Tabla 44-3:</b>	Selección de la máquina impresora .....	67
<b>Tabla 45-3:</b>	Selección de la máquina selladora.....	67
<b>Tabla 46-3:</b>	Características técnicas de la máquina extrusora VMHL-65EZ .....	68
<b>Tabla 47-3:</b>	Características técnicas impresora Flexográfica 2 colores VM-21000 .....	69
<b>Tabla 48-3:</b>	Características técnicas selladora VM-1100DF .....	69
<b>Tabla 49-3:</b>	Tabla resumen selección de equipos .....	69
<b>Tabla 50-3:</b>	Características técnicas montacarga 2FG32-60080.....	70
<b>Tabla 51-3:</b>	Diagrama de análisis de proceso de fundas plásticas .....	74
<b>Tabla 52-3:</b>	Tabla resumen Diagrama de análisis de proceso.....	75
<b>Tabla 53-3:</b>	Diagrama Hombre-máquina para el proceso de extrusión .....	75
<b>Tabla 54-3:</b>	Resumen del diagrama Hombre-máquina para el proceso de extrusión.....	76
<b>Tabla 55-3:</b>	Diagrama Hombre-máquina para el proceso de impresión .....	76
<b>Tabla 56-3:</b>	Resumen del diagrama Hombre-máquina para el proceso de impresión .....	77
<b>Tabla 57-3:</b>	Diagrama Hombre-máquina para el proceso de corte .....	78
<b>Tabla 58-3:</b>	Resumen del diagrama Hombre-máquina para el proceso de corte .....	78
<b>Tabla 59-3:</b>	Tareas y tiempos del proceso de producción.....	79
<b>Tabla 60-3:</b>	Estaciones de trabajo y tareas.....	80
<b>Tabla 61-3:</b>	Cálculo del número de operarios .....	82
<b>Tabla 62-3:</b>	Tabla resumen estaciones de trabajo y tareas.....	82
<b>Tabla 63-3:</b>	Costos fijos para el método de Brown Gibson micro localización.....	84
<b>Tabla 64-3:</b>	Tabulación de datos para factores objetivos.....	84
<b>Tabla 65-3:</b>	Ponderación de factores para el índice de importancia relativa .....	84
<b>Tabla 66-3:</b>	Matriz de ponderación para factores .....	85

<b>Tabla 67-3:</b>	Factores subjetivos del método Brown Gibson para micro localización.....	85
<b>Tabla 68-3:</b>	Resultados de medidas de preferencia de localización.....	85
<b>Tabla 69-3:</b>	Movimiento entre las estaciones de trabajo.....	86
<b>Tabla 70-3:</b>	Porcentaje de movimientos entre los puestos de trabajo. ....	87
<b>Tabla 71-3:</b>	Actividades en la descarga de materia prima. ....	89
<b>Tabla 72-3:</b>	Actividades en la fase de impresión y corte. ....	90
<b>Tabla 73-3:</b>	Actividades en la descarga de materia prima. ....	91
<b>Tabla 74-3:</b>	Requerimientos para el Plan Agregado de Producción .....	92
<b>Tabla 75-3:</b>	Plan Agregado de Producción Anual .....	93
<b>Tabla 76-3:</b>	Costo de Plan Agregado de Producción .....	93
<b>Tabla 77-3:</b>	Datos tabulados (calibres) .....	94
<b>Tabla 78-3:</b>	Datos para cartas de control por Medias .....	95
<b>Tabla 79-3:</b>	Valores de las adecuaciones de la planta.....	97
<b>Tabla 80-3:</b>	Valores de los activos fijos de las máquinas .....	97
<b>Tabla 81-3:</b>	Valores de los activos fijos para los equipos.....	97
<b>Tabla 82-3:</b>	Valores de los activos en equipos de seguridad .....	98
<b>Tabla 83-3:</b>	Valores para los equipos de oficina.....	98
<b>Tabla 84-3:</b>	Valores de los equipos de computación .....	98
<b>Tabla 85-3:</b>	Valores para los muebles y encerres.....	98
<b>Tabla 86-3:</b>	Valores de vehículos .....	99
<b>Tabla 87-3:</b>	Valores totales .....	99
<b>Tabla 88-3:</b>	Descomposición del producto final.....	100
<b>Tabla 89-3:</b>	Organigrama funcional de la empresa “Eco Fundas Riobamba” .....	102
<b>Tabla 90-3:</b>	Costos de producción .....	103
<b>Tabla 91-3:</b>	Costos administrativos .....	104
<b>Tabla 92-3:</b>	Costos de ventas .....	105
<b>Tabla 93-3:</b>	Costos financieros .....	105
<b>Tabla 94-3:</b>	Costos proyectados.....	106
<b>Tabla 95-3:</b>	Gastos administrativos proyectados .....	107
<b>Tabla 96-3:</b>	Proyección de gastos de ventas .....	108
<b>Tabla 97-3:</b>	Proyección gastos financieros .....	108
<b>Tabla 98-3:</b>	Total costos y gastos.....	108
<b>Tabla 99-3:</b>	Total ingresos .....	109
<b>Tabla 100-3:</b>	Estado de pérdidas y ganancias .....	109
<b>Tabla 101-3:</b>	Datos para el cálculo del punto de equilibrio .....	110
<b>Tabla 1-4:</b>	Diagrama de análisis de proceso. ....	112
<b>Tabla 2-4:</b>	Total de la inversión.....	114

<b>Tabla 3-4:</b>	Tabla de depreciaciones .....	115
<b>Tabla 4-4:</b>	Tabla de amortización de la deuda .....	116
<b>Tabla 5-4:</b>	Tabla de amortización e interés de la deuda.....	116
<b>Tabla 6-4:</b>	Tabla resumen .....	117
<b>Tabla 7-4:</b>	Balance general .....	117
<b>Tabla 8-4:</b>	VAN .....	118
<b>Tabla 9-4:</b>	TIR .....	119
<b>Tabla 10-4:</b>	Relación beneficio/costo RC/B .....	120
<b>Tabla 11-4:</b>	Período de recuperación del capital.....	120
<b>Tabla 12-4:</b>	Matriz de Leopold .....	123

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-2:</b>	Polietileno sólido y granulado para su procesamiento .....	7
<b>Ilustración 2-2:</b>	Análisis de mercado .....	11
<b>Ilustración 3-2:</b>	Determinación del estudio técnico .....	18
<b>Ilustración 1-3:</b>	Desarrollo de la <i>QFD</i> .....	30
<b>Ilustración 2-3:</b>	Edad del encuestado .....	35
<b>Ilustración 1-3:</b>	Género del encuestado .....	36
<b>Ilustración 4-3:</b>	Uso de fundas de plástico en actividades diarias del encuestado .....	36
<b>Ilustración 5-3:</b>	Actividades en las que usa el encuestado fundas de plástico .....	37
<b>Ilustración 6-3:</b>	Reciclaje de las fundas de plástico .....	38
<b>Ilustración 7-3:</b>	Número de fundas de plástico usadas diariamente por los encuestados.....	39
<b>Ilustración 8-3:</b>	Lugar donde adquiere generalmente fundas de plástico el encuestado .....	39
<b>Ilustración 9-3:</b>	El valor promedio de compra fundas plásticas que mantiene el encuestado	40
<b>Ilustración 10-3:</b>	Aceptación del producto por parte del encuestado.....	41
<b>Ilustración 11-3:</b>	Donde les gustaría adquirir el producto a los encuestados.....	42
<b>Ilustración 12-3:</b>	Presentación que les gustaría encontrar el producto a los encuestados.....	42
<b>Ilustración 13-3:</b>	Formulario de Registro de Productores de Fundas Plásticas.....	44
<b>Ilustración 14-3:</b>	Las provincias que más arrojan plásticos de un solo uso .....	45
<b>Ilustración 15-3:</b>	Demanda proyectada a 10 años .....	49
<b>Ilustración 16-3:</b>	Oferta proyectada a 10 años .....	51
<b>Ilustración 17-3:</b>	Modelo de etiqueta .....	54
<b>Ilustración 18-3:</b>	Canal de distribución indirecto .....	55
<b>Ilustración 19-3:</b>	Grafica de la demanda objetivo 86,16% .....	59
<b>Ilustración 20-3:</b>	Extrusora VMHL-65EZ .....	68
<b>Ilustración 21-3:</b>	Impresora VM-21000 .....	68
<b>Ilustración 22-3:</b>	Selladora VM-1100 DF.....	69
<b>Ilustración 23-3:</b>	Montacarga 2FG-60080 .....	70
<b>Ilustración 24-3:</b>	Cajón logístico con barras apilable .....	71
<b>Ilustración 25-3:</b>	Cajón logístico con barras apilable .....	71
<b>Ilustración 26-3:</b>	Diagrama de recorrido.....	72
<b>Ilustración 27-3:</b>	Diagrama de análisis de proceso de fundas plásticas .....	73
<b>Ilustración 28-3:</b>	Gráfica de balance de línea para la producción de fundas .....	80
<b>Ilustración 29-3:</b>	Grafica de tareas vs tiempo asignado .....	81
<b>Ilustración 30-3:</b>	Grafica de estación vs tiempo asignado .....	81
<b>Ilustración 31-3:</b>	Ubicación geográfica de la ciudad Riobamba.....	83

<b>Ilustración 32-3:</b> Ubicación geográfica de la ciudad Riobamba .....	86
<b>Ilustración 33-3:</b> Número total de interacciones entre las estaciones de trabajo. ....	87
<b>Ilustración 34-3:</b> Número total de interacciones entre las estaciones de trabajo. ....	88
<b>Ilustración 35-3:</b> Simulación del proceso .....	88
<b>Ilustración 36-3:</b> Evaluación de las posturas para descargar la materia prima mediante el método EPR.....	89
<b>Ilustración 37-3:</b> Evaluación de las posturas para colocar el rollo de fundas mediante el método EPR.....	90
<b>Ilustración 38-3:</b> Evaluación de las posturas para colocar el rollo de fundas mediante el método EPR.....	91
<b>Ilustración 39-3:</b> Grafica de cartas de control de Medias .....	95
<b>Ilustración 40-3:</b> Grafica de cartas de control de Rangos .....	96
<b>Ilustración 41-3:</b> Descomposición del producto .....	99
<b>Ilustración 42-3:</b> Organigrama Estructural .....	101
<b>Ilustración 1-4:</b> Descomposición del producto .....	113

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A:** PROFORMA DE LA EXTRUSORA VM/HL-65EZ
- ANEXO B:** PROFORMA DE LA SELLADORA-CORTADORA VMDF-1100
- ANEXO C:** PROFORMA DE LA IMPRESORA VM-21000
- ANEXO D:** LAYOUT DE LA PLANTA

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo diseñar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa procesadora de fundas de plástico con la incorporación de material reciclado en la ciudad de Riobamba. Mediante un estudio de mercado que abordó fuentes primarias como encuestas, petición de proformas, y secundarias como tesis de grado, revistas y artículos científicos, libros de evaluación de proyectos, estadística, procesos de producción, a su vez se determinó la oferta y demanda insatisfecha por medio de valores futuros y tasas de crecimiento poblacional; en el punto de vista técnico se determinó una evaluación de proveedores por medio del método Brown y Gibson, asimismo se obtuvo la capacidad instalada, la eficiencia, número óptimo de trabajadores, estaciones de trabajo, tareas asignadas, tiempos y áreas mediante balance de línea. Por otro lado, el estudio financiero se realizó mediante técnicas económicas como tabla de amortización del préstamo, costos de producción, administración, ventas, financieros, punto de equilibrio, inversión, costo unitario, estado de pérdidas y ganancias, proyecciones en costos y gastos, entre otros. Para la evaluación del proyecto se utilizó indicadores financieros como Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación del Capital (PRC), Relación Beneficio/Costo (RB/C), dando como resultado que los valores futuros cubren la inversión total, además la Tasa Interna de Retorno (TIR) es mayor a la tasa de rendimiento mínimo aceptable, el Periodo de Recuperación del Capital (PRC) es de tres años. Se concluye desde el punto de vista mercadológico, técnico, financiero que el proyecto es viable. Se recomienda realizar en el estudio técnico un análisis de la capacidad instalada con mayor número de maquinaria para abarcar la demanda insatisfecha.

**Palabras clave:** <ESTUDIO DE FACTIBILIDAD> <CREACIÓN DE EMPRESAS> <ESTUDIO DE MERCADO> <ESTUDIO FINANCIERO> <INDICADORES FINANCIEROS> <BALANCE DE LÍNEA> <CAPACIDAD INSTALADA>.

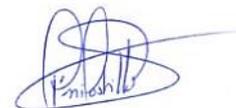
2285-DBRA-UPT-2022



## SUMMARY

The objective of this research project was to design a feasibility study for the creation of a plastic bags processing company with the incorporation of recycled material in Riobamba city, through a market study that involved primary sources such as surveys, request for forms and secondary sources such as thesis, journals and scientific articles, books on project evaluation, statistics, production processes, as well as determining the supply and unsatisfied demand by means of future values and population growth rates; from the technical point of view, an evaluation of suppliers was determined by the Brown and Gibson method, also the installed capacity, efficiency, optimum number of workers, work stations, assigned tasks, times and areas by means of line balancing. And the financial study was carried out using economic techniques such as loan amortization table, production costs, administration, sales, financial, break-even point, investment, unit cost, profit and loss statement, and cost and expense projections, among others. For the evaluation of the research, financial indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Capital Recovery Period (CRP), Benefit/Cost Ratio (BCR/C) were applied, resulting in future values amounts that cover the total investment, and the Internal Rate of Return (IRR) is higher than the minimum acceptable rate of return, and the Capital Recovery Period (CRP) is three years. From a marketing, technical and financial point of view, the research concludes that the project is viable. It is recommended to carry out in the technical study an analysis of the installed capacity with a greater number of machines to cover the unsatisfied demand.

Keywords: <FEASIBILITY STUDY> <BUSINESS CREATION> <MARKET STUDY>  
<FINANCIAL STUDY> <FINANCIAL INDICATORS> <LINE BALANCE> <INSTALLED CAPACITY>.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama.

C.I. 060311780-5

## **INTRODUCCIÓN**

La economía del país ecuatoriano afronta un problema en el sector industrial. Por otro lado, se observa el exceso de fundas plásticas en las diferentes partes de la ciudad provocando daños ambientales, afectando el ecosistema y a la estética de Riobamba, en la ciudad de Riobamba se originan un valor cercano a las 200 toneladas diarias de basura de donde el 65% de los desechos procede de la materia orgánica y el 35% es materia inorgánica, de esta última, un aproximado del 11% es material plástico y un aproximado del 8% papel y cartón, y el 16% de otros (Villaroel 2020), obteniendo un total de 7.7 toneladas diarias de material plástico, siendo este el principal componente dentro de las fundas. Debido a estas altas cifras se ha denotado una notable oportunidad para aprovechar el reciclamiento, dado que Riobamba tiene una escasez de desarrollo industrial y económico, así como la ausencia de empresas productoras de fundas plásticas con la incorporación de material reciclado.

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Antecedentes

La preservación y la conserva del ecosistema viene acentuándose en los últimos años, todo esto a causa de amenazas latentes tales como, escasez de agua como un recuso no recuperable, calentamiento global, contaminación de los suelos y una mala distribución de desechos originarios de los humanos. Este problema es el punto de partida en la que la mayoría de las naciones agotan recursos en la búsqueda de soluciones para mitigar los índices de contaminación. En el INEC, respecto al año 2018 Ecuador emite 12.739,01 toneladas de basura diarias. De lo cual el 16,33% fue plástico. Eso muestra una cifra de 531.461 toneladas anuales. Las estadísticas reflejan regiones y provincias y su porcentaje, con un 6,44% de la región Sierra frente al 4,17% de la región Costa y un 5,51% de la región Amazónica (Morán, 2020).

Como se menciona, a nivel nacional la región Sierra posee mayor incidencia en la generación de desperdicios plásticos de un solo uso, mientras que la menor es la Costa. En la ciudad de Riobamba por su parte, se desechan 7.7 toneladas de plástico diarios, con una descomposición de alrededor de 180 años, utilizados comúnmente por las industrias como en la vida cotidiana, estos productos tienen una limitada capacidad de autodestrucción, en consecuencia, se mantienen presentes muchos años como residuos (Villaroel 2020).

Según (Huacho, 2015), esta problemática va en ascenso debido al crecimiento de las áreas urbanas con el consecuente incremento en población, así como a la concentración de actividades sociales y económicas. Con ello se incrementa también la contaminación del agua, el aire y el suelo, resultante del manejo de los desechos, con consecuencias como el daño al medio ambiente y a la salud humana.

#### 1.2. Planteamiento del problema

La economía del Ecuador viene desafiando un problema grave en el sector productivo e industrial. Por otro lado, se observa el exceso de fundas plásticas en calles, aceras, afluentes de ríos, provocando problemas ambientales, dañando el ecosistema en general.

En la ciudad de Riobamba se originan un valor cercano a las 200 toneladas diarias de basura de donde el 65% de los desechos procede de la materia orgánica y el 35% es materia inorgánica, de

esta última, un aproximado del 11% es material plástico y un aproximado del 8% papel y cartón, y el 16% de otros (Villaroel 2020), obteniendo un total de 7.7 toneladas diarias de material plástico, siendo este el principal componente dentro de las fundas. Debido a estas altas cifras se ha denotado una notable oportunidad para aprovechar el reciclamiento, dado que Riobamba tiene una escasez de desarrollo industrial y económico, así como la ausencia de empresas productoras de fundas plásticas con la incorporación de material reciclado.

Con estos antecedentes y basados en la realidad del país, en la ciudad de la “Sultana de los Andes” se pretende aprovechar los desperdicios generados para la elaboración de unas fundas de plástico utilizando material reciclado para el beneficio no solo del medio ambiente sino también a los consumidores y aportar con la economía local.

### **1.3. Justificación**

La ciudad no cuenta con una cultura industrializada, en Riobamba no existe una planta procesadora de fundas con la incorporación de material reutilizable, las 7.7 toneladas de plástico diarios revelan una oportunidad para la producción de fundas adicionando material reciclado siendo este un nicho económico atrayente para los inversionistas y sostenible ambientalmente.

Dentro de la responsabilidad social de la empresa, se busca llegar a la conciencia de los consumidores para reducir, reusar y reciclar estos materiales, puesto que el consumo es parte de la conducta de los seres humanos y el incremento del uso del plástico es directamente proporcional al crecimiento de la población.

En párrafos anteriores se mencionan datos numéricos y cualitativos que precisan una realidad innegable cuya problemática puede ser aún mayor si es que no se toman medidas al respecto. Por ello, se plantea realizar un estudio de factibilidad para establecer una unidad de producción que permita la movilización de materias primas, mejora de la economía local, uso de recursos, herramientas, contratación manos de obra, etc.

El presente trabajo de titulación se enfoca en determinar la viabilidad del proyecto mediante un estudio de mercado con la finalidad de establecer la demanda, oferta y demanda insatisfecha del proyecto así como el plan de comercialización del producto, realizar un estudio técnico que permita determinar el tamaño del proyecto, la capacidad instalada y utilizada así como la ingeniería del proyecto, realizar el estudio administrativo con el fin de conocer la disponibilidad de los recursos humanos, tecnológicos, estructurales y físicos con los que contará la empresa, elaborar un estudio financiero, que permita determinar los presupuestos de costos e ingresos y

como se realizará el financiamiento para la puesta en marcha del estudio, realizar la evaluación financiera del proyecto mediante la aplicación de los indicadores como el VAN, TIR, Relación B/C, periodo de recuperación del capital y rentabilidad.

#### **1.4. Objetivos**

##### ***1.4.1. Objetivo General***

Diseñar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa procesadora de fundas de plástico con la incorporación de material reciclado en la ciudad de Riobamba.

##### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

- Realizar un estudio de mercado mediante fuentes primarias y secundarias para identificar demanda insatisfecha y la viabilidad del proyecto desde el punto de vista del mercado.
- Aplicar técnicas ingenieriles de proyecto para el estudio técnico orientado a determinar la capacidad, localización, distribución y elaboración de procesos eficientes.
- Elaborar el estudio económico y financiero del proyecto, para estimar cantidades necesarias en la elaboración del proyecto con métodos de contabilidad y costos.
- Establecer la evaluación mediante técnicas de VAN, TIR, R B/Rentabilidad, PRC para determinar la viabilidad.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de investigación

En la tesis previa a la obtención de grado licenciado en contabilidad realizada por (Gaviria Salazar 2019a), denominada “Factibilidad de una empresa que fabrica tela a base de plástico en la ciudad de Pereira”, La investigación establece resultados factibles para crear una empresa que produzca tela a partir de plástico reciclado debido a que el valor presente neto (VPN) sobrepasa a 0 y la tasa interna de retorno (TIR) supera las exigencias de los inversionistas en un 22%. La liquidez que se generará anualmente es atractiva y puede ser utilizada para ampliar el negocio, reinvertir o distribuir entre los inversionistas, también se estableció que el plástico óptimo para este proceso de transformación es el PET.

En la tesis denominada “Factibilidad para la creación de una microempresa productora de fundas plásticas en el cantón Babahoyo. año 2014”, se demostró que el proyecto es viable ya que se obtuvo una relación Beneficio/costo de \$1.70, siendo este valor mayor que el egreso que arrojó un valor de \$1, es decir que en este estudio por cada dólar invertido se ganarán \$0.70 centavos, y gracias a los indicadores como el VAN, con un valor de \$ 57 767. 28, y TIR, con un valor de 24% que es superior a la del banco (Cadena Pérez 2015).

En la tesis previa a la obtención de grado del Ingeniería Industrial del autor (Urrutia Villón, 2019) bajo el tema “Diseño de kpi’s (indicador clave de rendimiento) en una empresa del sector productivo dedicada a la fabricación de rollos, fundas y láminas de polietileno y polipropileno naturales o impresos a color” cuyo trabajo fue realizar formatos de recolección de información mediante los cuales se logró monitorear el progreso de las actividades con un retraso máximo de 1 día brindando soluciones eficaces a los errores e incluso prevenirlos.

En la tesis denominada “Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de botellas de plástico a base de material reciclable para embotellar agua, en la Provincia de Loja” se realizó la investigación que dio una capacidad instalada de 503.120 envases de plástico al año. El cual fue el punto de partida para obtener Valor Actual Neto de \$ 26.327,52. La Tasa Interna de Retorno (TIR) equivalente a 33,76% es mayor al costo del capital, De acuerdo con los cálculos desarrollados se dedujo que el capital invertido se recuperará en 2 años, 1 mes y 5 días. Siendo este un proyecto viable (Bermeo Ramón, 2017).

El autor de la primera tesis determina la existencia de factibilidad conforme a los resultados al igual que el segundo autor, cabe mencionar que en la tesis número uno menciona el material adecuado a usar y el segundo autor datos de evaluación de proyectos factibles, también se obtienen los datos del tercer autor que dictamina lineamientos en cuanto a la prevención y mejoramiento de errores. En la última tesis por su parte se describe la capacidad instalada y resultados favorables en cuanto a los porcentajes de evaluación.

En la tesis (Urrutia Leal, 2004) denominada Diseño de un sistema de control de calidad para la producción de bolsas plásticas, se encuentra los puntos críticos que están presentando problemas, estos errores se evidencian en el proceso de producción o en quejas de los clientes, para lo cual se toma la muestra con un respectivo tamaño de 3, ya que esto denota el 10% en maquinaria de la empresa e intervalos de 15 minutos en una jornada laboral de 8 horas, lo cual da 30 mediciones y la fábrica desea conocer la variabilidad entre turnos.

Información que aporta la factibilidad en la realización del presente proyecto debido a que la realidad entre ciudades no se aleja demasiado en las posibilidades de crear una unidad de producción, todo esto ha sido expresado en trabajos mencionados con buenos resultados.

## **2.2. Referencias teóricas**

### **2.2.1. Plásticos**

Se denomina plástico a la designación del material que resulta a partir polímeros, en general se adhieren distintitos aditivos que proporcionan propiedades tales como flexibilidad, color, entre otros. La palabra polímero proviene del griego “poli” cuyo significado es múltiple y “mero” cuyo significado es unidad, estos polímeros contienen largas cadenas de pequeñas unidades de moléculas denominadas monómeros.

Las distintas clases de plástico se producen con reacciones químicas con la inserción de materias primas de origen sintético tales como polietileno, derivados del petróleo y el nylon; y de origen natural tales como ámbar, celulosa y caucho natural (Castro 2017).

#### *2.2.1.1. Clasificación de plásticos*

De acuerdo a diferentes usos y características propias de cada plástico, se cuenta con una variedad extensa para su clasificación, cabe recalcar factores como la evolución de industria, la economía

de cada país, la cultura de reciclaje y conservación del ecosistema, la disponibilidad de materias, entre otros.

**Tabla 1-2:** Clasificación general de los plásticos de acuerdo a su uso y características

Tipo	Definición
Enlaces químicos	A través de sus moléculas se dividen en termoestables y termoplásticos, gracias a esto se dictamina si un plástico es factible para el proceso de reciclado
Código de identificación	Se clasifican en 6 grupos: polietileno tereftalato, polietileno de alta densidad, policloruro de vinilo, polietileno de baja densidad, polipropileno, poliestireno y otros
Composición y capacidad	Al desarrollar la biodegradación se dividen en bio-plásticos y plásticos convencionales

Fuente: (Castro 2017a)

Realizado por: Cisneros H, Silva A. 2022.

### 2.3. Polietileno (PE)

Para el procesamiento de fundas de plástico el material más adecuado y accesible es el polietileno de baja densidad (PEBD), el cual comparte la misma composición molecular que el polietileno de alta densidad (PEAD), está estructurado por secuenciales unidades de etileno, es un polímero de adición y se lo realiza bajo presiones de 1500 a 2000  $Kg/cm^2$ , poseen cadenas muy ramificadas en su composición, siendo la principal característica que lo diferencia del de alta densidad.



**Ilustración 1-2:** Polietileno sólido y granulado para su procesamiento

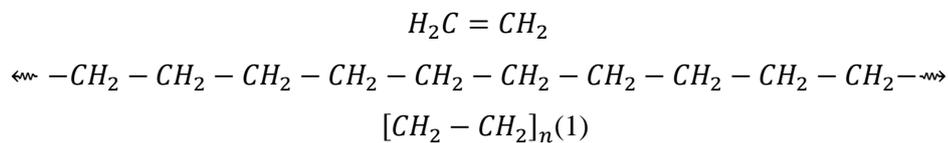
Realizado por: Castro, M. 2017

#### 2.3.1. Propiedades del Polietileno

El polietileno se estructura en base a monómeros de eteno o etileno, el nombre que se le da a esta composición química es polimerización, consistiendo principalmente en destruir los enlaces  $\pi$  de

alqueno puesto que en comparación a los enlaces  $\sigma$ , estos son más débiles o fáciles de romper, con la finalidad de dar electrones independientes y dar paso a la unión de monómeros.

Según Espinosa, (2018) la resistencia de este polímero va ligada a la longitud de sus cadenas dictaminando la verdadera densidad del producto establecido, como un ejemplo de esto se puede tomar una cadena larga de monómeros las mismas que poseen una densidad de  $0.945 \text{ g/cm}^3$  a  $0.965 \text{ g/cm}^3$ , estas son cadenas de polietileno de alta densidad, cuya propiedad física es la rigidez y color oscuro, debido a esto el polímero es viscoso y su línea de producción es más compleja, contrario a esto, el polietileno usado para la fabricación de fundas ,polietileno de baja densidad (LDPE) se estructuran con cadenas de menor tamaño con densidades menores a  $0.93 \text{ g/cm}^3$ , y sus propiedades son más flexibles y facilita el proceso de elaboración y reciclaje, su fórmula química se encuentra expresada de la siguiente manera:



En cuanto a la durabilidad de este polímero se ve reflejado en la estabilidad de su composición, el mismo que dificulta la invasión de enzimas y lo transforma en un elemento inerte en procesos de descomposición biológica y oxidación por tal motivo y en conjunto por sus propiedades se establece el PET de baja densidad para su incorporación en la elaboración de fundas de plástico en el proyecto de factibilidad.

### **2.3.2. Impacto ambiental del polietileno**

Este polímero (PET) entra en la categoría de residuos no biodegradables y corresponden a una fuerte cantidad de productos, por sus materias primas y métodos de producción y fabricación terminan en basureros municipales.

Los plásticos presentes en los basureros son esencialmente materia inorgánica, en cuanto a la diferencia en la estructura por organismos externos es insignificante, entre estos organismos especialmente roedores, su incidencia es nula comparada con otros materiales como vegetales y papel, la materia orgánica al descomponerse tampoco tiene un efecto significativo en estos polímeros.

Un factor representativo que se debe resolver con la presencia de autoridades capacitadas es la putrefacción incompleta presente en desechos sólidos municipales puesto que las propiedades de

los plásticos tienen una fuerte resistencia al deterioro natural (aproximadamente 400 años), por tal motivo se aconseja la producción de plásticos biodegradables (6 años), siendo la alternativa más viable ya que estos se descomponen en polvos finos de polímeros con resistencia bacteriana y eficaces a reciclaje.

Los municipios también emplean otros procesos para eliminar desperdicios sólidos con principal énfasis en plásticos, uno de ellos es la incineración, no obstante, este provoca otro tipo de contaminación con la producción de cenizas, dañando de esta manera las capas atmosféricas y causando daños a la ciudadanía como problemas respiratorios, alergias entre otros (Domínguez, 2005).

La ciudad de Riobamba maneja menores cantidades de desechos respecto a la ciudad de Quito y Guayaquil, no obstante, se visualiza un uso inadecuado de los desperdicios sólidos. La municipalidad de Riobamba se maneja en torno al Código Orgánico del Ambiente en el Artículo 226 y el Artículo 231 en donde se habla de la gestión de los desperdicios sólidos, esta gestión dictamina la competencia de las autoridades ambientales y GADs siendo estos los gestores e impulsores de desperdicios (Espinoza, y otros, 2018).

#### **2.4. Proceso para la transformación de plástico a funda**

Para la fabricación de fundas se necesita de la materia prima llamada polietileno que llega en forma de partículas pequeñas llamadas granza y en el mercado se lo encuentra generalmente en sacos, se ha dividido el proceso en 3 fases principales la primera fase de extrusión, la segunda de impresión y se termina con la fase de corte.

##### **2.4.1. Fase de extrusión**

Cada funda cuenta con una característica diferente ya sea en su resistencia, en su brillo o textura es gracias al polietileno, el cual pasa por unas máquinas extrusoras que son programadas para que la funda salga con esa característica única, se comprueba la mezcla del polietileno con pigmentos que son los que le dan color a la funda, esto se calienta hasta que llega un poco antes del punto de fusión por la hilera circular para que quede en forma de tubo.

Luego se procede a realizar un soplado transversal y un tiraje vertical a fin de que se forme la funda, para pasar a una bobina en donde es recogida por un operario.

#### **2.4.2. Fase de impresión**

Para esta fase existen máquinas que se denominan rotativas flexográficas, y se basa en atravesar por rodillos y tinteros en donde se van dibujando las diferentes imágenes con las que se desea obtener la bolsa plástica, sin embargo, este es el punto más difícil técnicamente hablando, debido a que, si existe una variación en la velocidad, o algún elemento de la máquina falla, se descoordina el proceso y la impresión varía de una funda a otra y obtiene resultados diferentes.

#### **2.4.3. Fase de corte**

Dentro de esta fase de igual manera se debe programar a la máquina con las características requeridas es decir el ancho, el alto, el tipo de funda, el tipo de dobladura entre otras, en este punto la máquina a través de calor corta y sella cada unidad para formar paquetes de bolsas y poder ser distribuidas.

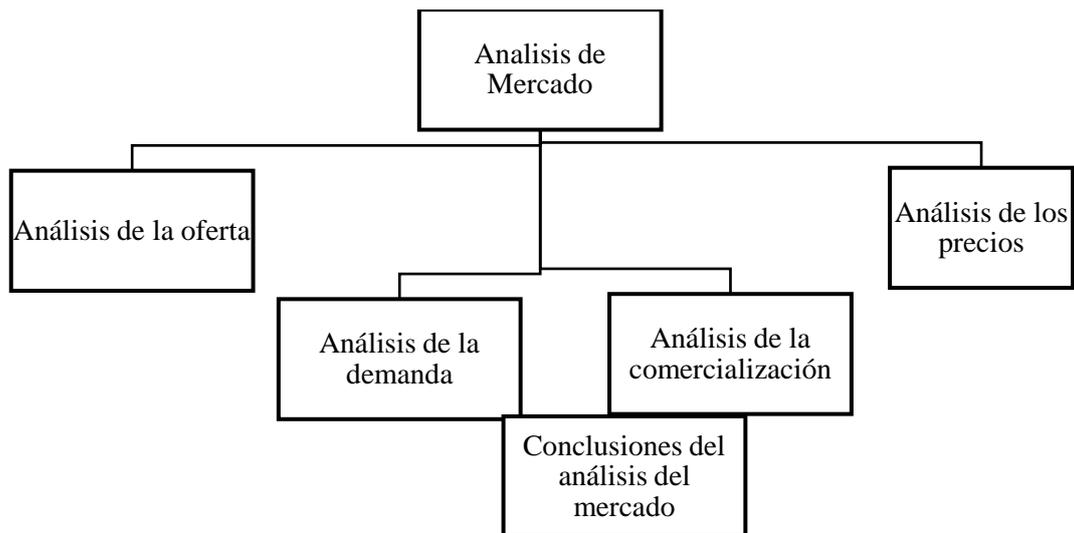
### **2.5. Estudio de Mercado**

Esta es la primera etapa dentro del proyecto de factibilidad cuyos objetivos establecen: reconocer demandas insatisfechas dentro del mercado actual y cuantificarlas, estableciendo cantidades de unidades de producción colocadas en el mercado que los consumidores quieran adquirir, de igual forma, ponderar líneas o medios establecidos para entregar estas fundas de plástico a la clientela, evaluando el posible consentimiento y aceptación que este producto obtenga (Charles Leija, Sánchez Rodríguez and Ramírez Jaramillo 2020).

Este desarrollo de investigación en cuanto a mercados comienza con la recopilación de información, respectivamente fuentes verdaderas o confiables, siendo el punto de partida para la selección de decisiones.

Otro aspecto es la viabilidad comercial, este aspecto fundamental toma en consideración lo siguiente: demanda, oferta, precio de venta, precios de competidores, costes de producción y elaboración, líneas de distribución y comercialización con sus respectivos costos, gastos de publicidad y operacionales.

En el estudio de mercado se visualiza de una forma clara la identificación cuantificada de clientes potenciales a los cuales se desea llegar, con base a lo mencionado se establece el requerimiento de producción en la empresa. La figura 1 muestra la estructura del análisis de mercado.



**Ilustración 2-2:** Análisis de mercado

**Realizado por:** (Charles Leija, Sánchez Rodríguez and Ramírez Jaramillo 2020).

Como se estudia en diversos autores, uno de los puntos a atender por parte de los emprendedores es la existencia de fuerzas que dictaminan cuando el mercado es lucrativo a largo plazo, bajo esta consideración se debe evaluar amenazas ligadas directamente al desarrollo del estudio. Córdoba Padilla (2011) establece cinco: una rivalidad agresiva, cantidad de sustitutos, crecimiento del poder de negociación de los compradores, esto se da cuando el productor posee pocos compradores, esto es una clara señal de fragilidad ante cambios de posibles compras de clientes, otra amenaza es el poder negociador de los proveedores, este es bastante similar a la amenaza anterior, un escasez de opciones para la adquisición de materia prima es una señal de inestabilidad, la última amenaza es bajas barreras de entrada , esto implica la posibilidad de crecimiento de la competencia en corto plazo.

Los elementos de mitigación y control de estas amenazas es la originalidad, calidad e innovación que presente el generador del proyecto, comenzando con la distinción e innovación del producto y los procesos que se elaboren captando mayor mercado y estableciendo un crecimiento (Charles Leija, Sánchez Rodríguez and Ramírez Jaramillo 2020).

Cabe recalcar que la investigación debe constar con características como recopilación de información sistemática, la metodología debe ser objetiva y no tendenciosa, la información debe tener utilidad a partir de los datos y por último el objetivo general del estudio de mercado debe ser guía principal para la toma de decisiones (Baca, 2001).

Según Baca (2001) los pasos que se debe seguir para una correcta investigación son:

- Definición del problema
- Hipótesis

- Definir las necesidades de información
- Diseño de recopilación de la información
- Análisis de datos recopilados
- Informe

## 2.6. Definición del producto

En este punto se detalla aspectos exactos de las fundas de plástico cuyo finalidad o clasificación dentro de los productos es de uso o consumo, se busca establecer características como lo son tamaño, color, peso, también se usa la norma de calidad correspondiente, además se utiliza un gráfico a escala.

La norma que rige los requisitos para fundas plásticas es la NTE INEN 2290 la cual establece los lineamientos, clasificación, espesor y densidad.

**Tabla 2-2:** Espesor de la película plástica según la NTE INEN 2290

Espesor					
Clasificación	Unidades	Prueba	Densidad Alta	Densidad Baja	Metodología de ensayos
Industrial	µm	Espesor	≥ 30	≥ 40	NTE INEN-ISO 4593
Doméstica			≥ 20	≥ 30	
Baño			≥ 15	≥ 25	

Fuente: (<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-2290.pdf>)

Realizado por: Cisneros H, Silva A. 2022

## 2.7. Determinación de las fuentes de datos

### 2.7.1. Fuentes Primarias

Las fuentes primarias son datos e información recopilada de fuentes como encuestas, entrevistas, foros, en el caso del producto fundas de plástico se usará encuestas a un determinado número de población.

### 2.7.2. Fuentes Secundarias

Estos datos son los establecidos o encontrados de fuentes bibliográficas o gubernamentales o instituciones públicas como lo son las cifras del INEN, Censos o datos municipales, así como fuentes de libros, revistas científicas entre otros.

## 2.8. Tamaño de la muestra

Para establecer un concepto sobre el tamaño de la muestra se necesita determinar la conceptualización de muestreo, que en este caso Baca (2001) la define como la elección de un conjunto estadísticos finito, para que este tome incidencia en distintas características de la población seleccionada, para establecer el tamaño de la muestra dentro de la población consumidora de fundas de plástico se utiliza la siguiente ecuación

$$n = \frac{NZ^2 * pq}{E^2(N - 1) + Z^2 * pq}$$

Donde:

N = población total

Z = distribución normalizada a 95% con Z = 1.96

p = Proporción de la aceptación del producto establecido

q = Proporción del rechazo, establecidamente ligada a la proporción de aceptación

E = Porcentaje establecido o requerido para el error

## 2.9. Análisis de mercado

En esta sección se analizan aspectos como: ambiente sociopolítico, económico, cultural, factores naturales, medio ambiente, ambiente jurídico entre otros. Los mismos que nos permiten tener un conocimiento más amplio acerca del producto y su relación con los aspectos que lo engloban.

### 2.9.1. Clientes

En la comercialización de fundas de plástico se debe tomar en cuenta una segmentación de mercado, es decir, se tiene que visualizar a que tipos de clientes se quiere llegar con el producto, estos pueden ser tiendas, negocios, empresas o personas naturales, es de vital importancia tomar en cuenta esto para realizar un análisis de mercado más preciso en cuanto al tamaño de la muestra, población, oferta, demanda, entre otros.

### 2.9.2. Proveedores

Los proveedores son los encargados de brindar las materias primas o productos complementarios al producto a elaborar, en el caso de las fundas plásticas no se necesitan productos complementarios, cabe recalcar el proceso en el cual inciden los mismos ,comienza con una organización de proveedores de materias primas, a continuación prosigue al sistema o estructura

empresarial formado por áreas y estaciones de trabajo en la empresa manufacturera y por ende todos los elementos necesarios para la producción (Baca, 2001).

### **2.9.3. Competencia**

En cuanto a la competencia a través de las empresas, se genera por los activos que las mismas adquieren, estas pueden ser, desarrollo tecnológico, prestigio, habilidades y aptitudes del personal, trabajo en equipo, organización. La industria que posea la mayoría de estas cualidades o elementos frente a otras del mismo sector poseerá ventajas latentes frente a sus rivales (Porter, 2007).

### **2.9.4. Distribuidor**

El distribuidor es el encargado de buscar plazas de mercado donde el producto puede ser comercializado, estas plazas se obtienen mediante canales de distribución óptimas para el producto mediante los tipos de clientes, la segmentación de mercado, la oferta y demanda del sector, la competencia y otros aspectos fundamentales para llegar al cliente o consumidor.

### **2.9.5. Análisis de la Demanda**

La demanda se puede definir como la cantidad cuantificada de servicios o productos cuyo mercado solicita con el fin de satisfacer un requerimiento concretamente específico bajo un precio establecido.

Uno de los objetivos principales que se busca con la demanda es establecer las fuerzas internas y externas que modifican los requerimientos de un mercado relacionado al producto, en este el establecimiento en el mercado con la participación de fundas de plástico con incorporación de material reciclado, constantes factores rigen a la demanda, estos pueden ser, las necesidades de carácter real que se busca del producto (Baca, 2001).

#### **2.9.5.1. Proyección de la demanda**

No se puede tener una certeza cien por ciento segura de una proyección pero si se puede llegar a un nivel de exactitud bastante grande si se utiliza las herramientas y técnicas adecuadas, en este caso se utilizan series en el tiempo, lo que se necesita entablar son proyecciones con respecto al tiempo de la demanda en fundas de plástico, lo cual dicta que se usen 2 variables, tiempo y

producto, se tiene 4 patrones de tendencia estadística en este sentido, los cuales son : tendencia secular, variación estacional, fluctuaciones cíclicas y movimientos irregulares.

En este caso se tomará la tendencia secular, ya que esta posee poca o casi nula variación en períodos largos en este caso períodos de 1 año y la gráfica tiende a ser lineal.

Para obtener la proyección de la demanda se usa la regresión con dos variables ya que se requiere obtener la relación tiempo demanda (Baca, 2001).

En primer lugar, se representan el grupo de datos en este caso un par (tiempo-demanda) y analizar si los datos se asemejan o tienden a una línea recta , por consiguiente se debe buscar una relación entre ambas que se acoplen a los puntos que se comporten en una línea recta, esto con el objetivo de formar un error lo más pequeño posible, el error es el espacio vertical de un valor observado con respecto a las variables dependientes, en nuestro caso de estudio la demanda  $Y_i$  y los números del ajuste de la demanda.  $\hat{Y}_i$  (Baca, 2001).

$$e = (Y_i - \hat{Y}_i)$$

Los errores podrían ser positivo y negativo, esto depende de la posición en el ajuste y el criterio principal para establecer que el ajuste es eficaz, es que en la línea se menoren la suma de los errores.

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)$$

En el caso de tener valores negativos se coloca el valor absoluto para solucionarlo y se reducen las sumas del cuadrado entre los errores en base a los mínimos cuadrados.

$$\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Bajo la semejanza a la línea recta los pares ordenados se rigen bajo la siguiente ecuación:

$$y = ax + b$$

Para los parámetros de a y b de la ecuación de la recta, el método de regresión lineal nos proporciona las siguientes ecuaciones:

Donde:

n=número de datos

a=desviación respecto al punto inicial de la recta

b=pendiente de la recta

x= valor del año continuo a la proyección

$$a = \frac{\sum y}{n}$$
$$b = \frac{\sum x * y}{\sum x^2}$$

Al obtener los valores de a y b se reemplaza en la ecuación y se obtiene la proyección en ese respectivo año, por consiguiente, se toma estos pronósticos y se la gráfica para obtener su tendencia y continuar con el estudio de factibilidad en el caso de esta ser creciente.

### **2.9.6. Oferta Histórica**

En el análisis de la oferta se tiene como objetivo principal analizar o determinar de forma cuantitativa las cifras de cantidades, donde la economía local o provincial pone en disposición del mercado a un producto en este caso las fundas de plástico, este método o herramienta se asemeja bastante a la demanda y necesita de diversos factores externos e internos como lo son: precios, apoyos o desventajas gubernamentales ambientados a la producción (Baca, Urbina 2013).

#### **2.9.6.1. Oferta Proyectada**

Para obtener la oferta proyectada se requiere de la ponderación del consumo de fundas de plástico con una proyección de períodos anuales donde se debe visualizar la tasa de crecimiento poblacional, de manera similar a la demanda se requiere realizar ajustes, en este punto con tres variables una de ellas puede ser la inflación, índice de precios, PIB o la tasa de crecimiento poblacional y las otras dos son: oferta y períodos de tiempo anuales.

Las ecuaciones que dictaminan la oferta proyectada son las mismas de la demanda proyectada.

$$y = ax + b$$
$$a = \frac{\sum y}{n}$$
$$b = \frac{\sum x * y}{\sum x^2}$$

Se reemplaza en la ecuación ( ) obteniendo los valores proyectados a un determinado número de años y se realiza un gráfico para establecer la tendencia de la oferta, estos valores son necesarios para la obtención de la demanda insatisfecha.

### **2.9.7. Demanda Insatisfecha**

Para poder establecer una demanda insatisfecha o que el mercado requiere para satisfacer las necesidades de una población o sector, en este caso la provincia de Chimborazo, de forma más específica la ciudad de Riobamba se buscan fuentes secundarias de información, las cuales son las mismas que reúnen información estadística o cuantificada del tema, estas pueden venir del gobierno, libros, artículos científicos y datos propios de empresas similares.

Para obtener la demanda insatisfecha de acuerdo a los años establecidos, se debe obtener de la diferencia entre la demanda proyectada y la oferta proyectada.

$$D_i = D_p - O_p$$

### **2.10. Análisis de Comercialización**

El análisis de comercialización es un aspecto subestimado en lo que son los estudios y procesos de las empresas, no obstante, este es fundamental para el correcto funcionamiento de la empresa. Se puede elaborar un artículo de la mejor calidad y un precio accesible y bueno, pero el mismo fracasará si es que no se llega de forma oportuna y eficaz al cliente, El análisis de comercialización no solo se limita a la transferencia de bienes hasta el cliente, este abarca aspectos como el lugar y tiempo, una comercialización eficiente llevará al producto a un determinado lugar en el tiempo preciso para la satisfacción del consumidor en la compra (Baca, Urina 2013).

#### **2.10.1. Publicidad**

La publicidad es una estrategia para la introducción al mercado, en el cual se utilizan herramientas actuales para poder llegar al consumidor o cliente, de acuerdo a la evolución del mercado y una globalización mundial, las aplicaciones tecnológicas son las más utilizadas hoy en día, una de esas son las redes sociales, también los métodos tradicionales pueden tener buena acogida como lo es el radio y la televisión.

#### **2.10.2. Plan de marketing**

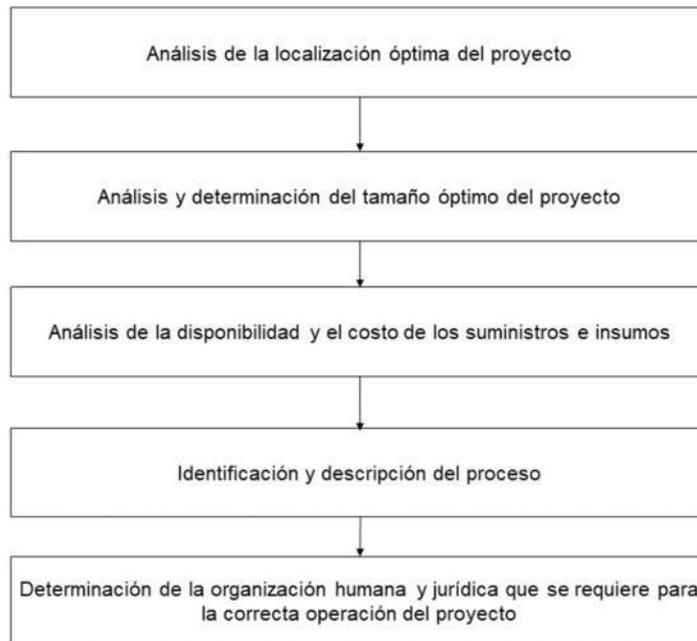
El plan de marketing está ambientado a cumplir con las necesidades del cliente y proporcionar un servicio adecuado posventa. Esta aplicación se estandariza con el pasar de los años, los clientes o consumidores desean un bien o servicio de costo bajo y alta calidad, todo esto se encuentra

establecido en elementos como: cronograma de acciones, presupuesto del plan de marketing, plan de acción, promoción de ventas, publicidad, plaza, precio y producto (Baca, Urbina 2013).

### 2.11. Estudio técnico y estratégico

Dentro de este tipo de estudio se analiza la capacidad de producción de la empresa que está ligada directamente con el tamaño de la empresa, así mismo se integrara el lugar donde se pretende instalar la planta, el tipo de maquinaria y utensilios que se usara para la elaboración de fundas, la estructura organizacional de la empresa para la organización de la planta se tomara en cuenta a las personas que conforman la empresa y su función en cada área del negocio, los niveles de producción, y todo lo que conlleva para una buena y correcta elaboración del producto final de tal manera que resulte bastante rentable.

Para un buen estudio técnico se debe resaltar los puntos importantes en la parte técnica se debe detallar el tamaño de la empresa, el lugar, un mapa de procesos, un layout, el tipo de maquinaria, diagramas de procesos, diagramas hombre máquina, una simulación del proceso, cantidades producidas, para los cual se debe tener una secuencia general de actividades como lo son:



**Ilustración 3-2:** Determinación del estudio técnico

**Realizado por:** (Charles Leija, Sánchez Rodríguez and Ramírez Jaramillo 2020)

Para un buen estudio técnico es muy importante la intervención de varios ingenieros, puesto que se necesitan de diversas ramas para poder realizar un buen estudio, ya que se necesita de eléctricos, automatizadores, industriales, contables, entre otros para que la producción funcione

de manera óptima, desarrollando cada actividad con una guía y bajo normas vigentes (Charles Leija, Sánchez Rodríguez and Ramírez Jaramillo 2020).

## 2.12. Estudio económico

Dentro del estudio de factibilidad se encuentra el estudio económico el cual representa o dictamina de manera financiera todo lo mencionado en los estudios anteriores o los elementos necesarios para el funcionamiento de la empresa.

Este estudio abarca aspectos necesarios como desechos, materia prima directa, mano de obra indirecta y directa, personal, capacidad de maquinaria y cantidad de las mismas, entre otros. (Baca, Urbina 2013).

### 2.12.1. Costos de producción

Los costos de producción son todos los costos que se expresan en la línea de producción, se podría decir que son los estructurados en el estudio técnico y son los necesarios para la correcta línea de ensamble o elaborados del producto.

**Tabla 3-2:** Costos de Producción en un proceso de línea de ensamble

Costos de producción	
Mano de obra	La mano de obra es la adecuada para el proceso de producción de la línea de ensamble, esta se divide en mano de obra directa e indirecta, la directa es la que expresa la intervención directa del proceso, es decir los obreros, mientras que la mano de obra indirecta son los profesionales o técnicos que inspeccionan el proceso, pero se encuentran dentro de él, como puede ser el gerente entre otros.
Materia Prima	La materia prima es un costo directo y es el material o elemento que está constituido en mayor cantidad para el producto elaborado, sirve de manera fija a la línea de producción y se debe tomar en cuenta una merma de error para su cálculo.
Materiales	Los materiales necesarios para realizar o producir este producto, estos se clasifican en directos e indirectos, los directos son los que se verán reflejados en el producto final como plásticos de envoltura, los indirectos son necesarios para la línea de producción, pero no se visualizan en el elaborado final como puede ser gavetas, cartones, etc.
Servicios básicos y arriendo	Estos costos son todo servicio necesario para la producción, como lo es la luz, el agua, también se incluye el arriendo en caso de no ser un lugar propio
Depreciaciones	Son costos virtuales, es decir, se reflejan como un costo sin observarlo, estos se dan por el factor tiempo y desgaste, un bien físico de tipo industrial va bajando su valor, por lo general la maquinaria tiene una depreciación del 10% anual y los vehículos tienen una depreciación del 20%.

Mantenimiento	El costo de mantenimiento depende de muchas circunstancias, se elige si este procedimiento es bajo la contratación externa o es un proceso interno que posee la empresa, por lo general el costo de mantenimiento es del 2% de los costos de producción, pero esta cifra puede variar dependiendo el esquema o plan de mantenimiento anual.
---------------	---

**Fuente:** (Baca, Urbina 2013)

**Realizado por:** Cisneros H, Silva A. 2022.

### ***2.12.2. Costos de administración***

Estos costos se dan al realizar la funcionalidad de administración, cabe recalcar que en estos costos no se dictaminan los sueldos de los profesionales, técnicos y obreros directamente inmiscuidos en la línea de producción, es decir, se ven involucrados los costos de secretarías, auxiliares, contadores, así como de costos de oficina como artículos de limpieza y servicios básicos de oficina. Se puede también contar con los costos de investigación y desarrollo, planeación, recursos humanos, relaciones públicas.

### ***2.12.3. Costos de ventas***

También llamado costos de mercadotecnia, de manera principal es la encargada de que el producto llegue al cliente o intermediario, aunque se ha encontrado más procesos en donde se ha inmiscuido esta área, como lo son: estratificación del mercado, investigaciones de mercado, cuotas del mercado, entre otras, de esta forma los costos de venta pueden abarcar profesionales de distintos indoles con respecto a las ventas. Los costos de ventas por lo general son los costos de transporte y fletes, incluidos choferes; jefe de ventas, publicidad de distintos tipos entre otros.

### ***2.12.4. Costos financieros***

Los costos financieros son los rubros económicos encargados de pagar una deuda o préstamos, en ocasiones estos son inmiscuidos en los costos de administración y generales, pero se deben registrar por separado, estos costos incluyen los intereses de acuerdo a la institución financiera donde se realizó el préstamo y se regula mediante tablas de amortización.

### ***2.12.5. Precio del producto***

El precio del producto se obtiene mediante la suma de los valores unitarios de gastos indirectos de fabricación, materiales directos, materia prima, mano de obra. Todo esto multiplicado por la utilidad de 20%. Para esto realizamos la siguiente ecuación.

$$P.V.P = (Ci + Md + Mo + Mp) * 0.20$$

Donde:

P.V.P = Precio de venta al público

Ci = Costos indirectos

Md = Materiales directos

Mo = Mano de obra

Mp = Materia prima

### 2.12.6. Ingresos del producto

Los ingresos del proyecto son los rubros estimados o ganancias esperadas de acuerdo a una proyección respecto a varios años, estos se calculan mediante la multiplicación de las unidades producidas y el precio de venta al público por unidad y se van proyectando de acuerdo a la tasa de inflación de la economía del país ecuatoriano.

### 2.12.7. Estado de pérdidas o ganancias

También conocido como estado de ingresos, tal y como su nombre lo indica es la herramienta en la cual nos permite determinar si el proyecto generó o perdió dinero en un determinado tiempo y proyectarlo bajo determinados indicadores como la tasa de inflación del país.

**Tabla 4-2:** Esquema de un estado de pérdidas y ganancias con proyección

Rubro	PERÍODOS				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Netas					
(-) Costos de producción					
(=) Utilidad bruta					
(-) Costos de Administración					
(-) Costos de ventas					
(-) Costo Financiero					
(=) Utilidad Neta antes RU					
(-) Reparto de utilidades (15%)					
(-) Impuestos (12%)					
(=) Utilidad Neta Total					

**Fuente:** (Miño,)

**Realizado por:** Cisneros H, Silva A. 2022.

### **2.12.8. Punto de equilibrio**

El punto de equilibrio es una herramienta realizada para el estudio de correlación de los costos variables, fijos e ingresos. En otras palabras, es el grado de producción respecto a los ingresos de ventas y semejantes a los costos fijos y variables. Esta técnica sirve para la evaluación de la rentabilidad de la inversión del proyecto.

Para calcular el PE se necesita de los ingresos que resultan del producto de unidades producidas por P.V.P entonces,  $I = P + Q$ , se implementa la siguiente ecuación:

$$P * Q = CF + CV$$

Donde

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

Tomando en cuenta que los CV son porcentajes constantes, la ecuación matemática es:

$$PE = \frac{CF}{P.V.P - CV_u}$$

Esta ecuación se encuentra en unidades de producción para un umbral de rentabilidad.

### **2.12.9. Inversiones**

Las inversiones abarcan toda adquisición o posesión en activos tangibles e intangibles que son de carácter obligatorio para el comienzo de toda operación en el proyecto, se basan en preformas de las posesiones. Estas inversiones son pilares fundamentales en la infraestructura operacional de la empresa, estos bienes serán propiedad de la misma.

### **2.12.10. Activos fijos**

Los activos fijos o también llamado inversión fija representan los gastos que se pueden evidenciar como bienes o posesiones reales, estos activos son importantes para la empresa ya que su ausencia o falta representaría un problema grave en la producción; los bienes tangibles pueden ser maquinaria y equipo, mobiliaria, vehículos y terreno, este último no constara en la tabla de depreciaciones ya que no es un elemento que pierde valor con el tiempo.

### 2.12.11. Activos nominales

También llamados activos intangibles, precisamente como su nombre lo indica son gastos que no se evidencian físicamente, por lo general se realizan en fases preoperativas y al igual que los activos fijos son muy importantes para el funcionamiento de la empresa, estos servicios o gastos no se incorporan en las amortizaciones y son: marcas, diseños, patentes, estudios, capacitación del personal entre otros.

### 2.12.12. Balance General

El balance general es una estructura donde se visualizan todos los activos y pasivos de la empresa, como lo antes ya mencionado, los activos significan pertenencias físicas o servicios y los pasivos serán toda deuda u obligación que se tenga, también se toma en cuenta el capital de trabajo, la ecuación o igualdad es:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital}$$

Un ejemplo de la estructura que debe poseer un balance general es:

**Tabla 5-2:** Esquema estructural de un balance general para una empresa privada

<b>Nombre de la Empresa o Institución</b>			
<b>Balance General</b>			
Activo		Pasivo y Patrimonio	
Activos Corrientes		Pasivo a Largo Plazo	
Caja		Obligaciones bancarias	
Banco			
Total activo corriente		Total pasivo a largo plazo	
Activo Fijo		Patrimonio	
		Capital Contable	
Total Activos Fijos		Total Patrimonio	
Otros Activos			
Otros			
<b>Total Activos:</b>		<b>Total pasivos y Patrimonio:</b>	

Fuente: (Miño)

Realizado por: Cisneros H, Silva A. 2022

### 2.13. Evaluación del proyecto

Para una correcta evaluación del proyecto se debe realizar una evaluación técnico-económica del proyecto, de manera que se permita cumplir todos los objetivos planteados para el proyecto y sobre todo que se logre demostrar que la inversión de las personas interesadas sea rentable.

### 2.13.1. Evaluación financiera

Está ligada directamente con el dinero del proyecto, en este punto es donde se evalúa la factibilidad de realizar la empresa, para lo cual se cuenta con diferentes herramientas que arrojan un valor y se comprara con un criterio adecuado para su aceptación, estas herramientas son:

- Valor actual neto (VAN)
- Tasa interna de retorno (TIR)
- Periodo de recuperación de capital (PRC)

#### 2.13.1.1. Valor actual neto (VAN)

Es un indicador el cual permite calcular la inversión, midiendo la rentabilidad del proyecto. Para su respectivo cálculo se aplica la siguiente formula:

$$VAN = -I_o + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_n+V_s}{(1+i)^n}$$

De donde:

$I_o$ = inversión inicial

$F_1$ = flujo del primer periodo

$F_2$ = flujo del segundo periodo

$F_n$ = flujo del último periodo

$V_s$ = valor de salvamento de los activos

$i$ = tasa de descuento

Según el valor que arroje la ecuación se lo compara con cero para llegar a una conclusión en la que se pueden dar 3 casos:

- Si resulta un número mayor a cero significa que la inversión que se realizo es mayor al flujo descontado, por ende, el proyecto es viable y se aceptara.
- Si se obtiene un valor menor a cero, significa que la inversión realizada es menor al flujo descontado, por ende, el proyecto no es viable
- Si se obtiene cero, el proyecto es de alto riesgo, por ende, se recomienda analizar más a fondo el proyecto, sin embargo, se recomienda aceptarlo.

### 2.13.1.2. *Tasa interna de retorno (TIR)*

Es una tasa que el inversionista fija para obtener ganancias del proyecto, se da mediante un método en donde los beneficios futuros son transformados a valores presentes, usando el rendimiento del mono de inversión y los expresa a manera de porcentaje.

### 2.13.1.3. *Periodo de recuperación de capital (PRC)*

El PRC busca como principal objetivo un límite de tiempo mínimo para recuperar el capital invertido en un período de tiempo corto, a pesar de existir variabilidad en la tecnología y la economía, es así que mientras más rápido se recupere el capital la empresa y llegue a ser competente. Se usa la siguiente formula:

$$PRC = \frac{\textit{Inversion Neta}}{\textit{Beneficio anual promedio}}$$

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

Este capítulo abarca todo los requisitos necesarios para describir a profundidad el estudio de factibilidad con respecto a una nueva empresa de fundas de plástico, para ello se analiza factores indispensables como lo es el estudio de mercado que involucra la selección de la muestra, clientes, proveedores, demanda, oferta, segmentación de mercado, plan de marketing entre otros, también el estudio técnico que involucra aspectos tales como el tamaño del proyecto, la localización e ingeniería del proyecto, del mismo modo el estudio financiero que posee elementos como costos y gastos, punto de equilibrio, balance general, inversión, etc.

#### **3.1. Tipo de Estudio**

El tipo de estudio a realizar se obtiene mediante el grado de conocimiento científico en donde comprende elementos de observación, descripción y explicación (fuentes primarias y secundarias), la metodología que se utiliza para el desarrollo del proyecto de integración llevado a cabo en este capítulo es un estudio con datos cuantitativos y cualitativos.

En lo que se refiere a estudio de mercado se realiza un estudio cuantitativo con fuentes secundarias de información como lo son datos del INEC, GAD, Superintendencia de Compañías, tesis de grado, artículos científicos entre otros.

El estudio técnico involucra fuentes primarias en la cual está la investigación de campo para la micro y macro localización y solicitud de proformas para análisis posterior de ponderación, de igual forma se usa fuentes secundarias con procesos ya establecidos como el método de ponderación, método de Brown y Gibson, balance de línea, distribución de plantas, diagramas de recorrido, análisis de procesos, capacidad de producción, estudio de cargas, requerimientos de activos, disponibilidad de materias primas, selección de equipos, organización legal y administrativa entre otros.

El estudio financiero compete tanto fuentes primarias como la investigación de costos para requerimientos de activos necesarios para el funcionamiento de la empresa y fuentes secundarias para los procesos tales como organización y establecimiento de costos, gastos, activos fijos, activos nominales, capital de trabajo, inversiones, metodología de punto de equilibrio, balance general entre otros.

La evaluación del proyecto involucra fuentes secundarias basándonos en criterios como Valor Neto Actual, Tasa Interna de Retorno, Relación Costo-Beneficio, Periodo de Recuperación de la Inversión y Rentabilidad. (Baca, 2001).

### **3.2. Tipo de Investigación**

En este punto se debe tener en cuenta que la investigación es un conjunto de aplicaciones y métodos para reconocer la problemática y desarrollar nuevos conocimientos de manera sistemática y controlada en el área establecida.

Para el estudio de factibilidad de la planta procesadora de fundas de plástico se utilizan distintos tipos y métodos de investigación como: documental, bibliográfica, estadística y de campo (cualitativo y cuantitativo).

#### **3.2.1. Investigación Documental**

La investigación documental implica técnicas de recolección de información cualitativa y cuantitativa en base a indagar en textos documentales, revistas, libros, páginas gubernamentales, artículos científicos entre otros.

Se aplica esta investigación en el desarrollo del proyecto al momento de requerir información secundaria recolectada de instancias tanto públicas, privadas, uno de estos casos son el INEC, Superintendencia de Compañías, Normativas legales, GAD Municipal de Riobamba.

#### **3.2.2. Investigación de Campo**

El trabajo de campo es un proceso mediante el cual se obtiene datos reales de un área a investigar, manipulando esos datos con el fin de esclarecer variables en el lugar de ocurrencia de los objetos estudiados.

El estudio de factibilidad utiliza la encuesta como principal herramienta de investigación de campo con el fin de recolectar información primaria importante para determinar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista mercadológico.

### **3.2.3. Método Deductivo**

Mediante el método deductivo se logra un razonamiento apropiado para establecer conclusiones lógicas en base a leyes establecidas de manera crítica.

En el presente proyecto técnico se utiliza el método deductivo, partiendo de premisas y bases científicas para obtener resultados válidos, tal es el caso de los procesos de elaboración de encuestas, métodos de ponderación, diseño de plantas, evaluación de costos, capacidad de producción, localización para llegar a una correcta evaluación del proyecto.

## **3.3. Estudio de mercado**

### **3.3.1. Proceso de investigación de mercados**

El estudio de mercado establece el análisis tanto de la demanda como de la oferta para determinar el grado de aceptabilidad y perspectiva que posee el posible cliente con respecto a la creación de una empresa procesadora de fundas de plástico con la incorporación de material reciclado dentro del contexto de la ciudad de Riobamba. Actualmente, se desconoce de la existencia de una empresa que realizase actividades similares.

#### **3.3.1.1. Determinación de los objetivos**

El proyecto cuenta con objetivos propios del estudio de mercado tales como:

- Analizar el contexto actual de la ciudad de Riobamba para la obtención de información sobre las condiciones del mercado.
- Realizar el análisis de los entornos políticos, sociales, económicos de la provincia de Chimborazo estableciendo una base en el estudio de mercado.
- Establecer los precios de mercado de las fundas de plástico.
- Determinar la demanda del uso de fundas de plástico mediante fuentes de información confiable.
- Determinar la oferta para conocer la existencia o no de producción local.
- Determinar la demanda insatisfecha de acuerdo a los datos que arroje la oferta y la demanda.

#### **3.3.2. Problema de investigación**

En la ciudad de Riobamba se origina un valor estimado de 200 toneladas diarias de basura de donde el 65% de los desechos procede de la materia orgánica y el 35% es materia inorgánica, de

esta última, un aproximado del 11% es material plástico y un aproximado del 8% papel y cartón, y el 16% de otros (Villaroel 2020).

La provincia de Chimborazo no cuenta con una empresa que tenga por actividad económica la elaboración de fundas de plástico ni el uso de material reciclado para su producción, debido a esto y a las altas cifras presentadas se ha denotado una latente oportunidad para aprovechar el reciclamiento, es por esa razón que se establece la necesidad de plantear un estudio de factibilidad para crear un proyecto con los elementos mencionados dentro la ciudad de Riobamba. A nivel de espacio físico se cuenta con la capacidad necesaria para la instalación de la maquinaria en el sector denominado parque industrial. El proyecto se desarrolla como una alternativa para el uso de los de desechos sólidos que considere todos los estándares de calidad permitidos, brindando confianza al cliente y precios accesibles.

### ***3.3.3. Determinación de las fuentes de información***

El estudio de factibilidad para la fabricación de fundas de plástico involucra diferentes fuentes de información, entre estas tenemos primarias las cuales se dan por medio del propio usuario y fuentes secundarias las cuales recopilan datos ya existentes sobre el tema a tratar como libros, estadísticas gubernamentales, tesis, artículos científicos entre otros.

**Fuentes primarias.** – Para el presente proyecto el método para la recopilación de datos es la encuesta, misma que permite la recolección de información de los consumidores con respecto a la perspectiva del producto a ofertar, analizando para ello, cada una de las respuestas obtenidas en 12 preguntas donde se involucra género, frecuencia de compras de fundas plásticas, tamaño del producto, cantidad comprada, entre otras.

**Fuentes secundarias.** - El proyecto utiliza entidades gubernamentales como: INEC, GAD Municipal de Riobamba, Banco Central del Ecuador, Superintendencia de Compañías, así también datos de universidades entre esas: proyectos de titulación, artículos científicos, biblioteca virtual ESPOCH, libros relacionados con evaluación de proyectos y elaboración y comercialización de plásticos, de igual forma comprende datos de distribuidores y proveedores con respecto a maquinaria y materias primas.

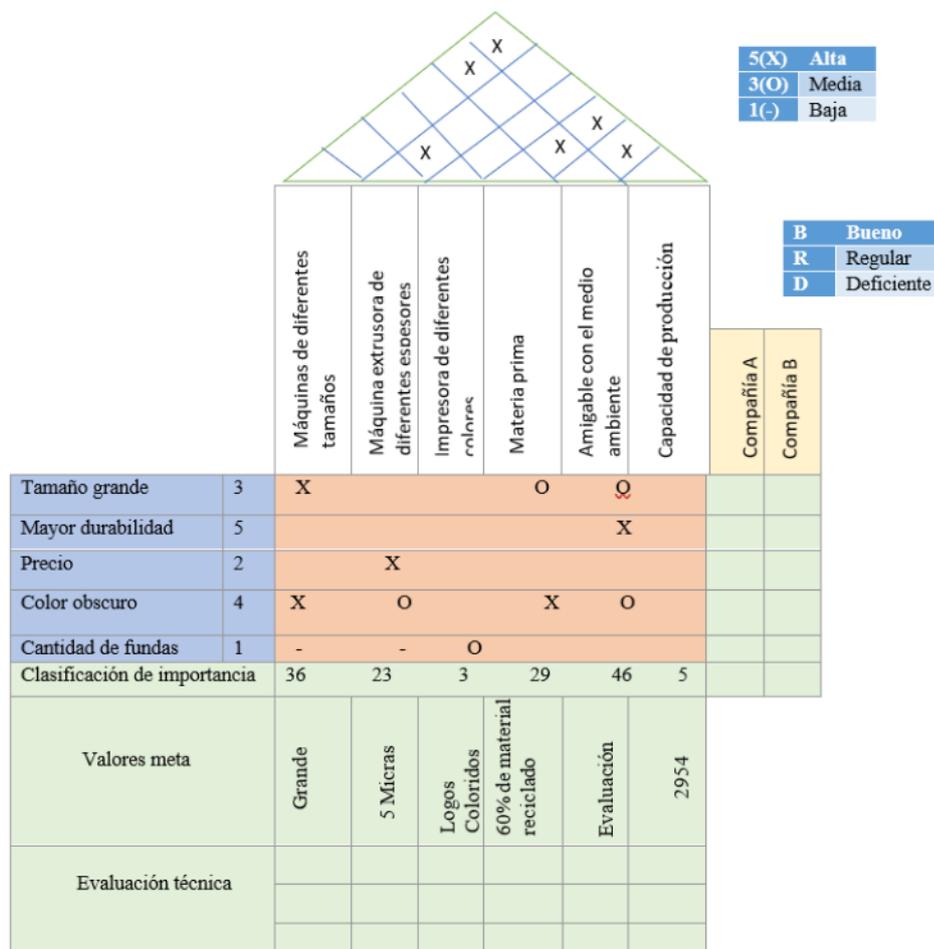
### ***3.3.4. Diseño de la investigación***

En base al estudio de factibilidad la investigación es cualitativa y cuantitativa para lo cual se utiliza la técnica de recolección de información encuesta cuyo instrumento es el cuestionario, el

tipo de preguntas es de carácter cerrado y opción múltiple, esta herramienta propone un enfoque al consumo, cantidad y frecuencia, aspectos indispensables en la población económicamente activa para la adquisición de fundas de plástico.

### 3.3.4.1. Desarrollo del QFD

Con la finalidad de crear un producto que se adapte a los gustos y necesidades del cliente se decide aplicar la herramienta QFD para obtener lo que el usuario desee, las principales características que se deben añadir y la situación frente a la competencia, al desarrollarlo se obtuvo:



**Ilustración 1-3:** Desarrollo de la QFD

Realizado por: Cisneros, H, Silva, J. 2022.

### 3.3.4.2. Encuesta

## ENCUESTA APLICADA A LOS POSIBLES CLIENTES



### Encuesta

La presente encuesta se establece conforme a la necesidad de conocer la perspectiva que poseen las personas con respecto a la creación de una empresa procesadora de fundas de plástico con la incorporación de material reciclado en la ciudad de Riobamba

**Objetivo:** Conocer la perspectiva que poseen las personas con respecto a la creación de una empresa procesadora de fundas de plástico con la incorporación de material reciclado en la ciudad de Riobamba.

#### 1. Edad

18-28 ( )

29-39 ( )

40-50 ( )

Mayor de 50 ( )

#### 2. Género

Masculino ( )

Femenino ( )

#### 3. ¿Ud. ocupa fundas de plástico en sus actividades diarias?

Sí ( ) No ( )

#### 4. ¿Dentro de las siguientes actividades en cuál usa mayormente fundas de plástico?

Limpieza del hogar ( ) Traslado de alimentos ( )

Traslado de objetos ( ) Para la entrega de productos ( )

Otra especifique....

**5. ¿Ud. recicla las fundas de basura o algún otro material plástico?**

Si ( ) No ( )

**6. ¿En promedio diariamente cuántas fundas plásticas Ud. utiliza?**

1 a 2 ( ) 3 a 4 ( )

4 a 5 ( ) 6 a 7 ( )

Más de 7 ( )

**7. ¿Dónde adquiere generalmente fundas de plástico?**

Tiendas ( ) Supermercados ( )

Minimercados ( ) Todas las anteriores ( )

Otro especifique....

**8. ¿Cuándo compra fundas plásticas para su uso cotidiano, su valor promedio podría ser de?**

\$1 a \$3 ( ) \$3,01 a \$5 ( )

\$5,01 a \$7 ( ) Más de \$7 ( )

**9. ¿Si existieran fundas plásticas que utilizan material reciclado para su producción, usted las compraría? Si su respuesta es No, terminar la encuesta.**

Si ( ) No ( )

**10. ¿Si su respuesta fue Sí, donde le gustaría adquirirlas?**

Tiendas ( ) Supermercados ( )

Minimercados ( ) Todas las anteriores ( )

Otro especifique....

**11. ¿En cuál de los siguientes tamaños le gustaría encontrar las fundas plásticas obtenidas con material reciclado?**

Pequeña ( ) Mediana ( )

Grande ( ) Todas las anteriores ( )

**Gracias por su colaboración**

### 3.3.4.3. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra respecto a la demanda se establece los posibles clientes que el proyecto podría captar, dentro del cantón de Riobamba, se considera a su población económicamente activa establecida por un total de 100.585 personas en el año 2020 conforme a lo establecido por el plan de desarrollo y ordenamiento territorial (Municipio de Riobamba, 2021).

Debido a diversos autores como William Mendenhall en su libro denominado introducción a la probabilidad estadística, y Gabriel Baca Urbina en su texto nombrado Evaluación de Proyectos, la ecuación aplicada al tamaño de la muestra respecto al total de la población de estudio posee o sugiere un nivel de confianza del 95% en el cual el 5% restante representa el error. (William Mendenhall, 2017)

$$n = \frac{NZ^2 * pq}{E^2(N - 1) + Z^2 * pq}$$

Donde:

N = población total (100.585)

Z = distribución normalizada a 95% con Z = 1,96

p = Probabilidad de éxito, proporción de individuos en la población que posee una característica específica (0,50)

q = Probabilidad de fracaso, proporción de individuos en la población que no posee una característica específica (1-0,5)

E = Porcentaje establecido o requerido para el error (5%)

Reemplazando los datos se obtiene:

$$n = \frac{100.585 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(100.585 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$
$$n = \frac{96601,83}{255,42}$$
$$n = 382,70$$

Con los datos del cálculo de la muestra se aplica el instrumento de recopilación de datos (encuesta) a 383 personas pertenecientes al cantón Riobamba.

### 3.3.4.4. Prueba piloto

Después de determinar el tamaño de la muestra se realiza una prueba piloto a 50 personas de la población económicamente activa, con el fin de dar a conocer el grado de aceptación del producto

dictaminando frecuencia de compra, grado de aceptación del producto, precios tentativos en los cuales el cliente está dispuesto a pagar y diferentes aspectos fundamentales para la creación de la planta procesadora de fundas de plástico.

De acuerdo al resultado obtenido y lo expuesto por Toapanta, Duque y Mena (2017), con un porcentaje del 70,1% se establece que el instrumento de recopilación de datos (encuesta) se encuentra dentro del rango de aceptación según el coeficiente del alfa de Cronbach, validando de esta forma la relación entre las preguntas y una fiabilidad aceptable del instrumento.

**Tabla 3-1:** Alfa de Cronbach

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,701	12

**Fuente:** Encuesta

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

#### 3.3.4.5. Trabajo de campo

Para un correcto desempeño de la encuesta dentro del trabajo de campo se debe segmentar el mercado de acuerdo a distintos factores y la naturaleza del producto, así como los medios para hacerla llegar a las personas.

Al ser un producto de carácter general y adaptarse a distintas necesidades cotidianas la encuesta se la aplica en la ciudad de Riobamba en la provincia de Chimborazo, a la población económicamente activa, en el norte de la ciudad se aplica la encuesta en el sector de aledaño al supermercado ÁLAMO, en el centro de la ciudad alrededor de los supermercados AKI, TÍA, LA IBÉRICA, en el sur de la ciudad en sectores junto al supermercado SANTA MARÍA, de acuerdo al siguiente itinerario.

**Tabla 1-3:** Cronograma de actividades para la encuesta

Fecha de inicio	Fecha final	Ubicación	Cantidad	Método
25-may-22	27-may-22	Norte de la ciudad	96	Presencial
30-may-22	1-jun-22	Centro de la ciudad	100	Presencial
6-jun-22	8-jun-22	Sur de la ciudad	90	Presencial
9-jun-22	15-jun-22	Google	97	Virtual

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.3.4.6. Tabulación

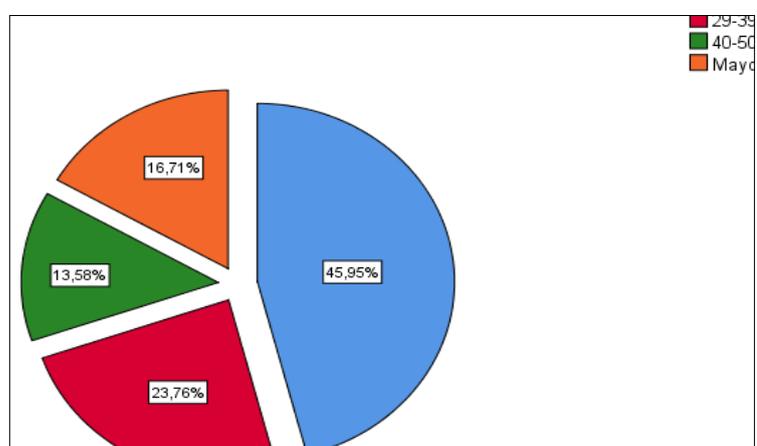
## 1. Edad

**Tabla 2-3:** Edad del encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	18-28	176	46,0	46,0	46,0
	29-39	91	23,8	23,8	69,7
	40-50	52	13,6	13,6	83,3
	Mayor de 50	64	16,7	16,7	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 2-3:** Edad del encuestado

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a la tabulación de los datos la pregunta 1, se obtiene que el mayor porcentaje de edades oscila entre los 18 y 28 años con un porcentaje del 46%.

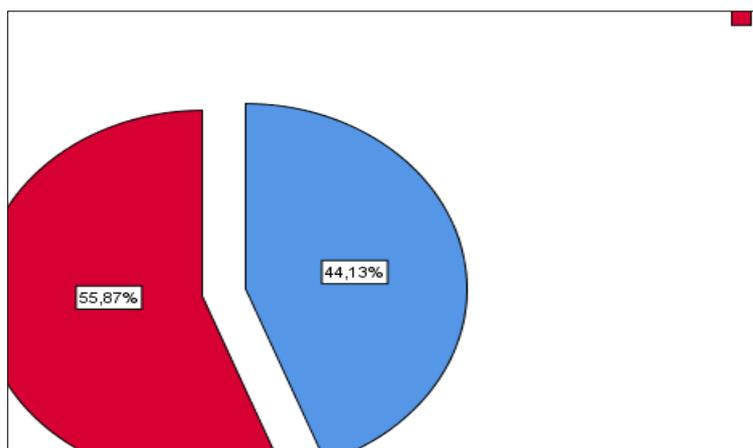
## 2. Género

**Tabla 3-3:** Género del encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	169	44,1	44,1	44,1
	Femenino	214	55,9	55,9	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 3-3:** Género del encuestado

**Fuente:** Encuesta

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Al basarnos en la pregunta 2, el género con mayor frecuencia arrojado en la encuesta es femenino con un 55,9%

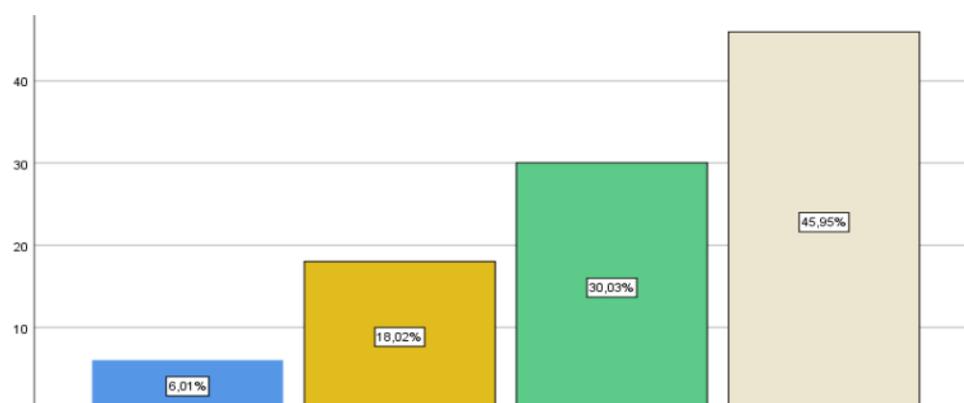
### 3. ¿Usted ocupa fundas de plástico en sus actividades diarias?

**Tabla 4-3:** Uso de fundas de plástico en actividades diarias del encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Pocas veces	23	6,0	6,0	6,0
	A veces	69	18,0	18,0	24,0
	Casi siempre	115	30,0	30,0	54,0
	Siempre	176	46,0	46,0	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

**Fuente:** Encuesta

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 4-3:** Uso de fundas de plástico en actividades diarias del encuestado

**Fuente:** Encuesta

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Para saber la incidencia en las actividades cotidianas de la población Riobambeña se aplicó la pregunta 3 la cual anuncia que un 45% siempre usa fundas de plástico

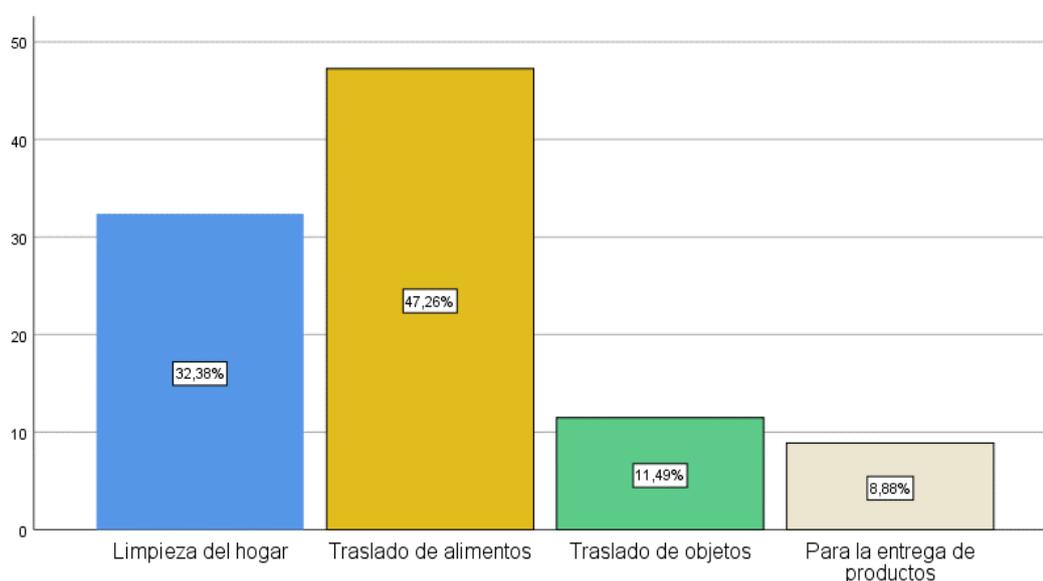
#### 4. ¿Dentro de las siguientes actividades en cuál usa mayormente fundas de plástico?

**Tabla 5-3:** Actividades en las que usa el encuestado fundas de plástico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Limpieza del hogar	124	32,4	32,4	32,4
	Traslado de alimentos	181	47,3	47,3	79,6
	Traslado de objetos	44	11,5	11,5	91,1
	Para la entrega de productos	34	8,9	8,9	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 5-3:** Actividades en las que usa el encuestado fundas de plástico

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El traslado de alimentos y la limpieza del hogar son las actividades con mayor frecuencia por lo cual es necesario el uso de fundas grandes para abarcar el 79,64%.

#### 5. ¿Usted recicla las fundas de basura o algún otro material plástico?

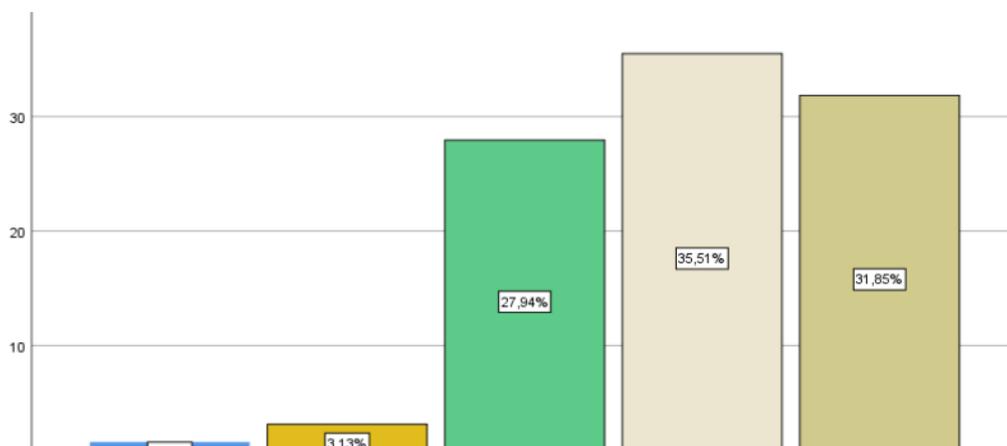
**Tabla 6-3:** Reciclaje de las fundas de plástico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	6	1,6	1,6	1,6
	Pocas veces	12	3,1	3,1	4,7
	A veces	107	27,9	27,9	32,6
	Casi siempre	136	35,5	35,5	68,1
	Siempre	122	31,9	31,9	100,0

Total	383	100,0	100,0
-------	-----	-------	-------

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 6-3:** Reciclaje de las fundas de plástico

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

En la ciudad de Riobamba se puede distinguir que la mayoría de las personas recicla las fundas plásticas.

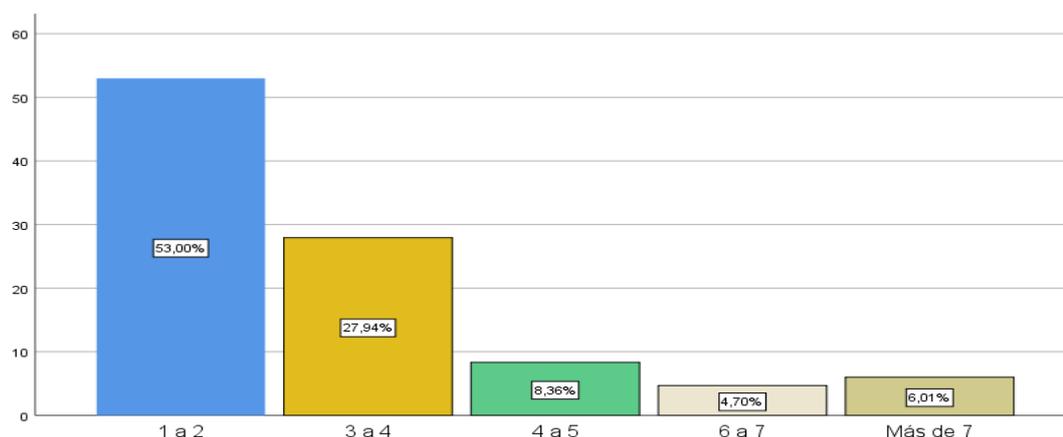
## 6. ¿Diariamente cuántas fundas plásticas grandes Ud. Utiliza?

**Tabla 7-3:** Número de fundas de plástico usadas semanalmente por los encuestados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 a 2	203	53,0	53,0	53,0
	3 a 4	107	27,9	27,9	80,9
	4 a 5	32	8,4	8,4	89,3
	6 a 7	18	4,7	4,7	94,0
	Más de 7	23	6,0	6,0	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 7-3:** Número de fundas de plástico usadas diariamente por los encuestados

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

La cantidad usada semanalmente en cuanto a fundas plásticas grandes es de 1 a 2 unidades perteneciente al 53% de los encuestados

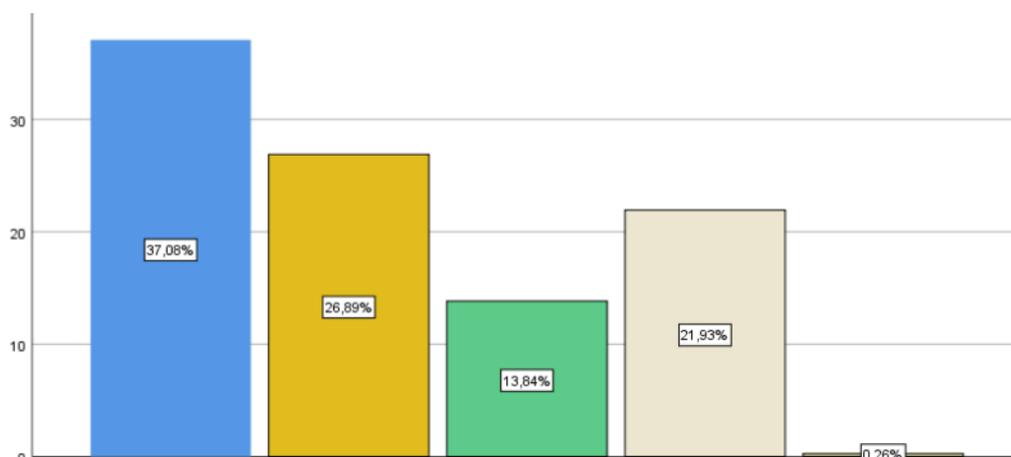
## 7. ¿Dónde adquiere generalmente fundas de plástico?

**Tabla 8-3:** Lugar donde adquiere generalmente fundas de plástico el encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Tiendas	142	37,1	37,1	37,1
	Supermercados	103	26,9	26,9	64,0
	Minimercados	53	13,8	13,8	77,8
	Todas las anteriores	84	21,9	21,9	99,7
	Mando a producir	1	,3	,3	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 8-3:** Lugar donde adquiere generalmente fundas de plástico el encuestado

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El resultado de la pregunta 8 da a conocer los lugares en donde se compran frecuentemente las fundas de plástico, esto ubica a las tiendas y supermercados como los principales establecimientos elegidos por los clientes para consumir el producto.

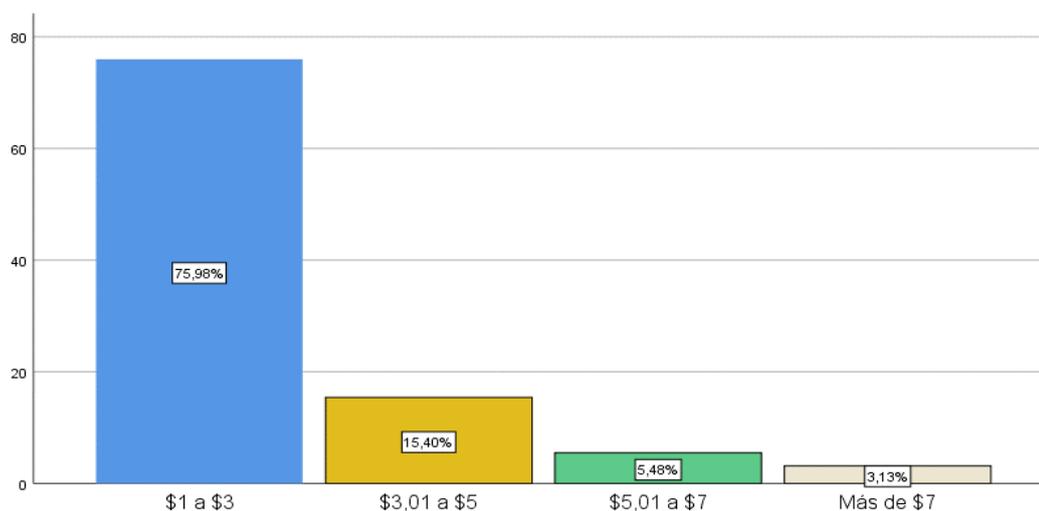
**8. ¿Cuándo compra fundas plásticas para su uso cotidiano, su valor promedio podría ser de?**

**Tabla 9-3:** El valor promedio de compra de fundas plásticas que mantiene el encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	\$1 a \$3	291	76,0	76,0	76,0
	\$3,01 a \$5	59	15,4	15,4	91,4
	\$5,01 a \$7	21	5,5	5,5	96,9
	Más de \$7	12	3,1	3,1	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 9-3:** El valor promedio de compra de fundas plásticas que mantiene el encuestado

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El valor promedio de las fundas de plástico adquiridas por los clientes oscila entre 1 a 3 dólares, con el 75,98%, siendo en primera instancia un precio tentativo.

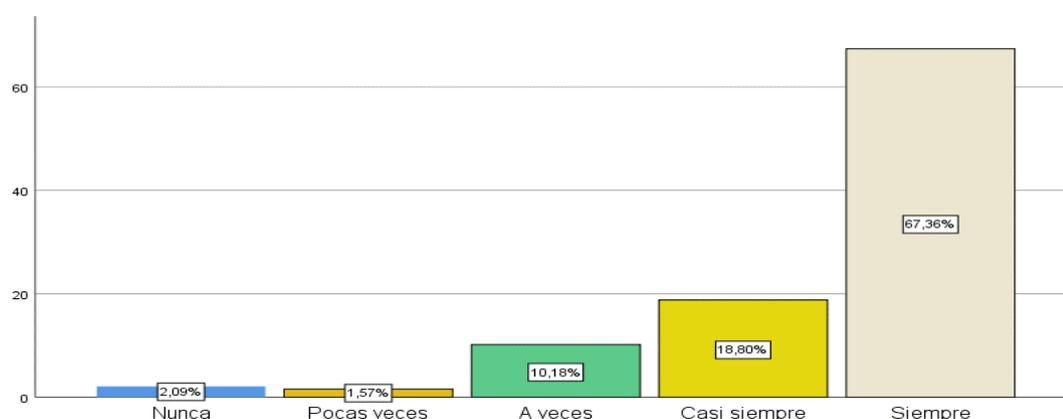
**9. ¿Si existieran fundas plásticas que utilizan material reciclado para su producción, usted las compraría? Si su respuesta es Nunca, terminar la encuesta**

**Tabla 10-3:** Aceptación del producto por parte del encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	8	2,1	2,1	2,1
	Pocas veces	6	1,6	1,6	3,7
	A veces	39	10,2	10,2	13,8
	Casi siempre	72	18,8	18,8	32,6
	Siempre	258	67,4	67,4	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 10-3:** Aceptación del producto por parte del encuestado

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El grado de aceptación de las fundas de plástico con la incorporación de material reciclado es de 67,36%, el cual es un porcentaje alto y aceptable para el proyecto, y las personas que nunca adquirirían el producto es casi nulo.

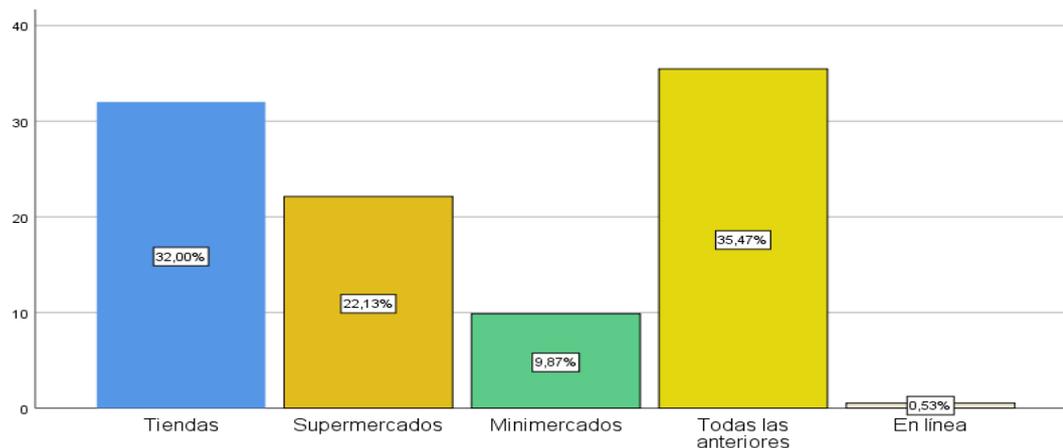
**10. ¿Si su respuesta fue afirmativa, donde le gustaría adquirirlas?**

**Tabla 11-3:** Donde les gustaría adquirir el producto a los encuestados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Tiendas	120	31,3	32,0	32,0
	Supermercados	83	21,7	22,1	54,1
	Minimercados	37	9,7	9,9	64,0
	Todas las anteriores	133	34,7	35,5	99,5
	En línea	2	,5	,5	100,0
	Total	375	97,9	100,0	
Perdidos	Sistema	8	2,1		
Total		383	100,0		

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 11-3:** Donde les gustaría adquirir el producto a los encuestados

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Las tiendas y supermercados abarcan el 55% de los lugares de venta para las fundas de plástico con la incorporación de material reciclado

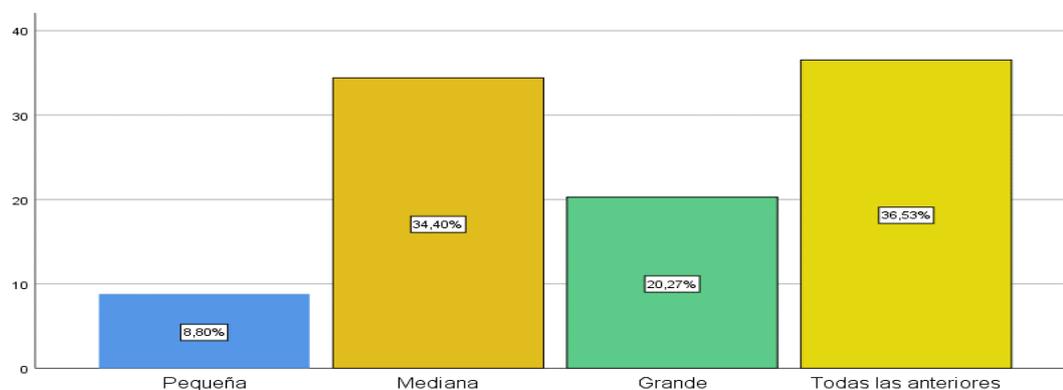
### 11. ¿En cuál de los siguientes tamaños le gustaría encontrar las fundas plásticas obtenidas con material reciclado?

**Tabla 12-3:** Presentación que les gustaría encontrar el producto a los encuestados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Pequeña	33	8,6	8,8	8,8
	Mediana	129	33,7	34,4	43,2
	Grande	76	19,8	20,3	63,5
	Todas las anteriores	137	35,8	36,5	100,0
	Total	375	97,9	100,0	
Perdidos	Sistema	8	2,1		
Total		383	100,0		

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 12-3:** Presentación que les gustaría encontrar el producto a los encuestados

Fuente: Encuesta

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Las fundas grandes y medianas suman el 54% en cuanto a la disposición del tamaño para la población económicamente activa, permitiendo direccionar esas medidas al proyecto.

#### *3.3.4.7. Resultados y análisis*

De acuerdo a los resultados encontrados por medio de la aplicación de la encuesta a la población económicamente activa, se describen los siguientes hallazgos:

- Con la finalidad de conocer al principal consumidor se pregunta la edad, es así que se tiene un mercado de todas las edades debido al carácter general de la funda, con una edad que oscila entre los 18 a 28 años predominando el género femenino.
- El uso de fundas plásticas es de frecuencia cotidiana en las actividades diarias de las personas principalmente para la limpieza del hogar y el traslado de alimentos. Particularidades que evidencian la existencia de un mercado que puede captarse.
- El reciclaje es una actividad que tiene un apogeo moderado en las personas, la cultura de reciclamiento en Riobamba se encuentra aún en fases tempranas, por consiguiente, el presente proyecto es de gran ayuda puesto que dota de un producto al consumidor como aporte al medio ambiente y manejo de los desechos sólidos.
- Los lugares que generalmente entregan fundas plásticas a las personas son las tiendas y los supermercados, quienes son los principales consumidores del producto y lo comercializan con la finalidad de minimizar las fundas de un solo uso.
- El valor actual por la compra de un paquete fundas plásticas varía desde \$1 a valores superiores a los \$3 pues la actividad y el tamaño de la funda determinan el precio.
- La aceptación del bien es una realidad, un 86% de personas manifestaron estar dispuestos a comprar fundas plásticas que utilicen material reciclado para su producción y que sean distribuidas de preferencia en tiendas y supermercados.

### **3.4. Análisis de mercado**

El análisis de mercado consiste en analizar las variables que afectan directamente a la producción de fundas de plástico con material reciclado y su incidencia en el mismo, los aspectos externos tomados en cuenta son: cambios medioambientales en la región Sierra, progreso tecnológico, entorno financiero tanto interno como externo de Ecuador, fluctuación política, aumento o disminución de subsidios, cultura de consumo entre otros.

### 3.4.1. Ambiente sociopolítico

Para que una empresa funcione legalmente ante el estado, debe regirse a las disposiciones que entrega el Servicio de Rentas Internas.

El proyecto de factibilidad está relacionado directamente con el Impuesto a los Consumo Especiales (ICE) por la distribución de las fundas de plástico, se debe emitir comprobantes de venta, retenciones y documentación complementaria de acuerdo al esquema de facturación electrónica (Servicio de Rentas Internas, 2022).

El Servicio de Rentas Internas (SRI) conforme a la resolución No. NAC-DGERCGC20-00000033 establece la facultad de administrar emitir, controlar y dar seguimiento a los certificados que promueven el uso del 60% de material reciclado, biodegradable y el compostaje de fundas plásticas que se producen en el país o se importan, al MPCEIP (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2020).



The image shows a document header for a registration form. At the top left, it reads 'Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca'. To the right is the logo for 'Gobierno de Encuentro' with the slogan 'Juntos lo logramos'. Below this, the title of the form is 'FORMULARIO SE REGISTRO DE IMPORTADORES, PRODUCTORES Y REICLADORES DE FUNDAS PLÁSTICAS'. A paragraph of text explains that the Servicio de Rentas Internas, through resolution No. NAC-DGERCGC20-00000033, grants the ministry the authority to issue this form for the control of recycled material incorporation in plastic bags. At the bottom, it indicates '1. DATOS DE LA EMPRESA'.

**Ilustración 13-3:** Formulario de Registro de Productores de Fundas Plásticas

Fuente: MPCEIP

El SRI habilita la posibilidad de registro para la exención del ICE el cual es un incentivo industrial, tanto para personas naturales como jurídicas con los debidos documentos que evidencian el cumplimiento de las condiciones necesarias para la integración del material reciclado, biodegradable o compostaje (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2020).

Como autores se considera que estos incentivos son importantes ya que garantiza un ambiente sociopolítico activo y tiene el apoyo legal de entidades gubernamentales para el fortalecimiento y crecimiento de la empresa.

### 3.4.2. Ambiente económico

Según la Corporación Financiera Nacional la producción de productos plásticos acumuló alrededor de \$ 307.590.00 entre el 2020 y 2021 lo cual representa un PIB del 0.47% sin embargo este valor es un 6.2% menor a comparación de cifras registradas en el 2019 (Corporación Financiera Nacional, 2021).

En la provincia de Chimborazo el plástico desechado según (Villaroel, 2020) se estima en 22 000 Kg , de esta cifra los plásticos de un solo uso consumen un aproximado del 2%, siendo un total de 440 Kg, de esta cantidad un 7% consumen fundas grandes por ende la cantidad es 30,8 kg, que, al transformarlos a una cantidad en unidades, tomando en cuenta que cada paquete pesa 0,1 kg, da un resultado de 308 paquetes diarios, por todo el año se obtiene un total de 112.112 unidades anuales.



**Ilustración 14-3:** Las provincias que más arrojan plásticos de un solo uso

Fuente: INEC 2019

El presente proyecto pretende aprovechar estas cantidades, para la realización de un flujo de economía circular ambientado a recursos reusables, que produzca beneficios tanto locales como globales en el país.

### 3.4.3. Ambiente cultural

Riobamba tiene una cultura de consumo bastante arraigada a los desperdicios que arroja paulatinamente, en cifras, la ciudad tira alrededor de 200 toneladas diarias en las cuales el 11%

son plásticos (Villaroel, 2020), esta cifra permite visualizar que son pocas las personas que reutilizan los desechos plásticos.

El proyecto de factibilidad desea aprovechar esta cultura de consumo en las personas, alentando a un cambio a largo plazo para el aprovechamiento de desperdicios reusables y fomentando el reducir, reutilizar y reciclar (3R), mitigando pensamientos conservadores y dando el primer paso a costumbres de primer mundo.

#### **3.4.4. Medio ambiente**

El uso de plásticos genera una serie de problemas acarreados al medio ambiente, en el sector local, por el constante uso de fundas plásticas y una mala cultura sobre el uso de basura, diversos sectores presentan problemas como taponamientos de alcantarillado tal es el caso del sector “24 de mayo” en donde las inundaciones son constantes, otro problema se evidencia en el ámbito estético de la ciudad lo cual genera disminución de turismo y daño a estructuras.

La acumulación de basura donde los plásticos representan un importante porcentaje genera aumento de plagas y enfermedades, cabe recalcar también que la quema de estos plásticos genera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) lo cual es nocivo para la naturaleza.

Por las razones mencionadas, resulta necesario implementar una empresa procesadora de fundas con material reciclado, lo que aportaría en gran medida a la prevención de la contaminación ambiental, además fomentaría un mayor compromiso de reciclaje en las personas sobre todo en la reutilización de las fundas plásticas o el uso de las mismas sin temor a la afectación del entorno.

#### **3.4.5. Ambiente jurídico**

La obtención de fundas de plástico con material reciclado se enfoca en una tarea que aporta al cuidado del medio ambiente, alineándose a lo estipulado en la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 14, que menciona:

Se establece como un derecho que la población se desarrolle en un ambiente saludable que sea equilibradamente ecológico promoviendo la sostenibilidad y el buen vivir. Se establece, por tanto, el interés público la preservación, conservación, la prevención y recuperación de ámbitos relacionados con el medio ambiente (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2008).

Además, en el artículo 15 describe el apoyo del Estado para el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas que no produzcan contaminación y que su impacto sea menor (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2008).

Por lo mencionado, el proyecto se enmarca desde un enfoque sustentable que aporta al cuidado del medio ambiente y se sujeta a lo estipulado por la legislación ecuatoriana actual, el estudio de factibilidad se ampara en la Constitución de la República del Ecuador, políticas para la gestión integral de plásticos en el Ecuador, acuerdo ministerial 19.

#### **3.4.6. Clientes**

El cliente es el individuo potencial que tiene altas probabilidades de adquirir un bien y servicio en una zona determinada y un tiempo específico.

En cuanto al proyecto de factibilidad se refiere, se involucró a la ciudadanía de Chimborazo según el INEC y se determinó de forma específica a la población económicamente activa del cantón de Riobamba.

#### **3.4.7. Demanda**

Según (Fischer, 2011) la demanda son las cantidades referidas a un bien o servicio que los consumidores desean adquirir en un tiempo determinado y un sector específico.

La demanda para la planta procesadora de fundas de plástico se establece conforme a la población económicamente activa de la ciudad de Riobamba, las fundas son un producto de consumo masivo que adquieren la mayoría de las familias, empresas o grupos tanto para actividades de la vida cotidiana como para el sector de la industria y comercio.

Para establecer la demanda en cuanto a paquetes de fundas de plástico de acuerdo a la investigación de campo y en base a los resultados de los encuestados se obtiene los siguientes datos.

**Tabla 13-3:** Distribución de la población económicamente activa (PEA) de Riobamba

<b>Parroquias</b>	<b>PEA</b>	<b>% Distribución PEA por Parroquia</b>
Cacha	1185	1,18%
Calpi	2699	2,68%
Cubijíes	955	0,95%
Flores	2369	2,36%
Licán	3097	3,08%
Licto	3617	3,60%
Pungalá	2689	2,67%

Punín	2663	2,65%
Quimiag	2294	2,28%
Riobamba	70575	70,16%
San Juan	2922	2,91%
San Luis	5520	5,49%
<b>Cantón Riobamba</b>	<b>100585</b>	<b>100%</b>

(GAD Municipal del cantón Riobamba, 2019)

**Fuente: Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 14-3:** Demanda actual

PEA	Porcentaje de consumo de fundas	Subtotal en unidades	Consumo de fundas semanales	Consumo al año de fundas	Consumo paquete de 10 fundas	Demanda
1 a 2	53%	53310,05	106620,1	2772122,6	0,20	554424,52
3 a 4	28%	28063,215	112252,86	1459287,18	0,40	583714,872
5	8%	8449,14	42245,7	439355,28	0,50	219677,64
6 a 7	5%	4727,495	28364,97	245829,74	0,70	172080,818
Más de 7	6%	6035,1	60351	313825,2	1,00	313825,2
<b>Total</b>						<b>1843723,05</b>

**Fuente:** Municipio de Riobamba, 2021 y Encuesta

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

La demanda actual se establece conforme a un total 100.585 personas con una relación directa a la pregunta 6 de la encuesta resolviendo un total de 1.843.723 paquetes de fundas de plástico anuales tamaño grande.

#### 3.4.7.1. Demanda Proyectada

La demanda proyectada como su nombre lo indica es una proyección de la demanda a futuro determinada en años, para posteriormente ser comparada con la oferta.

Para el proyecto de factibilidad se utiliza la fórmula de valor futuro o valor compuesto además del promedio de la tasa de crecimiento poblacional de Chimborazo el cual es de 2,13%.

Reemplazando los valores con la información del INEC y la demanda establecida anteriormente, se obtiene los siguientes datos.

**Tabla 15-3:** Tasas de crecimiento poblacional en Chimborazo

Población total Chimborazo				
2017	2018	2019	2020	2021
2.05%	2.09%	2.15%	2.18%	2.20%
506.325	510.935	515.417	519.777	524.004
Tasa de crecimiento poblacional promedio				2.13%

**Fuente:** INEC, 2021

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

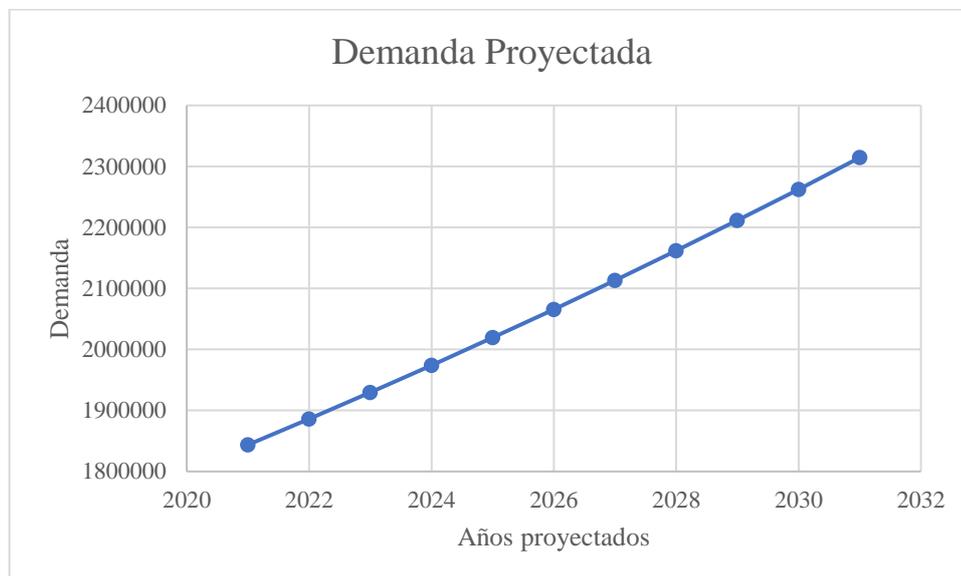
**Tabla 16-3:** Demanda proyectada

Años	Demanda Proyectada
2021	1843723
2022	1886129
2023	1929510
2024	1973888
2025	2019288
2026	2065731
2027	2113243
2028	2161848
2029	2211570
2030	2262436
2031	2314472

(2,13 % Tasa de crecimiento poblacional promedio)

**Fuente:** Demanda actual

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 15-3:** Demanda proyectada a 10 años

**Fuente:** Demanda actual

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

En el décimo año se dispone de una demanda total de 2.314.472 en paquetes de fundas de plástico que de acuerdo a la capacidad instalada podrá variar su porcentaje de captación.

### 3.4.8. Oferta

#### 3.4.8.1. Determinación de la Oferta

En el Ecuador para el año 2021 se registró un aumento de 28% en la fabricación de productos plásticos con respecto al 2020, la industria ecuatoriana, por tanto, registró ventas por 1.154 millones de dólares (Andrade, y otros, 2022).

### 3.4.8.2. Oferta

La producción de plásticos en el Ecuador ascendió a un número considerable y de acuerdo a su clasificación se ha generado un total de 7% con respecto a la creación de fundas de plástico (Andrade, y otros, 2022). Este indicador establece la competencia desde el mercado nacional, misma que de acuerdo a la población de estudio como lo es la PEA del cantón Riobamba ha de considerarse dicho valor como referencia para establecer la competencia.

Para determinar la oferta proyectada se consideró el 7% de la PEA (100.585) lo que resulta en un total de 7.040,95 unidades, y al establecer un producto que contenga 10 unidades (fundas) se genera una oferta actual de 84.480 paquetes de forma anual.

Según el Ministerio del Ambiente, SENA, y en coordinación la alianza basura cero del Ecuador (Morán, 2022) se obtiene que Ecuador importó 11596 toneladas de PET en el año 2021, por lo cual el porcentaje de esa cifra que le corresponde al cantón Riobamba es 1,3% dando un total de 150 toneladas, de esta cifra el 7% le corresponde a la creación de fundas de plástico (Andrade, y otros, 2022) siendo 10,5 toneladas de plástico y el valor a sumar en la oferta.

Para la proyección se utilizó la fórmula de valor futuro, que se especifica como  $M = P \times (1 + i)^n$ , donde M representa el resultado de la proyección, P es la oferta actual, la i que es equivalente a la tasa de crecimiento (2,13 crecimiento demográfico promedio) y la n que indica el número de años que se requiere proyectar. Estableciendo de esta manera la siguiente oferta

**Tabla 17-3:** Oferta proyectada

<b>Oferta proyectada</b>	
<b>Año</b>	<b>Proyección de la oferta</b>
2021	<b>175410</b>
2022	179444
2023	183572
2024	187794
2025	192113
2026	196532
2027	201052
2028	205676
2029	210407
2030	215246
2,13 % Tasa de crecimiento poblacional promedio	

Fuente: Oferta actual

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 16-3:** Oferta proyectada a 10 años

**Fuente:** Oferta actual

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.4.9. Análisis comparativo entre demanda y oferta

El análisis de la demanda insatisfecha se realiza conforme a la confrontación de la oferta y la demanda, mismo que se describe a continuación.

**Tabla 18-3:** Demanda insatisfecha

Año	Oferta potencial	Demanda proyectada	Demanda insatisfecha	Demanda alcanzable 86.16%	Mensual	Semanal	Diario
2021	175410	1843723	-1668313	1437418	119785	29946	5989
2022	179444	1886129	-1706684	1470479	122540	30635	6127
2023	183572	1929510	-1745938	1504300	125358	31340	6268
2024	187794	1973888	-1786095	1538899	128242	32060	6412
2025	192113	2019288	-1827175	1574294	131191	32798	6560
2026	196532	2065731	-1869200	1610502	134209	33552	6710
2027	201052	2113243	-1912191	1647544	137295	34324	6865
2028	205676	2161848	-1956172	1685438	140453	35113	7023
2029	210407	2211570	-2001164	1724203	143684	35921	7184
2030	215246	2262436	-2047190	1763859	146988	36747	7349

**Fuente:** Demanda y oferta

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

La demanda alcanzable establece el 86,16% conforme al grado de aceptación establecido por la pregunta 9 de la encuesta aplicada. Además, se agrupa la cantidad de paquetes a producir de manera mensual, semanal y diaria en los 10 años de tiempo de vida útil del proyecto. Pudiendo establecer a diario en el último año hasta 7.349 unidades.

### 3.4.10. Análisis del mercado

#### 3.4.10.1. Proveedores

Los proveedores son los encargados de surtir las materias primas o productos necesarios para un proceso de fabricación o la implementación de un servicio, en algunas empresas grandes se ha determinado elaborar su propia materia prima mientras que en las medianas y pequeñas empresas se necesita de uno o más proveedores.

Para el estudio de factibilidad de una planta procesadora de plásticos se necesita realizar un estudio minucioso de comparación entre distintos proveedores, se ha elegido principalmente empresas vendedoras de PET puro y reciclado dentro de la ciudad de Quito puesto que es la ubicación más cercana a la ciudad de Riobamba además de contar con la materia prima necesaria para la elaboración del producto, las marcas sometidas a comparación son:

**Tabla 19-3:** Proveedores de material reciclado

PROVEEDORES de material reciclado	
Proveedor	Ciudad
Ecuaplastic	Quito
CERSA	Quito
Quimasa	Quito
Recypet	Quito

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 20-3:** Proveedores de material puro

PROVEEDORES de material puro	
Proveedor	Ciudad
Ecuaplastic	Quito
CERSA	Quito
Quiminet	Quito
Quimasa	Quito

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

#### 3.4.10.2. Competidor

Al elaborar fundas con material reciclado el proyecto no tiene competidores directos en la ciudad de Riobamba, no obstante, si posee competencia que se incorpora de otras regiones o provincias, se puede evidenciar en los grandes supermercados del cantón marcas como lo indica la tabla 3-22

**Tabla 21-3:** Marcas competencia de fundas de plástico en la ciudad de Riobamba

MARCA	ORIGEN	PRECIO PROVEEDOR (\$)	PRECIO P.V.P (\$)
Doméstica	Guayaquil	1,00	1,50
Mi Comisariato	Guayaquil	0,85	1,30
Power	Guayaquil	0,85	1,35
La Fuerte	Machala	0,90	1,35
La Negrita	Guayaquil	0,75	1,30
La Superpoderosa	Quito	0,75	1,40

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Pese a la presencia de estas marcas, tal y como se indica en las encuestas los consumidores están dispuestos a favorecer el consumo de una marca local.

#### 3.4.10.3. *Análisis de precios*

La obtención del precio comercial respecto al bien o producto, es un aspecto importante debido a que este es tomado como base para los posibles ingresos a futuro. Por otra parte, es una comparación estimada entre el precio probable y el precio comerciable además de dar una primera idea del porcentaje a ganar de acuerdo al precio unitario calculado en el estudio financiero. (Baca, 2001)

En cuanto a lo que respecta los precios en paquetes de fundas grandes en la ciudad de Riobamba los precios oscilan entre \$ 1.50 a \$ 2.00.

### 3.5. Plan de marketing

#### 3.5.1. *Objetivos de Mercadotecnia*

- Posicionar en el mercado riobambeño la nueva marca de fundas plásticas con material reciclado Eco Fundas Riobamba por medio de un plan de marketing.
- Introducir un producto innovador como las fundas de plástico obtenidas por medio de material reciclado promoviendo el cuidado ambiental y satisfaciendo las necesidades de uso del cliente.
- Establecer el plan de marketing con estrategias que permitan captar la atención del cliente mediante el cuidado del ambiente.

### 3.5.2. Estrategias Generales

#### 3.5.2.1. Posicionamiento

El posicionamiento en el mercado se establecerá conforme a los acuerdos que se realicen con los locales comerciales como tiendas, mini markets y supermercados de la ciudad de Riobamba. Al ser un producto que no necesita de una presentación para uso, pero si la ventaja que ocasionaría para el medio ambiente y con un menor costo se diseñan los materiales publicitarios descritos en la tabla 3-21.

Las estrategias generales se desarrollan conforme a las 4P del marketing expuestas a continuación:

#### 3.5.2.2. Producto

El producto Eco Fundas Riobamba basa su desarrollo en la generación de fundas plásticas grandes por medio de material reciclado con dimensiones de 750x900 mm, y su distribución se establecerá en un paquete que contendrá 10 unidades de color negro.

El nombre Eco Fundas Riobamba nace de la fusión entre el uso de fundas plásticas y su aporte con el medio ambiente al utilizar material reciclado, pues favorecerá además en una desintegración más corta del plástico, haciendo que este material sea reciclado y reutilizado.

Cada paquete se compone de una funda que agrupará a las otras y se adjuntará una etiqueta con el nombre y el slogan “Contribuyendo con el ambiente” y los números de contacto como la ubicación.



**Ilustración 17-3:** Modelo de etiqueta

**Realizado por:** Cisneros, H, Silva, J. 2022.

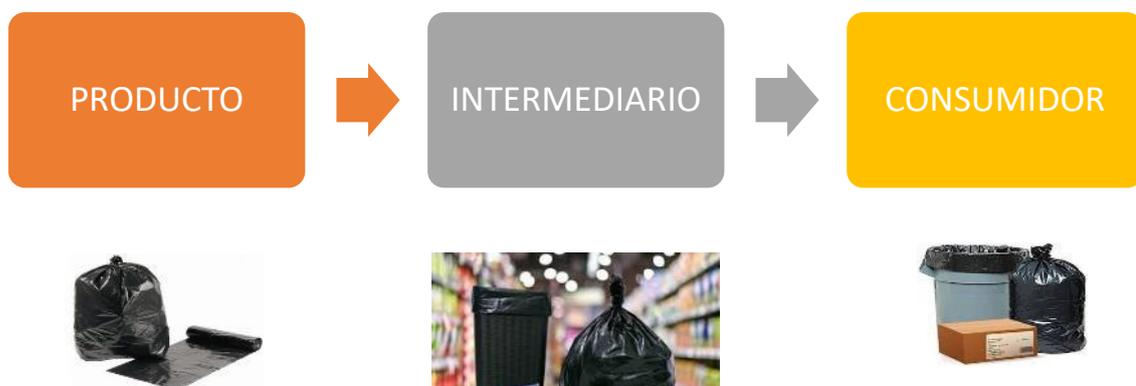
#### 3.5.2.3. Precio

El precio estimado de un bien o servicio es el valor cuantificado expresado en una moneda que se le ofrece a un cliente o grupo es decir lo que un consumidor debe pagar por un producto.

De acuerdo al análisis de precios y la pregunta 9 de la encuesta referente al gasto por fundas por parte de los encuestados se estableció un promedio de los valores presentados, estableciendo así un precio estimado de \$1 a \$3.

#### 3.5.2.4. Plaza

La plaza se establece conforme a los canales de distribución en el cual el presente proyecto es de carácter directo, puesto que las tiendas, minimarkets y supermercados son los intermediarios para que el producto llegue al consumidor.



**Ilustración 18-3:** Canal de distribución indirecto

**Realizado por:** Cisneros, H, Silva, J. 2022.

#### 3.5.2.5. Promoción

La promoción representa aquellas actividades que se realizan para dar a conocer el producto en el mercado, para el proyecto de factibilidad se han establecido las siguientes herramientas:

**Publicidad:** se establece de acuerdo al material publicitario ya expuesto, es decir se realizarán banners y posters con información y presentación de las fundas plásticas con material reciclado.

**Marketing uno a uno o personalizado:** Por medio de la publicidad y el producto como tal se realizarán visitas a tiendas, mini markets y supermercados con la finalidad de presentar las ventajas y los beneficios del uso de este modelo nuevo de fundas y su accesibilidad del precio con respecto a otras fundas plásticas.

**Tabla 22-3:** Costo de la publicidad

<b>Publicidad</b>			
<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario(\$)</b>	<b>Subtotal (\$)</b>
Banner	5	40	200
Posters	1000	3	3000
<b>Total</b>			<b>3200</b>

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El costo total de publicidad de las fundas plásticas elaboradas con material reciclado será de \$3200

### 3.5.2.6. Plan de acción

**Tabla 23-3:** Plan de acción

<b>Variables</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Táctica</b>	<b>Objetivo</b>
Posicionamiento	Publicidad	Banners y posters	Posicionar en el mercado riobambeño la nueva marca de fundas plásticas con material reciclado Eco Fundas Riobamba
Producto	Producto innovador	Etiqueta de la presentación del producto con el aporte al medio ambiente al usar material reciclado	Introducir un producto innovador como las fundas de plástico obtenidas por medio de material reciclado promoviendo el cuidado ambiental y satisfaciendo las necesidades de uso del cliente.

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

3.5.2.7. Cronograma de acciones

**Tabla 24-3:** Cronograma de acciones

Objetivo	Actividad	Tiempo		Recursos			Responsables		Indicador	
		Inicio	Fin	Humano	Material	Financiamiento		Ejecuta		Coordina
						Propio	Externo			
Posicionar en el mercado riobambeño la nueva marca de fundas plásticas con material reciclado Eco Fundas Riobamba	Banners	ago-22	ago-23	1	Fibra de vidrio	200		Área de ventas	Publicidad	
	Posters	ago-22	ago-23	1	Material rígido	300		Área de ventas		
Introducir un producto innovador como las fundas de plástico obtenidas por medio de material reciclado promoviendo el cuidado ambiental y satisfaciendo las necesidades de uso del cliente.	Etiqueta de la presentación del producto con el aporte al medio ambiente al usar material reciclado	ago-22	ago-23	1	Tarjeta pegable	12960		Área de producción	Publicidad	
	Visitas a tiendas, mini markets y supermercados	ago-22	ago-23	1	Traslado	240		Área de ventas		

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.5.2.8. Presupuesto de acciones

**Tabla 25-3:** Presupuesto de las acciones

<b>Implementación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Subtotal (\$)</b>
Banners	5	40	200
Posters	1000	3	3000
Etiquetas	129600	0,01	1296
Visitas	24	10	240
<b>TOTAL</b>			<b>4736</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

## 3.6. Estudio Técnico

### 3.6.1. Factores determinantes del tamaño de la planta

#### 3.6.1.1. El mercado

Para establecer el mercado se requirió de la cantidad de producto posible a producir y comercializar, misma que se obtiene de la diferencia entre la demanda proyectada y la oferta proyectada.

De acuerdo a los cálculos técnicos que se muestra a continuación, el proyecto podría abarcar el 86.16% de la demanda insatisfecha, la misma que se refleja en la tabla 3-27

**Tabla 26-3:** Demanda Insatisfecha

<b>Año</b>	<b>Oferta potencial</b>	<b>Demanda proyectada</b>	<b>Demanda insatisfecha</b>	<b>Demanda al alcanzable 86.16%</b>	<b>Mensual</b>	<b>Semanal</b>	<b>Diario</b>
2021	175.410	1.843.723	-1.668.313	1.437.418	119.785	29.946	5.989
2022	179.444	1.886.129	-1.706.684	1.470.479	122.540	30.635	6.127
2023	183.572	1.929.510	-1.745.938	1.504.300	125.358	31.340	6.268
2024	187.794	1.973.888	-1.786.095	1.538.899	128.242	32.060	6.412
2025	192.113	2.019.288	-1.827.175	1.574.294	131.191	32.798	6.560
2026	196.532	2.065.731	-1.869.200	1.610.502	134.209	33.552	6.710
2027	201.052	2.113.243	-1.912.191	1.647.544	137.295	34.324	6.865
2028	205.676	2.161.848	-1.956.172	1.685.438	140.453	35.113	7.023
2029	210.407	2.211.570	-2.001.164	1.724.203	143.684	35.921	7.184
2030	215.246	2.262.436	-2.047.190	1.763.859	146.988	36.747	7.349

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 19-3:** Grafica de la demanda objetivo 86,16%

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

En la gráfica se puede observar que la demanda es directamente proporcional al tiempo, es decir a medida que aumentan los años la demanda también aumenta.

### 3.6.1.2. Disponibilidad de materias primas

Para el proyecto de factibilidad se usa el material PET granulado, con un porcentaje del 60% de material reciclado y el 40% de material puro, dictaminada por la ley orgánica para la racionalización, reutilización y reducción de plásticos de un solo uso, vigente desde el 21 de diciembre del 2020.

Se realiza el método de Brown y Gibson para establecer al mejor proveedor de acuerdo a criterios de ponderación detallados a continuación.

**Tabla 27-3:** Proveedores de material reciclado PET

PROVEEDORES de material reciclado			
Proveedor	Cantidad	Ciudad	Precio
Ecuaplastic	50 kg	Quito	\$75
CERSA	50 kg	Quito	\$78
Quimasa	50 kg	Quito	\$75
Recypet	50 kg	Quito	\$85

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a la localización cercana a la ciudad de Riobamba y al precio se elige cuatro proveedores de material reciclado PET, los cuales están ubicados en la ciudad de Quito y venden quintales de 50 Kg de materia prima.

**Tabla 28-3:** Costos fijos de material reciclado PET

PROVEEDOR	COSTOS (\$)	ASIGNACIÓN
Ecuaplastic	75	A
CERSA	78	B
Quimasa	75	C
Recypet	85	D

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El primer paso para realizar la ponderación con Brown y Gibson es ubicar los costos fijos del material reciclado PET con cada proveedor.

**Tabla 29-3:** Tabulación de datos para factores objetivos.

UBICACIÓN	$C_i$	$1/C_i$	$FO_i$
Ecuaplastic	75	0.013	0.250
CERSA	78	0.0128	0.229
Quimasa	75	0.013	0.286
Recypet	85	0.0117	0.235
TOTAL	313	0.121	1

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Consecuentemente se divide la unidad para el costo fijo y se procede a dividir esta cantidad para la suma total de todos los proveedores, así cada empresa tendrá su respectivo Factor objetivo ( $FO_i$ )

**Tabla 30-3:** Ponderación de factores para el índice de importancia relativa

FACTOR	Índice de importancia relativa ( $W_j$ )
Transporte y eficiencia	0.2
Calidad del plástico	0.4
Tiempo de entrega	0.3
Disponibilidad del producto	0.1
TOTAL	1

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Según la norma ISO 9001:2015 en cuanto a la selección de proveedores se refiere, sugiere una evaluación del proveedor en calidad y tiempo de entrega del producto a ofertar por lo cual su puntuación es la mayor.

En la tesis denominada "Metodología para la selección y evaluación de proveedores en una empresa" se toma en cuenta indicadores como la disponibilidad del producto y el coste del transporte y distancia como otros indicadores principales para la correcta selección. (Giraldo, 2010)

La tabla muestra los factores más importantes y necesarios para la elección de un proveedor y se coloca un índice de importancia relativa de acuerdo al nivel de incidencia, siendo la calidad de plástico y tiempo de entrega los más relevantes.

**Tabla 31-3:** Matriz de ponderación para factores

Factor	Transporte y eficiencia			Calidad del plástico			Tiempo de entrega			Disponibilidad del producto						
	Comparación	Suma	Rij	Comparación	Suma	Rij	Comparación	Suma	Rij	Comparación	Suma	Rij				
A Ecuaplastic	0	1	1	<b>0.5</b>	1	1	2	<b>0.29</b>	1	1	2	<b>0.33</b>	1	1	2	<b>0.4</b>
B CERSA	0	0	0	<b>0</b>	1	1	2	<b>0.29</b>	1	0	1	<b>0.17</b>	0	1	1	<b>0.2</b>
C Quimasa	1	0	1	<b>0.5</b>	1	1	2	<b>0.29</b>	1	1	2	<b>0.33</b>	1	1	2	<b>0.4</b>
D Recypet	0	0	0	<b>0</b>	1	0	1	<b>0.14</b>	1	0	1	<b>0.17</b>	1	0	1	<b>0.2</b>
	Total		2		Total		7		Total		6		Total		6	

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Los proveedores se comparan con los factores más relevantes de acuerdo a una suma de ponderación.

**Tabla 32-3:** Factores subjetivos del método Brown Gibson para proveedores de PET reciclado

Factores Subjetivos PET-Reciclado	
FSA=	0.369
FSB=	0.193
FSC=	0.369
FSD=	0.133

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Se realiza una multiplicación matricial con las sumas anteriores con respecto al índice de importancia relativa, el mayor factor subjetivo es Ecuaplastic y Quimasa.

**Tabla 33-3:** Resultados de medidas de preferencia para proveedores de PET reciclado

Medida de preferencia de proveedores PET reciclado	
MPL A=	0.280
MPL B=	0.220
<b>MPL C=</b>	<b>0.307</b>
MPL D=	0.210

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Con respecto al método de Brown y Gibson para el estudio de factibilidad el proveedor de material PET puro más adecuado es Quimasa (C) el cual cumple con las medidas de preferencia más altas, si el primer proveedor presenta problemas con los indicadores de importancia relativa se puede tomar el segundo (Ecuaplastic) para un abastecimiento constante y eficiente.

**Tabla 34-3:** Proveedores de material puro PET

PROVEEDORES de material puro			
Proveedor	Cantidad	Ciudad	Precio (\$)
Ecuaplastic	50 kg	Quito	105
CERSA	50 kg	Quito	105
Quimasa	50 kg	Quito	100
Quiminet	50 kg	Quito	110

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El primer paso para realizar la ponderación con Brown y Gibson es ubicar los costos fijos del material reciclado PET con cada proveedor.

**Tabla 35-3:** Costos fijos de material puro PET

PROVEEDOR	COSTOS (\$)	ASIGNACIÓN
Ecuaplastic	105	A
CERSA	105	B
Quimasa	100	C
Quiminet	110	D

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Se realiza la ponderación con Brown y Gibson, se ubica los costos fijos del material PET puro con cada proveedor.

**Tabla 36-3:** Tabulación de datos para factores objetivos.

UBICACIÓN	$C_i$	$1/C_i$	$FO_i$
Ecuaplastic	105	0.095	0.237
CERSA	105	0.095	0.225
Quimasa	100	0.01	0.281
Quiminet	110	0.090	0.257
TOTAL	420	0.29	1

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Consecuentemente se divide la unidad para el costo fijo y se procede a dividir esta cantidad para la suma total de todos los proveedores, así cada empresa tendrá su respectivo Factor objetivo (FO<sub>i</sub>), siendo Quimasa el que posee el mayor factor objetivo.

**Tabla 37-3:** Ponderación de factores para el índice de importancia relativa

FACTOR	Índice de importancia relativa (Wj)
Transporte y eficiencia	0.2
Calidad del plástico	0.4
Tiempo de entrega	0.3
Disponibilidad del producto	0.1
TOTAL	1

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a la norma ISO 9001:2015 "Organizaciones de transporte de mercancías por carretera" y a la tesis denominada "Metodología para la selección y evaluación de proveedores en una empresa" se tomaron en cuenta los indicadores y su importancia para su ponderación.

La tabla muestra los factores más importantes y necesarios para la elección de un proveedor y se coloca un índice de importancia relativa de acuerdo al nivel de incidencia, siendo la calidad de plástico y el tiempo de entrega los más relevantes.

**Tabla 38-3:** Matriz de ponderación para factores

Factor	Transporte y eficiencia			Calidad del plástico			Tiempo de entrega			Disponibilidad del producto						
	Comparación	Suma	Rij	Comparación	Suma	Rij	Comparación	Suma	Rij	Comparación	Suma	Rij				
A Ecuaplastic	0	1	1	<b>0.25</b>	1	1	2	<b>0.29</b>	1	0	2	<b>0.33</b>	1	0	1	<b>0.2</b>
B CERSA	0	1	1	<b>0.25</b>	1	1	2	<b>0.29</b>	1	0	1	<b>0.17</b>	0	0	0	<b>0</b>
C Quimasa	1	0	1	<b>0.25</b>	1	1	2	<b>0.29</b>	1	0	1	<b>0.17</b>	1	1	2	<b>0.4</b>
D Quiminet	0	1	1	<b>0.25</b>	1	0	1	<b>0.14</b>	1	0	1	<b>0.17</b>	1	0	1	<b>0.2</b>
Total	4			Total			7	Total			5	Total			4	

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Los proveedores se comparan con los factores más relevantes de acuerdo a la suma de ponderaciones.

**Tabla 39-3:** Factores subjetivos del método Brown Gibson para proveedores de PET puro

FSA=	0.259
FSB=	0.183
FSC=	0.303
FSD=	0.183

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Se realiza una multiplicación matricial con las sumas anteriores con respecto al índice de importancia relativa, el mayor factor subjetivo es de Quimasa.

**Tabla 40-3:** Resultados de medidas de preferencia para proveedores de PET puro

Medida de preferencia de PET puro	
MPL A=	0.242
MPL B=	0.214
<b>MPL C=</b>	<b>0.287</b>
MPL D=	0.239

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Con respecto al método de Brown y Gibson para el estudio de factibilidad el proveedor de material PET puro más adecuado es Quimasa (C) el cual cumple con las medidas de preferencia más altas, si el primer proveedor presenta problemas con los indicadores de importancia relativa se puede tomar el segundo (Ecuaplastic) para un abastecimiento constante y eficiente.

Para un mejor control de la materia prima y una correcta evaluación del proveedor, se elaboró un esquema cualitativo en el cual se valoran criterios que ayudarán a mantener un buen suministro de materia prima que garantice fundas de calidad, es así como se presenta la siguiente ficha:

**Tabla 41-3:** Ficha de evaluación de los proveedores

Criterio a evaluar		Asignación		
		Bueno	Regular	Malo
1.- Pureza del PET				
2.- Olor del PET				
3.- Homogeneidad del granulado				
4.- Tiempo de entrega				
5.- Entrega de la cantidad estipulada				
6.- Califique la atención del vendedor				
<b>Total</b>				
Observaciones:				
Persona que realiza la evaluación:				
<b>Calificación</b>				
Calificación:	Mayor a 4 positivos (Bueno)	EL proveedor permanece		
	Entre 3 y 4 positivos (Bueno)	Se notifica de los errores al proveedor y se advierte		
	Inferior a 3 positivos (Bueno)	El proveedor es retirado del listado		
Resultado:				

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.6.1.3. Proceso de trazabilidad de recepción de materias primas

Se plantea un seguimiento bajo fichas de trazabilidad con la finalidad de prevenir y detectar una crisis en los suministros a tiempo a fin de poderlos corregir.

Para ellos se plantea la siguiente ficha de trazabilidad:

**Tabla 42-3:** Ficha de trazabilidad de recepción de materias primas

Fecha de recepción	Hora de recepción	Fecha de caducidad	Precio	Producto	Proveedor	Lote	Estado del producto	Número de factura	Cantidad	Observaciones	Firma del responsable

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Para una buena evaluación de la ficha se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Los controles se realizarán en cada recepción
- Deben cubrirse todas las casillas, adjuntando el número de identificación y la información pertinente.
- En el estado del producto se debe basar en la ficha de evaluación al proveedor, se colocará una C si cumple con los criterios o una I sino cumple.
- En la casilla de observaciones se indica las anomalías observadas si es que existen.

#### 3.6.1.4. Selección de equipos

Para la correcta fabricación de fundas de plástico dentro de la selección de equipos para este proceso se requiere de tres máquinas: extrusora, impresora y cortadora-selladora.

Para el proceso de extrusión se buscaron tres modelos de máquinas acorde a la capacidad de producción y costo o inversión.

**Tabla 43-3:** Selección de la máquina extrusora

<b>Máquinas Extrusoras</b>			
<b>Tecnologías</b>	<b>VMHL-65EZ</b>	<b>VMHL-50EZ</b>	<b>VMHL-55EZ</b>
<b>Variables</b>			
Capacidad de producción	2246400	1036800	1382400
Inversión total necesaria	42900	30900	35900
Costo total	44000	33000	38000
Ingreso total	2223936	1026432	1368576
Utilidad total	2179936	993432	1330576
Costo unitario	0,020	0,032	0,027
Rentabilidad %	50,81	32,15	37,06
P.V.P.	0,60		

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a la rentabilidad obtenida la mejor extrusora para el proceso es la VMHL-65EZ.

Para el proceso de impresión se recolecto el dato de 3 impresoras de fundas:

**Tabla 44-3:** Selección de la máquina impresora

<b>Máquinas Impresoras</b>			
<b>Tecnologías</b>	<b>VM-21000</b>	<b>VM-41000</b>	<b>VM-61000</b>
<b>Variables</b>			
Capacidad de producción	1382400	1209600	1209600
Inversión total necesaria	16900	31900	43900
Costo total	20000	35000	45000
Ingreso total	1368576	1197504	1197504
Utilidad total	1348576	1162504	1152504
Costo unitario	0,014	0,029	0,037
Rentabilidad %	79,80	36,44	26,25
P.V.P.	0,60		

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a la rentabilidad calculada la mejor máquina impresora para el proceso en la VM-21000.

Para el proceso de sellado y recortado se recolectaron los datos de 3 máquinas:

**Tabla 45-3:** Selección de la máquina selladora

<b>Máquinas Selladoras</b>			
<b>Tecnologías</b>	<b>VM-1100DF</b>	<b>VM-1300DF</b>	<b>VMFD-500</b>
<b>Variables</b>			
Capacidad de producción	2592000	2592000	1728000
Inversión total necesaria	16900	23900	14900
Costo total	18000	25000	18000
Ingreso total	2566080	2566080	1710720
Utilidad total	2548080	2541080	1692720
Costo unitario	0,007	0,010	0,010
Rentabilidad %	150,77	106,32	113,61
P.V.P.	0,60		

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Con base en la rentabilidad se seleccionó la máquina selladora VM-1100DF.

### 3.6.1.5. La tecnología y los equipos

Para la selección de la maquinaria se toma en cuenta distintos factores ligados a la fabricación del tipo de funda elegida, como lo es el tamaño, ancho y el precio de la maquinaria.

- **Extrusora MONOCAPA PE AD/BD/BL VMHL-65EZ**



**Ilustración 20-3:** Extrusora VMHL-65EZ  
Fuente: ASIA MACHINE USA, INC

**Tabla 46-3:** Características técnicas de la máquina extrusora VMHL-65EZ

Características Técnicas	
Producción (Kg/h)	<b>100-130</b>
Ancho de película (mm)	600-1300
Motor principal (KW)	37
Consumo (KW)	45
Dimensiones (m)	5.8 X 2.8 X 6.2
Costo (\$)	\$42900

Fuente: ASIA MACHINE USA, INC

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Impresora Flexográfica 2 colores VM-21000**



**Ilustración 21-3:** Impresora VM-21000  
Fuente: ASIA MACHINE USA, INC

**Tabla 47-3:** Características técnicas impresora Flexográfica 2 colores VM-21000

Características Técnicas	
Velocidad (m/min)	5-80
Ancho efectivo (mm)	960
Potencia (KW)	10
Peso (Kg)	2600
Dimensiones (m)	3.2 X 2.9 X 2.2
Costo (\$)	\$ 16900

Fuente: ASIA MACHINE USA, INC

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Selladora de fondo modelo VM-1100DF**



**Ilustración 22-3:** Selladora VM-1100 DF

Fuente: ASIA MACHINE USA, INC

**Tabla 48-3:** Características técnicas selladora VM-1100DF

Características Técnicas	
Ancho máximo(mm)	50-1000
Largo máximo (mm)	50-1200
Producción (pcs/min)	20-150
Dimensiones (m)	4.2 X 1.7 X 1.6
Motor (kW)	4.5
Costo (\$)	\$ 16900

Fuente: ASIA MACHINE USA, INC

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 49-3:** Tabla resumen selección de equipos

Selección de Maquinaria		
Equipo	Modelo	Costo (\$)
Extrusora	VMHL-65EZ	42900
Impresora	VM-21000	16900
Selladora	VM-1100DF	16.900

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Montacarga Toyota 3.5 2FG32-60080**



**Ilustración 23-3:** Montacarga 2FG-60080

**Fuente:** ASIA MACHINE USA, INC

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 50-3:** Características técnicas montacarga 2FG32-60080

Características Técnicas	
Velocidad (km/h)	18.5
Peso (t)	2100
Capacidad (kg)	3500
Dimensiones (m)	4.2 X 1.7 X 1.6
Altura Elevación (m)	3
Costo (\$)	6000

**Fuente:** ASIA MACHINE USA, INC

Para el proceso productivo se usa dos montacargas en el transporte ,también se toma en cuenta tres máquinas, debido a distintas características técnicas necesarias entre las cuales tenemos la capacidad instala, ya que la ficha técnica muestra la producción por minuto tanto en la extrusora como la selladora, otra característica importante son las dimensiones de los equipos para una correcta distribución de planta y los costos los cuales serán ubicados para su posterior análisis en el estudio financiero e inversiones.

### 3.6.1.6. Herramientas e instrumentos

Para el proceso productivo de elaboración de fundas se requieren herramientas e instrumentos que se presentan a continuación:

- **Cajón logístico con barras apilable**



**Ilustración 24-3:** Cajón logístico con barras apilable

Fuente: Plásticos Integrales

- **Pallets**



**Ilustración 25-3:** Cajón logístico con barras apilable

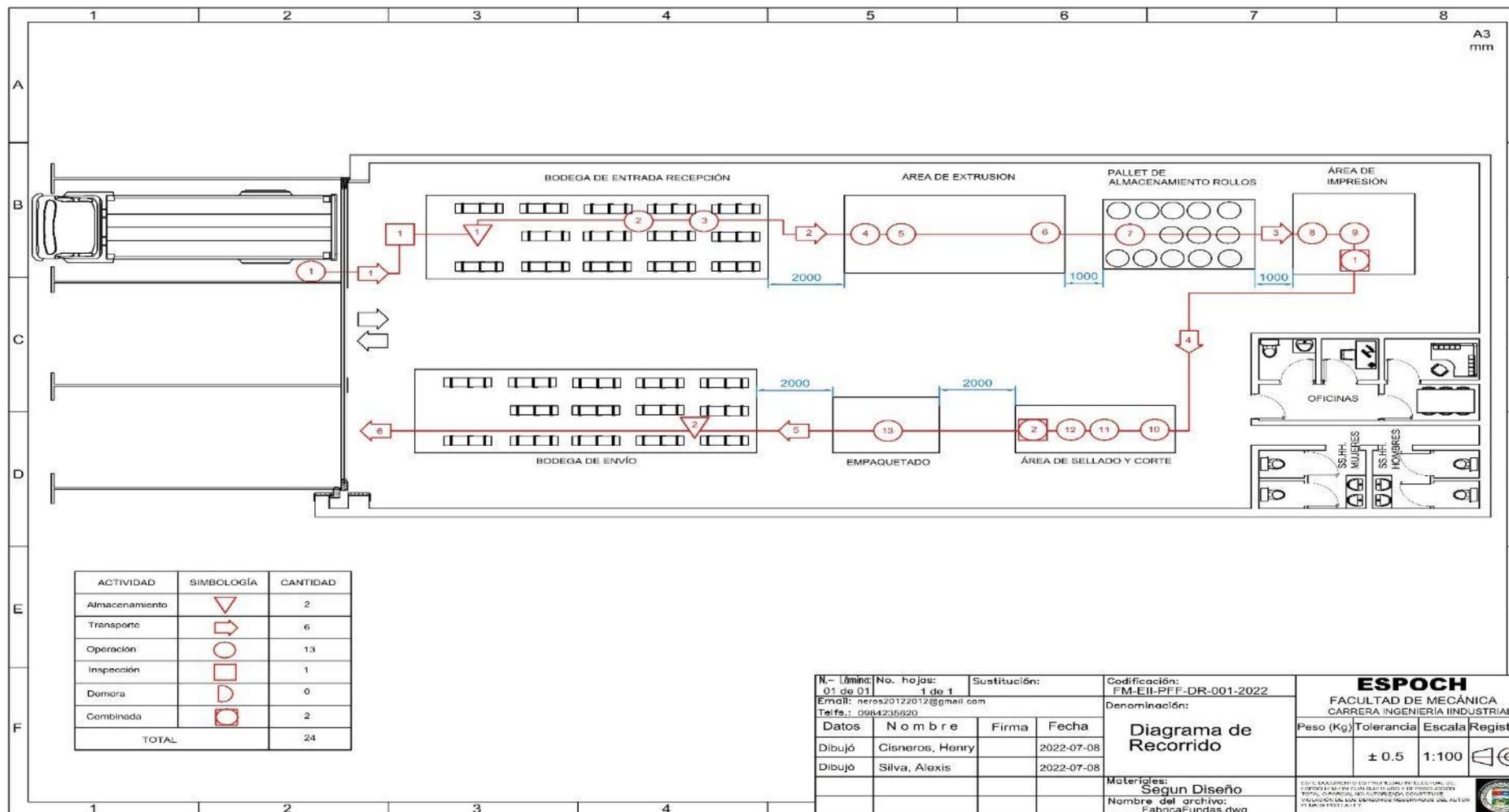
Fuente: Aserradero "Maderas"

### **3.6.2. *Procesos de producción***

Se elabora un tipo de tamaño de funda y un solo producto, el cual fue sugerido en el estudio de mercado, debido a esto las actividades generadas van a ser rutinarias y se van a tener altos volúmenes de producción por lo cual el proceso de producción que se adapta al modelo es el proceso de producción en serie.

A continuación, se realiza una serie de diagramas de proceso según la normativa ASME los cuales son aceptados en secciones de producción, en primer lugar, se realiza un diagrama de bloques, donde cada cuadro representa una operación o etapa, la inspección se representa por un triángulo. Para el estudio de factibilidad se ubica el diagrama de bloques, diagrama de análisis de proceso, diagrama hombre-máquina, diagrama de recorrido.

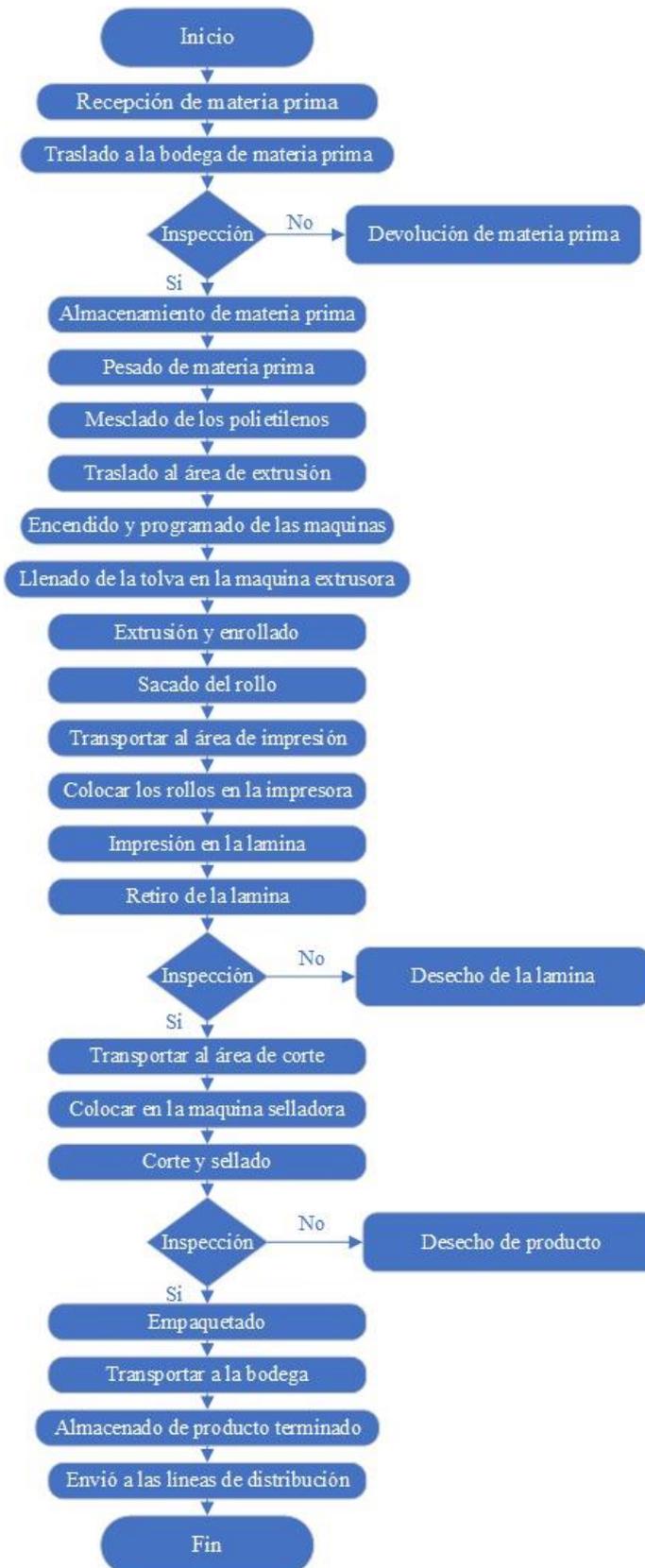
#### **3.6.2.1. *Diagrama de recorrido***



**Ilustración 26-3:** Diagrama de recorrido

Realizado por: Cisneros, H, Silva, J. 2022.

### 3.6.2.2. Diagrama de bloques del proceso



**Ilustración 27-3:** Diagrama de análisis de proceso de fundas plásticas  
Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

3.6.2.3. Diagrama de análisis de proceso

**Tabla 51-3:** Diagrama de análisis de proceso de fundas plásticas

Diagrama de análisis del proceso										
Autores		Alexis Silva, Henry Cisneros					N.º		1	
Fecha		11/6/2022			Departamento					
Sujeto de estudio		Elaboración fundas plásticas 750 x 900 mm								
Método Actual					Método propuesto					
					x					
Distancia (m)	Tiempo (min)	N.º	Actividades				Descripción del proceso			
	5	1	●	→	□	D	▽	○	Recepción de materia prima ( pet reciclado, polietileno puro)	
4	7,5	1	○	→	□	D	▽	○	Transporte al área de embodegado de materia prima	
	2	1	○	→	■	D	▽	○	Inspección de la materia prima ( pet reciclado, polietileno puro)	
	2	1	○	→	□	D	▽	○	Almacenamiento de la materia prima	
	10	2	●	→	□	D	▽	○	Pesado de materia prima	
	6	3	●	→	□	D	▽	○	Mezclado del polietileno reciclado con polietileno puro	
2	1,5	2	○	→	□	D	▽	○	Transporte de la composición al área de extrusión	
	15	4	●	→	□	D	▽	○	Encendido y programado de las máquinas	
	3	5	●	→	□	D	▽	○	Llenado de la tolva en la máquina extrusora	
	60	6	●	→	□	D	▽	○	Extrusión y enrollado	
	2	7	●	→	□	D	▽	○	Sacado del rollo de la máquina extrusora	
2	1,5	3	○	→	□	D	▽	○	Transporte al área de impresión	
	2	8	●	→	□	D	▽	○	Colocación de los rollos en la impresora	
	20	9	●	→	□	D	▽	○	Impresión en la lámina	
	4	1	○	→	□	D	▽	■	Retiro de las láminas e inspección de las mismas	
6,5	1,5	4	○	→	□	D	▽	○	Transporte de la lámina al área de corte y sellado	
	2	10	●	→	□	D	▽	○	Colocación en la máquina selladora	
	9	11	●	→	□	D	▽	○	Corte	
	16	12	●	→	□	D	▽	○	Sellado	
	2	2	○	→	□	D	▽	■	Retirado e inspección de calidad del producto terminado	
	2,5	13	●	→	□	D	▽	○	Empaquetado	
3	1,5	5	○	→	□	D	▽	○	Transporte a la bodega de producto terminado	
	2	2	○	→	□	D	▽	○	Almacenado del producto terminado (fundas plásticas)	
7	1,5	6	○	→	□	D	▽	○	Envío a las líneas de distribución	

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 52-3:** Tabla resumen Diagrama de análisis de proceso

Resumen				
Actividad	Símbolo	Cantidad	Distancia(m)	Tiempo(min)
Operación		13		152,5
Transporte		6	24,5	15
Demora		0		0
Inspección		1		2
Almacenaje		2		4
Combinada		2		6
Total		24	24,5	179,5

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El diagrama de análisis de proceso indica 24 actividades con una distancia de 24,5 metros y un tiempo de 179,5 minutos u 10.770 segundos para el proceso de la elaboración de paquetes de fundas de plásticos grandes.

#### 3.6.2.4. Diagrama hombre-máquina para la extrusión

**Tabla 53-3:** Diagrama Hombre-máquina para el proceso de extrusión

Diagrama hombre-máquina				
Autores	Alexis Silva, Henry Cisneros		N.º	1
Fecha	28/7/2022		Departamento	Producción
Proceso	Extrusión			
Sujeto de estudio	Elaboración fundas plásticas 750 x 900 mm			
Método Actual	x	Máquina:	Extrusora	
Método propuesto		Operador		
Tiempo acumulado (min)	Operario	Tiempo por actividad (min)	Máquina	Tiempo por actividad (min)
	Actividad		Actividad	
0,5	Encendido	0,5	Arranque	1
1	Colocar PET mezclado	0,5		
1,5	Purgar la extrusora	1	Purgación	1
2				
2,5	Colocar malla y filtro	0,5	Inactiva	5,5
3	Calibrar la extrusora bajo los parámetros requeridos	1,5		
3,5				
4				
4,5				
5	Pasar la película inicial por los rodillos	1		
5,5				
6	Inflar la burbuja	0,5		
6,5	Verificar que la medida sea la correcta	0,5		
7	Colocar la tela en los rodillos	0,5		
7,5	Encender los enrolladores	0,5		
8	Formado de rollo	32	Extrusión de fundas	60
12				
16				

20				
24				
28				
32				
36				
40				
44	Inactivo	4		
48				
52				
56				
60	Formado de rollo	24		
64				
66				
67				
67,5				
68	Retirar rollos	0,5		
68,5	Colocar nuevos rollos	0,5	Enrollado	1

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 54-3:** Resumen del diagrama Hombre-máquina para el proceso de extrusión

RESUMEN máquina extrusora		
	Operario 1	Máquina 1
Tiempo inactivo (min)	4	5,5
Tiempo de trabajo (min)	64,5	63
Tiempo total del ciclo (min)	68,5	68,5
Utilización en porcentaje	94%	92%
Producción por hora	0,88	

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

En la tabla resumen con respecto a la interacción operario-extrusora se puede apreciar que el operario posee un tiempo de trabajo de 68.5 minutos, un tiempo total de ciclo de 68.5 minutos, con respecto a la máquina posee un tiempo de inactividad de 5,5 minutos, un tiempo de trabajo de 63 minutos y 68.5 minutos de tiempo de ciclo cabe recalcar que la utilización del operario es el 94% y la máquina un 92% siendo estos porcentajes bastante elevados y evitando desperdicios de tiempos, produciendo así 0,88 rollos por hora.

### 3.6.2.5. Diagrama hombre-máquina para el proceso de impresión

**Tabla 55-3:** Diagrama Hombre-máquina para el proceso de impresión

Diagrama hombre-máquina				
<b>Autores</b>	Alexis Silva, Henry Cisneros		<b>N.º</b>	1
<b>Fecha</b>	28/7/2022		<b>Departamento</b>	Producción
<b>Proceso</b>	Impresión			
<b>Sujeto de estudio</b>	Elaboración fundas plásticas 750 x 900 mm			
<b>Método Actual</b>	x	<b>Máquina :</b>	Impresora	
<b>Método propuesto</b>		<b>Operador</b>		
<b>Tiempo Acumulado (min)</b>	<b>Operario</b>	<b>Tiempo por</b>	<b>Máquina</b>	<b>Tiempo por</b>
	<b>Actividad</b>		<b>Actividad</b>	

		actividad (min)		actividad (min)
0,5	Encendido	0,5	Purga de mangueras	1
1	Colocar del rollo en las bases	0,5		
1,5	Insertar la película en el área indicada	0,5	Purga de tinta	0,5
2	Revisión y llenado de los niveles de la tinta	1	Inactiva	2,5
2,5				
3				
3,5				
4	Calibrar la extrusora bajo los parámetros requeridos	1,5		
4,5	Purgación de tinta	0,5	Purga	0,5
5	Iniciar impresión	0,5	Impresión	21
5,5	Formado del rollo impreso	11,5		
7,5				
9,5				
11,5				
13,5				
15,5				
17,5				
19,5				
21,5	Formado del rollo impreso	6,5		
23,5				
25,5				
26	Retirar rollos	0,5	Carga de rollo	1
26,5	Colocar nuevos rollos	0,5		

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 56-3:** Resumen del diagrama Hombre-máquina para el proceso de impresión

RESUMEN		
	Operario 1	Máquina 1
Tiempo inactivo (min)	2,5	2,5
Tiempo de trabajo (min)	24	24
Tiempo total del ciclo (min)	26,5	26,5
Utilización en porcentaje	91%	91%
Producción por hora	2,26	

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

En la tabla resumen con respecto a la interacción operario-impresora se puede apreciar que el operario posee un tiempo de trabajo de 24 minutos, un tiempo total de ciclo de 26,5 minutos, con respecto a la máquina posee un tiempo de inactividad de 2,5 minutos, un tiempo de trabajo de 24 minutos y 26,5 minutos de tiempo de ciclo cabe recalcar que la utilización del operario es el 91% y la máquina un 91% siendo estos porcentajes bastante elevados en cuanto al operario y la impresora produciendo así la máquina 2,26 rollos por hora.

3.6.2.6. Diagrama hombre-máquina para el proceso de corte

**Tabla 57-3:** Diagrama Hombre-máquina para el proceso de corte

<b>Diagrama hombre-máquina</b>					
<b>Autores</b>		Alexis Silva, Henry Cisneros		<b>N.º</b>	1
<b>Fecha</b>		28/7/2022		<b>Departamento</b>	Producción
<b>Proceso</b>		Corte			
<b>Sujeto de estudio</b>		Elaboración fundas plásticas 750 x 900 mm			
<b>Método Actual</b>		x	<b>Máquina:</b>	Cortadora	
<b>Método propuesto</b>			<b>Operador</b>		
<b>Tiempo acumulado (min)</b>	<b>Operario</b>		<b>Tiempo por actividad (min)</b>	<b>Máquina</b>	<b>Tiempo por actividad (min)</b>
	<b>Actividad</b>			<b>Actividad</b>	
0,5	Encendido		0,5	Inactiva	3
1	Colocar rollo impreso en las bases		0,5		
1,5	Insertar las puntas del rollo en los rodillos		0,5		
2	Calibrar la cortadora bajo los parámetros requeridos		1,5		
2,5	Colocar las cuchillas que se requieren		1	Calibración de rodillos	1
3				Calibración de cuchillas	0,5
3,5	Colocar la carcasa de seguridad		0,5	Corte de fundas	25,5
4	Presionar el botón de inicio		0,5		
4,5	Recolectar fundas cortadas		15		
5					
7					
9					
11	Inactivo		2		
13					
15			8		
17					
19					
21					
23	Retirar rollos		0,5	Expulsión de rebaba	1
25	Colocar nuevos rollos		0,5		

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 58-3:** Resumen del diagrama Hombre-máquina para el proceso de corte

<b>RESUMEN</b>		
	<b>Operario 1</b>	<b>Máquina 1</b>
Tiempo inactivo	2	3
Tiempo de trabajo	29	28
Tiempo total del ciclo	31	31
Utilización en porcentaje	94%	90%
Producción por hora	1,94	

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

En la tabla resumen con respecto a la interacción operario-cortadora se puede apreciar que el operario posee un tiempo de trabajo de 29 minutos, un tiempo total de ciclo de 31 minutos, con respecto a la máquina posee un tiempo de inactividad de 3 minutos, un tiempo de trabajo de 28 minutos y 31 minutos de tiempo total de ciclo cabe recalcar que la utilización del operario es el 94% y la máquina un 90% siendo estos porcentajes bastante elevados y evitando desperdicios de tiempos, cortando así la máquina 1,94 rollos por hora.

### 3.6.3. Capacidad instalada

#### 3.6.3.1. Capacidad de producción

Para determinar la capacidad de producción real se aplica:

$C_d$  = si en 10770 s se hace 130000 gr donde 100 gr es un paquete de fundas en 28800 s se hacen

$$C_d = (28800 \text{ s} * 130000 \text{ gr}) / 10770 \text{ s}$$

$$C_d = 347658 \text{ gr o } 3476 \text{ unidades}$$

$$C_e = C_d * u$$

$$C_e = 2954 \text{ u}$$

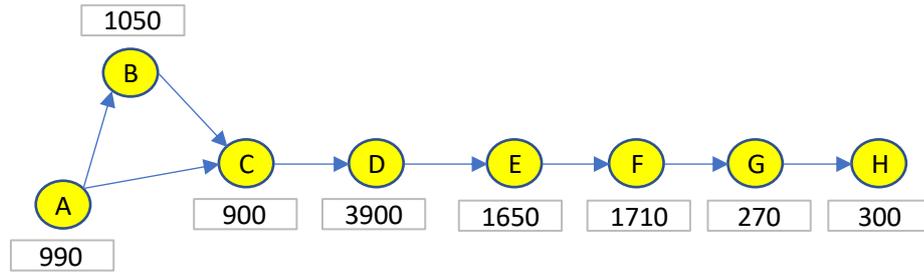
El proceso aplicado es un proceso semiautomatizado por la interacción entre máquina y trabajadores por ende la capacidad efectiva es la capacidad de producción real.

#### 3.6.3.2. Balance de línea

**Tabla 59-3:** Tareas y tiempos del proceso de producción

Orden	Tarea	Tiempo realización (s)	Tarea precedente
A	Recepción y transporte materia prima a bodega	990	
B	Pesado y mezclado del polietileno	1050	A
C	Encendido y programado de las máquinas	900	A, B
D	Llenado y extrusión del polietileno a lamina	3900	C
E	Impresión de las laminas	1650	D
F	Corte y sellado de la lámina	1710	E
G	Inspección y empaquetado	270	F
H	Almacenamiento para distribución	300	G
<b>Total:</b>		10770	

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 28-3:** Gráfica de balance de línea para la producción de fundas

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Se procede a encontrar el tiempo de ciclo adecuado, en donde se ubicarán lotes de 400 unidades, con la capacidad efectiva de 2.784 se elaboran 7 lotes.

$$T_c = \frac{\text{Tiempo de producción diaria (s)}}{\text{Producción diaria (lote)}}$$

$$T_c = \frac{8 * 60 * 60}{7}$$

$$T_c = 4114 \text{ s/lote}$$

El tiempo de proceso en segundos es de 11.430 y el tiempo de ciclo obtenido de 4114 s lograr obtener un mínimo de estaciones de aplicará la siguiente fórmula:

$$N_e = \frac{\text{Tiempo de producción}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$N_e = \frac{10770}{4114}$$

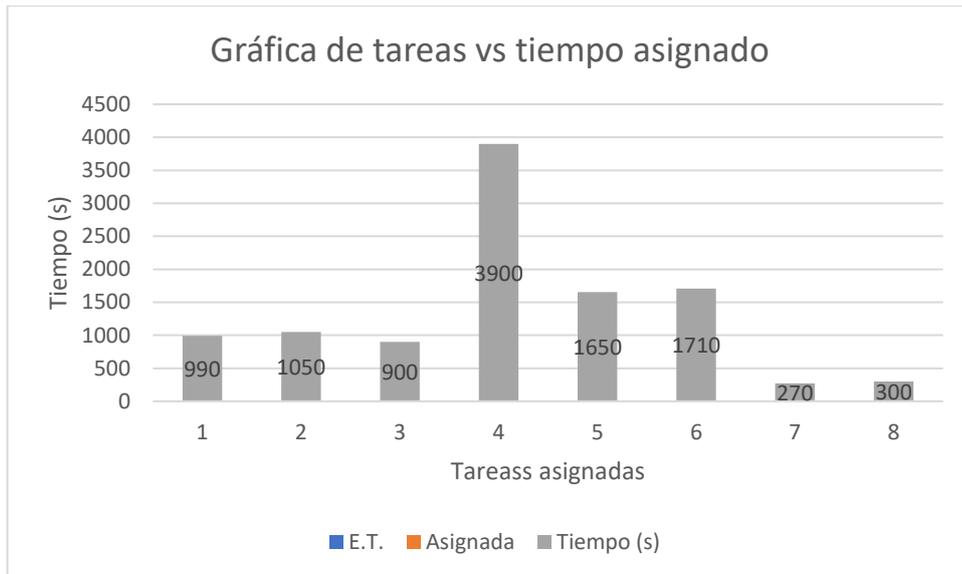
$$N_e = 2.61 = 3 \text{ estaciones}$$

En base al estudio de balance de línea se asigna 3 estaciones de trabajo, las cuales coloca las tareas en base al tiempo de ciclo, como se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 60-3:** Estaciones de trabajo y tareas

E.T.	Candidatas	Asignada	Tiempo (s)	Tiempo no asignado
1	A	A	990	2674
	B	B	1050	1534
	C	C	900	634
2	D	D	3900	214
3	E	E	1650	2434
	F	F	1710	694
	G	G	270	424
	H	H	300	64

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.



**Ilustración 29-3:** Grafica de tareas vs tiempo asignado

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El proceso muestra que en la estación de trabajo dos con la tarea D (llenado y extrusión del polietileno a lámina) el tiempo es superior debido a la naturaleza de su actividad como base para la creación de fundas de plástico.



**Ilustración 30-3:** Grafica de estación vs tiempo asignado

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

La gráfica muestra que las tres estaciones de trabajo presentan alto grado de similitud en tiempo lo cual indica que la distribución de las tareas se encuentra planteadas y ubicadas de manera óptima

$$E = \frac{T}{C * N_E}$$

$$E = \frac{10770}{3 * 4114}$$

$$E = 0.93 = 93\%$$

Asignando las tareas a las estaciones de trabajo en base al balance de línea la eficiencia del proceso productivo es del 93%.

Para calcular el número de operarios se aplica la fórmula:

$$NO = (TE * IP)/E$$

Se empleó turnos de 28.800 segundos, con un número de unidades requeridas igual a 29547 unidades.

**Tabla 61-3:** Cálculo del número de operarios

E. T	Tiempo (s)	IP	Eficiencia	NO	NO
1	3.480	0,02	0,92	1,09	1
2	5.940	0,02	0,92	1,86	2
3	6480	0,02	0,92	2,02	2

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a los cálculos del número de operarios se obtiene que la primera estación requiere de 1 trabajador, en la segunda estación de trabajo de 2 operarios y en la tercera estación de trabajo se requerirá de 2 operarios, por ende, el proceso productivo requerirá de 5 operarios.

**Tabla 62-3:** Tabla resumen estaciones de trabajo y tareas

Estación de trabajo	Asignación	Tarea Asignada	Número de operarios
1	A	Recepción y transporte materia prima a bodega	1
	B	Pesado y Mezclado del polietileno	
	C	Encendido y programado de las máquinas	
2	D	Llenado y extrusión del polietileno a lamina	2
3	E	Impresión de las láminas	2
	F	Corte y Sellado de la lámina	
	G	Inspección y empaquetado	
	H	Almacenamiento y Distribución	

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Con respecto al balance de línea se cuenta con 3 estaciones de trabajo en las cuales se tendrán asignadas diversas tareas, en la estación 1 se tienen las tareas de recepción, pesado y encendido,

en la estación 2 debido a que el proceso de extrusión necesita de diversos aspectos entre ellos un elevado tiempo de proceso, el balance arroja una estación de trabajo única, en la última estación se encuentran las tareas de impresión, corte, inspección y almacenamiento.

### 3.6.4. Localización

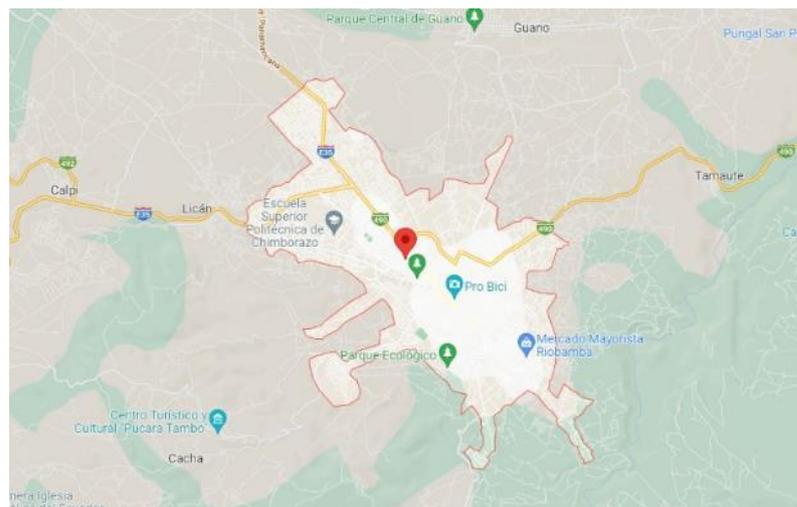
Según (Baca, 2001) la ubicación geográfica de un proyecto es la que asiste en gran porcentaje a que se obtenga una rentabilidad elevada con respecto al capital y conseguir el costo unitario mínimo mediante la elección de un lugar donde se establece la planta.

La localización para la instalación de planta procesadora de fundas de plástico establece con una macro y micro localización asistidas mediante el método de Brown y Gibson.

#### 3.6.4.1. Macro localización

La macro localización tiene como fin establecer el territorio o región donde el estudio de factibilidad o proyecto tiene relación con el medio. Representa sus características y menciona ventajas y desventajas de las mismas (Pedraza, 2015).

La planta procesadora de fundas “Riobamba” se posiciona en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, debido a la zona céntrica del país aledaño a provincias productoras de materia prima PET y a la escasez de plantas productoras de fundas plásticas en la ciudad.



**Ilustración 31-3:** Ubicación geográfica de la ciudad Riobamba

**Fuente:** Google maps, 2022

### 3.6.4.2. Micro localización mediante el método de Brown Gibson

La micro localización tiene como propósito el estudio y selección de la ubicación exacta para la instalación del proyecto o la planta, el lugar necesita efectuar los objetivos dictaminados en la macro localización (Pedraza, 2015).

El estudio de factibilidad para la empresa procesadora de fundas de plástico emplea un método de Brown y Gibson o método sinérgico ya que emplea un algoritmo cuantitativo para la evaluación.

**Tabla 63-3:** Costos fijos para el método de Brown Gibson micro localización

UBICACIÓN	Designación	Arriendos (\$)
Avenida la Habana y Edelberto Bonilla	A	980
Bogotá y Edelberto Bonilla	B	1200
Santha Martha y Edelberto Bonilla	C	1100
Dominica y Edelberto Bonilla	D	990

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El primer paso para realizar la ponderación con Brown y Gibson es ubicar los costos fijos de arriendo.

**Tabla 64-3:** Tabulación de datos para factores objetivos.

UBICACIÓN	$C_i$	$1/C_i$	$FO_i$
A	980	0,0010	0,270
B	1200	0,0008	0,221
C	1100	0,0009	0,241
D	990	0,0010	0,268
Total	4270	0,00377	1

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Consecuentemente se divide la unidad para el costo fijo y se procede a dividir esta cantidad para la suma total de todos los arriendos, así cada posible lugar de arriendo tendrá su respectivo Factor objetivo (FO<sub>i</sub>)

**Tabla 65-3:** Ponderación de factores para el índice de importancia relativa

Factor	Índice de importancia relativa (W <sub>j</sub> )
Disponibilidad y transporte de materias primas	0,3
Disponibilidad de mano de obra	0,1
Infraestructura y espacio	0,4
Acceso vial	0,2
Total	1

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

La tabla muestra los factores más importantes y necesarios para la elección del lugar de la planta procesadora y se coloca un índice de importancia relativa de acuerdo al nivel de incidencia, siendo infraestructura y espacio los más relevantes.

**Tabla 66-3:** Matriz de ponderación para factores

Factor	Disponibilidad y transporte de materias primas				Disponibilidad de mano de obra			Infraestructura y espacio			Acceso vial					
	Comparación		Suma	Rij	Comparación		Suma	Rij	Comparación		Suma	Rij	Comparación		Suma	Rij
A	0	1	1	1	1	1	2	0,33	1	1	2	0,33	1	1	2	0,5
B	0	0	0	0	1	1	2	0,33	0	1	1	0,17	0	1	1	0,25
C	0	0	0	0	1	0	1	0,17	1	1	2	0,33	0	1	1	0,25
D	0	0	0	0	1	0	1	0,17	1	0	1	0,17	0	0	0	0
	Total		1		Total		6		Total		6		Total		4	

Realizado por: Cisneros, H, Silva, J. 2022.

Luego de realizar la multiplicación matricial entre el Rij y el índice de importancia relativa se obtuvo:

**Tabla 67-3:** Factores subjetivos del método Brown Gibson para micro localización

FSA=	0,567
FSB=	0,150
FSC=	0,200
FSD=	0,083

Realizado por: Cisneros, H, Silva, J. 2022.

Se toman los factores subjetivos con un valor mayor, en este la calle La Habana y la avenida Edelberto Bonilla Oleas.

**Tabla 68-3:** Resultados de medidas de preferencia de localización

Medida de preferencia de localización	
MPL A=	0,345
MPL B=	0,203
MPL C=	0,231
MPL D=	0,222

Realizado por: Cisneros, H, Silva, J. 2022.

Las instalaciones de plásticos “Eco Fundas Riobamba” estarán ubicadas en la parroquia Maldonado entre la calle La Habana y la avenida Edelberto Bonilla Oleas, a 100 metros de la Agencia Nacional de Tránsito, en el sector del Parque Industria, y posee un espacio amplio de 390 m<sup>2</sup> y su acceso vial contando con un gran estacionamiento aledaño a la vía principal.



**Ilustración 32-3:** Ubicación geográfica de la ciudad Riobamba

Fuente: Google maps, 2022.

### 3.6.5. Distribución de la planta

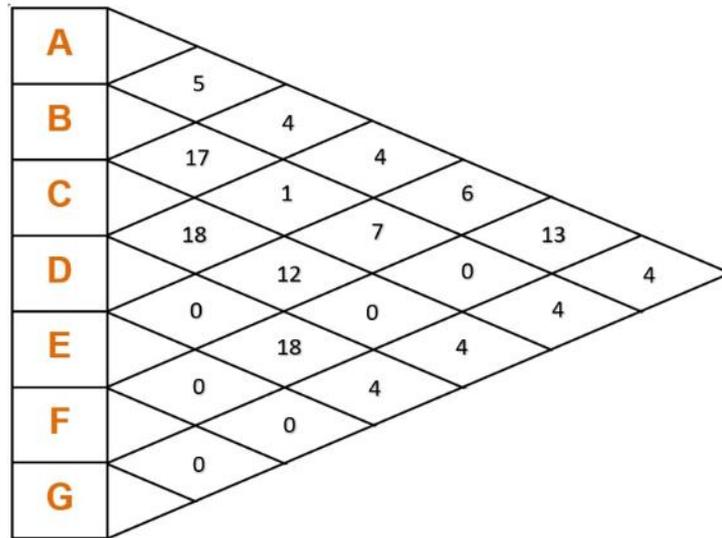
Para una correcta distribución de planta de la empresa “Eco Fundas Riobamba” se establece el método de distribución SLP, mediante una tabla se establecen los movimientos entre estaciones de trabajo:

**Tabla 69-3:** Movimiento entre las estaciones de trabajo

Estaciones de trabajo	Movimientos							
	Orden	A	B	C	D	E	F	G
Oficina	A	-	4	3	3	2	5	2
Extrusión	B	1	-	12	0	6	0	2
Impresión	C	1	5	-	12	6	0	2
Corte	D	1	1	6	-	0	12	2
Bodega de Recepción	E	4	8	6	0	-	0	0
Bodega de envío	F	8	0	0	6	0	-	0
SSHH	G	2	2	2	2	0	0	-

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Se procede a enlazar las estaciones de trabajo con la finalidad de obtener las interacciones entre los diferentes puestos de trabajo.



**Ilustración 33-3:** Número total de interacciones entre las estaciones de trabajo.

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

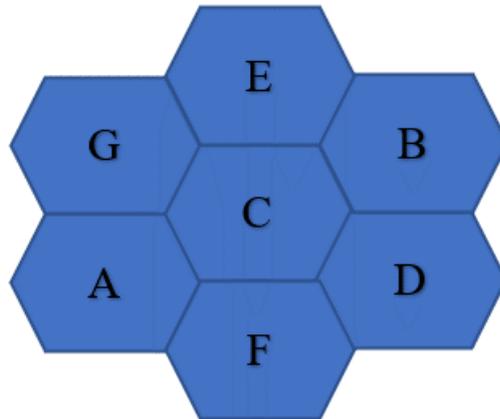
En la tabla se ordena los movimientos entre estaciones para analizar cuáles son las q tienen mayor interacción y ponerlas juntas.

**Tabla 70-3:** Porcentaje de movimientos entre los puestos de trabajo.

Relaciones	Movimiento	Porcentaje
C-D	18	14,88%
D-F	18	14,88%
B-C	17	14,05%
A-F	13	10,74%
C-E	12	9,92%
B-E	7	5,79%
A-E	6	4,96%
A-B	5	4,13%
A-C	4	3,31%
A-D	4	3,31%
A-G	4	3,31%
B-G	4	3,31%
C-G	4	3,31%
D-G	4	3,31%
B-D	1	0,83%
B-F	0	0,00%
C-F	0	0,00%
D-E	0	0,00%
E-F	0	0,00%
E-G	0	0,00%
F-G	0	0,00%
Total	121	100,00%

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Se observa los puestos con mayor interacción, y se realizó la distribución de la planta.



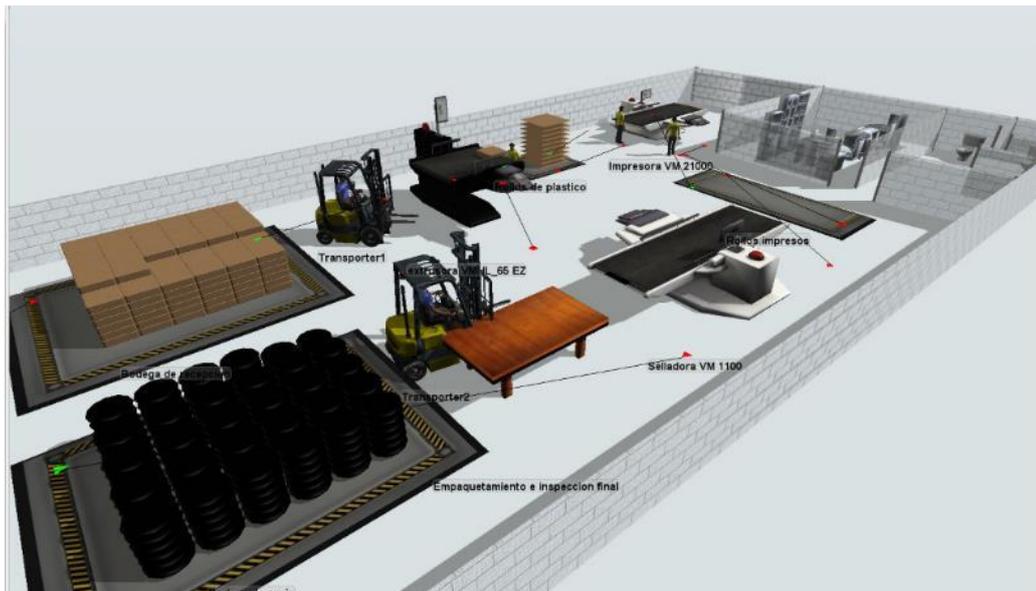
**Ilustración 34-3:** Número total de interacciones entre las estaciones de trabajo.

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Luego de realizar la distribución de planta se llega al resultado que la oficina debe estar entre los baños el área de impresión y la bodega de envío, el área de extrusión debe estar entre la bodega de recepción y el área de corte.

### 3.6.6. Simulación del proceso

Para la simulación del proceso se usará el software FlexSim, de su versión 2019, en el tiempo de un turno diario, obteniendo una visualización de cómo se ejecutarán las actividades con los trabajadores.



**Ilustración 35-3:** Simulación del proceso

Fuente: FlexSim 2019

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.6.7. Esfuerzos físicos en los operarios mediante el método ERP (evaluación postural rápida).

- **Evaluación del puesto de descarga de materia prima**

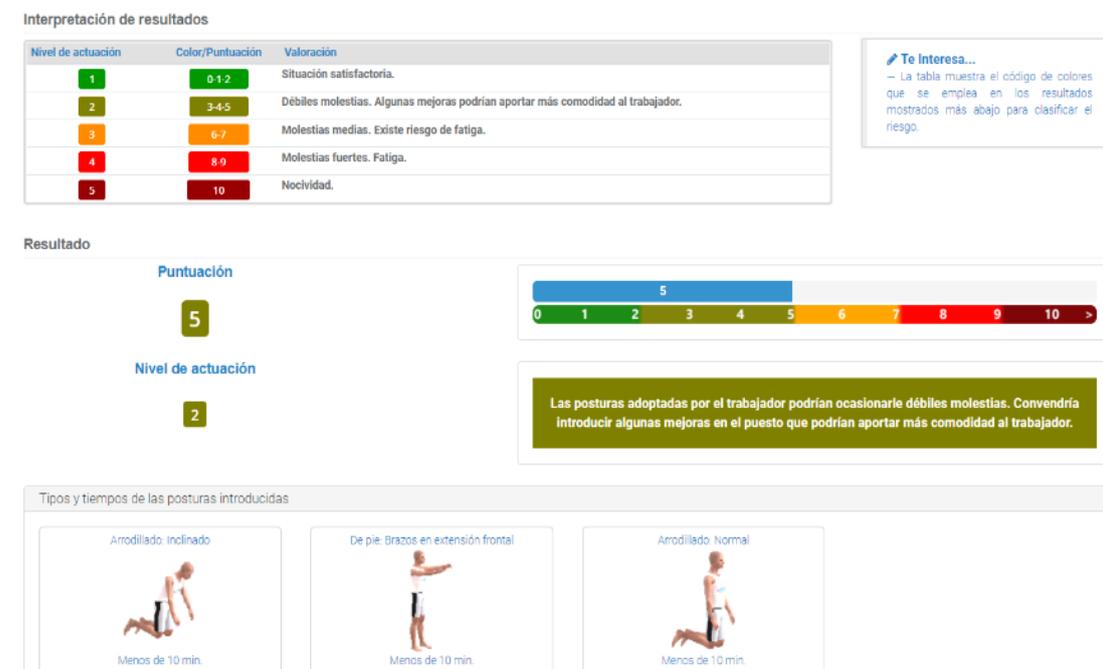
Para la evaluación de este puesto se analiza las diferentes actividades como se muestra en la tabla:

**Tabla 71-3:** Actividades en la descarga de materia prima.

Actividades	Nivel de esfuerzo	Tiempo (s)
Descarga	Alto	30
Colocar en el carrito transportador	Moderado	15
Llevar a la bodega	Bajo	60
Descargar en bodega	Moderado	15
Colocar en el lugar	Moderado	20

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Al basar en la tabla se evalúa al máximo nivel de esfuerzo que es en la descarga en las posturas en el momento que el trabajador descargara la materia prima es decir los sacos de PET, con un tiempo inferior a los 10 minutos ya que es una situación rápida, con 3 posiciones la primera que es arrodillado inclinado al momento de coger el saco de PET, la segunda que es de pie y con los brazos estirados y la última posición cuando se agacha a dejar el saco que es arrodillado normal.



**Ilustración 36-3:** Evaluación de las posturas para descargar la materia prima mediante el método EPR

Fuente: Ergonautas

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la página Ergonautas, se llega a obtener que la postura con las rodillas inclinadas, de pie con brazos en extensión frontal y arrodillada normal podría ocasionar molestias débiles en el trabajador.

- **Evaluación de colocar el rollo en la máquina dentro de la fase de impresión y corte**

Para la evaluación se toma en cuenta actividades enlistadas a continuación:

**Tabla 72-3:** Actividades en la fase de impresión y corte.

Actividades	Nivel de esfuerzo	Tiempo (s)
Descarga de la máquina anterior	Moderado	30
Traslado	Bajo	25
Colocar en la siguiente máquina	Alto	45
Ajustar el rollo	Bajo	10
Poner en funcionamiento la máquina	Bajo	10

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Con base en las actividades realizadas se evalúa al trabajador en el instante que coloca los rollos de las fundas en las máquinas de impresión y corte, con un tiempo inferior a los 10 minutos, en una posición inclinada normal.

Interpretación de resultados

Nivel de actuación	Color/Puntuación	Valoración
1	0-1-2	Situación satisfactoria.
2	3-4-5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
3	6-7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
4	8-9	Molestias fuertes. Fatiga.
5	10	Nocividad.

Te interesa...  
 La tabla muestra el código de colores que se emplea en los resultados mostrados más abajo para clasificar el riesgo.

Resultado

Puntuación: 2

Nivel de actuación: 1

La situación parece ser satisfactoria.

Tipos y tiempos de las posturas introducidas

Agachado, Normal  
 Menos de 10 min.

**Ilustración 37-3:** Evaluación de las posturas para colocar el rollo de fundas mediante el método EPR

Fuente: Ergonautas

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo al análisis en el software Ergonautas la postura con agachado normal es la correcta y no se necesita realizar cambios.

- **Evaluación en el área de empaquetamiento**

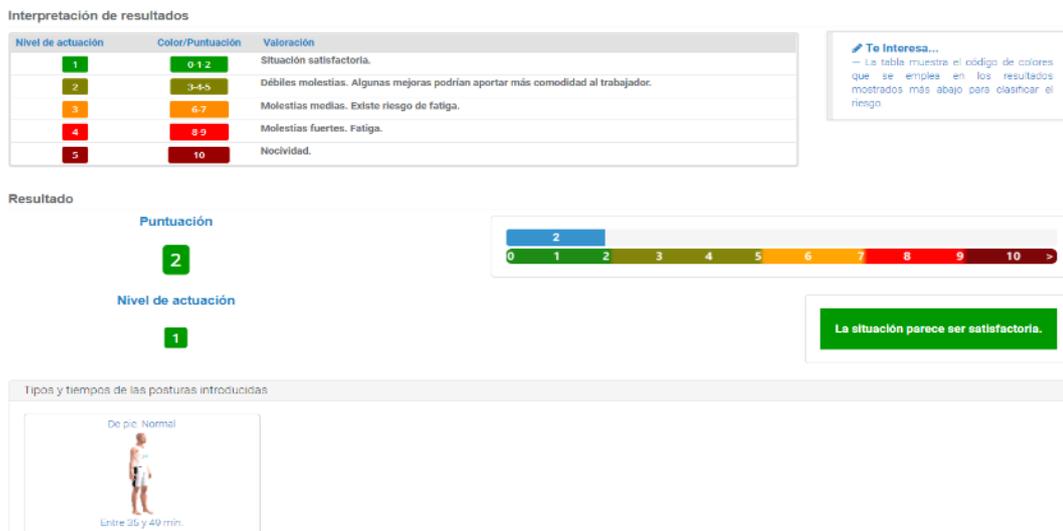
Para la evaluación se toma en cuenta actividades enlistadas a continuación:

**Tabla 73-3:** Actividades en la descarga de materia prima.

Actividades	Nivel de esfuerzo	Tiempo (min)
Levantar las fundas	Bajo	5
Contar las fundas	Bajo	10
Revisión de calidad	Bajo	8
Llenar en el envase	Bajo	10
Cerrar el envase	Bajo	2
Trasladar a bodega	Moderado	1

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Para la evaluación se toma como base las actividades presentadas en la tabla 3-71, se analiza al trabajador en el instante que realiza el conteo de fundas, revisión de calidad, llenado de envase y cerrado del envase debido a que es donde más tiempo va a permanecer parado, con un tiempo entre 35 y 50 minutos de esta actividad, con una posición de pie normal.



**Ilustración 38-3:** Evaluación de las posturas para colocar el rollo de fundas mediante el método EPR

**Fuente:** Ergonautas

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a los resultados obtenidos la posición del trabajador de pie normal es la adecuada para empaquetar las fundas y no necesita realizar cambios correctivos.

### 3.6.8. Plan agregado de producción

El plan agregado de producción para el estudio de factibilidad utiliza un método de nivelación o fuerza constante ya que determina una cantidad constante de recursos en un determinado periodo de planificación.

La producción diaria promedio por operario es de 555 unidades, los operarios iniciales son los calculados en la tabla 3-55, el costo diario por jornal se basa en el costo mínimo ratificado por el ministerio del trabajo al igual que el salario por contratar y el salario por despido (por acuerdo de las partes), la jornada es de 8 horas diarias y se ubica los días laborales según el calendario, restando los días feriados del año.

**Tabla 74-3:** Requerimientos para el Plan Agregado de Producción

Producción promedio por operario	590	Diario
Operarios actuales iniciales	5	Trabajadores
Costo diario por jornal	\$ 13,36	Dólares
Costo por contratar un operario	\$ 400,00	Dólares
Costo por despedir un operario	\$ 462,44	Dólares
Costo por almacenar	\$ -	Dólares
Costo por faltante	\$ 0,45	Dólares
Inventario inicial	0	Unidad
Horas por jornal de trabajo	8	Horas

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 75-3:** Plan Agregado de Producción Anual

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Días laborales	20	18	23	21	20	22	22	21	22	21	20	23	253
Demanda	66532	66532	66532	66532	66532	66532	66532	66532	66532	66532	66532	66532	798384
Unidades por operario	11800	10620	13570	12390	11800	12980	12980	12390	12980	12390	11800	13570	149270
Operarios requeridos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Operarios actuales	5	6	6	5	6	5	5	6	5	5	5	6	5
Operarios contratados	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5
Operarios despedidos	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	5
Operarios utilizados	6	6	5	6	5	5	6	5	5	5	6	5	5,417
Unidades producidas	70800	63720	67850	74340	59000	64900	77880	61950	64900	61950	70800	67850	805940
Unidades disponibles	70800	67988	69306	77114	69582	67950	79298	74716	73084	68502	72770	74088	865198
Inventario	4268	1456	2774	10582	3050	1418	12766	8184	6552	1970	6238	7556	66814
Unidades faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 76-3:** Costo de Plan Agregado de Producción

COSTO DE PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN													
Por contratar	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ -	\$ 400,00	\$ -	\$ -	\$ 400,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 400,00	\$ -	\$ 2.000,00
Por despedir	\$ -	\$ 462,44	\$ 462,44	\$ -	\$ 462,44	\$ -	\$ -	\$ 462,44	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 462,44	\$ 2.312,20
Por mano de obra	\$ 1.603,20	\$ 1.442,88	\$ 1.536,40	\$ 1.683,36	\$ 1.336,00	\$ 1.469,60	\$ 1.763,52	\$ 1.402,80	\$ 1.469,60	\$ 1.402,80	\$ 1.603,20	\$ 1.536	\$ 18.249,7
Por almacenar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Por faltantes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo Total	\$ 2.003,20	\$ 2.305,32	\$ 1.998,84	\$ 2.083,36	\$ 1.798,44	\$ 1.469,60	\$ 2.163,52	\$ 1.865,24	\$ 1.469,60	\$ 1.402,80	\$ 2.003,20	\$ 1.998	\$ 22.561,9

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Para el estudio de factibilidad de acuerdo al Plan Agregado de Producción Anual los costos por contratar son \$2.000,00, por despedir \$2.312,20, por mano de obra \$18.249,7, por almacenar \$0, por faltantes \$0, generando un costo total de \$22.561,9

### 3.6.9. Plan de aseguramiento de calidad

En el estudio de factibilidad se plantea un plan de aseguramiento de calidad en el área de extrusión, en primer lugar, se necesita encontrar los puntos críticos en el proceso de producción dentro de la estación, los cuales son calibre y ancho de la bolsa.

En la tesis (Urrutia Leal, 2004) denominada Diseño de un sistema de control de calidad para la producción de bolsas plásticas, se encuentra los puntos críticos que están presentando problemas, estos errores se evidencian en el proceso de producción o en quejas de los clientes, para lo cual se toma la muestra con un respectivo tamaño de 3, ya que esto denota el 10% en maquinaria de la empresa e intervalos de 15 minutos en una jornada laboral de 8 horas, lo cual da 30 mediciones y la fábrica desea conocer la variabilidad entre turnos.

La toma de estas mediciones se realiza en diferentes turnos tomando el calibre como mayor punto crítico en errores, la empresa cuenta con la política de establecer especificaciones no mayores al 10%, el tamaño ideal de la funda es de 850\*13750\*60 mm, los datos tabulados son los siguientes:

**Tabla 77-3: Datos tabulados (calibres)**

Muestra	Mediciones			Media	Rango
1	0,6	0,61	0,65	0,62	0,05
2	0,55	0,6	0,4	0,52	0,20
3	0,53	0,7	0,65	0,63	0,17
4	0,7	0,72	0,55	0,66	0,17
5	0,7	0,62	0,6	0,64	0,10
6	0,6	0,65	0,55	0,60	0,10
7	0,5	0,57	0,65	0,57	0,15
8	0,65	0,57	0,6	0,61	0,08
9	0,45	0,65	0,55	0,55	0,20
10	0,53	0,7	0,57	0,60	0,17
11	0,7	0,6	0,6	0,63	0,10
12	0,55	0,6	0,62	0,59	0,07
13	0,5	0,6	0,55	0,55	0,10
14	0,53	0,6	0,58	0,57	0,07
15	0,53	0,52	0,55	0,53	0,03
16	0,65	0,5	0,58	0,58	0,15
17	0,65	0,6	0,55	0,60	0,10
18	0,6	0,4	0,55	0,52	0,20
19	0,5	0,57	0,57	0,55	0,07
20	0,6	0,5	0,6	0,57	0,10
21	0,5	0,52	0,55	0,52	0,05

22	0,7	0,52	0,58	0,60	0,18
23	0,5	0,55	0,5	0,52	0,05
24	0,7	0,6	0,64	0,65	0,10
25	0,55	0,65	0,61	0,60	0,10
26	0,6	0,5	0,56	0,55	0,10
27	0,55	0,56	0,56	0,56	0,01
28	0,4	0,48	0,44	0,44	0,08
29	0,6	0,63	0,62	0,62	0,03
30	0,6	0,6	0,6	0,60	0,00
				0,58	0,10

Fuente: Urrutia Leal, 2004

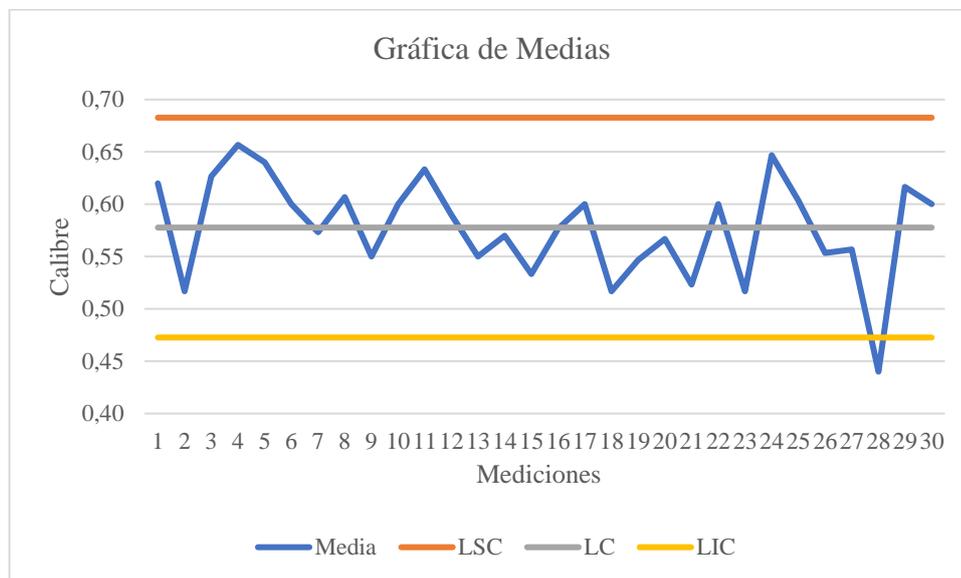
Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 78-3:** Datos para cartas de control por Medias

$A_2 =$	1,023
$LSC =$	$\bar{\bar{X}} + A_2 * \bar{R}_v$
LCS=	0,68
$LIC =$	$\bar{\bar{X}} - A_2 * \bar{R}_v$
LIC=	0,47

Fuente: Urrutia Leal, 2004

Realizado por: Cisneros H, Silva A. 2022.



**Ilustración 39-3:** Grafica de cartas de control de Medias

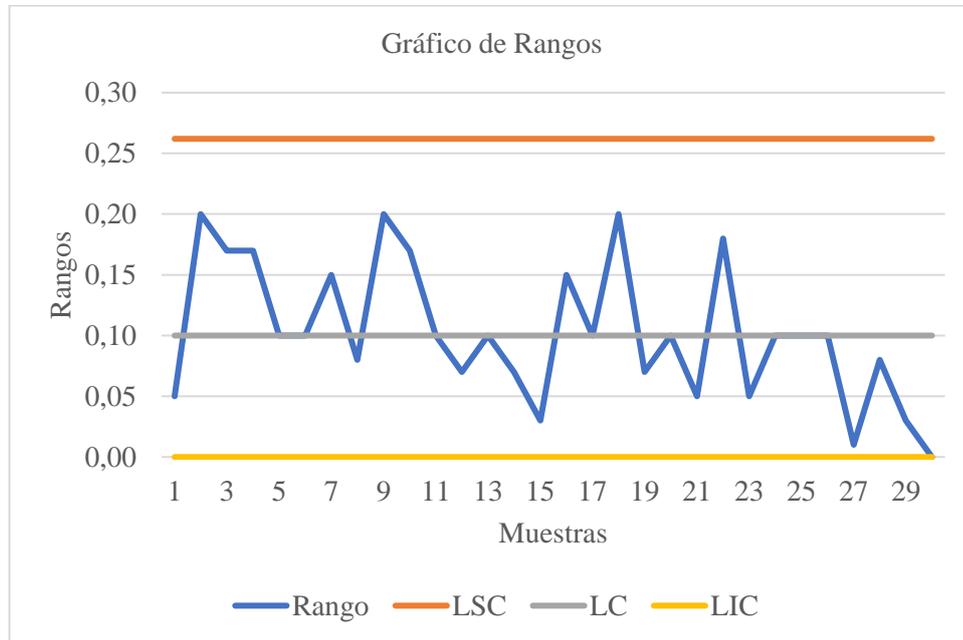
Fuente: Urrutia Leal, 2004

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Para establecer criterios se usa la carta de control de medias, en este proceso se ubica la cantidad de mediciones y los valores obtenidos u observados, en este caso la gráfica muestra un punto fuera de los límites de control, los cual es un riesgo moderado de análisis para ello se amplía el estudio mediante una gráfica de rangos:

$$LCS = \bar{R} * D_4 = 0,1 * 2,574 = 0,262$$

$$LCI = \bar{R} * D_3 = 0,1 * 0 = 0$$



**Ilustración 40-3:** Grafica de cartas de control de Rangos

**Fuente:** Urrutia Leal, 2004

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

La carta de control mediante Rangos presenta todos los datos dentro de los límites de control lo cual concluye que el proceso es bueno, para contar con una mayor certeza de usa la capacidad de proceso.

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} = 0,06$$

$$Cp = \frac{LES - LEI}{6\sigma} = \frac{0,66 - 0,54}{6 * 0,06} = 1,98$$

De acuerdo a los cálculos el Cp es mayor a 1,33 esto dictamina una capacidad de proceso adecuada, para realizar el aseguramiento de calidad futuro en el respectivo proyecto se necesita tomar en cuenta la misma cantidad de mediciones, turnos, y regirse a las cartas de control.

### 3.6.10. Requerimientos de activos fijos

- **Terrenos y construcciones**

**Tabla 79-3:** Valores de las adecuaciones de la planta

Activos Fijos	Cant. (m <sup>2</sup> )	Valor unit. (\$)	Valor Total (\$)
Construcciones			
Adecuaciones de la planta	300	5	1500

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Máquinas**

**Tabla 80-3:** Valores de los activos fijos de las máquinas

Activos Fijos	País de Origen	Cant.	Dimensiones	Potencia	Valor Unitario
Máquinas			Mm	Kw	\$
Extrusora VMHL-65EZ	EEUU	1	5800 x 2800	45	44000
Impresora Flexográfica VM-21000	EEUU	1	2200 x 21900	10	20000
Selladora VM- 11000 DF	EEUU	1	2800 x 1700	4,5	18000
Montacarga Toyota 2FG32 60-080	EEUU	2	2100 x 1210	-	6000
Total					94000

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Equipos y Herramientas**

**Tabla 81-3:** Valores de los activos fijos para los equipos

Activos Fijos	Cant.	Dimensiones	Valor unit.	Valor total
		mm	(\$)	(\$)
Cajón Logístico	50	400 X 500 X 267	20	1000
Pallets	6	800 X 1000 X 100	6	36
Mesa de trabajo	1	2200 X 1200 X 850	150	150
Set de cuchillos y afilador	1	NA	9	9
Gaveta plástica calada alta	1	400 X 500 X 260	18	18
Gaveta plástica alta	1	400 X 600 X 300	18	18
Total				1231

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Equipos de seguridad**

**Tabla 82-3:** Valores de los activos en equipos de seguridad

Activos	Cant	Precio unitario (\$)	Precio Total (\$)
Mandil	5	12	60
Guantes	5	6	30
Gafas	5	4	20
Protector Auditivo	5	13	65
Extintor 20 lb	1	45	45
Total			220

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.6.11. Otros activos

- **Equipos de oficina**

**Tabla 83-3:** Valores para los equipos de oficina

Activos Fijos	Cant.	Valor unit (\$)	Valor Total (\$)
Equipos de Oficina			
Calculadora CANON P160	1	30	30
Teléfono fijo Panasonic	2	70	140
Otros	-	-	126
Total			296

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Equipos de computación**

**Tabla 84-3:** Valores de los equipos de computación

Activos Fijos	Cant.	Valor unit (\$)	Valor Total (\$)
Computadora Dell Intel Core I 5 Gtx 1600 4 Gb	2	700	1400
Impresora Epson L6191	1	450	450
Total			1850

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Muebles y enseres**

**Tabla 85-3:** Valores para los muebles y enseres.

Activos Fijos	Cant.	Valor unit (\$)	Valor Total (\$)
Muebles y enseres			
Escritorio de madera	1	100	100
Mesa de reunión	1	150	150
Archivador de 4 gavetas	2	140	280
Sillas giratorias	2	85	170
Sillas de espera	8	15	120
Total			820

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- **Vehículo**

**Tabla 86-3:** Valores de vehículos

Activos Fijos	Cant.	Valor unit (\$)	Valor Total (\$)
Vehículos			
Camioneta Chevrolet D-Max CS 4 X 2 2016	1	20000	20000
Total			20000

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.6.12. Total requerimientos en activos fijos

**Tabla 87-3:** Valores totales

Activos Fijos Totales	Valor Total (\$)
Construcciones	1.500,0
Máquinas	94.000,0
Equipos y Herramientas	1231,0
Equipos de seguridad	220
Equipos de Oficina	296,0
Equipos de Computación	1.850,0
Muebles y enseres	820,0
Vehículos	20.000,0
Total	122.340

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.6.13. Descomposición del bien

La descomposición del bien tiene como objetivo determinar características esenciales del producto o conjunto de productos a fabricar tal es el caso de la funda de plástico.

La Empresa “Eco Fundas Riobamba”, elabora paquetes de fundas que contienen 10 unidades, con un peso de 100 gr, su composición es de 60% material reciclado o PET reciclado y un 40% de PET puro, las dimensiones se presentan a continuación:



**Ilustración 41-3:** Descomposición del producto

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 88-3:** Descomposición del producto final

Elemento #	Nombre	Material	Cantidad por unidad	Origen
1	Funda	PET	1	Interno
2	Logo	Tinta	1	Interno

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### **3.7. Organización legal y administrativa**

#### **3.7.1. Organización legal**

La Ley de la Economía Popular y Solidaria 2012 dictamina que la organización legal consiste en los requerimientos administrativos que sirven para el funcionamiento de la empresa, dentro de estos, la norma legal establece ciertos parámetros como:

- Emisión del Registro Único del Contribuyente.
- Solicitud de matrícula de comercio.
- Afiliación a la Cámara de Comercio.
- Inscripción en el Registro Único MYPIMES.
- Certificado de seguridad emitido por el cuerpo de bomberos.
- Obtención de patente municipal de comerciante.
- Permiso de Funcionamiento o Tasa de habilitación. (Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria, 2012)

Según “La Superintendencia de Compañías constitución 1.1.4”. Referente al capital menciona: La compañía de responsabilidad limitada se establece con un capital mínimo de cuatrocientos dólares de los Estados Unidos de América (Superintendencia de Compañías, 2018).

“Eco Fundas Riobamba” opta por ser una compañía limitada, ya que está constituida por dos socios, donde uno controla las operaciones de la empresa y el otro otorga parte del financiamiento, el monto que presta cada socio es de cuatrocientos dólares.

La empresa se rige al “artículo 5. Capital y de las acciones” El capital social es de \$ 800 dividido en 100 acciones nominativas ordinarias con un valor individual de \$8, donde sus portadores tendrán voz y voto en cada aspecto legal y administrativo de la compañía.

### 3.7.2. Misión

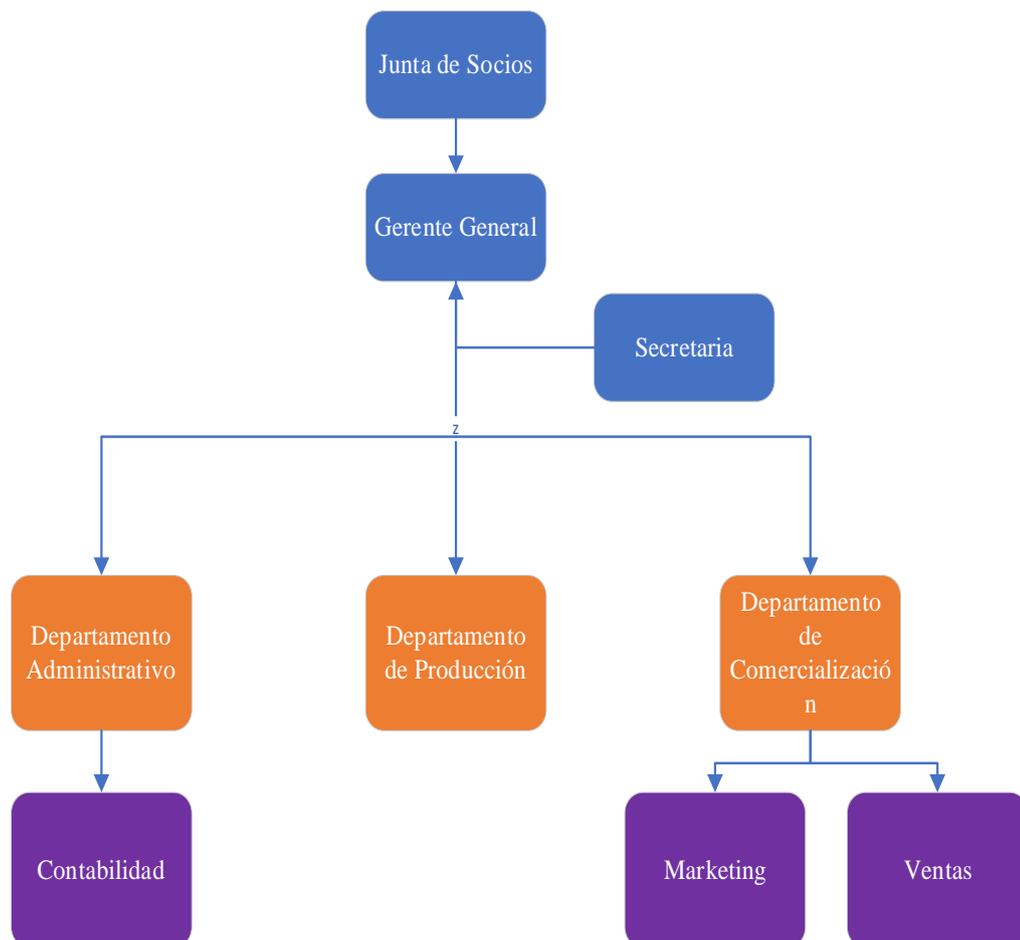
Desarrollar, fabricar y ofrecer al mercado riobambeño productos a base de plástico reciclado, con la mejor calidad, amigables con el medio ambiente y a precio accesible.

### 3.7.3. Visión

Consolidar la marca para posicionarse como la empresa líder en productos a base de plástico reciclado en la provincia de Chimborazo con excelente calidad y buen precio.

### 3.7.4. Organigrama estructural

“Eco Fundas Riobamba”, de acuerdo al proceso de producción anteriormente establecida de manera técnica, se derivan los departamentos definidos de manera estratégica; entre las cuales se encuentran: Gerencia, Administración, Comercialización y Producción.



**Ilustración 42-3:** Organigrama Estructural

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.7.5. Organigrama funcional

La organización cumple con funciones específicas para cada departamento, equipo o estructura, dividiendo las tareas de manera eficiente logrando de esta forma coordinar las acciones entre áreas facilitando la comunicación dentro de la empresa y otorga una mayor comprensión de roles para los empleados.

Con las características presentadas “Eco Fundas Riobamba” establece las principales funciones de cada trabajador:

**Tabla 89-3:** Organigrama funcional de la empresa “Eco Fundas Riobamba”

CARGO	FUNCIONES	Cantidad	Herramientas	Requisitos
Gerente General	Elaborar procesos eficaces y eficientes en la empresa	1	Computador	Título profesional entre las ramas de Administración de empresas o Ingeniería Industrial
	Administrar una buena gestión y recursos para el cumplimiento de las metas de la respectiva empresa			
Contador	Presentar y enfocar informes financieros y libros contables	1	Computador	Título profesional de Ingeniero en Economía, Administrador de Empresas, Ingeniero Comercial
Secretaria	Comunicación de manera ordenada entre empleados y gerencia	1	Computador	Título profesional de Ingeniero en Economía, Administrador de Empresas, Ingeniero Comercial
	Revisión de los mensajes o correspondencia de gerencia			
	Organización de la documentación legal y administrativa de la empresa			
Operador	Ejecuta la transformación de materia prima al producto elaborado	5	Maquinaria	Título de Bachiller Conocimiento y experiencia en el área de producción
Jefe de Marketing	Diseño, elaboración y ejecución de estrategias de comercialización	1	Computador, encuestas, catálogos	Licenciatura Económica o Marketing
Chofer	Transporte de productos terminados o materia prima	1	Vehículo	Título de Bachiller
				Licencia profesional tipo C

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.8. Costos de producción

**Tabla 90-3:** Costos de producción

<b>DETALLE DE COSTOS</b>				
<b>Descripción de producto</b>	<b>Cantidad mensual requerida</b>	<b>Costos Unitario</b>	<b>Costos Mensual</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
<b>Costos Directos</b>				
<b>Materia Prima</b>				<b>\$194,566.76</b>
Material reciclado PET (kg)	4,343	\$1.50	\$6,514.50	\$78,174.00
Material puro PET (kg)	2,895	\$2.00	\$5,790.67	\$69,488.00
Tinta (kg)	217	\$18.00	\$3,908.73	\$46,904.76
<b>Mano de Obra</b>				<b>\$25,500.00</b>
Operarios	5	\$425.00	\$2,125.00	\$25,500.00
<b>Costos Indirectos</b>				
<b>Materiales Indirectos</b>				
Cartón	1234.00	\$ 0.75	\$ 16.50	\$ 198.00
<b>Gastos de fabricación</b>				<b>\$9,834.94</b>
Servicios básicos			\$221.41	\$2,656.94
Jefe de producción	1	\$500.00	\$500.00	\$6,000.00
Accesorios de limpieza	1		\$98.17	\$1,178.00
<b>Depreciaciones</b>				<b>15,549.31</b>
Maquinaria	0.10			\$8,329.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$947.25</b>	<b>\$19,174.98</b>	<b>245,456.45</b>

**Realizado por:** Cisneros, H, Silva, J. 2022.

La materia prima se establece conforme al material reciclado PET, el material puro PET y la tinta, necesarios para obtener el paquete de 10 fundas.

Por otra parte, la mano de obra directa se establece con un total de 5 operarios que tendrán el sueldo básico unificado determinado por \$425 y un jefe de producción que dispondrá de una remuneración de \$500.

Los servicios básicos se establecen de acuerdo al consumo de energía eléctrica que la maquinaria requiere para su correcto desarrollo y el agua que implicará realizar la actividad tanto productiva como la administrativa.

### 3.9. Costos de administración

Los costos de administración corresponden a los costos que se generan dentro del área administrativa

Para los productos de limpieza necesarios dentro de “Eco Fundas Riobamba” cuenta con artículos de limpieza como:

- Desinfectantes para pisos con un costo anual de 420 dólares anuales
- Escobas con un precio anual de 72 dólares
- Los trapeadores con un costo anual de 81 dólares
- Se contará con recolectores de basura costando 50 dólares anuales
- Los desinfectantes de mesa con un costo anual de 405 dólares
- Telas para limpiar 150 dólares anuales

Sumando todos los valores mencionados de manera anual el costo total sería de \$1.178.

En cuanto a la administración además se incluyen los sueldos y salarios correspondientes al gerente y la secretaria además de los suministros y servicios básicos necesarios.

**Tabla 91-3:** Costos administrativos

Detalle	Unidad de medida	Valor unitario	Frecuencia mensual del gasto	Valor mensual	Valor anual
<b>SUELDOS DEL PERSONAL</b>				<b>\$1350,00</b>	<b>\$16.200,00</b>
Gerente				\$500,00	\$6.000,00
Secretario/a				\$425,00	\$5.100,00
Contador				\$425,00	\$5.100,00
<b>SUMINISTRO DE OFICINA</b>		<b>\$12,25</b>		<b>\$46,00</b>	<b>\$552,00</b>
Resma de Papel	U	\$4,00	3	\$12,00	\$144,00
Esferográficos	Caja	\$2,50	2	\$5,00	\$60,00
Resaltadores	U	\$0,75	4	\$3,00	\$36,00
Perforadora	U	\$3,00	2	\$6,00	\$72,00
Carpetas portafolio	U	\$2,00	10	\$20,00	\$240,00
<b>ÚTILES DE ASEO Y LIMPIEZA</b>		<b>\$19,25</b>		<b>\$144,00</b>	<b>\$1.178,00</b>
Desinfectante de piso	Galón	\$5,00	7	\$35,00	\$420,00
Escobas	Unidad	\$2,00	3	\$6,00	\$72,00
Trapeador	Unidad	\$2,25	3	\$6,75	\$81,00
Recolector de basura	Unidad	\$5,00	10	\$50,00	\$50,00
Desinfectante de mesa	Unidad	\$3,75	9	\$33,75	\$405,00
Telas para limpieza	Unidad	\$1,25	10	\$12,50	\$150,00
<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>		<b>\$25,10</b>		<b>\$221,41</b>	<b>\$2.656,94</b>
Energía Eléctrica	Kw	\$0,10	Mensual	\$196,41	\$2.356,94
Agua Potable	M3	\$25,00	Mensual	\$25,00	\$300,00

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.10. Costos de venta

Los costos de venta obedecen a aquellas erogaciones que se producen en el departamento de ventas. De acuerdo a (Gálvez, 2016) el consumo de Diesel en camionetas estándar se encuentra en \$ 0.75 la hora, por lo cual en 8 horas laborales el gasto es de \$6.00 lo cual daría un gasto total anual de \$1.440.

Según los sueldos, salarios mínimos sectoriales y tarifas para el sector privado 2022 se toman como base el salario básico unificado \$425, el jefe de marketing por estar en el rango de transporte y logística tiene un rango \$428-\$457, el sueldo será de \$430.

**Tabla 92-3:** Costos de ventas

Detalle	Unidad de medida	Valor unitario	Frecuencia	Valor mensual	Valor anual
<b>SUELDOS</b>				<b>\$855,00</b>	<b>\$10.260,00</b>
Jefe de marketing	Unidad	\$430,0	1	\$430,00	\$5.160,00
Chofer	Unidad	\$425,0	1	\$425,00	\$5.100,00
<b>TRANSPORTE</b>	Jornada	<b>\$6,00</b>	20	\$120,00	\$1.440,00
<b>PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD</b>				<b>\$3.200,00</b>	<b>\$3.200,00</b>
Posters	Unidad	\$3,00	1000	\$3.000,00	\$3.000,00
Banner publicitario	Unidad	\$40,00	5	\$200,00	\$200,00
<b>TOTAL GASTOS DE VENTA</b>				<b>\$4.055,00</b>	<b>\$13.460,00</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Una vez identificado los distintos costos de venta entre los cuales se describen también los recursos para realizar la promoción y publicidad, generando un total de gastos al año de \$13.460.

### 3.11. Costo financiero

**Tabla 93-3:** Costos financieros

Detalle	Unidad	Valor Préstamo	Valor mensual	Valor anual
Intereses Pagados	1	<b>\$164.325,12</b>	\$1.358,24	\$17.191,44
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>			<b>\$1.358,24</b>	<b>\$17.191,44</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

En lo que respecta a los costos financieros se encuentra los intereses a pagar por el préstamo.

### 3.12. Gastos y costos del proyecto

- Proyección costos

Para el presente estudio de factibilidad se realiza la proyección de los costos, para lo cual, se utilizó como tasa porcentual la inflación (1,94%) y en el caso de los sueldos y salarios el porcentaje de incremento de la tasa salarial en el Ecuador que es de 6,25%.

**Tabla 94-3:** Costos proyectados

<b>PROYECCIÓN DE COSTOS</b>										
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Costos Directos</b>										
<b>Materia Prima</b>	<b>\$194,57</b>	<b>\$198,34</b>	<b>\$202,19</b>	<b>\$206,11</b>	<b>\$210,11</b>	<b>\$214,36</b>	<b>\$218,69</b>	<b>\$223,99</b>	<b>\$228,47</b>	<b>\$232,74</b>
Material reciclado PET (kg)	\$78,17	\$79,69	\$81,24	\$82,81	\$84,42	\$86,89	\$89,36	\$91,83	\$94,30	\$96,77
Material puro PET (kg)	\$69,49	\$70,84	\$72,21	\$73,61	\$75,04	\$76,91	\$78,78	\$80,65	\$82,52	\$84,39
Tinta (kg)	\$46,904.	\$47,81	\$48,74	\$49,69	\$50,65	\$51,85	\$53,05	\$54,25	\$55,45	\$56,65
<b>Mano de Obra</b>	<b>\$25,50</b>	<b>\$27,09</b>	<b>\$28,79</b>	<b>\$30,59</b>	<b>\$32,50</b>	<b>\$34,54</b>	<b>\$36,58</b>	<b>\$38,62</b>	<b>\$40,66</b>	<b>\$42,70</b>
<b>Costos Indirectos</b>	<b>\$9,834.94</b>	<b>\$10,03</b>	<b>\$10,22</b>	<b>\$10,42</b>	<b>\$10,62</b>	<b>\$10,83</b>	<b>\$11,04</b>	<b>\$11,25</b>	<b>\$11,46</b>	<b>\$11,67</b>
<b>Material indirecto</b>	<b>\$198.00</b>	<b>\$201.84</b>	<b>\$205.76</b>	<b>\$209.75</b>	<b>\$213.82</b>	<b>\$217.55</b>	<b>\$221.45</b>	<b>\$224.69</b>	<b>\$228.79</b>	<b>\$232.54</b>
Servicios básicos	\$2,656.94	\$2,708.48	\$2,761.03	\$2,814.59	\$2,869.20	\$2,856.95	\$2,879.49	\$2,895.04	\$2,904.60	\$2,924.21
Jefe de producción	\$6,000.00	\$6,116.40	\$6,235.06	\$6,356.02	\$6,479.33	\$6,520.01	\$6,616.81	\$6,851.97	\$6,958.23	\$6,709.48
<b>Depreciaciones</b>	<b>\$15,55</b>	<b>\$15,85</b>	<b>\$16,15</b>	<b>\$16,45</b>	<b>\$16,76</b>	<b>\$17,07</b>	<b>\$17,38</b>	<b>\$17,69</b>	<b>\$18,00</b>	<b>\$18,31</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$245.451</b>	<b>\$251.311</b>	<b>\$257.349</b>	<b>\$263.570</b>	<b>\$269.984</b>	<b>\$276.650</b>	<b>\$283.316</b>	<b>\$289.983</b>	<b>\$296.649</b>	<b>\$303.315</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- Proyección gastos administrativos

Estableciendo la misma fórmula de valor futuro y haciendo uso de las tasas porcentuales antes descritas se establecen las siguientes proyecciones.

**Tabla 95-3:** Gastos administrativos proyectados

<b>PROYECCIÓN COSTOS ADMINISTRATIVOS</b>											
Descripción	Gasto mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>SUELDOS DEL PERSONAL</b>	<b>\$1.350,0</b>	<b>\$15.200,0</b>	<b>\$16.912,0</b>	<b>\$17.624,0</b>	<b>\$18.336,0</b>	<b>\$19.048,0</b>	<b>\$19.760,0</b>	<b>\$20.472,0</b>	<b>\$21.184,0</b>	<b>\$21.896,0</b>	<b>\$22.608,0</b>
<b>SUMINISTRO DE OFICINA</b>	<b>\$46,00</b>	<b>\$552,00</b>	<b>\$562,71</b>	<b>\$573,63</b>	<b>\$584,75</b>	<b>\$596,10</b>	\$608,35	\$620,60	\$632,85	\$645,10	\$657,35
Resma de Papel	\$12,00	\$144,00	\$146,79	\$149,64	\$152,54	\$155,50	\$159,06	\$162,62	\$166,18	\$169,74	\$173,30
Esferográficos	\$5,00	\$60,00	\$61,16	\$62,35	\$63,56	\$64,79	\$66,00	\$67,21	\$68,42	\$69,63	\$70,84
Resaltadores	\$3,00	\$36,00	\$36,70	\$37,41	\$38,14	\$38,88	\$39,28	\$39,68	\$40,08	\$40,48	\$40,88
Perforadora	\$6,00	\$72,00	\$73,40	\$74,82	\$76,27	\$77,75	\$78,99	\$80,22	\$81,46	\$82,69	\$83,93
Carpetas portafolio	\$20,00	\$240,00	\$244,66	\$249,40	\$254,24	\$259,17	\$264,64	\$270,11	\$275,58	\$281,05	\$286,52
<b>ÚTILES DE ASEO Y LIMPIEZA</b>	<b>\$144,00</b>	<b>\$1.178,00</b>	<b>\$1.200,85</b>	<b>\$1.224,15</b>	<b>\$1.247,90</b>	<b>\$1.272,11</b>	<b>\$1.307,9</b>	<b>\$1.343,7</b>	<b>\$1.379,5</b>	<b>\$1.415,3</b>	<b>\$1.451,1</b>
Desinfectante de piso	\$35,00	\$420,00	\$428,15	\$436,45	\$444,92	\$453,55	\$464,13	\$474,71	\$485,29	\$495,87	\$506,45
Escobas	\$6,00	\$72,00	\$73,40	\$74,82	\$76,27	\$77,75	\$79,33	\$80,91	\$82,49	\$84,07	\$85,65
Trapeador	\$6,75	\$81,00	\$82,57	\$84,17	\$85,81	\$87,47	\$90,04	\$92,61	\$95,18	\$97,75	\$100,32
Recolector de basura	\$50,00	\$600,00	\$611,64	\$623,51	\$635,60	\$647,93	\$660,27	\$672,61	\$684,95	\$697,29	\$709,63
Desinfectante de mesa	\$33,75	\$405,00	\$412,86	\$420,87	\$429,03	\$437,35	\$445,94	\$454,53	\$463,12	\$471,71	\$480,30
Telas para limpieza	\$12,50	\$150,00	\$152,91	\$155,88	\$158,90	\$161,98	\$165,23	\$168,48	\$171,73	\$174,98	\$178,23
<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>	<b>\$221,41</b>	<b>\$2.656,94</b>	<b>\$2.708,49</b>	<b>\$2.761,03</b>	<b>\$2.814,59</b>	<b>\$2.869,20</b>	<b>\$2.927,9</b>	<b>\$2.984,8</b>	<b>\$3.042,7</b>	<b>\$3.100,6</b>	<b>\$3.158,5</b>
Energía Eléctrica	\$196,41	\$2.356,94	\$2.402,67	\$2.449,28	\$2.496,79	\$2.545,23	\$2.614,21	\$2.683,19	\$2.752,17	\$2.821,15	\$2.890,13
Agua Potable	\$25,00	\$300,00	\$305,82	\$311,75	\$317,80	\$323,97	\$330,84	\$337,71	\$344,58	\$351,45	\$358,32
<b>DEPRECIACIONES</b>	<b>\$41,25</b>	<b>\$495,00</b>	<b>\$495,00</b>	<b>\$495,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$1.802</b>	<b>\$15.981</b>	<b>\$18.879</b>	<b>\$22.677</b>	<b>\$22.983</b>	<b>\$23.785</b>	<b>\$24.603,33</b>	<b>\$25.421,25</b>	<b>\$26.239,17</b>	<b>\$27.057,09</b>	<b>\$27.875,01</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- Proyección de gastos de ventas

**Tabla 96-3:** Proyección de gastos de ventas

Descripción	Gasto mensual	Año 1	Año 2	Año 3	año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	año 9	año 10
<b>SUELDO DEL PERSONAL</b>	<b>\$855,00</b>	<b>\$10.260</b>	<b>\$10.901</b>	<b>\$11.582</b>	<b>\$12.306</b>	<b>\$13.075</b>	<b>\$13.860</b>	<b>\$14.645</b>	<b>\$15.431</b>	<b>\$16.216,20</b>	<b>\$17.001,34</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>\$120,00</b>	<b>\$1.440,0</b>	<b>\$1.530,00</b>	<b>\$1.625,63</b>	<b>\$1.727,23</b>	<b>\$1.835,18</b>	<b>\$1.943,65</b>	<b>\$2.052,12</b>	<b>\$2.160,59</b>	<b>\$2.269,06</b>	<b>\$2.377,53</b>
<b>PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD</b>	<b>\$3.200,0</b>	<b>\$3.200,0</b>	<b>\$3.262,08</b>	<b>\$3.325,36</b>	<b>\$3.389,88</b>	<b>\$3.455,64</b>	<b>\$3.584,62</b>	<b>\$3.713,60</b>	<b>\$3.842,58</b>	<b>\$3.971,56</b>	<b>\$4.100,54</b>
Posters	\$3.000,00	\$3.000,0	\$3.058,20	\$3.117,53	\$3.178,01	\$3.239,66	\$3.314,34	\$3.389,02	\$3.463,70	\$3.538,38	\$3.613,06
Banner publicitario	\$200,00	\$200,00	\$203,88	\$207,84	\$211,87	\$215,98	\$220,23	\$224,48	\$228,73	\$232,98	\$237,23
Depreciaciones	\$458,00	\$458,00	\$458,00	\$458,00	\$458,00	\$458,00	\$458,00	\$458,00	\$458,00	\$458,00	\$458,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$4.175,0</b>	<b>\$13.460,0</b>	<b>\$14.693,3</b>	<b>\$16.533,5</b>	<b>\$17.423,5</b>	<b>\$18.366,4</b>	<b>\$19.396,3</b>	<b>\$20.426,2</b>	<b>\$21.456,0</b>	<b>\$22.485,9</b>	<b>\$23.515,8</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- Proyección de gastos financieros

**Tabla 97-3:** Proyección gastos financieros

Descripción	Gasto mensual	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Intereses Pagados	\$1.358,24	\$17.191,44	\$14.115,21	\$10.674,14	\$6.824,98	\$2.519,32	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$1.358,24</b>	<b>\$17.191,44</b>	<b>\$14.115,21</b>	<b>\$10.674,14</b>	<b>\$6.824,98</b>	<b>\$2.519,32</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

- Total

Los costos y gastos totales representan la suma de los costos de producción, administración, financiero y ventas con sus respectivas proyecciones.

**Tabla 98-3:** Total costos y gastos

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$292.631,20	\$296.669,11	\$301.078,90	\$304.885,45	\$309.048,72	\$313,459,3	\$316.282,45	\$319.823,81	\$321.461,06	\$324.048,73

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.13. Ingresos del proyecto

Dentro del estudio de factibilidad se plantea reconocer los ingresos del proyecto estimados en 10 años para lo cual se calcula el costo unitario de producción que resulta de la división entre costo total de producción para unidades producidas y su resultado es \$0.45 en lo cual se pretende ganar un porcentaje del 30% obteniendo así el precio de \$0.60.

Los ingresos se establecieron conforme a las unidades producidas y el precio de venta al público, además se proyectan los valores para los años siguientes, utilizando una tasa porcentual del 0.7 % el cual es el crecimiento obtenido por el PIB en el año 2021

**Tabla 99-3:** Total ingresos

<b>Año</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario (\$)</b>	<b>Precio total</b>
1	680154	\$ 0,60	\$ 408.092,40
2	681514	\$ 0,61	\$ 415.723,73
3	682196	\$ 0,62	\$ 422.961,41
4	682878	\$ 0,63	\$ 430.213,15
5	683561	\$ 0,64	\$ 437.478,97
6	684244	\$ 0,65	\$ 444.758,90
7	684929	\$ 0,67	\$ 458.902,23
8	685614	\$ 0,69	\$ 473.073,40
9	686299	\$ 0,71	\$ 487.272,46
10	686986	\$ 0,73	\$ 501.499,45

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 3.14. Estado de pérdidas y ganancias

**Tabla 100-3:** Estado de pérdidas y ganancias

<b>ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>INGRESOS VENTAS</b>	\$ 408.092,40	\$ 415.723,73	\$ 422.961,41	\$ 430.213,15	\$ 437.478,97
Ingresos por ventas	\$ 408.092,40	\$ 415.723,73	\$ 422.961,41	\$ 430.213,15	\$ 437.478,97
Costos de Producción	\$245.451,56	\$251.552,66	\$257.653,76	\$263.754,86	\$269.855,96
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$162.640,84</b>	<b>\$164.171,07</b>	<b>\$165.307,65</b>	<b>\$166.458,29</b>	<b>\$167.623,01</b>
Costos Administrativos	\$18.202,05	\$18.502,50	\$19.296,46	\$19.641,31	\$20.529,84
Costos de Ventas	\$19.900,00	\$20.693,33	\$21.533,57	\$22.423,59	\$23.366,46
Pago de crédito a largo plazo	\$16.298,92	\$13.382,40	\$10.119,98	\$6.470,65	\$2.388,52
<b>UTILIDAD ANTES RU</b>	<b>\$108.239,87</b>	<b>\$111.592,84</b>	<b>\$114.357,64</b>	<b>\$117.922,74</b>	<b>\$121.338,19</b>
Pago de participación de utilidades	\$39.871,45	\$40.404,32	\$41.771,79	\$43.139,26	\$44.506,73
Pago de impuestos	\$2.164,80	\$2.231,86	\$2.287,15	\$2.358,45	\$2.426,76
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$66.203,62</b>	<b>\$68.956,66</b>	<b>\$70.298,70</b>	<b>\$72.425,03</b>	<b>\$74.404,70</b>

<b>ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>INGRESOS VENTAS</b>	<b>\$ 444.758,90</b>	<b>\$ 458.902,23</b>	<b>\$ 473.073,40</b>	<b>\$ 487.272,46</b>	<b>\$ 501.499,45</b>
Ingresos por ventas	\$ 444.758,90	\$ 458.902,23	\$ 473.073,40	\$ 487.272,46	\$ 501.499,45
Costos de Producción	\$275.957,06	\$282.058,16	\$288.159,26	\$294.260,36	\$300.361,46
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$168.801,84</b>	<b>\$176.844,07</b>	<b>\$184.914,14</b>	<b>\$193.012,10</b>	<b>\$201.137,99</b>
Costos Administrativos	\$21.502,05	\$22.102,50	\$22.296,46	\$22.641,31	\$23.229,84
Costos de Ventas	\$24.090,00	\$24.673,33	\$25.533,57	\$26.123,59	\$26.966,46
Pago de crédito a largo plazo	0	0	0	0	0
<b>UTILIDAD ANTES RU</b>	<b>\$144.797,32</b>	<b>\$148.212,77</b>	<b>\$165.671,90</b>	<b>\$169.087,35</b>	<b>\$176.546,48</b>
Pago de participación de utilidades	\$45.874,20	\$47.241,67	\$48.609,14	\$49.976,61	\$50.844,08
Pago de impuestos	\$2.895,95	\$2.964,26	\$3.313,44	\$3.381,75	\$3.530,93
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$96.027,17</b>	<b>\$98.006,85</b>	<b>\$113.749,32</b>	<b>\$115.729,00</b>	<b>\$122.171,47</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a los cálculos realizados se dictamina que el proyecto es viable ya que presenta importantes flujos de utilidades cada año.

### 3.15. Punto de equilibrio

Con la finalidad que exista una rentabilidad económica para " Eco Fundas Riobamba "se establece el punto de equilibrio que ayuda a tener un número mínimo de unidades que se debe vender para mantener un ritmo entre la producción y ventas (El Economista,201)

**Tabla 101-3:** Datos para el cálculo del punto de equilibrio

<b>Descripción</b>	<b>Costo Fijo</b>	<b>Costo Variable</b>	<b>Costo Total</b>
Detalle de costos	\$25.500,00	\$219.951,01	\$245.451,01
Gastos Administrativos	\$13.325,00	\$2.656,94	\$15.981,94
Gastos de Ventas	\$14.900,00	\$0,00	\$14.900,00
Gastos Financieros	\$16.298,92	\$0,00	\$16.298,92
	<b>\$70.023,92</b>	<b>\$222.607,95</b>	<b>\$292.631,87</b>
Ingresos totales			\$444.758,00
Número de unidades			680.154
Precio unitario de venta			\$0,60

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

Aplicando la siguiente fórmula se obtiene el punto de equilibrio:

$$PEQ = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{costos variables}} = 262.425$$

Luego de aplicar la formula se obtiene que la empresa debe vender un mínimo de 262 425 paquetes de fundas anuales para lograr cubrir costos fijos y variables del proyecto, que hacen que no exista ni perdidas ni ganancias.

## CAPÍTULO IV

### **4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS - EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

Una vez establecida la viabilidad del proyecto desde el punto de vista mercadológico, técnico, económico, cabe la evaluación del proyecto que a continuación se presenta.

#### **4.1. Resultados técnicos**

##### ***4.1.1. Proceso de producción.***

En base al proceso elaborado por el diagrama de recorrido, hombre-máquina y bloques se desarrolla un diagrama de análisis de proceso

**Tabla 1-4:** Diagrama de análisis de proceso.

Diagrama de análisis del proceso									
Autores		Alexis Silva, Henry Cisneros				N.º		1	
Fecha		11/6/2022				Departamento			
Sujeto de estudio		Elaboración fundas plásticas 750 x 900 mm							
		Método Actual				Método propuesto			
						x			
Distancia (m)	Tiempo (min)	N.º	Actividades					Descripción del proceso	
	5	1	●	→	□	D	▽	⊙	Recepción de materia prima ( pet reciclado, polietileno puro)
4	7,5	1	○	→	□	D	▽	⊙	Transporte al área de embodegado de materia prima
	2	1	○	→	■	D	▽	⊙	Inspección de la materia prima ( pet reciclado, polietileno puro)
	2	1	○	→	□	D	▽	⊙	Almacenamiento de la materia prima
	10	2	●	→	□	D	▽	⊙	Pesado de materia prima
	6	3	●	→	□	D	▽	⊙	Mezclado del polietileno reciclado con polietileno puro
2	1,5	2	○	→	□	D	▽	⊙	Transporte de la composición al área de extrusión
	15	4	●	→	□	D	▽	⊙	Encendido y programado de las máquinas
	3	5	●	→	□	D	▽	⊙	Llenado de la tolva en la máquina extrusora
	60	6	●	→	□	D	▽	⊙	Extrusión y enrollado
	2	7	●	→	□	D	▽	⊙	Sacado del rollo de la máquina extrusora
2	1,5	3	○	→	□	D	▽	⊙	Transporte al área de impresión
	2	8	●	→	□	D	▽	⊙	Colocación de los rollos en la impresora
	20	9	●	→	□	D	▽	⊙	Impresión en la lámina
	4	1	○	→	□	D	▽	⊙	Retiro de las láminas e inspección de las mismas
6,5	1,5	4	○	→	□	D	▽	⊙	Transporte de la lámina al área de corte y sellado
	2	10	●	→	□	D	▽	⊙	Colocación en la máquina selladora
	9	11	●	→	□	D	▽	⊙	Corte
	16	12	●	→	□	D	▽	⊙	Sellado
	2	2	○	→	□	D	▽	⊙	Retirado e inspección de calidad del producto terminado
	2,5	13	●	→	□	D	▽	⊙	Empaquetado
3	1,5	5	○	→	□	D	▽	⊙	Transporte a la bodega de producto terminado
	2	2	○	→	□	D	▽	⊙	Almacenado del producto terminado (fundas plásticas)
7	1,5	6	○	→	□	D	▽	⊙	Envío a las líneas de distribución

Resumen				
Actividad	Símbolo	Cantidad	Distancia(m)	Tiempo(min)
Operación	●	13		152,5
Transporte	→	6	24,5	15
Demora	D	0		0
Inspección	■	1		2
Almacenaje	▽	2		4
Combinada	⊙	2		6
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>24,5</b>	<b>179,5</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El diagrama de análisis de proceso indica 24 actividades con una distancia de 24,5 metros y un tiempo de 179.5 minutos u 10.770 segundos para el proceso de la elaboración de paquetes de fundas de plásticos grandes.

#### **4.1.2. Capacidad instalada**

El estudio de factibilidad tiene una capacidad de producción de 2954 unidades diarias en una jornada laboral de ocho horas se ha asignado ocho tareas divididas en tres estaciones, el tiempo de ciclo es de 4.114 segundos, con una eficiencia calculada al 93%, el número óptimo de empleados es de cinco.

#### **4.1.3. Localización de la planta**

Mediante el método Brown-Gibson se calculó la macrolocalización la cual es en la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo y la microlocalización en la parroquia Maldonado entre la calle La Habana y la avenida Edelberto Bonilla Oleas

#### **4.1.4. Ingeniería del producto**

Las características esenciales que poseen las fundas plásticas son: peso de 100 gramos (un paquete), conjunto de 10 unidades, composición de 60% PET reciclado y 40% PET puro, dentro de las dimensiones se tiene 900 mm de largo y 750 de ancho.



**Ilustración 1-4:** Descomposición del producto

**Realizado por:** Cisneros. H, Silva, J. 2022.

## **4.2. Inversiones**

La inversión inicial requiere de una serie de activos fijos, nominales y de capital de trabajo, como se especifica a continuación:

### **4.2.1. Activos fijos**

Los activos se encuentran compuestos por la construcción, el vehículo requerido, muebles y enseres, las herramientas, la maquinaria y el equipo, los equipos de computación, de oficina y de seguridad industrial.

#### 4.2.2. *Activos nominales*

Son aquellos rubros que permiten la correcta implementación de la empresa, donde constan el permiso de los bomberos, las patentes municipales como del registro de la marca y los permisos de salud.

#### 4.2.3. *Capital de trabajo*

Se estable dentro del capital de trabajo el rubro de caja.

Además, se ha considerado un 5% de imprevistos, como se especifica a continuación.

**Tabla 2-4:** Total de la inversión

<b>INVERSIÓN TOTAL</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Total (USD)</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>			<b>\$126.397,00</b>
1	Construcción	\$15.000,00	\$15.000,00
1	Camioneta Chevrolet D-Max CS 4 X 2 2016	\$20.000,00	\$20.000,00
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>\$820,00</b>
1	Escritorio de madera	\$100,00	\$100,00
2	Sillas Giratorias	\$85,00	\$170,00
8	Sillas de espera	\$15,00	\$120,00
2	Archivadores de 4 gavetas	\$140,00	\$280,00
1	Mesa de reunión	\$150,00	\$150,00
<b>HERRAMIENTAS</b>			<b>\$45,00</b>
1	Set de cuchillos y afilador	\$9,00	\$9,00
1	Gaveta plástica calada alta	\$18,00	\$18,00
1	Gaveta plástica alta	\$18,00	\$18,00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>			<b>\$95.036,00</b>
1	Extrusora VMHL-65EZ	\$44.000,00	\$44.000,00
1	Impresora Flexográfica VM-21000	\$20.000,00	\$20.000,00
1	Selladora VM- 11000 DF	\$18.000,00	\$18.000,00
1	Montacargas Toyota 2FG32	\$6.000,00	\$12.000,00
50	Cajón Logístico	\$20,00	\$1.000,00
6	Pallets	\$6,00	\$36,00
1	Mesa de trabajo	\$150,00	\$150,00
<b>EQUIPO DE COMPUTACIÓN</b>			<b>\$1.850,00</b>
2	Computadora Dell Intel Core I 5 Gtx 1600 4 Gb	\$700,00	\$1.400,00
1	Impresora Epson L6191	\$450,00	\$450,00
<b>EQUIPO DE OFICINA</b>			<b>\$170,00</b>
2	Teléfono fijo Panasonic	\$70,00	\$140,00
1	Calculadora CANON P160	\$30,00	\$30,00
<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>			<b>\$220,00</b>
5	Mandil	\$12,00	\$60,00

5	Guantes	\$6,00	\$30,00
5	Gafas	\$4,00	\$20,00
5	Protector auditivo	\$13,00	\$65,00
1	Extintor 20 lb	\$45,00	\$45,00
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>			<b>\$24.571,17</b>
	Caja		<b>\$24.571,01</b>
<b>ACTIVOS NOMINALES</b>			<b>\$121,00</b>
1	Permiso a los bomberos	\$40,00	\$40,00
1	Patente municipal	\$16,00	\$16,00
1	Patente y registro de la marca	\$20,00	\$20,00
1	Permiso de salud	\$45,00	\$45,00
	<b>Imprevistos 5%</b>		<b>\$7.418,76</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$164.325,12</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 4.3. Depreciaciones

Para el presente estudio de factibilidad se presentan depreciaciones en cuanto a los muebles, enseres, equipos de cómputo, oficina, construcción, camión, maquinaria y equipos.

**Tabla 3-4:** Tabla de depreciaciones

<b>CÁLCULO DE LAS DEPRECIACIONES</b>				
<b>Detalle del bien</b>	<b>Vida Útil</b>	<b>Valor</b>	<b>Porcentaje de Depreciación</b>	<b>Depreciación Anual</b>
Muebles y Enseres	10	\$820,00	10%	\$82,00
Equipo de Computo	3	\$1.850,00	33,33%	\$616,61
Equipo de Oficina	10	\$170,00	10%	\$17,00
Construcción	20	\$15.000,00	10%	\$1.500,00
Camión	5	\$25.000,00	20%	\$5.000,00
Maquinaria y Equipo	10	\$83.292,00	10%	\$8.329,20
Herramientas	10	\$45,00	10%	\$4,50
<b>TOTAL</b>		<b>\$126.177,00</b>		<b>\$15.549,31</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

### 4.4. Financiamiento

Se ha establecido un financiamiento a realizarse con la CFN puesto que ofrece una tasa de interés más baja con referencia a los bancos y por su aporte a emprendimientos como el presente proyecto. Para ello, se establece la siguiente tabla de amortización por medio del método francés.

#### 4.4.1. Tabla de amortización de la deuda

**Tabla 4-4:** Tabla de amortización de la deuda

<b>Capital</b>	<b>164.325,12</b>
<b>Tasa de Interés</b>	<b>11,26%</b>
<b>Plazo en meses</b>	<b>60</b>
<b>Frecuencia en el año</b>	<b>12</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 5-4:** Tabla de amortización e interés de la deuda

<b>Número pagos</b>	<b>Pago de Capital</b>	<b>Pago de Interés</b>	<b>DIVIDENDO</b>	<b>CAPITAL Pendiente</b>
1	2.052,25	1.541,92	3.594,17	162.272,87
2	2.071,51	1.522,66	3.594,17	160.201,36
3	2.090,95	1.503,22	3.594,17	158.110,41
4	2.110,57	1.483,60	3.594,17	155.999,84
5	2.130,37	1.463,80	3.594,17	153.869,47
6	2.150,36	1.443,81	3.594,17	151.719,11
7	2.170,54	1.423,63	3.594,17	149.548,57
8	2.190,91	1.403,26	3.594,17	147.357,66
9	2.211,46	1.382,71	3.594,17	145.146,20
10	2.232,22	1.361,96	3.594,17	142.913,98
11	2.253,16	1.341,01	3.594,17	140.660,82
12	2.274,30	1.319,87	3.594,17	138.386,52
	<b>25.938,60</b>	<b>17.191,44</b>		
13	2.295,64	1.298,53	3.594,17	136.090,88
14	2.317,18	1.276,99	3.594,17	133.773,69
15	2.338,93	1.255,24	3.594,17	131.434,77
16	2.360,87	1.233,30	3.594,17	129.073,89
17	2.383,03	1.211,14	3.594,17	126.690,86
18	2.405,39	1.188,78	3.594,17	124.285,48
19	2.427,96	1.166,21	3.594,17	121.857,52
20	2.450,74	1.143,43	3.594,17	119.406,78
21	2.473,74	1.120,43	3.594,17	116.933,04
22	2.496,95	1.097,22	3.594,17	114.436,09
23	2.520,38	1.073,79	3.594,17	111.915,71
24	2.544,03	1.050,14	3.594,17	109.371,69
	<b>29.014,83</b>	<b>14.115,21</b>		
25	2.567,90	1.026,27	3.594,17	106.803,79
26	2.591,99	1.002,18	3.594,17	104.211,79
27	2.616,32	977,85	3.594,17	101.595,48
28	2.640,87	953,30	3.594,17	98.954,61
29	2.665,65	928,52	3.594,17	96.288,96
30	2.690,66	903,51	3.594,17	93.598,31
31	2.715,91	878,26	3.594,17	90.882,40
32	2.741,39	852,78	3.594,17	88.141,01
33	2.767,11	827,06	3.594,17	85.373,89
34	2.793,08	801,09	3.594,17	82.580,82
35	2.819,29	774,88	3.594,17	79.761,53
36	2.845,74	748,43	3.594,17	76.915,79
	<b>32.455,90</b>	<b>10.674,14</b>		
37	2.872,44	721,73	3.594,17	74.043,34
38	2.899,40	694,77	3.594,17	71.143,95
39	2.926,60	667,57	3.594,17	68.217,34
40	2.954,06	640,11	3.594,17	65.263,28

41	2.981,78	612,39	3.594,17	62.281,50
42	3.009,76	584,41	3.594,17	59.271,73
43	3.038,00	556,17	3.594,17	56.233,73
44	3.066,51	527,66	3.594,17	53.167,22
45	3.095,28	498,89	3.594,17	50.071,94
46	3.124,33	469,84	3.594,17	46.947,61
47	3.153,65	440,53	3.594,17	43.793,96
48	3.183,24	410,93	3.594,17	40.610,73
	<b>36.305,06</b>	<b>6.824,98</b>		
49	3.213,11	381,06	3.594,17	37.397,62
50	3.243,26	350,91	3.594,17	34.154,36
51	3.273,69	320,48	3.594,17	30.880,67
52	3.304,41	289,76	3.594,17	27.576,27
53	3.335,41	258,76	3.594,17	24.240,85
54	3.366,71	227,46	3.594,17	20.874,14
55	3.398,30	195,87	3.594,17	17.475,84
56	3.430,19	163,98	3.594,17	14.045,65
57	3.462,38	131,80	3.594,17	10.583,28
58	3.494,86	99,31	3.594,17	7.088,42
59	3.527,66	66,51	3.594,17	3.560,76
60	3.560,76	33,41	3.594,17	0,00
	<b>40.610,73</b>	<b>2.519,32</b>		

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

**Tabla 6-4:** Tabla resumen

<b>PAGO DE LA DEUDA (AMORTIZACION)</b>					
<b>Préstamo:</b>			164325		
<b>Plazo años</b>			5		
<b>Tasa de interés</b>			11,26%		
<b>PERIODO</b>	<b>CAPITAL PREST.</b>	<b>INTERES</b>	<b>CAPITAL A PAGAR</b>	<b>VALOR CUOTA</b>	<b>SALDO</b>
1	\$ 164.325,12	\$ 17.191,44	\$ 25.938,60	\$ 43.130,04	\$ 138.386,52
2	\$ 138.386,52	\$ 14.115,21	\$ 29.014,83	\$ 43.130,04	\$ 109.371,69
3	\$ 109.371,69	\$ 10.674,14	\$ 32.455,90	\$ 43.130,04	\$ 76.915,79
4	\$ 76.915,79	\$ 6.824,98	\$ 36.305,06	\$ 43.130,04	\$ 40.610,73
5	\$ 40.610,73	\$ 2.519,32	\$ 40.610,73	\$ 43.130,04	\$ 0,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 51.325,10</b>	<b>\$ 164.325,12</b>	<b>\$ 215.650,22</b>	

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El préstamo fue establecido para ser cancelado en cinco años. La CFN establece un 11,26% para proyectos productivos empresariales (Corporación Financiera Nacional, 2022).

#### 4.5. Balance general

**Tabla 7-4:** Balance general

<b>Eco Fundas Riobamba</b>			
<b>Balance General</b>			
<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	
<b>Activos corrientes</b>		<b>Pasivo a largo plazo</b>	
Caja	21.857,17	Obligaciones bancarias	164.325,12
Banco	164.325,12		
<b>Total</b>	<b>186.182,29</b>	<b>Total</b>	<b>164.325,12</b>

<b>Activos fijos</b>		<b>PATRIMONIO</b>	
Maquinaria y equipo	95.036,00	Capital contable	148.254,17
Depreciación	10%	Total	148.254,17
Vehículo	25.000	<b>Total pasivos y patrimonio</b>	<b>312.579.28</b>
Depreciación	20%		
Muebles y enseres	820		
Depreciación	10%		
Construcciones	15.000		
Depreciación	10%		
<b>Total</b>	<b>126.396,99</b>		
<b>Otros activos</b>			
<b>Otros</b>	<b>2285</b>		
<b>Total activos</b>	<b>312.579.28</b>		

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

#### 4.6. Evaluación del proyecto

La evaluación del proyecto es la implementación de una serie de indicadores económicos los cuales por medio de este análisis dictaminan la factibilidad del proyecto, tanto en el retorno de la inversión como en la generación de utilidades y la seguridad que puede asegurar el invertir en el presente emprendimiento.

##### 4.6.1. Valor actual neto (VAN)

El VAN se ha obtenido por medio de los valores del flujo de caja, al terminar cada período del tiempo de vida útil del proyecto y la inversión inicial. Además, se consideró como tasa referencial al TMAR (tasa mínima de rendimiento aceptable), la tasa promedio de crédito en el Ecuador para actividades productivas es del 16%, lo cual se toma como referencia para determinar la tasa mínima atractiva de retorno de este proyecto.

**Tabla 8-4: VAN**

<b>VALOR ACTUAL NETO VAN</b>							
<b>AÑOS</b>	<b>INVERSIÓN</b>	<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>DEPRECIACIÓN</b>	<b>AMORTIZACIÓN</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>VALOR ACTUAL</b>
0	164.325,1	\$	\$				\$
1		66.203,62	15.549,36			\$ 81.752,98	70.476,71
2		68.956,66	15.549,36			\$ 84.506,02	62.801,74
3		70.298,70	15.549,36			\$ 85.848,06	54.999,22
4		72.425,03	15.549,36			\$ 87.974,39	48.587,47
5		74.404,70	15.549,36			\$ 89.954,06	42.828,30
6		96.027,17	15.549,36			\$ 111.576,53	45.795,72
7		98.006,85	15.549,36			\$ 113.556,21	40.179,54

	\$	\$		\$
8	113.749,32	15.549,36		\$ 129.298,68
	\$	\$		\$
9	115.729,00	15.549,36		\$ 131.278,36
	\$	\$	\$	\$
10	122.171,47	15.549,36	49.663,58	\$ 187.384,41
			\$	\$
			<b>VAN=</b>	<b>317.779,98</b>
				<b>SUMATORIA VALOR</b>
				<b>ACTUAL</b>
				<b>482.105,10</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El VAN es favorable puesto que al ser positivo mayor que cero representando que los ingresos futuros que tendrá el proyecto, cubren la inversión actual.

#### 4.6.2. Tasa interna de retorno (TIR)

Para obtener la TIR, de la misma manera se consideraron los valores obtenidos del flujo de caja neto y se estableció el VAN en un período favorable como desfavorable hasta aproximarse a un número cercano al 0.

Al realizar los cálculos se determinó una tasa mínima atractiva de retorno del proyecto de 53.

**Tabla 9-4: TIR**

TASA INTERNA DE RETORNO TIR						
AÑOS	INVERSION	FLUJO DE CAJA NETO	16,00% VA1	20% VA2	50% VA3	53,00% VA4
0	\$ 164.325,12					
1	\$ 81.752,98	\$ 70.476,71	\$ 68.127,49	\$ 54.501,99	\$ 53.433,32	
2	\$ 84.506,02	\$ 62.801,74	\$ 58.684,74	\$ 37.558,23	\$ 36.099,80	
3	\$ 85.848,06	\$ 54.999,22	\$ 49.680,59	\$ 25.436,46	\$ 23.969,35	
4	\$ 87.974,39	\$ 48.587,47	\$ 42.425,92	\$ 17.377,66	\$ 16.054,27	
5	\$ 89.954,06	\$ 42.828,30	\$ 36.150,52	\$ 11.845,80	\$ 10.729,11	
6	\$ 111.576,53	\$ 45.795,72	\$ 37.366,76	\$ 9.795,47	\$ 8.698,10	
7	\$ 113.556,21	\$ 40.179,54	\$ 31.691,45	\$ 6.646,18	\$ 5.785,90	
8	\$ 129.298,68	\$ 39.439,39	\$ 30.070,74	\$ 5.045,03	\$ 4.305,89	
9	\$ 131.278,36	\$ 34.520,04	\$ 25.442,62	\$ 3.414,85	\$ 2.857,39	
10	\$ 187.384,41	\$ 42.476,97	\$ 30.263,63	\$ 3.249,53	\$ 2.665,75	
TOTAL		\$ 482.105,10	\$ 409.904,45	\$ 174.871,21	\$ 164.598,87	
		\$	\$	\$	\$	
		<b>VAN</b>	<b>317.779,98</b>	<b>245579,3338</b>	<b>10546,08735</b>	<b>273,75</b>

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a los cálculos el TIR es de 53% si se considera que la tasa mínima atractiva inicial es de 16% y se obtiene un resultado del 53% se puede evidenciar que el proyecto es viable ya que nuestra tasa interna de retorno es mayor que la tasa mínima de rendimiento aceptable.

#### 4.6.3. Relación beneficio/costo RC/B

En la relación beneficio/costo RC/B se compararon los ingresos con los costos y gastos totales de manera anual por medio de la obtención del VAN sobre los mismos, se analiza su diferencia y la relación que se posee para cubrir los costos y gastos.

**Tabla 10-4:** Relación beneficio/costo RC/B

Años	Inversión	Ingresos	Beneficio Costo		
			Va Ingresos	Costos Gastos	VA CG
0	\$ 164.325,12				
1		408.092,40	266.727,06	292.631,20	191.262,22
2		415.723,73	177.591,41	296.669,11	126.732,93
3		422.961,41	118.093,62	301.078,90	84.063,22
4		430.213,15	78.508,73	304.885,45	55.637,93
5		437.478,97	52.179,51	309.048,72	36.861,23
6		444.758,90	34.671,77	313.459,30	24.436,14
7		458.902,23	23.381,92	316.282,45	16.115,18
8		473.073,40	15.754,23	319.823,81	10.650,73
9		487.272,46	10.605,94	321.461,06	6.996,90
10		501.499,45	7.134,38	324.048,73	4.609,95
	VAN	157.190,74			
	<b>B7C</b>	<b>1,418872871</b>			

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

El resultado establece que por cada dólar invertido en el proyecto se tendrá un retorno de \$0.54, favorable para los inversionistas y aportando a la viabilidad en su implementación.

#### 4.6.4. Período de recuperación del capital

Para determinar el período de recuperación del capital se compararon los flujos de efectivo con respecto a la inversión inicial para conocer en qué año se recuperará lo invertido y desde cuando se generaran ganancias.

**Tabla 11-4:** Período de recuperación del capital

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN PRI				
AÑOS	INVERSIÓN	FLUJO DE CAJA NETO	VALOR ACTUAL	ACTUAL ACUMULADO

0	\$	164.325,12			\$		\$	- 164.325,12
1			\$	81.752,98	\$	70.476,71	\$	- 93.848,41
2			\$	84.506,02	\$	62.801,74	\$	- 31.046,67
<b>3</b>			<b>\$</b>	<b>85.848,06</b>	<b>\$</b>	<b>54.999,22</b>	<b>\$</b>	<b>23.952,55</b>
4			\$	87.974,39	\$	48.587,47	\$	72.540,02
5			\$	89.954,06	\$	42.828,30	\$	115.368,31
6			\$	111.576,53	\$	45.795,72	\$	161.164,04
7			\$	113.556,21	\$	40.179,54	\$	201.343,58
8			\$	129.298,68	\$	39.439,39	\$	240.782,97
9			\$	131.278,36	\$	34.520,04	\$	275.303,00
10			\$	187.384,41	\$	42.476,97	\$	317.779,98

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

La evaluación del proyecto respecto al período de recuperación del capital arroja que en el tercer año se recupera totalmente el capital invertido, por lo tanto, el proyecto es viable si se considera la proyección realizada a 10 años.

#### 4.6.5. Rentabilidad

La rentabilidad se define como el beneficio obtenido en un proyecto u empresa respecto a las inversiones suscitadas. En el estudio de factibilidad “Eco Fundas Riobamba” se la mide con la siguiente ecuación:

$$Rentabilidad\ simple = \frac{Promedio\ de\ utilidades\ netas}{inversión}$$

$$Rentabilidad\ simple = \frac{68.951,25}{164.325,12}$$

Dada la resolución de la fórmula la rentabilidad del proyecto asciende a un 41.96% haciendo que la inversión se considere rentable y otorgando la seguridad de retorno a los inversionistas.

#### 4.7. Evaluación ambiental

##### 4.7.1. Clasificación del tipo de proyecto

Mediante el Manual de Evaluación Ambiental clasificamos al proyecto en la categoría I, debido a que se realiza las fundas con la incorporación de material reciclado permitiendo así reusar los desechos de plásticos, y contribuir con la disminución en la contaminación ambiental.

En el proceso de producción se generan desperdicios los cuales pueden ser procesados nuevamente y ser usados para fabricar las fundas, lo que beneficia al ambiente y permite que se dé un ciclo repetitivo siendo amigable con la naturaleza.

#### ***4.7.2. Determinación de la zona de influencia del proyecto.***

Para un correcto análisis se tomarán en cuenta los factores físicos, bióticos y sociales, evidenciando las actividades que están implícitas directa e indirectamente dentro del proyecto, como se presentan a continuación:

La infraestructura pertenece a los factores físicos, al realizar las adecuaciones para la implementación de maquinaria y espacios adecuados para la procesar las fundas se afectará al suelo en la remodelación, y se generan desperdicios tanto de los materiales que se usan en la remodelación como del agua, sin embargo, se realiza planes de mitigación para reducir este tipo de afectaciones.

Dentro de los factores bióticos no se afectará ni a la flora ni a la fauna, ya que la construcción es un área designada por el Municipio de Riobamba, en el Parque Industrial, y no es un área protegida por el Estado lo que facilita remodelar y no existen ni animales ni plantas a las cuales se pueda afectar en el procesamiento de antes, durante y después de la fabricación de fundas plásticas.

En la elaboración de fundas de plástico no se afecta al componente humano debido a que la ubicación es en un área que se ha designado para implementar empresas, y no se afectara a la salud de las personas que viven en el sector.

Para un mejor análisis de la influencia del proyecto se decide realizar una matriz de Leopold en donde se visualiza la interacción de los factores ambientales con el proceso realizado.

**Tabla 12-4:** Matriz de Leopold

Matriz de Leopold																			
Componentes	Factores Ambientales		Recepción de materia prima	Almacenamiento de materia prima	Fase de extrusión	Fase de impresión	Fase de corte	Almacenamiento de fundas	Limpieza de áreas	Iteración		Sumatoria							
										Positivo	Negativo	Positivo	Negativo						
Medio Físico	Agua	Calidad	/	/	/	-5	/	/	-4	0	2	0	-9						
			/	/	/	4	/	/	2	2	0	6	0						
Medio Físico	Aire	Calidad de aire	/	/	-1	/	/	/	/	0	1	0	-1						
			/	/	3	/	/	/	/	1	0	3	0						
Medio Socio-Económico	Social	Empleo	6	6	6	6	6	6	6	7	0	42	0						
			4	4	4	4	4	4	4	4	7	0	28	0					
	Cultural	Salud y Seguridad	-5	-5	-3	-4	-4	-5	-2	0	7	0	-28						
			6	6	7	7	7	6	3	7	0	42	0						
Cultural	Paisaje	7	7	/	/	/	7	8	4	0	29	0							
		3	3	/	/	/	3	3	4	0	12	0							
Cultural	Calidad de vida	/	/	/	/	/	/	6	1	0	6	0							
		/	/	/	/	/	/	5	1	0	5	0							
Iteración		Positivo	2	3	2	3	1	3	1	3	1	2	2	3	3	5	34		
		Negativo	1	0	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	2	0		10	
Sumatoria		Positivo	13	13	13	13	6	14	6	15	6	11	13	13	20	17			173
		Negativo	-5	0	-5	0	-4	0	-9	0	-4	0	-5	0	-6	0			
										Resultados		5,08824		3,8					

Realizado por: Cisneros. H, Silva, J. 2022.

De acuerdo a valoración de impactos de la Matriz de Leopold se clasifica a este proyecto con una valoración de impacto bajo esto es muy beneficioso para la implementación de la empresa ya que la empresa no afectara al medio ambiente, siendo una fábrica de fundas amigable con el medio ambiente además contribuyendo a crear nuevas fuentes de empleo.

#### ***4.7.3. Medidas de mitigación***

Al ser un proyecto amigable con el medio ambiente las medidas de mitigación son mínimas, tomando en cuenta las siguientes:

- Las rebabas obtenidas se devolverán a la empresa proveedora de PET con la finalidad de procesarlas nuevamente para poder reutilizarlas en el proceso.
- El agua usada para la limpieza de las instalaciones se desechará al alcantarillado ya que no es un agua toxica
- Los desechos generados durante la remodelación para la implementación de la empresa se desecharán en lugares que se necesiten de relleno ya que son materiales sólidos
- Se usará la mayor cantidad posible de aparatos o utensilios que sean amigables con el medio ambiente para no afectar al mismo.

## CONCLUSIONES

En el estudio de mercado se dictaminó los factores más importantes dentro de los cuales se realiza el proyecto, en lo que se refiere a la demanda se tiene 1.843.723 paquetes en el primer año, esta demanda fue proyectada a diez años calculando en el año “2031” un total de 2.314.472 paquetes; para la realización del proyecto se puede usar hasta el 86,16% de la demanda insatisfecha.

Al determinar el tamaño de la planta se consideraron aspectos como la selección de las máquinas dando como resultado una producción anual de 680.154 paquetes, en jornadas de ocho horas diarias, con tres máquinas principales las cuales son: extrusora VMHL-65EZ, impresora flexográfica VM-21000 y selladora-cortadora VM-1100DF.

En los que respecta a la localización se usó el método de Brown-Gibson, dando como resultado una macro localización ubicada en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo y la micro localización en la parroquia Maldonado entre la calle La Habana y la avenida Edelberto Bonilla Oleas.

La ingeniería del proyecto posee un proceso de ocho tareas distribuidas en tres estaciones, la estación de trabajo uno incorpora la recepción y transporte a bodega de materia prima, pesado y mezclado del polietileno, encendido y programado de las máquinas, en la estación de trabajo dos se procede al llenado y extrusión del polietileno a lámina, la estación tres cuenta con la impresión de láminas, corte y sellado de las mismas e inspección y empaquetado, almacenamiento y distribución, el número de trabajadores óptimo es cinco, la eficiencia de la planta es 93%, el tiempo de ciclo es 4.114 segundos y se trabaja en un turno.

El estudio económico y financiero permitió estimar los costos anuales de: producción un total de \$ 245.456, de administración un valor de \$ 15.981, de ventas \$ 13.460, financiero un coste de \$ 17.191, dando un total de costos anuales de \$ 292.631; el costo unitario de producción por paquete se establece en \$ 0,45 y un porcentaje de ganancia del 30%, con un total de ingresos anuales de \$ 408.092, el estado de pérdidas y ganancias arroja utilidades de \$ 66.203 el primer año y 122.171 en el año 10. Con el uso del punto de equilibrio arrojó un número de 262.425 paquetes anuales.

Mediante la aplicación de la evaluación de proyectos se obtuvo un valor positivo del VAN de 317.779 lo que representa que los ingresos futuros que tendrá el proyecto, cubren la inversión actual. La tasa interna de retorno es de 53% que es mayor a la tasa mínima de rendimiento aceptable (16%) lo que generaría una gran expectativa para los inversionistas, una relación beneficio/costo favorable pues por cada dólar invertido de retorno se obtendrá \$ 0,41 centavos; al

calcular el PRC este nos arroja una recuperación de la inversión a 3 años. Por todos los datos mencionados resulta viable la implementación de una empresa procesadora de fundas de plástico con la incorporación de material reciclado en la ciudad de Riobamba, todos estos indicadores permiten concluir que el proyecto es viable desde el punto de vista económico- financiero.

## **RECOMENDACIONES**

Para un aumento de la producción en cuanto a la capacidad instalada se recomienda realizar procesos técnicos que involucren de manera principal el aumento de dos o tres máquinas extrusoras, las cuales aumentarán las unidades producidas en jornadas laborales y por ende los ingresos anuales, para ello se necesita un nuevo balance de línea, diagrama de análisis de proceso, diagrama de recorrido, diagramas hombres-máquinas, distribución SLP, micro localización, cartas de control, selección de maquinaria entre otros.

Para futuros estudios económicos se puede utilizar una tasa de rendimiento mínima aceptable de 16% puesto que la misma se asemeja a la tasa promedio de créditos bancarios para el sector productivo siendo un porcentaje estandarizado y regulado para los indicadores financieros.

Se recomienda realizar un análisis del personal mediante fichas de desempeño laboral, para cada trabajador con la finalidad de obtener una evaluación mediante datos cualitativos de los empleados, de esta manera se logrará medir la capacidad y colocar a cada trabajador en los puestos adecuados, reduciendo fallas en cada puesto e incrementando la eficiencia de la empresa, ya que el trabajador se desempeñará de una mejor manera en cada puesto que se le asigne.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ALARCÓN, Isabel.** *El Comercio.* ¿Las fundas desechables son el plástico que más se usa en Ecuador? noviembre 06, 2020.

**ALVARADO, Verónica.** *Investigación, experimentación y reciclaje con fundas plásticas, elaboración de bases textiles para la creación de accesorios.* Universidad del Azuay. Cuenca : s.n., 2016. Tesis de pregrado.

**ANDRADE, Xavier, PISCO, Iván & QUINDE, Leonard.** *La industria plástica ecuatoriana y su impacto en los encadenamientos productivos.* [Online] Dirección de Estudios CIG, IND Industrias, febrero 25, 2022. [Cited: junio 28, 2022.] <https://revistaindustrias.com/la-industria-plastica-ecuatoriana-y-su-impacto-en-los-encadenamientos-:text=En%20cuanto%20al%20desempe%C3%B1o%20reciente,ventas%20respecto%20a%20a%C3%B1os%20anteriores>.

**ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.** *Constitución de la República del Ecuador.* Constitución de la República del Ecuador. Montecristi : Lexis, 2008.

**BACA, Gabriel.** *Evaluación de proyectos.* Cuarta. s.l. : McGraw-Hill, 2001. ISBN 970-10-3001-X.

**CABEZA, Miguel.** *Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector agua y saneamiento en ALC Residuos Sólidos: Visión de la gestión de los desechos sólidos ante el cambio climático.* s.l. : Banco Interamericano de Desarrollo, 2020. Washington.

**CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL.** *Ficha sectorial fabricación de productos plásticos.* Ficha sectorial fabricación de productos plásticos. Quito : s.n., 2021.

**DOMÍNGUEZ, Franklin.** *Propuesta de un modelo para la creación de una empresa de reciclaje de basura y desechos sólidos en el municipio de Riobamba.* Universidad Politécnica Salesiana. 2005. Tesis de pregrado.

**ESPINOZA, Luis.** *Evaluación de la degradación de polietileno de baja densidad mediada por diferentes especies de hongos.* Universidad San Francisco de Quito. 2018. Tesis de pregrado.

**ESPINOZA, Sonia & LLANEZ, Jhinsson.** *Interacción entre la respuesta social y la aplicación técnica de un sistema de manejo de desechos sólidos.* Universidad Nacional De Chimborazo. 2018. Tesis de pregrado.

**FIGUEROA, Victor.** *Repositorio.Unemi.* Repositorio.Unemi. [Online] 2018. <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/768/3/ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20LA%20INSTALACION%20DE%20UNA%20FABRICA%20DE%20PLASTICO%20DEDICADA%20A%20LA%20ELABORACION%20DE%20FUNDAS%20PARA%20LA%20BASURA%20EN%20LA%20CIUDA>.

**FISCHER, Laura.** *Mercadotecnia.* Santa Fe : Mc Graw Hill, 2011. 978 607 15 0539 2.

**GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN RIOBAMBA.** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial 2015-2019.* Riobamba : Municipio de Riobamba, 2019.

**GALVEZ, Brian Lima Edison.** *Análisis de consumo de combustible de los vehículos de categoría M1 que circulan en el Centro Histórico de la ciudad de Cuenca en horas de máxima demanda en función de los ciclos de conducción.* Análisis de consumo de combustible de los vehículos de categoría M1 que circulan en el Centro Histórico de la ciudad de Cuenca en horas de máxima demanda en función de los ciclos de conducción. [Online] 05 12, 2016. [Cited: 08 8, 2022.] <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12167>.

**GIRALDO, Daniel Barreneche.** *Metodología para la selección y evaluación de proveedores.* Metodología para la selección y evaluación de proveedores. Medellín : s.n., 2010.

**HUACHO, Homero.** *Estudio socio económico de las comercializadoras de desechos sólidos y su manipulación en la ciudad de Riobamba julio-diciembre del 2010: propuesta alternativa.* Universidad Nacional de Chimborazo. 2015. Tesis de maestría.

**INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS.** *Información Ambiental en Hogares ESPND 2019.* [Online] 2020. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Hogares/Hogares%202019/MOD\\_AMB\\_HOGAR\\_ESPND\\_2019\\_11.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares%202019/MOD_AMB_HOGAR_ESPND_2019_11.pdf).

**LEY ORGÁNICA DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA.** *Ley organica de economia popular y solidaria.* Quito : Republica de Ecuador, 2012.

**MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, COMERCIO EXTERIOR, INVERSIONES Y PESCA.** *MPCEIP inicia registro para control de material reciclado en fundas plásticas de importadores, productores y recicladores.* [Online] 2020. <https://www.produccion.gob.ec/mpceip-inicia-registro-para-control-de-material-reciclado-en-fundas-plasticas-de-importadores-productores-y-recicladores/#>.

**MINISTERIO DEL AMBIENTE.** *Políticas para gestión integral de plásticos en el Ecuador.* [Online] 2014. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/Acuerdo-19.pdf>.

**MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA.** *MAE promueve la Primera Política de Consumo Responsable de Fundas Plásticas tipo camiseta.* [Online] 2022. <https://www.ambiente.gob.ec/mae-promueve-la-primera-politica-de-consumo-responsable-de-fundas-plasticas-tipo-camiseta/#:~:text=En%20Ecuador%20cada%20persona%20consume,preocupantes%20efectos%20en%20el%20ambiente.>

**MORÁN, Susana .** [Online] Marzo 30, 2022. [Cited: Agosto 2022, 2022.] <https://www.planv.com.ec/historias/plan-verde/desechos-plasticos-aun-ingresan-al-ecuador-sin-control#:~:text=Desde%20Estados%20Unidos%20arribaron%2C%20en,peso%20de%203.333%20autos%20medianos.>

**MORÁN, Susana.** *Nada frena los plásticos de un solo uso: más de 260.000 toneladas al año en Ecuador.* [Online] noviembre 10, 2020. [Cited: marzo 5, 2022.] <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/nada-frena-plasticos-un-solo-uso-mas-260000-toneladas-al-ano-ecuador.>

**MUNICIPIO DE RIOBAMBA.** *Fundas reutilizables son entregadas a usuarios y comerciantes de los mercados de la ciudad.* [Online] 2022. <https://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/noticias/boletines-de-prensa/92-boletines-de-prensa-octubre-2020/2251-fundas-reutilizables-son-entregadas-a-usuarios-y-comerciantes-de-los-mercados-de-la-ciudad.>

**PEDRAZA, Oscar.** *Localización de Facilidades Industriales.* Mexico : Dialnet, 2015.

**PESANTES, Karla.** *Primicias.* Ecuador consume 1,5 millones de bolsas plásticas al año. octubre 31, 2019.

**PORTER, Michael.** *Ventaja Competitiva. itson.* [Online] 2007. [Cited: 05 17, 2022.] <https://www.itson.mx/micrositios/pimpiie/documents/ventaja%20competitiva.pdf>.

**SALAZAR, Jhon.** *Factibilidad de una empresa que fabrica tela a base de plástico en la ciudad de Pereira.* Repositorio uny.libre. [Online] 2019. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17840/FACTIBILIDAD%20DE%20UNA%20EMPRESA%20DE%20FABRICA%20DE%20TELA.pdf?sequence=1>.

**SERVICIO DE RENTAS INTERNAS.** *Impuesto a los consumos especiales.* [Online] 2022. <https://www.sri.gob.ec/impuesto-consumos-especiales>.

**SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS.** *Guia Monto de Constitucion Legal.* Quito : s.n., 2018.

**TUAPANTA, Jorge, DUQUE, Miguel & MENA, Angel.** *Alfa de cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en docentes universitarios.* 2017, 10, pp. 37-48.

**URRUTIA LEAL, José Luis.** *Diseño de un sistema de control de calidad en la produccion de bolsas plasticas.* Guatemala : s.n., 2004.

**URRUTIA VILLON, Erick Gabriel .** [Online] Abril 2019. [Cited: 03 10, 2022.] <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41337/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n%20Urrutia%20Vill%C3%B3n%20Erick.pdf>.

**VALVERDE, Gloria.** *dspace.un.* dspace.un. [Online] 2018. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14460/1/TESIS.pdf>.

**VILLAROEL, Danilo Eduardo.** *El Diario de Riobamba.* [Online] Febreo 06, 2020. [Cited: 07 08, 2022.] <http://eldiarioderiobamba.com/2020/02/06/riobamba-genera-aproximadamente-200-toneladas-diarias-de-basura/#:~:text=Riobamba%20genera%20aproximadamente%20200%20toneladas,Informaci%C3%B3n%20Entretenimiento%20y%20Contenidos%20digitales>.

**WILLIAN MENDENHALL, ROBERT BEAVER.** *Introducción a la probabilidad y estadística.* Santa Fe : Cengage learning, 2017. 978-0-495-38953-8.

**ZAMBRANO, Erwin.** *Análisis del impacto económico ambiental en las industrias plásticas del Ecuador: Diseño de una planta reprocesadora de residuos plásticos PET que impulse el consumo local.* Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil : s.n., 2013. Tesis de maestría.

## ANEXOS

### ANEXO A: PROFORMA DE LA EXTRUSORA VM/HL-65EZ

## ESPECIFICACIONES

### MODELO VM/HL-65EZ

**LINEA  
COMPLETA DE  
PRODUCCION  
EXTRUSION DE  
POLIETILENO  
DE ALTA , BAJA  
Y BAJA LINEAL  
DENSIDAD**



MATERIAL TRABAJABLE:	PEAD, PEBD, PEBDL
ANCHO DEL PLIEGO:	MIN 600 MM - MAX. 1300 MM
ESPESOR DEL PLIEGO:	PEAD: 0.01-0.10 MM, PEBD 0.03-0.15 MM
MAX. PRODUCCION: (hr.)	PEAD 60-100 KG/HR, PEBD 80-140 KG/HR
<u>EXTRUSORES:</u>	1(BASE AL PISO)
DIAMETRO DEL TORNILLO:	65 MM
RATIO L/D DEL TORNILLO:	30:1
MATERIAL DEL BARRIL Y TORNILLO:	SACM-645/38 CRMOALA, POLISHED NITURADO
CILINDRO DE ENFRIAMIENTO:	550 W x 4
MOTOR PRINCIPAL:	37 KW INVERSOR DE VELOCIDAD
CONTROLES DE TEMPERATURA:	4 POR BARRIL
CONSUMO PROMEDIO:	45 KW
<u>TIPO DE DADO</u>	
TAMAÑO DE DADO:	ALTA 100/120 MM, BAJA 300/250 MM
CONTROLES DE TEMPERATURA:	3
ANILLO DE AIRE:	1
SOPLADOR DE AIRE:	5.5 KW
<u>UNIDAD DE ARRASTRE</u>	
TAMAÑO DE RODILLOS:	165 MM DIA x 1400 MM (LARGO)
ANCHO EFECTIVO:	1300 MM

ALTURA AJUSTABLE DE TORRE: 700 MM  
 VELOCIDAD DE ARRASTRE: 10-90 M/MIN  
 MOTOR DE ARRASTRE: 1.5 KW  
**UNIDAD DE EMBOBINADO**  
 TIPO DE EMBOBINADO: FRICCION DE SUPERFICIE  
 MOTOR DE EMBOBINADO: 16 N.m  
 VELOCIDAD DE EMBOBINADO: 10-80 MT/MIN  
**PANEL DE CONTROL:** INDEPENDIENTE, C/INSTRUMENTOS DE  
 OPERACION, AMPERIMETROS, ETC.  
 DIMENSIONES TOTALES: 5.8 x 2.8 X 6.2 MT  
**OPCIONALES INCLUIDOS**  
 CABEZAL GIRATORIO SI  
 CAMBIA MALLA PALANCA SI  
 EMBOBINADOR DOBLE SI  
 AUTOALIMENTADOR SI  
 TRATADOR DE CORONA SI  
**PRECIO FOB CHINA (precio de Flete Marítimo por definir).....US \$ 42,900.00**

**Términos de Ventas**

**DESPACHO.**-En 45-60 días de recibido orden de compra con 40% de depósito inicial. Balance del 60% pagadero a presentación de copias de documentos de embarque. Origen China.

**GARANTIA.**- De un año en elementos mecánicos y en componentes eléctricos.

**VALIDEZ.**- Esta cotización es válida por 30 (treinta) días.

**DATOS BANCARIOS.**- Transferir a **ASIAN MACHINERY USA.**

**ANEXO B: PROFORMA DE LA SELLADORA-CORTADORA VMDF-1100**



**ESPECIFICACIONES**

ANCHO MAXIMO DEL CORTE: 1000MM  
LARGO MAXIMO DEL CORTE: 800MM  
GROSOR DEL CORTE: 0.009-0.10MM  
SALIDA DEL BOLSO: 50-120 PCS/MIN  
PODER PRINCIPAL: 1.75Kw  
PODER TOTAL: 5Kw  
PESO TOTAL: 900Kg  
DIMENSIONES TOTALES (MM): 2800 x 1900 x 1600MM  
SERVO MOTOR "MITSUBISHI"

**PRECIO FOB CHINA (precio de Flete Marítimo por definir).....US \$  
16,900.00**

**TROQUELADORA ADICIONAL (CORTE CAMISETA)..... US  
\$ 2,100.00**

**Términos de Ventas**

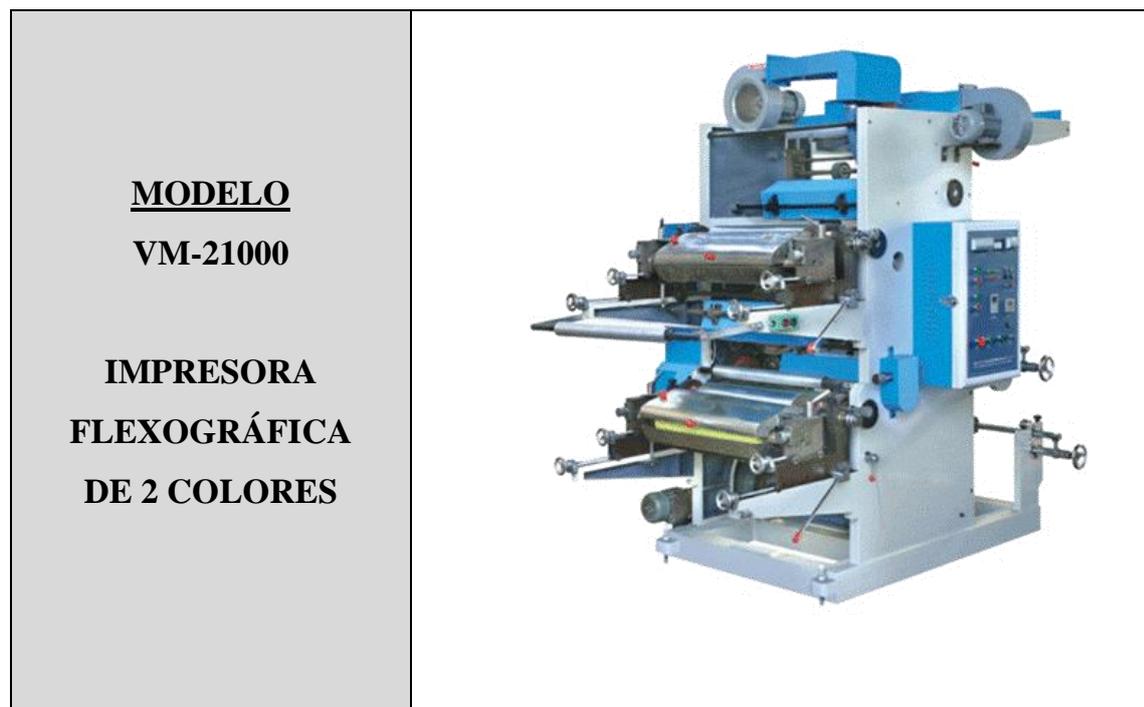
**DESPACHO.**-En 45-60 días de recibido orden de compra con 40% de depósito inicial. Balance del 60% pagadero a presentación de copias de documentos de embarque. Origen China.

**GARANTIA.**- De un año en elementos mecánicos y en componentes eléctricos.

**VALIDEZ.**- Esta cotización es válida por 30 (treinta) días.

**DATOS BANCARIOS.**- Transferir a **ASIAN MACHINERY USA.**

## ANEXO C: PROFORMA DE LA IMPRESORA VM-21000



### ESPECIFICACIONES

ANCHO MAXIMO DEL PLIEGO A IMPRIMIR:	1000MM
ANCHO MAXIMO DE IMPRESIÓN:	960MM
LARGO DE IMPRESION:	190-914MM
DIAMETRO MAXIMO DEL ROLLO	450MM
VELOCIDAD DE IMPRESION:	5-60 M x MIN
GROSOR DEL PLATO:	2.38
POTENCIA TOTAL:	10Kw
PESO TOTAL:	2600Kg
DIMENSIONES (MM)	2200 x 1900 x 2200 MM

**PRECIO FOB Puerto en China.....US \$ 16,900.00**

#### **Términos de Ventas**

**DESPACHO.**-En 45-60 días de recibido orden de compra con 40% de depósito inicial. Balance del 60% pagadera a presentación de copias de documentos de embarque. Origen China.

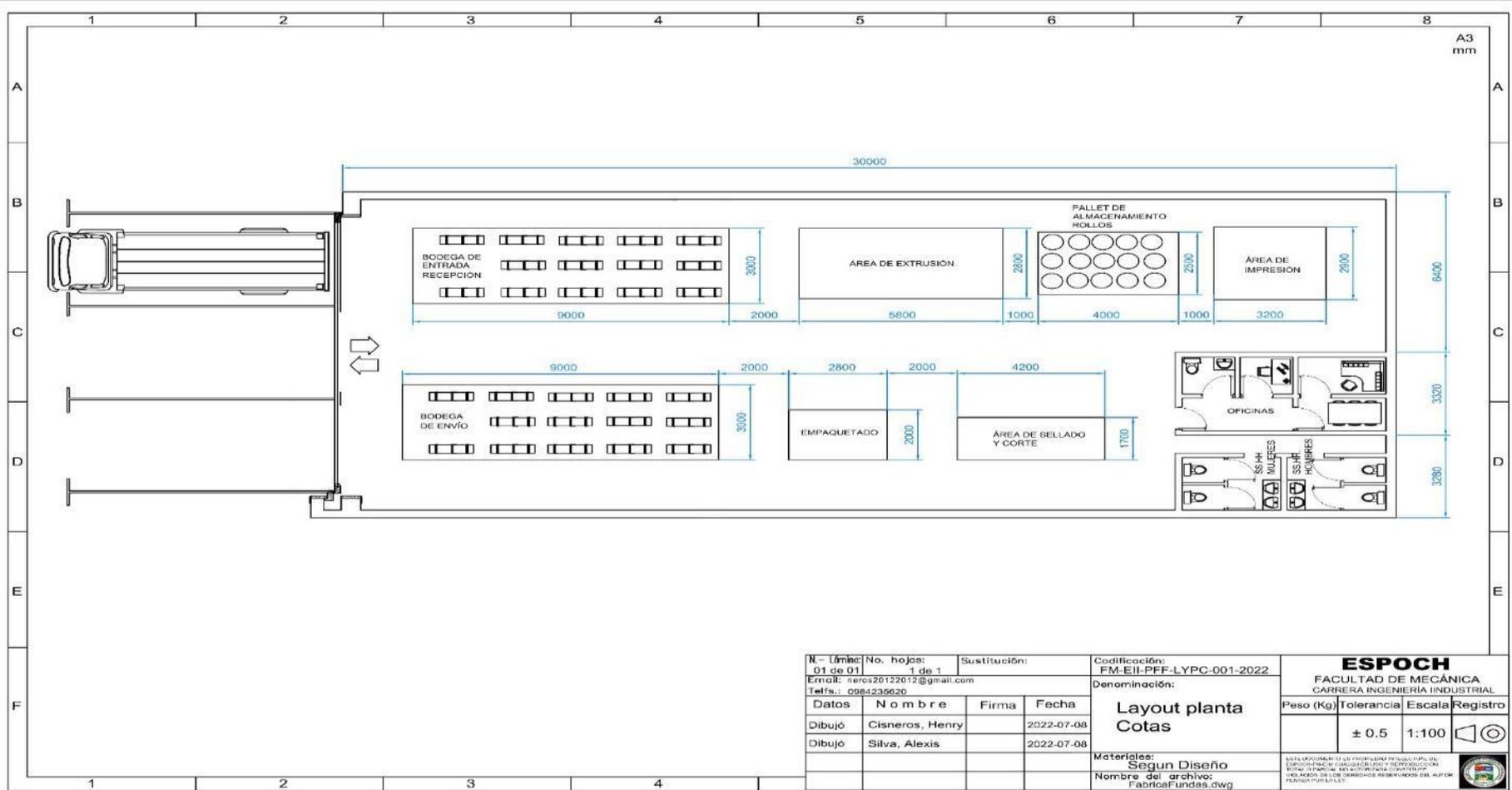
**GARANTIA.**- De un año en elementos mecánicos y en componentes eléctricos.

**INSTALACION.**- Los Gastos de Instalación corren por cuenta del comprador y/o a tratar.

**VALIDEZ.**- Esta cotización es válida por 30 (treinta) días.

**DATOS BANCARIOS.**- Transferir a **ASIAN MACHINERY USA.**

**ANEXO D: LAYOUT DE LA PLANTA**



N.º Línea: 01 de 01		No. hojas: 1 de 1		Sustitución:		Codificación: FM-EII-PFF-LYPC-001-2022	
Email: nercs20122012@gmail.com				Denominación: Layout planta Cotas			
Telfa.: 0984239920							
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Según Diseño Nombre del archivo: FabricaFundas.dwg			
Dibujó	Cisneros, Henry		2022-07-08				
Dibujó	Silva, Alexis		2022-07-08				

**ESPOCH**  
FACULTAD DE MECÁNICA  
CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL

Peso (Kg)	Tolerancia	Escala	Registro
	± 0.5	1:100	

ESTE DISEÑO ES DE PROPIEDAD INTELECTUAL DEL CENTRO FACULTAD DE MECÁNICA Y REPRESENTA LA TOTALIDAD DEL DISEÑO AUTOMÁTICO CONTROLADO POR EL SISTEMA DE LOS SERVIDORES DE SERVIDORES DEL AUTOR FUNDAS@UNLPELUTEC

