

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**MODELO DE EMPRESA SOLIDARIA PROCESADORA DE
DESECHOS PLÁSTICOS EN LA MUNICIPALIDAD DE
CHALCHUAPA**

PRESENTADO POR:

MARCELY ROJAS, MELISSA MATILDE

MARTINEZ VILLALTA, SONIA BEATRIZ

SALAZAR ARÉVALO, KAREN ELIZABETH

SIGÜENZA CASTILLO, JENNIFFER ABIGAIL

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO 2021

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. GEORGETH RENÁN RODRIGUÉZ AREVALO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Título:

**MODELO DE EMPRESA SOLIDARIA PROCESADORA DE DESECHOS
PLÁSTICOS EN LA MUNICIPALIDAD DE CHALCHUAPA**

Presentado por:

**MARCELY ROJAS, MELISSA MATILDE
MARTINEZ VILLALTA, SONIA BEATRIZ
SALAZAR ARÉVALO, KAREN ELIZABETH
SIGÜENZA CASTILLO, JENNIFFER ABIGAIL**

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Asesor:

ING. MANUEL DE JESUS MAYORGA

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO 2021

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. MANUEL DE JESUS MAYORGA

AGRADECIMIENTOS:

“La vida no se hace más fácil o más indulgente, nosotros nos hacemos más fuertes y resilientes”

- Steve Maraboli

Agradezco a mi familia, en especial a mi madre Miriam Rojas por siempre empujarme y enseñarme a nunca rendirme ni ser conformista, pero sobre todo por su apoyo incondicional que me brindó todos estos años de estudio; a mi padre Marcos Marcely por brindarme su apoyo desde la primera vez que puse un pie en la universidad y siempre enseñarme a pensar más allá de lo aprendido; agradezco a mis hermanos Jorge y Daniel por siempre darme su ayuda cuando fue solicitada y por hacer de esta aventura un viaje más ligero.

Agradezco a todos mis compañeros de carrera porque entre risas y tristezas logré aprender un poco de cada uno.

Gracias a mis compañeras de tesis Sonia Martínez, Abigail Siguenza y Karen Salazar por darme la oportunidad de trabajar con ellas y dejarme ayudarlas aun en aquellas materias donde no éramos compañeras.

Agradecimientos especiales a aquellas personas que más que compañeros se volvieron mis amigos, aquellas personas con las que lloré, reí, caímos, pero nos levantamos y les deseo todo el éxito del mundo: Fredy Pacheco, Miguel Cuellar, Benjamín Acevedo, Javier Ayala, Erika Siete, Iván Pleitez, Stanley Barahona, Abigail Siguenza, Carmen Araúz, Kevin Cruz y Sonia Martínez.

Agradezco a mi mejor amiga Katerin Murillo quien me apoyó desde el día uno, quien me empujó y me enseñó que podía lograr todo lo que me propusiera y quien va a estar en mi lado en todos los logros de mi vida.

Agradezco a todos los docentes que me compartieron su conocimiento durante toda la carrera, agradezco todos sus consejos y sus enseñanzas para la vida, gracias especiales a nuestro docente asesor Ing. Manuel Mayorga por su paciencia, ayuda y por transmitirnos su conocimiento y hacer de este trabajo de graduación un proceso más sencillo; gracias al ingeniero Melvin López, quien siempre me instó a no conformarme nunca y quien más que mi docente fue y siempre será mi amigo, que en paz descanse.

Por último, más que un agradecimiento quiero dedicar mi tesis y mi título a aquellas personas con las cuales me hubiera gustado celebrar este triunfo, pero se me adelantaron, mi primo Brandon que me dejó de lección siempre ser fuerte y mantener la frente en alto a pesar de las adversidades, mi tía Mónica Aguilar cuyo carisma y alegría voy a recordar siempre y a mi primo Luis Solorzano, quien no logró culminar su carrera como ingeniero industrial, pero mi título va para ambos.

A todos les digo: **¡LO LOGRÉ!**

Melissa Marcely.

AGRADECIMIENTOS:

Me hace inmensamente feliz haber llegado hasta este punto en una de principales metas profesionales, obtener mi título como ingeniero industrial. Antes que nada, quiero dedicar este logro a mi abuela Estebana Castillo, a quien antes de fallecer le prometí que lo lograría y haría sentir orgullosos a mis padres. Lo logré abuela, lo logré.

Principalmente quiero agradecer a mi mamá Noemi Castillo por haberme apoyado de inicio a fin, por siempre haberme dado ánimos, porque en muchas ocasiones trasnochó conmigo, Gracias Mamá porque esto es por y para usted. A mi papá Daniel Siguenza, por apoyarme y darme palabras de ánimo cada vez que lo necesité.

A mi mejor amiga Diana Orellana, porque siempre me apoyó, creyó en mí y estuvo conmigo en los momentos en los que más necesite apoyo, por su amistad y por todas nuestras experiencias vividas durante mi paso por la universidad.

A mis mejores amigos de universidad Fernando Serrano y Rafael Guerrero, gracias infinitas por cada una de sus palabras de apoyo, por su amistad, por tantas risas y tantos años compartiendo experiencias juntos.

A dos personas sumamente importantes para mí, mi amiga y compañera de tesis Melissa Marcely, gracias infinitas por su amistad, por ser mi compañera de estudio y de regreso a casa, gracias por acompañarme en esta última etapa de mi formación profesional, porque a pesar de lo diferente que fue el proceso debido a la situación mundial puso todo de su parte para poder terminar con éxito nuestro trabajo de grado. A Carmen Arauz por su hermosa amistad y todo su apoyo durante el tiempo que fuimos compañeras de universidad, gracias por cada experiencia juntas.

A mis compañeras de tesis Sonia y Karen, gracias por su esfuerzo y su dedicación para que, a pesar de la situación mundial, pudiésemos terminar con éxito nuestro trabajo de grado.

A Carlos Hernández, por ser una persona muy importante para mí, gracias infinitas por todo su apoyo, sus palabras de aliento en cada una de las etapas de mi trabajo de grado, por motivarme a jamás rendirme.

A la Universidad de El Salvador, porque gracias a esta adquirí conocimientos y experiencias que forjaron mi carácter para lograr obtener mi título como ingeniero industrial.

Abuela, mamá y papá, Lo logré

Abigail Siguenza

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a mis padres, quienes me dieron la vida, el ímpetu y medios para estudiar, aspirando a seguir su ejemplo. Espero que sea el primero de muchos logros que les enorgullezcan.

A mis tíos, abuela, hermana y todos los miembros de mi familia que me apoyaron y aconsejaron para continuar en tiempos difíciles. Atesoro con cariño la calidez de sus gestos y palabras que tanto me ayudó a crecer personalmente.

A mis mascotas, quienes estuvieron siempre en todas mis jornadas de estudio y desvelo, haciéndolas más llevaderas. El recuerdo de su compañía siempre me acompaña.

A mi mejor amiga, quien ha sido mi compinche en las buenas y en las malas. Tengo la certeza que será ella con quien cumplamos todos los sueños y metas que nos hemos propuesto.

A mis amigos, el CPIHOW, miembros de ASEII, docentes y todos aquellos quienes hicieron de la vida universitaria, una de las épocas más memorables y divertidas de la vida. Me han dado las mejores anécdotas y compañías para el futuro.

A mi grupo de tesis, por su paciencia y dedicación. Después de tanto tiempo, lágrimas y esfuerzo... Al final lo logramos ingenieritas.

Sonia Martínez

AGRADECIMIENTOS:

"El mundo que hemos creado es un proceso de nuestro pensamiento. No se puede cambiar sin cambiar nuestra forma de pensar."

- *Albert Einstein*

Llegar al culmen de esta meta que me trace hace unos años me llena de felicidad y orgullo, pues me doy cuenta que en esta vida todo se puede lograr con dedicación y esfuerzo. Solo Dios y las personas más cercanas, conocen el esfuerzo que conllevo llegar a cumplir este sueño de ser Ingeniera.

Más que un logro personal es un compromiso con mi entorno para ser agente de cambio y ejercer mi profesión con ética, pero sobre todo en función del desarrollo sostenible del mismo.

Quiero agradecer a ese ser superior que siempre estuvo acompañándome en cada paso de este largo camino y que puso en mí, la fuerza y la sabiduría de completar esta hermosa carrera.

A mis padres, María Esther y Juan Carlos Salazar, por su apoyo incondicional en este proceso. Muchísimas gracias por la herencia más grande que me han podido dar, enseñarme el valor de la educación y esfuerzo. A mi hermano y toda mi familia que siempre estuvieron presentes apoyándome.

A Evelio Santamaria, el cual estuvo apoyándome a lo largo de toda mi carrera, preocupados en momentos difíciles y celebrando las pequeñas victorias que tuvimos durante el proceso. Me llena de orgullo saber que ambos lo hemos logrado y que todo valió la pena. Gracias por formar parte la época más importante de mi vida hasta el momento.

A mi mejor amiga, Sonia Martínez, porque desde que te conocí hemos luchado juntas todo lo que vino para lograr graduarnos y aquí estamos cumpliendo nuestros sueños juntas.

A mi grupo de tesis sin el cual esto no hubiera sido posible Sonia Martínez, Melissa Marcely, Abigail Sigüenza, no fue fácil para ninguna, pero me llena de felicidad saber que todas estamos cumpliendo nuestras metas. Mil gracias por su esfuerzo y dedicación a este trabajo de grado.

A todos los buenos amigos que la universidad me dejó Kevin Cruz, Irvin Cornejo, Miguel Cuellar, Gabriela Cerén, Gladis Vásquez, Diego Alas, Axl Roque quienes me enseñaron el valor de la amistad y el apoyo en cualquier circunstancia.

A mi asesor de Tesis Ing. Manuel Mayorga por toda su ayuda y guía para culminar el trabajo de grado con éxito. A la facultad de Ingeniería y Arquitectura por toda la enseñanza recibida y a la Escuela de Ingeniería Industrial que se esfuerza en innovar y apoyar a los estudiantes en su proceso formativo.

Finalmente, agradezco a la Universidad de El Salvador por toda la formación que recibí a través de los libros y también de experiencias invaluable que sin duda me hicieron madurar y tener una visión más clara de la vida. A todos los que se siguen y se seguirán formando en esta gran universidad les deseo los mejores éxitos. ¡Hacia la libertad por la cultura!

Karen Salazar

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES O GENERALIDADES EL ESTUDIO.....	2
1.1. MARCO TEORICO.....	2
A. MODELO DE EMPRESA	2
B. ECONOMIA SOLIDARIA	2
C. PLÁSTICOS.....	4
1.2. MARCO REFERENCIAL.....	8
D. ECONOMIA SOLIDARIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	8
E. INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN EL SALVADOR	9
1.3. MARCO LEGAL	13
F. CONTRAPARTE	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
A. ANALISIS DE INVOLUCRADOS	15
B. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	18
C. ANALISIS DE OBJETIVOS.....	28
D. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	30
E. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	32
4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	33
5. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	34
6. ORIGEN DEL ESTUDIO	35
7. FINALIDAD DEL ESTUDIO	36
8. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	37
9. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	39
10. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	40
1. METODOLOGÍA GENERAL DEL DIAGNÓSTICO	45
2. DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE CHALCHUAPA.....	49
2.1. DIAGNÓSTICO SOCIAL	49
2.2. DIAGNÓSTICO ECONÓMICO.....	53
2.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	58
2.4. CONCLUSIONES.....	62
3. GENERALIDADES DEL MERCADO DE PLÁSTICO EN EL PAÍS	64
4. MERCADO ABASTECEDOR	66
4.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	66
4.2. RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN	67

4.2.1.	GENERALIDADES TEÓRICAS	67
4.2.2.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	69
5.	MERCADO CONSUMIDOR	78
5.1.	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	78
5.2.	RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	78
5.2.1.	GENERALIDADES TEÓRICAS	78
5.2.2.	ESTUDIOS PREVIOS.....	79
5.2.3.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	86
5.3.	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.....	90
6.	MERCADO DISTRIBUIDOR	91
6.1.	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	91
6.2.	RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	92
6.2.1.	GENERALIDADES TEÓRICAS	92
6.2.2.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	92
7.	MERCADO COMPETIDOR.....	96
7.1.	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	96
7.2.	RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	97
7.2.1.	GENERALIDADES TEÓRICAS	97
7.2.2.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	97
8.	CONCEPTUALIZACIÓN PARA EL DISEÑO DE LA EMPRESA.....	101
8.1.	PLANTEAMIENTO FINAL DEL PROBLEMA	101
1.	METODOLOGIA DEL DISEÑO	106
2.	TAMAÑO DEL PROYECTO	107
2.1.	SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES	107
2.2.	TAMAÑO ESTABLECIDO	109
3.	LOCALIZACIÓN	111
3.1.	MACROLOCALIZACIÓN.....	111
3.1.	MICRO LOCALIZACIÓN.....	111
3.1.1.	PROCESO DE EVALUACIÓN	111
4.	INGENIERIA DEL PROYECTO	113
4.1.	EVALUACIÓN TECNICA DE MATERIA PRIMA	113
4.1.1.	PRODUCTOS	118
4.1.2.	PROCESOS.....	122
4.2.	SELECCIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO.....	122
4.3.	PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	127
4.3.1.	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.....	128
4.3.2.	PRONOSTICO DE VENTAS.....	129
4.3.3.	INVENTARIO FINAL DESEADO O STOCK DE SEGURIDAD.....	130
4.3.4.	PLAN DE PRODUCCIÓN SILLAS	131
4.3.5.	PLAN DE PRODUCCIÓN BANCAS PLÁSTICAS.....	133
4.4.	BALANCE DE MATERIALES.....	135
4.4.1.	BALANCE DE MATERIALES SILLAS PLÁSTICAS AÑO 1	136
4.4.2.	BALANCE DE MATERIALES BANCAS PLÁSTICAS AÑO 1	138

4.4.3.	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN Y REQUERIMIENTOS DE PERSONAL	140
4.5.	MAQUINARIA Y EQUIPO	143
4.6.	SERVICIOS AUXILIARES.....	145
4.6.1.	SERVICIOS BÁSICOS.....	145
4.6.2.	SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	148
4.6.3.	SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD	154
4.7.	DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO	157
4.7.1.	DETERMINACIÓN DE ESPACIO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	158
4.7.2.	DETERMINACIÓN DE ESPACIOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA.....	160
4.7.3.	DETERMINACIÓN DE ESPACIOS DE LAS ÁREAS AUXILIARES	161
4.7.4.	CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS.....	163
4.7.5.	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LA EMPRESA PROCESADORA DE DESCHESOS PLÁSTICO POR ÁREA DE TRABAJO	169
4.7.6.	MAPA ARQUITECTÓNICO	170
4.8.	ESPECIFICACIONES DE OBRA CIVIL	171
5.	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	174
5.1.	ASPECTOS ORGANIZATIVOS	175
5.1.1.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	175
5.1.2.	DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS.....	176
5.1.3.	CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	177
5.2.	SISTEMAS ADMINISTRATIVOS	178
5.2.1.	SISTEMA CONTABLE	179
5.2.2.	SISTEMA DE INVENTARIOS.....	180
5.2.3.	SISTEMA DE COMPRA/VENTA.....	181
5.3.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	181
5.4.	PLAN DE COMERCIALIZACIÓN	182
5.4.1.	PRODUCTO.....	182
5.4.2.	PRECIO DE LA COMPETENCIA.....	184
5.4.3.	PLAZA.....	185
5.4.4.	PROMOCIÓN.....	185
5.4.5.	RECURSOS REQUERIDOS.....	186
6.	INDICADORES	186
7.	REQUERIMIENTOS BASICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO EN UNA MUNICIPALIDAD	187
1.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	192
2.	ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO	194
2.1.	INVERSIONES DEL PROYECTO.....	194
I.	INVERSIONES FIJAS.....	194
II.	INVERSIONES INTANGIBLES.....	197
III.	CAPITAL DE TRABAJO.....	198
IV.	RESUMEN DE INVERSIONES.....	199
2.2.	FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	200
V.	RESUMEN DEL FINANCIAMIENTO	202
2.3.	COSTOS DEL PROYECTO	203
I.	COSTOS DE PRODUCCIÓN	203

II.	COSTOS ADMINISTRATIVOS	216
III.	COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN	219
IV.	COSTOS FINANCIEROS	222
V.	COSTOS TOTALES GLOBALES Y UNITARIOS	223
VI.	COSTOS FIJOS Y VARIABLES.	224
VII.	PRECIO DE VENTA	226
VIII.	SITUACIÓN DE EQUILIBRIO	227
2.4.	PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS	228
2.5.	ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA	230
I.	ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA	230
II.	ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROFORMA	232
III.	BALANCE GENERAL PROFORMA	235
3.	EVALUACIONES DEL PROYECTO.....	239
3.1.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	239
I.	TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RETORNO (TMAR)	239
II.	VALOR ACTUAL NETO	240
III.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	240
IV.	TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	240
V.	RELACIÓN BENEFICIO – COSTO.....	241
3.2.	EVALUACIÓN FINANCIERA	242
I.	RAZONES DE LIQUIDEZ	242
II.	RAZONES DE ENDEUDAMIENTO	243
III.	RAZONES DE RENTABILIDAD.....	243
IV.	RAZONES DE ACTIVIDAD.....	243
V.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	244
3.3.	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	244
I.	MATRIZ DE LEOPOLD	244
II.	INTERPRETACIÓN MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL	247
III.	INDICADORES AMBIENTALES	248
3.4.	EVALUACIÓN ECONÓMICA SOCIAL.....	249
3.5.	EVALUACIÓN DE PERSPECTIVA DE GÉNERO	251
4.	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....	252
4.1.	ESTRUCTURA DEL DESGLOSE DEL TRABAJO	252
I.	CALENDARIO DE TRABAJO	253
4.2.	REDES DEL PROYECTO	256
I.	RED DEL PROYECTO	256
II.	CRITICIDAD.....	257
4.3.	ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO	258
I.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	258
5.	CONCLUSIONES.....	259
6.	RECOMENDACIONES	262
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	266

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2. Clasificación de plástico reciclables	4
Ilustración 6. Latinoamérica y El Caribe.	8
Ilustración 7. Componentes economía solidaria.....	8
Ilustración 16. Logo FONAES.....	14
Ilustración 26. Involucrados en un proyecto.	15
Ilustración 27. Análisis del problema.	18
Ilustración 28. Metodología para el análisis de objetivos.	28
Ilustración 32. Encuestas.....	45
Ilustración 33 Fuentes secundarias	46
Ilustración 34 Diagnostico.....	46
Ilustración 35 Mercado	47
Ilustración 36 Santa Ana.....	49
Ilustración 37 Chalchuapa	50
Ilustración 38 Demografía.....	50
Ilustración 39 Distribución de la población en Santa Ana.....	51
Ilustración 40 Indicadores educativos.....	51
Ilustración 44 Industria en Chalchuapa	53
Ilustración 47 Caracterización de la población de El Salvador	55
Ilustración 48 Hidrografía.....	58
Ilustración 49 Laguna Cuzcachapa	58
Ilustración 50 Orografía	59
Ilustración 51 Botadero Cantón Cutumay.....	61
Ilustración 52 Relleno Sanitario Santa Ana	61
Ilustración 53 Unidad de medio ambiente	62
Ilustración 54 Habitantes del municipio	62
Ilustración 62. Dificultad en el proceso de plásticos	68
Ilustración 72. Metodología de evaluación	107
Ilustración 85. Cantidad mensual disponible de plástico reciclado.....	115
Ilustración 86. Precios de compra de materiales.....	116
Ilustración 87 Afiches informativos	116
Ilustración 88. Puntos de recolección	117
Ilustración 89. Medio de transporte de materiales.....	117
Ilustración 90. Almacenamiento de plásticos.....	117
Ilustración 91. Propiedades mecánicas de la materia prima	120
Ilustración 101. Filtro separador de grasas.	145
Ilustración 103. Filtro de carbón activado	146
Ilustración 111. Estructura organizativa.....	175
Ilustración 113. Logo de la cooperativa	177
Ilustración 114. Diseño de sistemas administrativos	178
Ilustración 115. Sistema de inventario perpetuo.....	180
Ilustración 118. Sello de marca	183
Ilustración 119. Plaza	185
Ilustración 121. Pliego tarifario	206
Ilustración 122. Pliego tarifario	213
Ilustración 126. Funcionamiento de empresas solidarias.....	249

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de involucrados.....	16
Tabla 2 Matriz de involucrados.....	17
Tabla 3 Matriz de marco lógico.....	31
Tabla 7 Tasa de desempleo en El Salvador.....	38
Tabla 8. Metodología de la etapa de diagnostico.....	41
Tabla 9. Metodología para la etapa de Diseño.....	41
Tabla 10. Metodología para la etapa de las evaluaciones del proyecto.....	43
Tabla 11. Tasa de analfabetismo.....	52
Tabla 12. Ocupación del suelo urbano en Chalchuapa.....	52
Tabla 13. Equipamiento urbano Chalchuapa.....	52
Tabla 14 Producción de maíz y frijoles.....	54
Tabla 15 Actividades productivas en Chalchuapa.....	54
Tabla 16 Indicadores económicos-sociales de El Salvador.....	55
Tabla 17 tasa de informalidad y empleo formal por departamento.....	56
Tabla 18 Situación económica del municipio de Chalchuapa.....	57
Tabla 19 desechos generados por municipio.....	59
Tabla 20 Servicios sanitarios disponibles por municipio.....	60
Tabla 21 Sitios de disposición final por municipio.....	60
Tabla 22 Principales productos plásticos de exportaciones.....	64
Tabla 23 Criterios para la selección de desechos plásticos.....	69
Tabla 24 Matriz de criterios ponderados.....	69
Tabla 25 Desechos plásticos seleccionados.....	70
Tabla 26 Cantidad de encuestas por realizar para el mercado abastecedor.....	72
Tabla 47 Categorías de productos.....	85
Tabla 63 Información de entrevistados.....	92
Tabla 64 Perfil de distribuidor.....	93
Tabla 65 Resumen de entrevistas.....	94
Tabla 66. directorio de empresas acopiadoras.....	98
Tabla 67 Instrumento de investigación mercado competidor.....	99
Tabla 71. Peso mensual meta para procesar.....	102
Tabla 72. Análisis de mercado consumidor.....	102
Tabla 73. Necesidad a satisfacer.....	103
Tabla 74. Ponderación de los factores.....	108
Tabla 75. Calificación de factores.....	108
Tabla 76. Establecimiento de criterios.....	108
Tabla 77. Proceso de selección del tamaño.....	109
Tabla 78. Cantidad en kilogramos de desechos plásticos.....	109
Tabla 79. Demanda del año 5.....	110
Tabla 80. Capacidad real como porcentaje sobre la capacidad instalada.....	110
Tabla 81 .NACI anual.....	110
Tabla 82. Criterios.....	111
Tabla 83. Parámetros de asignación para la calificación.....	112
Tabla 84. Ponderación de factores.....	112
Tabla 85. Proporción de materiales.....	118

Tabla 86. Ficha técnica silla	119
Tabla 87. Ficha técnica bancas	121
Tabla 88. Pronóstico de la demanda	128
Tabla 89. Pronóstico de ventas	129
Tabla 90. Plan de producción año 1	131
Tabla 91. Plan de producción año 2	131
Tabla 92. Plan de producción año 3	131
Tabla 93. Plan de producción año 4	132
Tabla 94. Plan de producción año 5	132
Tabla 95. Resumen de UBBP sillas.....	132
Tabla 96. Plan de producción año 1	133
Tabla 97. Plan de producción año 2	133
Tabla 98. Plan de producción año 3	133
Tabla 99. Plan de producción año 4	134
Tabla 100. Plan de producción año 5	134
Tabla 101. Resumen de UBBP bancos	134
Tabla 103. Procesos metálicos.....	135
Tabla 104. Procesos metálicos.....	135
Tabla 105. Materiales	137
Tabla 106. Insumos	137
Tabla 107. Especificaciones	137
Tabla 108. Materiales.	139
Tabla 109. Insumos	139
Tabla 110. Especificaciones	139
Tabla 111. Tiempos estándar	140
Tabla 112. Tiempos estándar	141
Tabla 113. Tiempos estándar	142
Tabla 114. Requerimientos de personal.....	142
Tabla 115. Insumos adicionales	145
Tabla 116. Identificación de riesgos.	148
Tabla 117. Luminarias	149
Tabla 118. Equipo de seguridad.....	149
Tabla 119. Elementos del botiquín	150
Tabla 120. Equipo para prevención de incendios.....	151
Tabla 121. Significado de los colores	151
Tabla 122 Hoja de recepción e inspección de MP	154
Tabla 123 Hoja de inspección de producto terminado	155
Tabla 124. ficha de defectuosos.....	156
Tabla 125. Área requerida	158
Tabla 126. Área de recepción de materiales	158
Tabla 127. Área de almacén de materias primas	159
Tabla 128. Área de control de calidad	159
Tabla 129. Área de almacén de producto terminado.....	159
Tabla 130. Área de despacho.....	160
Tabla 131. Área de sala de juntas	160
Tabla 132. Área de oficinas administrativas	160
Tabla 133. Área de recepción.....	161

Tabla 134. Área de sala de capacitaciones.....	161
Tabla 135. Área de parqueo	161
Tabla 136. Área de baños y vestidores	161
Tabla 137. Área de comedor	162
Tabla 138. Resumen de las áreas aproximadas necesarias en la distribución en planta	162
Tabla 139. Importancia de cercanía	163
Tabla 140. Razón de cercanía.....	163
Tabla 141. Cálculo de la prioridad	165
Tabla 142. Área requerida.	167
Tabla 143. Requerimientos de obra civil	173
Tabla 144. Cantidad de personal.....	175
Tabla 145. Autoridades de la sociedad cooperativa.....	176
Tabla 146. Tamaño de la empresa.....	177
Tabla 147. Sistema de costeo adoptado	179
Tabla 148. Marca.....	182
Tabla 149. Productos.....	182
Tabla 150. Logo de la cooperativa	183
Tabla 151. Precios de la competencia.....	184
Tabla 152. Recursos para marketing.....	186
Tabla 153. Indicadores actuales de la municipalidad de Chalchuapa.....	186
Tabla 154. Requerimientos de materiales	187
Tabla 155. Requerimiento de maquinaria.....	187
Tabla 156. Requerimientos de mano de obra	188
Tabla 157. Requerimiento de personal no operativo.....	188
Tabla 158. Área total requerida	189
Tabla 159. Evaluación de la adaptabilidad.	189
Tabla 160. Nivel de adaptabilidad	190
Tabla 161. Características del terreno.....	194
Tabla 162. Obra civil.....	195
Tabla 163. Maquinaria y equipo	196
Tabla 164. Equipo de manejo de materiales	196
Tabla 165. Equipo de almacenaje de materiales.....	196
Tabla 166. Equipo y mobiliario de oficina	196
Tabla 167. Investigación y estudios previos	197
Tabla 168. Permisos legales	197
Tabla 169. Administración del proyecto.....	198
Tabla 170. Capital de trabajo.....	199
Tabla 171. Resumen de inversiones	199
Tabla 172. Cuadro comparativo de ofertas	200
Tabla 173. Resumen del financiamiento	202
Tabla 174. Mano de obra directa.....	203
Tabla 175. Materia prima directa	203
Tabla 176. Materia prima.....	203
Tabla 177. Mano de obra indirecta	204
Tabla 178. Materiales indirectos y suministros diversos	204
Tabla 179. Costos de insumos	204
Tabla 180. Insumos	205

Tabla 181. Mantenimiento de maquinara y equipo.....	205
Tabla 182. Depreciación de maquinaria y equipo	206
Tabla 183. Consumo de energía eléctrica.....	207
Tabla 184. Consumo de energía eléctrica por año.....	207
Tabla 185. Consumo de energía eléctrica.....	207
Tabla 186. Costos de insumos de aseo	208
Tabla 187. Costos de equipo de seguridad ocupacional.....	208
Tabla 188. Costo de botiquín de seguridad.....	208
Tabla 189. Resumen de costos de producción	209
Tabla 190. Mano de obra directa.....	210
Tabla 191. Materia prima directa	210
Tabla 192. Materia prima.....	210
Tabla 193. Mano de obra indirecta	211
Tabla 194. Materiales indirectos y suministros diversos	211
Tabla 195. Insumos	211
Tabla 196. Insumos	212
Tabla 197. Mantenimiento de maquinaria y equipo.....	212
Tabla 198. Depreciación de maquinaria y equipo	213
Tabla 199. Consumo de energía eléctrica.....	214
Tabla 200. Consumo de energía eléctrica por año.....	214
Tabla 201. Costo de energía eléctrica.....	214
Tabla 202. Costo de insumos de aseo	214
Tabla 203. Costo de equipo de seguridad ocupacional.....	215
Tabla 204. Costo de botiquín de seguridad.....	215
Tabla 205. Costo de producción.....	216
Tabla 206. Salarios del personal	216
Tabla 207. Mantenimiento y depreciación de equipos	217
Tabla 208. Costos por depreciación	217
Tabla 209. Costo de energía	218
Tabla 210. Consumo de agua potable.....	218
Tabla 211. Consumo de internet y telefonía.....	218
Tabla 212. Resumen de costo mensual y anual.....	218
Tabla 213. Suministro del área administrativa.....	219
Tabla 214. Resumen de costos administrativos.....	219
Tabla 215. Costo de mano de obra	220
Tabla 216. Mantenimiento y depreciación de equipos	220
Tabla 217. Costo de depreciación	220
Tabla 218. Consumo de energía	221
Tabla 219. Consumo de agua	221
Tabla 220. Gastos mensuales por servicios básicos.....	221
Tabla 221. Costo de suministros.	221
Tabla 222. Gasto por publicidad.....	222
Tabla 223. Resumen de los costos de comercialización.....	222
Tabla 224. Costos financieros	222
Tabla 225. Costos totales sillas	223
Tabla 226. Costos totales bancas para exterior	223
Tabla 227. Costos totales del proyecto	223

Tabla 228. Costos fijos y variables sillas	224
Tabla 229. Costos fijos y variables bancas	224
Tabla 230. Costos fijos totales.....	225
Tabla 231. Costo variable total	225
Tabla 232. Costos variables unitarios.....	225
Tabla 233Tabla 293. Comparación de precio de venta.....	226
Tabla 234. Punto de equilibrio	227
Tabla 235. Pronóstico de ventas para el primer año	228
Tabla 236. Pronóstico de ventas para el tiempo de estudio del proyecto	228
Tabla 237. Presupuesto de ingresos para el tiempo de estudio.....	228
Tabla 238. Presupuesto de egresos para el tiempo de estudio	228
Tabla 239. Presupuesto de ingresos detallado mensualmente para el primer año.....	229
Tabla 240. Presupuesto de egresos detallado mensualmente para el primer año	229
Tabla 241. Concepto	230
Tabla 242. Estado de resultados proforma para el primer año	231
Tabla 243. Estado de resultados proforma anuales	232
Tabla 244. Estado de flujo de efectivo proforma	232
Tabla 245. Estado de flujo de efectivo proforma para el primer año	233
Tabla 246. Estado de flujo de efecto proforma anuales	234
Tabla 247. Balance general año 0.....	235
Tabla 248. Balance general año 1	236
Tabla 249. Balance general año 2.....	236
Tabla 250. Balance general año 3.....	237
Tabla 251. Balance general año 4.....	237
Tabla 252. Balance general año 5.....	238
Tabla 254. Análisis de entidades.....	239
Tabla 255. Flujos de efectivo.....	240
Tabla 256. Flujos de efectivo.....	240
Tabla 257. Utilidades netas	241
Tabla 267. Matriz de impacto ambiental.....	246
Tabla 268. Indicadores actuales de la municipalidad de chalchuapa.....	248
Tabla 269. Requerimiento mensual de materia prima.....	248
Tabla 282. Calendario de actividades	255

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 2.Movimientos de los desechos plásticos	11
Diagrama 4.Relación FONAES-Municipalidades	13
Diagrama 5. Árbol de objetivos.....	29
Diagrama 6. Resultados esperados de análisis de mercados.....	48
Diagrama 9.Universo del mercado competidor	97
Diagrama 12. Diagrama de bloques silla plástica.....	123
Diagrama 13 Diagrama de bloques bancas plásticas	124
Diagrama 14 Diagrama de flujo de proceso sillas plásticas	125
Diagrama 15 Diagrama de flujo de proceso bancas plásticas.....	126
Diagrama 16 Balance de materiales sillas plásticas.....	136
Diagrama 17 Balance de materiales bancas plásticas	138

Diagrama 18 Mapa de riesgos.....	152
Diagrama 19 Mapa de ruta de evacuación.....	153
Diagrama 20. Diagrama de hilos	166
Diagrama 21 Diagrama de bloques	168
Diagrama 23 Distribución de planta por áreas	169
Diagrama 24 Mapa arquitectónico de la planta	170
Diagrama 26.Sistema de compras y ventas	181
Diagrama 27. Estructura del desglose de trabajo.....	252

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 12.Mercado potencial.....	90
Gráfica 35. Grafica de control de calidad	157
Gráfica 36. Costos totales	227

1. INTRODUCCION

La industria del plástico es una de las más fuertes en El Salvador, que cada año exporta \$392 millones y que genera más de 9,000 empleos formales. Además, se importan \$687.5 millones del cual el 17% de las compras, son de polímeros de etileno en formas primaria. Así como es una de las más grandes también es una de las que más genera contaminación con productos de todo tipo. Cada año se producen, aproximadamente, 106 mil toneladas de residuos plásticos, que con el proceso adecuado pueden ser reaprovechados en una segunda vida más allá de la acumulación en basureros y vertederos a cielo abierto.

Para dar una alternativa de solución a la clasificación y reprocesamiento de plástico que aún puede tener una segunda vida surge la idea de un Modelo de Empresa Solidaria Procesadora de Plásticos.

Pero ¿Qué es una empresa solidaria? Una empresa solidaria incorpora en su filosofía corporativa valores afines a esta práctica, como son la cooperación, la ayuda al desarrollo, la justicia social, la transparencia y el cuidado y la conservación del medioambiente.

Este es el enfoque que toma el proyecto a realizar. Tiene el propósito de ser un modelo que se pueda implementar en las municipalidades de El Salvador para la limpieza en las calles, parques, centros recreativos y recursos naturales protegidos de los mismo. Pretende además contribuir con la generación de empleos formales orientados al cuidado, del medio ambiente con productos que generen beneficios a la comunidad.

A los largos del documento se muestra la importancia y el problema a resolver con el proyecto que se realizará en el municipio de Chalchuapa por ser uno de los municipios más activos en su unidad ambiental. El contenido comprende desde el marco teórico que es de gran importancia para ubicar la situación actual del municipio hasta el programa de actividades que se realizaran durante todo el estudio. No sin mencionar, aspectos relevantes de la municipalidad de Chalchuapa, el Fondo Ambiental de El Salvador, industrias del plástico, empresas solidarias, etc. Adicionalmente se definirá el alcance del proyecto, origen, finalidad y justificación de la realización del estudio.

2. ANTECEDENTES O GENERALIDADES EL ESTUDIO

1.1. MARCO TEORICO

A. MODELO DE EMPRESA

Es de gran importancia antes de definir que es un modelo de empresa, saber en qué consiste una empresa.

- ❖ **Empresa:** Una empresa es una organización de personas, recursos técnicos y materiales que buscan la consecución de algún beneficio económico con la producción de bienes o prestación de servicios.
- ❖ **Modelo:** Es un prototipo que sirve de referencia y ejemplo para crear cosas similares.
- ❖ **Modelo de empresa:** un modelo de empresa es una organización de personas, recursos técnicos y materiales que busca la consecución de algún beneficio económico con la producción de bienes o prestación de servicios, que puede servir como idea base para la creación de otras empresas de la misma naturaleza y siguiendo el mismo patrón de operaciones o de forma similar.

Al comprender que es una empresa y los tipos que existen de esta, se puede definir que es un modelo de empresa.

***Modelo de empresa:** Un modelo de empresa es una organización de personas, recursos técnicos y materiales que busca la consecución de algún beneficio económico con la producción de bienes o prestación de servicios, que puede servir como idea base para la creación de otras empresas de la misma naturaleza y siguiendo el mismo patrón de operaciones o de forma similar.*

B. ECONOMIA SOLIDARIA

I. CONCEPTO

Economía solidaria es un enfoque de la actividad económica de una empresa que toma en cuenta a las personas, medio ambiente y el desarrollo sostenible y sustentable, como referencia prioritaria en relación a otros intereses. También es llamada Economía social y solidaria, es una manera de operar que abarca la integridad de las personas y su finalidad principal es proveer de manera sostenible las bases materiales para el desarrollo personal, social y ambiental del ser humano.

II. VALORES

La economía solidaria, pretende incorporar a la gestión de la actividad económica, los valores universales que deberían regir a la sociedad: equidad, justicia, fraternidad económica, solidaridad social y democracia directa. Respecto a la forma de producir, consumir y distribuir, se propone como una nueva alternativa viable y sostenible para la satisfacción de las necesidades individuales y colectivas, aspirando a consolidarse como instrumento de transformación social.

III. EJES TRANSVERSALES

- ❖ **Autonomía** como principio de libertad y ejercicio de la corresponsabilidad
- ❖ **Autogestión** como metodología que respeta, implica, educa, iguala las oportunidades y posibilita el empoderamiento.
- ❖ **La cultura liberadora** como base de pensamientos creativos, científicos y alternativos que ayuden a buscar, investigar y encontrar nuevas formas de convivir, producir, consumir y organizar la política y la economía al servicio de las personas.
- ❖ **El desarrollo de las personas en todas sus dimensiones y capacidades:** físicas, psíquicas, espirituales, estéticas, artísticas, sensibles, relacionales, en armonía con la naturaleza, por encima de cualquier crecimiento económico desequilibrado, financiero bélico, consumista, transgénico y anómalo como el que se está desarrollando en nombre de un desarrollo ficticio y con intereses que no incluyen al bien de la comunidad.
- ❖ **Compenetración con la naturaleza.**
- ❖ **Solidaridad humana y económica** como principio de relaciones locales, nacionales e internacionales.

IV. PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA SOLIDARIA

- ❖ **Igualdad:** Se debe promover la igualdad en las relaciones y satisfacer de forma equilibrada los intereses de todas las personas involucradas en las actividades de la organización.
- ❖ **Empleo:** Se promueve la creación de empleo que favorezca a todos, pero especialmente a las personas que generalmente suelen ser excluidas. Se plantea asegurar las condiciones de trabajo y remuneración dignas y la posibilidad de desarrollarse como ser humano y trabajador.
- ❖ **Relación con el medio ambiente:** Todos los métodos o formas de producción deben estar en armonía con el medio ambiente y contribuir a su protección.
- ❖ **Cooperación:** Se busca favorecer y fortalecer la cooperación entre todos los miembros de la organización y de esta con su entorno.
- ❖ **Ausencia de fines de lucro:** Por el hecho que las iniciativas solidarias buscan la promoción humana y social, deben ser de carácter no lucrativas. Los beneficios económicos que puedan obtenerse tienen que usarse en iniciativas solidarias o proyectos de cooperación.
- ❖ **Compromiso con el entorno:** Debe existir un compromiso pleno con el entorno social y la cooperación con otras organizaciones que hacen vida en él.

V. CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA SOLIDARIA

- Hacer operante la libertad económica
- Servir a la sociedad
- Propiciar la participación plena y consciente del colectivo
- Afirmar la cooperación para la superación colectiva
- Desarrollar el principio de equidad, sin discriminaciones
- Propender por el desarrollo de actividades sin que el objetivo principal sea obtener un beneficio económico.

C. PLÁSTICOS

Las materias primas que se utilizan para producir plástico son productos naturales como la celulosa, el carbón, el gas natural, la sal y, por supuesto, el petróleo. Es fácil de moldear al exponerse a altas temperaturas pudiendo permanecer inalterable luego de dicha exposición. Por esta razón se dice que el plástico posee propiedades de flexibilidad y elasticidad ya que permite su adaptación a determinadas formas.

El plástico, una vez que alcanza su forma final, resulta ser bastante resistente y difícil de degradar. Sus utilidades son variadas, se utiliza para la construcción de botellas, mesas, floreros, entre otras que son desechadas posterior a su uso previsto. Sin embargo, este material no es fácil de reciclar sin haber sido clasificado y separado, pudiendo contaminar el medio ambiente durante miles de años.

I. TIPOS DE PLÁSTICOS

Existen dos grandes tipos de plásticos:

1. **Los termoplásticos**, que no sufren cambios en su estructura química durante el calentamiento. Se pueden calentar y volver a moldear cuantas veces se desee. Por ejemplo, el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS), el poliestireno expandido (EPS), el policloruro de vinilo (PVC), el politereftalato de etilenglicol (PET), etc.
2. **Los termoestables**, que sufren un cambio químico cuando se moldean y, una vez transformados por la acción del calor, no pueden ya modificar su forma. Por ejemplo, las resinas epoxídicas, las resinas fenólicas y amídicas y los poliuretanos.

II. CLASIFICACIÓN DE PLÁSTICOS

El Código de identificación de plásticos y resinas es algo desconocido pero que resulta importante para la identificación de los distintos tipos de plástico y para saber cómo diferenciar el Reciclaje de Plásticos. Los plásticos están diferenciados según un Código de Identificación de Plásticos, que es un sistema utilizado internacionalmente en el sector industrial para distinguir la composición de resinas en los envases y otros productos plásticos. Esto fue realizado por la Sociedad de la Industria de Plásticos (SPI) en el año 1988, con el fin de propiciar y dar más eficiencia al reciclaje.

Los diferentes tipos de plástico se identifican con un número del 1 al 7 ubicado en el interior del clásico signo de reciclado (triángulo de flechas en seguimiento). Los nombres son iguales en español e inglés para todos los tipos a excepción del 2 HDPE (High Density Polyethylene) que también se conoce como PEAD (Polietilenos de Alta Densidad) por sus siglas en español y también el número 4 LDPE (Low Density Polyethylene) que también se conoce como PEBD (Polietileno de Baja Densidad).



III. ORIGEN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS

Debido a la gran versatilidad de los plásticos se pueden encontrar sus residuos en diversos sectores, entre los que destacan:

A. Envases y embalajes

❖ **Hogares.** La recogida de los envases de plásticos debe ser por separado, mediante la recogida selectiva. Se recogen en el contenedor amarillo, junto con las latas y los briks. Los materiales más apreciados, para el reciclaje, son los plásticos duros (botellas y otros envases similares), donde destacan el PEAD, PEBD y el PET. La mayor cantidad de residuos provienen de botellas, de bolsas y sacos, y de filmes.

En cuanto a la vía industrial cabe destacar que es la que mayor cantidad de residuos suministra para el reciclaje, debido al elevado volumen de recogida de los mismos y a la facilidad de reciclaje de éstos.

❖ **Agricultura:** Son residuos abundantes donde se utiliza mucho la plasticultura (aplicación de coberturas plásticas en los cultivos para protegerlos de los fenómenos atmosféricos adversos). De estos materiales que se recuperan sólo se puede aprovechar el 40% para el reciclaje, ya que se degradan mucho durante su utilización, lo que implica utilización de materias primas vírgenes para compensar esta pérdida, con lo que se incrementa el precio de éstos. La mayoría del plástico proviene de invernaderos, de túneles de cultivo y de acolchado de suelos. Los materiales más utilizados en agricultura son los polietilenos (alta y baja densidad) y el PVC.

B. Construcción

La mayor parte de los materiales plásticos utilizados son las tuberías (PVC y polietilenos), pero también están los perfiles de persianas y ventanas (PVC), materiales aislantes (PS), etc. El volumen recuperado de este sector no es muy elevado ya que estos materiales son de larga duración.

C. Automoción

Es el material más utilizado en automoción es el PP por lo que la mayor parte de los residuos provienen del mismo. El problema es que muchos de estos residuos son difíciles de recuperar debido a su situación dentro del automóvil. Se desprecian gran cantidad de los mismos ya que poseen aditivos, pinturas, etc., que encarece su reciclaje. Los principales residuos son parachoques (PP), faros (PC), depósitos de combustibles (PEAD).

D. Productos eléctricos y electrónicos.

Se recupera gracias a la chatarra electrónica, despiezando los aparatos para separar los distintos plásticos. Los materiales más comunes son el PP, PS y PC. La mayor parte del plástico se obtiene de cables y de aislantes.

IV. RECICLAJE DE PLÁSTICOS

Para poder llevar a cabo el reciclaje de los residuos plásticos, así como todos los demás residuos, es fundamental la colaboración ciudadana a la hora de la separación selectiva de las basuras.

A. Separación selectiva de plásticos

La cantidad de envases de plástico que se utilizan en los hogares es elevadísima, y en la actualidad el 80% del reciclaje de plásticos corresponde a envases que provienen de hogares, aun así, es conveniente aumentar el porcentaje de ciudadanos que separan estos residuos. También se separan los residuos de plásticos en la industria, donde la cantidad de éstos es mucho más elevada, del resto de basuras.

B. Recogida selectiva de plásticos

Existen diferentes tipos de recolección de plásticos, los más comunes son:

- ❖ **Recogida puerta a puerta:** consiste en la utilización de contenedores de dos ruedas, de color amarillo, ya sea en una comunidad de vecinos o en casas particulares, que posteriormente se sacan a la puerta de la casa y los camiones recogen estos contenedores de puerta en puerta.
- ❖ **Recogida en zona de aportación:** se disponen en la calle, en una zona debidamente señalizada, distintos contenedores para la recogida selectiva de determinados residuos y se recogen en estas zonas por camiones. En ocasiones existen vehículos con caja compartimentada que constan de dos zonas, una para envases y otra para los residuos orgánicos.

C. Transporte

Existen distintos vehículos recolectores de contenedores de envases, que varían en función del tipo de contenedor que deben recoger. Por ejemplo, si se tiene un contenedor tipo iglú el vehículo sería de carga superior. Como normalmente se utilizan contenedores de dos o cuatro ruedas los vehículos que recogen son de carga lateral o trasera, y dentro de los de carga trasera está el de caja bi compartimentada.

Si la planta de clasificación está muy alejada de la ciudad los vehículos de recogida llevan la carga a una estación de transferencia, donde descargan los residuos en una fosa y más tarde otro vehículo, con mayor capacidad, vuelve a cargarlos para llevarlos a una planta de clasificación. Con este método se ahorra muchísimo en el transporte siempre que la planta clasificadora esté a más de 30 km del lugar en el que se recogen los residuos.

D. Planta de clasificación

Son instalaciones en las que se separan los residuos que llegan en los vehículos recolectores. Los envases de plástico duro normalmente se separan de forma manual al principio de la instalación. La separación se realiza atendiendo al tipo de material, pero no todos los plásticos se separan de forma individual, normalmente se dividen en PET, PEAD blanco y PEAD mixto y por otro lado el PVC y otros plásticos. El PEBD, al ser muy ligero, se puede retirar de la cinta transportadora a través de un ciclón que lo absorbe, pero si no existe esta máquina también se retiraría de forma manual. Una vez separados en montones se pueden triturar y compactar en balas para posteriormente venderlos a empresas de reciclaje de plásticos.

E. Venta de plástico a recicladores

Las empresas que compran plástico recuperado para reciclarlo pueden hacerlo poniéndose de acuerdo con la empresa que gestiona la recuperación de los envases o bien comprándolos a empresas o industrias en las que se generan gran cantidad de los mismos.

Los precios de estos materiales varían en función de la forma en que se venden, bien en pedazos, triturados o en granza y también dependen del lugar en el que se generan, ya sean de postconsumo o de producción.

Alguna de las propiedades de los materiales plásticos que pueden hacer variar su precio son las siguientes:

1. **Transparencia y color:** si lo que se compra es plástico de colores sólo se podrá reciclar para obtener productos plásticos de colores oscuros (grises, pardos, etc..) y por tanto se limita la utilidad de los mismos. Debido a este inconveniente el plástico de colores se vende más barato que el natural ó blanco.
2. **Limpieza:** mientras más limpio esté el plástico más valor adquiere en el mercado. Si los materiales vienen impresos se reduce su precio ya que hay que eliminar las tintas o simplemente utilizarlos para hacer piezas de color oscuro.
3. **Presentación:** este término se refiere a la forma en que se va a vender el plástico recuperado. Normalmente cuanto más pequeños son los trozos mayores es el precio que adquieren. Los más caros son en forma de granza, después triturados y por último como retales.
4. **Fluidez y procesabilidad:** estas características son importantes para el procesado de las piezas. Están relacionadas con la estructura interna (molecular) del plástico y con los agentes químicos (aditivos) que se les añaden para imprimirles determinadas propiedades. Obviamente, contra más fluidos y fáciles de procesar sean mayor precio se pagará por ellos.
5. **Resistencia:** los recicladores tienen en cuenta la resistencia de los materiales a diferentes exposiciones, por ejemplo, a la degradación térmica durante el procesado de piezas o, una vez que ya se han fabricado, la resistencia a los agentes externos (humedad, luz solar, etc.)
6. **Clasificación:** si los materiales plásticos recuperados han sido separados por colores o por rígidos y flexibles, o por botellas y films, etc, alcanzan mayor valor que si van mezclados ya que ahorran tiempo y gastos a las empresas recicladoras.

Los mayores compradores de materias plásticas secundarias son las propias empresas de los plásticos, ya que normalmente pueden fabricar sus productos mezclando materias primas vírgenes y secundarias.

1.2. MARCO REFERENCIAL

D. ECONOMIA SOLIDARIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Ilustración 2. Latinoamérica y El Caribe.

América Latina y el Caribe, las causas de su surgimiento varía geográficamente, sin embargo, sin importar la región existe un componente en común y es que la economía solidaria engloba componentes económicos, sociales, políticos, culturales y ecológicos, dicha lógica multidimensional confiere a la economía solidaria la capacidad de ayudar a solventar los principales problemas de desarrollo existentes en la región, es decir, aquellos problemas vinculados a la pobreza y la exclusión social.



Ilustración 3. Componentes economía solidaria.

La necesidad de desarrollo en el mundo ha contribuido a que los países piensen y busquen nuevas estrategias y alternativas para solucionar problemas pertenecientes al ámbito socioeconómico. Una propuesta que cobró vida dentro de este marco fue el de la economía solidaria, que es básicamente ¹otra forma o alternativa de hacer economía, por medio de la implementación de un sistema de instituciones, valores y prácticas creada para dar respuesta a los nuevos y crecientes problemas sociales, ambientales y de exclusión social.

Aunque la economía social o solidaria ha tenido auge en los últimos años tanto en Europa como en América Latina y el Caribe, las causas de su surgimiento varía geográficamente, sin embargo, sin importar la región existe un componente en común y es que la economía solidaria engloba componentes económicos, sociales, políticos, culturales y ecológicos, dicha lógica multidimensional confiere a la economía solidaria la capacidad de ayudar a solventar los principales problemas de desarrollo existentes en la región, es decir, aquellos problemas vinculados a la pobreza y la exclusión social.

La economía solidaria, si bien por sí misma, debido a cuestiones institucionales no constituye una alternativa global a las propuestas de crecimiento y desarrollo planteadas a escala regional o estatal, en el caso de El Salvador y de América Latina, sí debe constituir una línea estratégica básica en cuanto permite la integración dentro de la estrategia global de forma eficiente. La economía solidaria puede producir además un importante cambio social y cultural dentro de los paradigmas del desarrollo y la sostenibilidad.

La aplicabilidad de estrategias territoriales vinculadas con la economía solidaria en El Salvador depende de algunas condiciones que deberán ser generadas por el Estado como actor principal y apoyados por diferentes actores nacionales e internacionales, que sean capaces de generar sinergias, aprovechar los recursos de los que se dispone, pero, sobre todo, implicar a las personas como agentes de cambio y ubicarlas en el centro de todas las acciones y estrategias del desarrollo.

¹ Economía solidaria: un concepto en construcción - <https://www.economiasolidaria.org/noticias/la-economia-solidaria-un-concepto-en-construccion-el-salvador>

E. INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN EL SALVADOR

En El Salvador, la historia de los plásticos inicia en el año 1940, con Jacin Hasbun como pionero, quien introdujo al mercado local los famosos peines y peinetas para dama de la empresa Amapola. Surge también como matricería la empresa de plásticos PROINDUSTRIA, fabricantes de envases de diversos tamaños hasta el galón, con tapas hechas de melanina.

En abril de 1958, Salvador Vairo funda IPSA (INDUSTRIAS PLÁSTICAS), la primera fábrica de plásticos de Centroamérica, con un enfoque visionario para cambiar el tipo de empaques textiles ante la crisis del papel celofán en el mundo. Esta fábrica contaba con dos líneas productivas, una de inyección y otra de moldeo por extracción.

Ante la posibilidad de diversificar las áreas de inversión, Alfredo Cristian funda Plásticos Salvadoreños (SALVAPLASTIC) en 1964 elaborando muebles y artículos de jardinería doméstica y agrícola industrial. En este periodo, se exploran nuevos horizontes en la venta de maquinaria para la transformación y moldeo de materiales plásticos cada vez más especializadas. Dos años después, Tacones Plásticos (TACOPLAST) inicia operaciones con tacones plásticos, juguetería y productos del hogar.

La creación del Mercado Común Centroamericano en los años 60, propició el crecimiento de las ramas industriales en el país como el petróleo, la maquinaria eléctrica y no eléctrica, plásticos y minerales no metálicos. La inversión extranjera y de algunos grupos de poder con facilidades de financiamiento, incursionaron paulatinamente en el negocio de los plásticos.

En 1971 es fundada MATRICERÍA INDUSTRIAL ROXY como un aliado estratégico en la fabricación y comercialización de troqueles y moldes para todo tipo de industria. Un año después, el negocio se expande a la fabricación y comercialización de productos plásticos mediante el proceso de inyección y soplado con máquinas de operación manual. Este mismo tipo de procesos fueron replicado en 1978 por la empresa KONTEIN, parte de la multinacional Sigma Q con el desarrollo de envases y empaques.

Diversas plantas surgieron y fueron absorbidas a lo largo del tiempo por multinacionales, entre las que se pueden mencionar Tapas y Envases (TAPENS) y Corcho y Lata S.A (CORLASA) que fueron consolidando un frente unido ante las demandas del mercado y una industria emergente.

En Julio de 1997, se funda la Asociación Salvadoreña de la Industria del Plástico (ASIPLASTIC) y actualmente representan a 40 socios activos entre empresas convertidoras y transformadoras del plástico, 13 socios de casas representantes y proveedoras de algún material o equipo acordes a las necesidades de la industria.

I. EL MERCADO DEL RECICLAJE

La ley de la oferta y la demanda es la condición que determina los movimientos que se han ido manifestando en el país de los desechos que se producen a nivel domiciliario e industrial. El estudio sobre el mercado potencial del reciclaje en El Salvador (2005) refiere que las ventas se han realizado históricamente en el exterior, con mejores remuneraciones que las provistas por el mercado local.

Es importante conocer los actores que intervienen en el proceso del reciclaje, que se manifiesta a grandes rasgos en las siguientes categorías.

A. GENERADORES: Es el grupo en el que se generan los desechos sólidos de cualquier tipo, con potencial de ser reciclado o reusado. Se incluyen las actividades domésticas de consumo, y actividades comerciales e industriales cuyos subproductos (primarios o secundarios) sean para este caso parcialmente o en su totalidad cualquier tipo de plástico.

B. RECOLECTORES/PEPENADORES: Es el grupo de personas o empresas que se dedican a la recolección y recuperación en los puntos de generación o centros de acumulación como botaderos, centros de acopio o la vía pública. Estos grupos se caracterizan por identificar los segmentos de generación más atractivos y accesibles respecto al volumen, limpieza, calidad y disponibilidad de los desechos.

Algunos de los centros de recogida son los domicilios en los que la recogida se hace casa por casa, en instituciones de libre acceso generalmente a pie y sobre todo en el tránsito por la vía pública en el recorrido hacia botaderos y rellenos sanitarios. Sus materiales son vendidos a intermediarios minoristas o mayoristas por los bajos volúmenes de venta y las facilidades de transporte.

C. INTERMEDIARIOS MINORISTAS: Es el grupo de personas o empresas dedicadas a la compra y venta de desechos reciclables completos o parciales. Se caracteriza por que captan los materiales directamente de pepenadores, para su acumulación, separación y venta en volúmenes rentables.

La recuperación de los desechos plásticos que realizan incluye en algunos casos la separación, limpieza y compactación de volúmenes que faciliten el transporte hacia intermediarios mayoristas, procesadores, maquiladores o compradores de insumos reciclables de cualquier tipo.

Estos grupos, según el grado de organización aparecen y desaparecen continuamente del mercado, por su movilidad, ubicación geográfica y sistema de retribución son difíciles de cuantificar y agrupar.

D. INTERMEDIARIOS MAYORISTAS: Es el grupo de personas dedicadas a la compra y venta organizada de desechos directamente desde minoristas o pepenadores a pequeña escala. Se caracterizan por los volúmenes de compra, la infraestructura de y la formalidad con la que operan.

Por la naturaleza de los clientes con las que comercian en el exterior y las propias operaciones que realizan dentro del país se ven obligados a formar parte del sistema legal con personería jurídica.

E. PROCESADORES/MAQUILADORES: Es el grupo de personas o empresas que se dedican al procesamiento y maquilado de materiales reciclables y desechos plásticos, que se convierten en materia prima para los procesos que realizan. Realizan los tratamientos listados anteriormente para la conversión de estos materiales desde su forma original hasta pellets, filamentos, trozos o conglomerados.

Las actividades comerciales de estos grupos comerciales e industriales están reguladas bajo el marco jurídico y por ende, las transacciones para la adquisición de materia prima le hacen situarse en el sector formal del país.

F. CONSUMIDORES: Son grupos de personas o empresas que utilizan materiales reciclables procesados por maquiladores o en la propia industria que utilizan parcial o completamente productos reciclables derivados de desechos plástico como materia prima. En este grupo concluye el ciclo del mercado, con la creación de productos que incluyen plásticos a ser desechados. Se incluyen también en esta categoría compradores de materiales como vidrio, madera y otros plásticos que por su tamaño o naturaleza pueden ser reusados sin afectar disposiciones sanitarias existentes.

G. BROKERS: También denominados recicladores en el mercado internacional. Son grupos de profesionales como firmas o sociedades que prestan servicios de compra y venta de valores. Al igual que los corredores de bolsa, estos informan de los movimientos financieros que resulten en mejores oportunidades de inversión para mayoristas y sobre todo a procesadores. Esta referencia se encuentra en otros mercados y ninguna empresa actual en el país se dedica a esta actividad comercial.

En el siguiente diagrama, se muestran los movimientos de los desechos plásticos. Las tendencias actuales en el mercado se manifiestan hacia el exterior, ya que los precios son mejores en tanto muchos de los consumidores locales de reciclables deben importar volúmenes de materia prima que el mercado local no es capaz de suplir en calidad y cantidad.

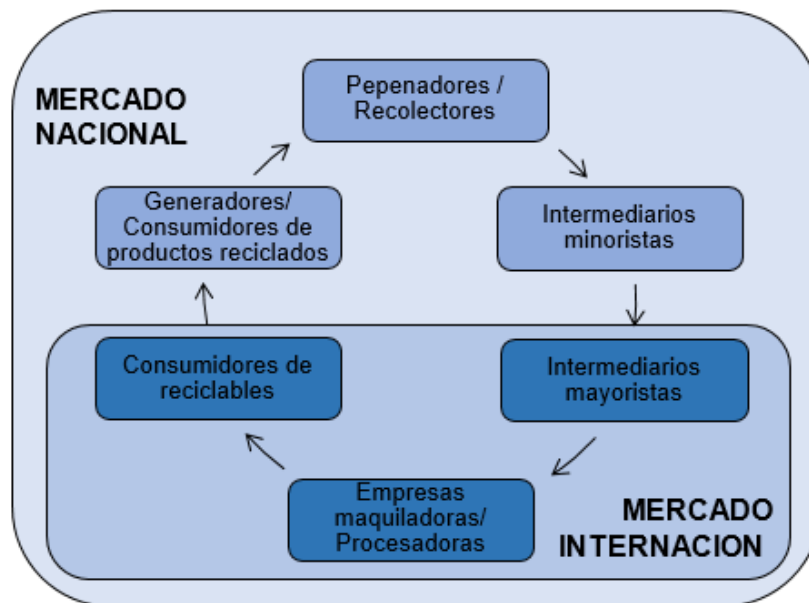


Diagrama 1. Movimientos de los desechos plásticos

El mercado de reciclaje presenta una movilidad muy intensa debido a las tendencias del mercado. El 80% del mercado opera de manera informal y muestran una situación desfavorecida en cuanto al remate de los precios y las condiciones de trabajo en las que acopian y procesan las cantidades que vende.

Por otra parte, el 20% que opera en el mercado formal tiene un potencial por los beneficios fiscales y las alianzas empresariales que presionan la reconversión de tecnologías productivas, pero se enfrenta también a las deficiencias de calidad en la cadena de suministro y los precios de los insumos vírgenes que en algunos casos superan los precios de los reciclados como materia prima.

En las diferentes municipalidades, existe una contaminación de los desechos consumo junto a aquellos materiales reciclables. Esta situación propicia que los materiales solo puedan ser aprovechados parcialmente. En el caso de papel y cartón existen contaminantes que deterioran e inutilizan el material como reciclable. En el caso del vidrio y algunos componentes químicos como baterías, aceite quemado y sustancias corrosivas dentro de electrónicos deben ser manejadas con cuidado y descargadas apropiadamente. La basura orgánica que compone casi el 60% de la basura en vertederos rara vez es compostada y es la responsable de degenerar la calidad de otro tipo de desechos.

La participación de los plásticos por las diferentes regiones del país ha evolucionado según factores como la migración urbano-rural, las zonas de empleo, urbes comerciales y hábitos de consumo. Sin embargo, no se cuenta con un referente centralizado de instancias gubernamentales. Los datos más recientes de los que pudo hacerse uso provienen del “Estudio sobre el Mercado Potencial del Reciclaje en El Salvador” elaborado en el año 2005.

Cantidad de Plásticos en los Desechos Sólidos Comunes, Año 2005

Región	Desechos sólidos	Plásticos	
	Ton/Año ⁽¹⁾	% ⁽²⁾	Ton/Año
Central	443,537	15.30	67,861
Occidental	186,073	11.44	21,287
Oriental	165,944	7.21	11,965
Paracentral	98,922	5.43	5,371
Total general	894,476	11.90	106,484

Fuente: ⁽¹⁾Propuesta de Criterios para la Selección de Acciones Pilotos en Pequeños Municipios de la Región Oriental y de El Salvador, JICA/Marzo 2004 y ⁽²⁾Elaboración propia sobre la base del Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en El Salvador 1998.

Estos datos, reflejan que se encuentra un mayor porcentaje de plásticos en la zona central, propia de las zonas urbanas que concentran comercio e industria. Para el caso de interés, la zona occidental alcanza un 11.44% de la participación con desechos plásticos con 21,287 toneladas de plástico anuales en botaderos municipales y vertederos. No fue posible encontrar información más detallada sobre el municipio de Chalchuapa y la cantidad de desechos plásticos procesados anualmente.

1.3. MARCO LEGAL

F. CONTRAPARTE

Como tema de grado para concluir la carrera de Ingeniería Industrial surge el deseo de realizar un proyecto social de apoyo a la población salvadoreña. Respondiendo a la problemática de contaminación por plásticos y bajo aprovechamiento del potencial que este tiene al reprocesarlo para utilizarlo como materia prima de otros productos. Preliminarmente, se tenía la propuesta de realizar un Modelo de empresa solidaria procesadora de desechos plásticos.

Teniendo una propuesta concreta, se acordó una reunión con una institución Salvadoreña dedicada a proyectos sociales, específicamente para la conservación del medio ambiente. Esta institución es el Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES). Luego de realizar una exposición de la propuesta del Modelo de empresa solidaria procesadora de plásticos se mostraron interesados en participar del proyecto.

Se acordó que este proyecto tendría el respaldo de FONAES en la parte técnica que se necesite para el mismo. Asimismo, el presidente de FONAES indicó que el municipio de El Salvador que le parecía más indicado para desarrollarlo era Chalchuapa en Santa Ana. Pues este posee una Unidad de Medio Ambiente el cual ejecuta proyectos permanentemente algunos de estos son huertos caseros, reforestaciones, separación de desechos y reciclaje, compostaje, investigaciones sobre estado de recursos naturales que poseen el municipio, compra y venta de plásticos. Debido a que el municipio está creciendo en esta iniciativa es el lugar propicio para potenciar este tipo de modelo de empresa que ayude a la comunidad a partir de sus mismos desechos.

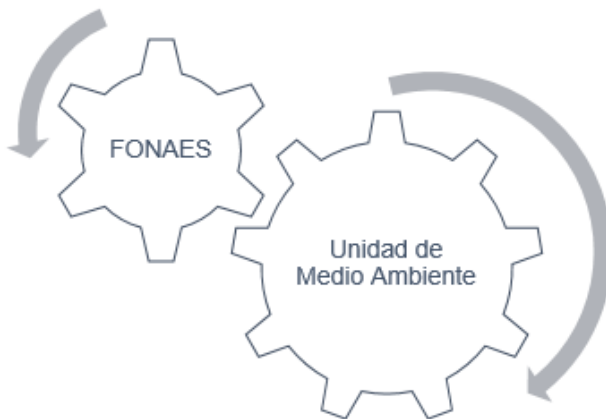


Diagrama 2. Relación FONAES-Municipalidades

Identificado el municipio, con referencias de FONAES, se realizó la visita a la Unidad de Medio Ambiente de la alcaldía de Chalchuapa, donde se tuvo una reunión con el encargado de esta unidad para presentar la propuesta de Modelo de Empresa Solidaria Procesadora de Plásticos. En respuesta a la propuesta, el encargado de dicha unidad se mostró interesado en que el municipio se beneficiara del proyecto, pues como municipalidad desean realizar proyectos sostenibles, amigables con el medio ambiente y que les permitan responder a las necesidades de la

población. Se acordó que la municipalidad brindaría la información necesaria para que el proyecto se lleve a cabo en beneficio de la municipalidad de Chalchuapa.

A continuación, se tiene información útil de la entidad que apoyará el proyecto, así como también de la municipalidad que será beneficiada con el mismo.

FONDO AMBIENTAL DE EL SALVADOR (FONAES). HISTORIA



Ilustración 4. Logo FONAES

El Fondo Ambiental de El Salvador FONAES, fue creado el 16 de junio de 1994, por medio del Decreto Legislativo No. 23, nace como una entidad de derecho público descentralizada, con autonomía en la administración de su patrimonio y en el ejercicio de sus funciones con personalidad jurídica propia y de duración indefinida, adscrito al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (Artículo 1 de la Ley de creación del FONAES).

A partir del año 1995, FONAES inicia la operación de la cuenta del Fondo Canadiense para el Medio Ambiente (FCMA) con recursos provenientes de la condonación de la deuda por parte del gobierno de Canadá por proyectos relacionados con el Medio Ambiente en El Salvador; en el marco de operación de este fondo, el FONAES durante el periodo comprendido entre los años 1995 y 2004 financió una serie de proyectos ambientales enfocados principalmente a: la conservación e incremento de la biodiversidad, el control de la contaminación ambiental, conservación y aprovechamiento de los recursos hídricos, educación ambiental, reforestación y fortalecimiento institucional.

ALCALDÍA DE CHALCHUAPA

Chalchuapa es una ciudad del distrito homónimo del departamento de Santa Ana, en la zona occidental de El Salvador, a 13 km al oeste de la ciudad de Santa Ana y a 78 km de San Salvador. Posee una extensión territorial de 165,76 km²; aproximadamente. El tipo de suelo dominante es el rural con el 98% (162,27 km²) y el área urbana municipal con el 2% (3,31 km²).

Importantes sitios arqueológicos de El Salvador se encuentran ubicados en este territorio como El Tazumal, Casa Blanca, El trapiche y Las Victorias forman parte su patrimonio. Además, posee abundantes recursos naturales como los son la laguna seca, la laguna Cuscachapa, el volcán Chingo, ríos, fauna y abundante flora.

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE MUNICIPAL

Actualmente la unidad de medio ambiente está buscando la forma de iniciar proyectos referentes al aprovechamiento y procesamiento de desechos plásticos; durante el último año han surgido diferentes iniciativas de separación y venta de los mismos, sin embargo, la municipalidad busca ir más allá de la simple separación de los desechos y comenzar a procesar los diferentes tipos de desechos plásticos que son recolectados actualmente. Es por ello que la municipalidad busca trabajar de la mano con el FONAES para desarrollar modelos o proyectos que favorezcan el crecimiento económico y social del municipio.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

González Marín menciona que: “Las técnicas de pensamiento son usadas para la conceptualización en el enfoque hacia una solución. La actitud creativa que se le imprima a cada propuesta en la resolución de problemas es lo que ofrece la diferencia y es sólo a través de la práctica constante lo que modifica su aplicación y entendimiento como una técnica superficial a un modo cotidiano de resolver problemas.”²

El uso de las herramientas planteadas en este bloque tiene como objetivo proponer un enunciado coherente que englobe la problemática con una perspectiva integral e informada por parte de las formuladoras.

METODOLOGÍA DEL MARCO LÓGICO

La Metodología de Marco Lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas.³

La Metodología Marco Lógico incorpora cuatro elementos analíticos importantes que ayudan a guiar este proceso, los cuales se describirán a continuación:

A. ANALISIS DE INVOLUCRADOS

El involucramiento es el grado de inclusión que tiene una persona, grupo o empresa en virtud del interés hacia el proyecto

Como parte del análisis del marco lógico se utiliza una herramienta denominada “Matriz de involucrados”. Este cuadro informativo sirve para conocer e identificar las acciones, roles, recursos, interés y posición de los participantes en un proyecto.



Esta información resulta valiosa para conocer el entorno, y alinear la toma de decisiones estratégicamente según el nivel de compromiso o beneficios que puede obtener. De contar con involucrados indiferentes o con posturas favorables al proyecto en curso, se pueden orientar recursos adecuadamente para mantener la percepción y generar beneficios adicionales a estos grupos. Así mismo, de contar con personajes con una posición contraria, es posible anticipar acciones defensivas o correctivas.

Ilustración 5. Involucrados en un proyecto.

² Marín, González, N.A. (2010) *Técnicas y métodos creativos aplicados a la conceptualización del diseño*.

³ The Logical Framework Approach. AusGUIDELines, AusAID, página 2.

MATRIZ DE INVOLUCRADOS

INVOLUCRADO	INTERÉS	RECURSO	POSICIÓN
1. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Natural (MARN)	Ejecutar y promover políticas gubernamentales para la recuperación del entorno estratégico ambiental salvadoreño y reducir los riesgos socio-ambientales.	Políticas, personal y fondos provenientes del Presupuesto General de la Nación (\$14,980,727.0) del cual, (\$1,900,000.00) un millón novecientos dólares están destinados a proyectos ambientales. ⁴	A favor de realizar proyectos que contribuyan a los ejes de acción medioambiental.
2. Fondo Ambiental de El Salvador. (FONAES)	Apoyar proyectos que mediante alianzas institucionales con las cuales coincide en sus objetivos estratégicos, misión y visión, de los problemas medioambientales y su abordaje a corto y largo plazo.	Fondos provenientes de las compensaciones ambientales para la ejecución de programas sectoriales de conformidad en las prioridades establecidas en la Política Nacional de Medio Ambiente (PNMA). (\$432, 800.00)	A favor de realizar el estudio y generar conocimiento de uso y beneficios para las comunidades.
3. Alcaldía de Chalchuapa/ Unidad ambiental	Supervisar, coordinar y dar seguimiento a las políticas, planes programas, proyectos y acciones ambientales dentro de la Alcaldía de Chalchuapa que apoyen las directrices medioambientales dadas por el MARN.	Fondos municipales provenientes de las arcas municipales en razón de impuestos y dinero proveniente del Fondo para el Desarrollo Social y Económico de los municipios (FODES) que asciende a \$2924.10 anual y que debe ser destinado en un 75% para inversión. ⁵	A favor de realizar el estudio para fortalecer su programa “Reciclaje de Desechos Plásticos”.
4. Pobladores de Chalchuapa	Obtener una retribución de la municipalidad en materia de desarrollo local con acceso a empleos dignos, seguridad domiciliar y el goce de los recursos municipales.	Aporte económico realizado a través de los impuestos tanto a las arcas municipales. Mano de obra voluntaria y/disponible para ser parte del sector formal de empleos y que actualmente se encuentra desempleada en diferentes rubros.	A favor de ser beneficiados con un empleo formal y con buenas remuneraciones.

Tabla 1 Matriz de involucrados

⁴ Ministerio de Medio Ambiente (2020) Asignación presupuestaria.

⁵ Ministerio de Hacienda. (2016) Informe Anual Sobre los Resultados Presupuestarios y Financieros de los Gobiernos Locales

INVOLUCRADO	INTERÉS	RECURSO	POSICIÓN
5. Pepenadores	Obtener ingresos a partir de la recolección y venta de los desechos reciclables de mayor aparición en basureros locales y grandes vertederos a cielo abierto.	Mano de obra con un conocimiento básicos sobre desechos reciclables que dedica una fracción o la totalidad de su tiempo para la recolección, clasificación y venta de los desechos plásticos.	A favor. Considerar que la especialización podría permitir un mayor margen de ingresos y convertirlos a favor.
6. Intermediarios minoristas	Obtener ingresos a partir de la recolección primaria de desechos reciclables y la compra por volumen y al menor precio de pepenadores o recolectores menores.	Mano de obra con conocimiento básico sobre desechos reciclables, además de una infraestructura que les permite la recolección y transporte de grandes volúmenes de desechos en el interior del país.	En contra. Considerar que el montaje de una instalación con mayor margen de rentabilidad podría amenazar los insumos y romper el esquema de control de precios que actualmente existe.
7. Intermediarios mayoristas	Obtener ingresos a partir de la compra de desechos reciclables a intermediarios minoristas, empresas y establecimientos formales por grandes volúmenes y al menor precio.	Mano de obra con conocimiento avanzado sobre desechos reciclables y las mejores tasas de pago en mercados nacionales/extranjero; además de una infraestructura que les permite la recolección y transporte de grandes volúmenes de desechos al exterior del país.	
8. Procesadores de plástico	Obtener materia prima plástica en volúmenes y calidades necesarios en sus respectivos procesos que garanticen la producción y suministro de pellets, granos de materiales reciclados para consumidores.	Maquinaria e infraestructura física para el acopio, procesamiento, transporte y venta de materiales reciclados en formas finales para el consumo industrial/comercial; además del funcionamiento formal que les permite establecer negocios con empresas nacionales y extranjeras.	En contra. Considerar que una empresa competidora que garantice materia prima de mejor calidad se convierte en una amenaza para el control de precios y mercado.

Tabla 2 Matriz de involucrados

B. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Un problema es un planteamiento que se presenta como un obstáculo al que desea hallarse una solución, utilizando datos conocidos. Al preparar un proyecto, es necesario identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos. El procedimiento contempla los siguientes pasos:

- Analizar e identificar lo que se considere como problemas principales de la situación a abordar.
- A partir de una primera “lluvia de ideas” establecer el problema central que afecta a la comunidad, aplicando criterios de prioridad y selectividad.
- Definir los efectos más importantes del problema en cuestión, de esta forma se analiza y verifica su importancia.
- Anotar las causas del problema central detectado. Esto significa buscar qué elementos están o podrían estar provocando el problema.
- Una vez que tanto el problema central, como las causas y los efectos están identificados, se construye el árbol de problemas. El árbol de problemas da una imagen completa de la situación negativa existente.
- Revisar la validez e integridad del árbol dibujado, todas las veces que sea necesario. Esto es, asegurarse que las causas representen causas y los efectos representen efectos, que el problema central este correctamente definido y que las relaciones (causales) estén correctamente expresadas.

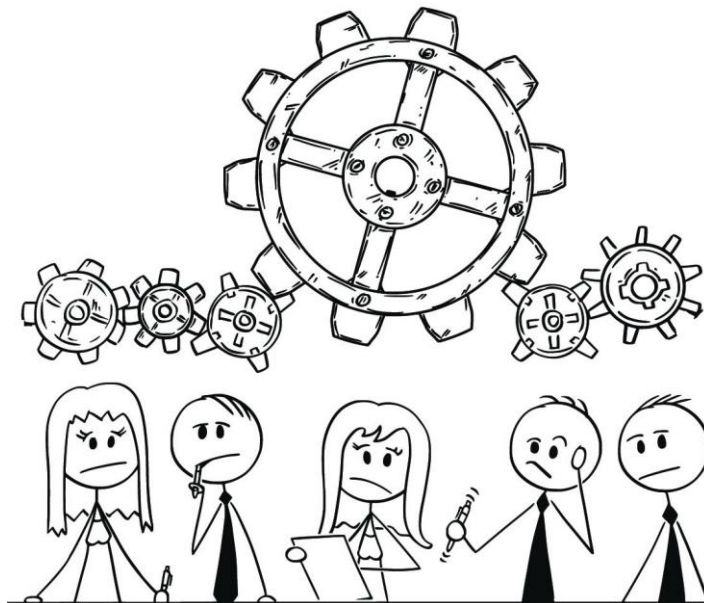
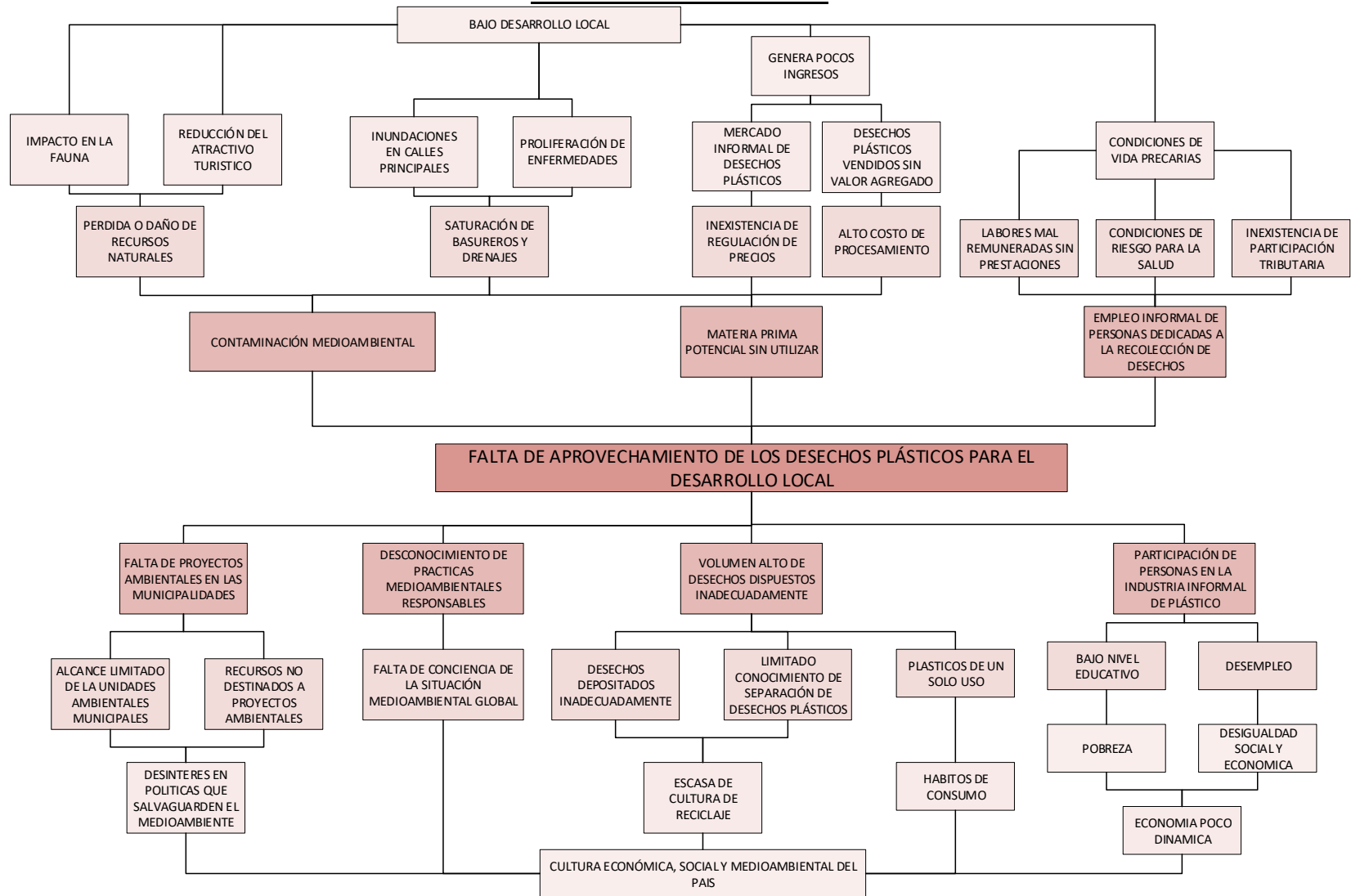


Ilustración 6. Análisis del problema.

I. ARBOL DE PROBLEMAS



II. EXPLICACIÓN DE LAS CAUSAS Y EFECTOS DEL ARBOL DE PROBLEMAS

CAUSAS

1. FALTA DE PROYECTOS AMBIENTALES EN LAS MUNICIPALIDADES:

Los gobiernos municipales enfocan sus esfuerzos en regular cualquier actividad que pueda ocasionar daños al medio ambiente. Para esto, realizan las sanciones correspondientes y ordenan actividades que el infractor debe realizar para atenuar o revertir los daños ocasionados al medio ambiente.

Además, deben velar por el buen estado del medio ambiente de sus municipios, para ello, hacen convenios con instituciones protectoras del medio ambiente a través de sus unidades medio ambientales. Sin embargo, estos proyectos son ocasionales y de corto plazo. Estos proyectos no tienen continuidad ni son de carácter permanente. Son pocos los municipios que mantienen proyectos ambientales permanentemente o al menos den continuidad a los proyectos realizados de manera eventual.

1.1 ALCANCE LIMITADO DE LAS UNIDADES AMBIENTALES MUNICIPALES.

El alcance de las unidades ambientales debería abarcar todo el municipio. Sin embargo, la realidad es muy distinta, muchas unidades ambientales apenas se limitan a auditar a empresas, personas o dueños de proyectos que están dañando el medio ambiente. Tener proyectos de limpieza de lagos, arborización, campañas de concientización sobre la contaminación, etc. Son actividades ocasionales que quedan en segundo plano. En resumen, las unidades ambientales se encargan más de revertir daños ya existentes y raramente de prevenirlos. Este alcance debe ampliarse.

1.2 RECURSOS NO DESTINADOS A PROYECTOS AMBIENTALES.

Las unidades ambientales cuentan con recursos limitados son parte del presupuesto de la municipalidad, pero considerados de apoyo. Normalmente, los gobiernos municipales invierten en proyectos viales, de alumbrado, deportes, cultura, etc. y los proyectos ambientales son considerados secundarios. Por lo tanto, las unidades ambientales, sin instituciones externas que financien los proyectos, no pueden realizar proyectos significativos para el municipio.

1.2.1 DESINTERES EN POLITICAS QUE SALVAGUARDEN EL MEDIO AMBIENTE.

Los gobiernos municipales han demostrado poco interés en el área medioambiental. Esto debido a que no es un tema prioritario para ellos, pues por el momento, aparentemente, no está ocasionando un daño real a la población.

Estos gobiernos se enfocan en proyectos que sean más notorios y que suplan las necesidades de las comunidades. En muchas ocasiones para las comunidades es más importantes que hagan un campo para jugar fútbol a que limpien sus ríos o áreas naturales. En este sentido la municipalidad tiene una gran tarea, educar a los habitantes de la importancia de los recursos naturales y además realizar actividades que mejoren estos recursos, que, por ende, mejoraran la calidad de vida de los habitantes.

2. DESCONOCIMIENTO DE PRÁCTICAS MEDIO AMBIENTALES RESPONSABLES.

En El Salvador las prácticas ambientales han pasado desapercibidas por años. En pleno año 2020, las entidades medio ambientales siguen teniendo poca incidencia tanto en las exigencias a todo el sector productivo que realicen buenas prácticas ambientales como en los habitantes en materia de concientización sobre cuidar los recursos naturales.

Los ciudadanos realizan uso desmedido del agua potable, energía eléctrica, plásticos de un solo uso, contaminan los suelos con basura que generan inundaciones, etc. Las buenas prácticas ambientales toman muy poco protagonismo en la población salvadoreña. Para esto se deben realizar jornadas intensivas de gran envergadura de concientización de la población, así como también, instruir a la población sobre como reutilizar y reciclar recursos. Adicionalmente como prevenir o revertir contaminación generada por ellos mismos.

2.1 FALTA DE CONCIENCIA DE LA SITUACIÓN MEDIO AMBIENTAL GLOBAL.

El mundo está sufriendo cambios climáticos y pérdidas de recursos naturales indudables y permanentes. Todos los salvadoreños están conscientes de esto, pero no saben y no se interesan por conocer cómo pueden ayudar a atenuar la situación en El Salvador.

Los suelos de El Salvador cada vez se encuentran más erosionados e inutilizables para cultivos y esto es ocasionado por la gran cantidad de desechos en los suelos y el mal tratamiento de los mismos. Si El Salvador no produce su propia comida dependerá de otros países que buscan sus propios intereses, pero los salvadoreños no parecen entender lo valiosos que son los frutos de la tierra en la que viven. No existe ningún interés en conocer como clasificar los desechos que generan y disponerlos en los lugares adecuados.

Solo un 10% del agua de El Salvador esta apta para ser potabilizada por medios convencionales y el otro 90% se encuentra seriamente contaminado. La población salvadoreña continúa gastando agua desmedidamente y contaminando fuentes de agua. La crisis mundial por el agua ya es un tema viejo y muy grave, pero parece que los salvadoreños aun no entienden que deben cuidar los recursos naturales existentes.

3. VOLUMEN ALTO DE DESECHOS DISPUESTOS INADECUADAMENTE:

El municipio de Chalchuapa, actualmente cuenta con servicio de recolección de desechos, pero este no incluye una separación correcta de los mismos y son transportados a un botadero municipal en el cual los pepenadores recogen los desechos de interés para revenderlos, la cantidad total de desechos sólidos generados en el municipio es de 14.33 ⁶ton/día, esta es una cantidad considerable ya que es el segundo municipio del departamento de Santa Ana que genera más desechos.

3.1 DESECHOS DEPOSITADOS INADECUADAMENTE

La cantidad de desechos que son generados en las municipalidades, generalmente no son colocados por los habitantes en depósitos adecuados que faciliten su separación y su mantención adecuada para un posterior proceso de reciclaje. Además, que no hay depósitos adecuados, también las personas no hacen un depósito correcto de desechos, es decir que tiran basura en la calle, alcantarillas y demás espacios públicos.

⁶ Segundo Censo Nacional de Desechos Sólidos Nacionales MARN pág. 24

3.2 LIMITADO CONOCIMIENTO DE SEPARACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS

El desconocimiento en la clasificación oportuna de desechos plásticos por parte de la población hace más difícil el proceso de recolección del mismo ya que la mayoría de recolectores son informales y recogen todo tipo de plástico para revenderlo sin saber que hay tipos de plásticos que son mejor pagados en el mercado formal de plásticos, si las familias clasificaran de forma adecuada los plásticos rotulando los depósitos indirectamente contribuirían a que los recolectores identifiquen adecuadamente y los revendan al precio que corresponde.

3.2.1 ESCASA CULTURA DE RECICLAJE

La mayoría de la población no está interesada en reciclar los desechos que generan, esto se debe a que se desconoce o ignora la situación medioambiental mundial y sumado a eso el país no tiene incluido en su sistema educativo temas relacionados con el cuidado del medioambiente.

3.3 PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Los plásticos de un solo uso son aquellos que son utilizados una sola vez y luego son desechados como, por ejemplo: bolsas de supermercado, botellas para bebidas, tapas de botella, envoltorios de comida, etc. Esto significa que hay un alto porcentaje de estos en los desechos sólidos generados en la municipalidad.

3.3.1 HÁBITOS DE CONSUMO

Debido a la necesidad de comprar alimentos en los supermercados existe una gran cantidad de bolsas y botellas de plástico que son generadas por esta actividad. Generalmente las personas consumen más productos en empaques plásticos ya que es más fácil su uso y movilización.

Las botellas de jugos, gaseosas, yogurt, empaques de alimentos, bolsas de supermercado son los plásticos que más se generan en la comunidad.

4. PARTICIPACIÓN DE PERSONAS EN LA INDUSTRIA INFORMAL DEL PLÁSTICO

Existen diversos factores que explican por qué algunas personas se dedican a recoger desechos plásticos y otros producto reciclables, entre estos tenemos el bajo nivel educativo que limita el acceso a empleos dignos, el nivel de desempleo del país y la alta oferta laboral que existe versus la poca demanda de puestos en empresas, además de otros factores como la pobreza y la desigualdad que el país lleva enfrentando por año y que parece no mejorar significativamente, son diversas las condiciones que propician que las personas obtén por recolectar desechos, separarlos y venderlos a pesar que el ingreso no sea alto, pero se vuelve una forma de subsistencia.

4.1. BAJO NIVEL EDUCATIVO

En ocasiones las personas se ven limitadas a educación de calidad por diversos factores, a pesar que en ciertos niveles la educación es gratuita muchas veces las personas no cuentan con los medios para transportarse a los centros de educación, o son personas que viven en condiciones tan precarias que la educación simplemente no es una prioridad y los mismos padres limitan el acceso a la educación.

Un bajo nivel educativo puede traer consigo muchos problemas y limitantes para obtener un empleo digno y que genere los suficientes ingresos para tener una vida digna, en El Salvador la tasa de alfabetización es del 84%, es decir que hay un 16% que no sabe leer, en la actualidad casi todos los empleos formales exigen saber leer, tener cierto nivel

académico y conocimiento de diferentes herramientas, una persona sin educación prácticamente nunca podrá calificar para las ofertas de empleo que se publican todos los días.

4.2. DESEMPLEO

Para el 2018 se estimó que la tasa de desempleo nacional es del 7% aproximadamente, que considerando que el país tiene una población de 6.4 millones, 7% es un porcentaje bastante significativo, aunado a esto, 7 de cada 10 salvadoreños gana menos o cerca del salario mínimo, esto ocasiona en su mayoría que las personas recurran a los trabajos informales en busca de obtener ingresos.

La mayoría de trabajos informales van desde trabajar haciendo limpieza en casa, recoger desechos plásticos, latas y otros materiales reciclables hasta las ventas ambulantes, todos de forma informal y no siempre con las condiciones necesarias de salubridad.

4.1.1. POBREZA

Para el 2017 se estimó que la pobreza representaba el 34.7% de la población total, y que con el paso de los años el nivel de pobreza se ha mantenido sin ninguna baja significativa, el único cambio se dio por los salvadoreños que migraron a Estados Unidos y comenzaron a enviar remesas, reduciendo el porcentaje de pobreza, sin embargo, la mayoría de personas que viven de las remesas no desempeñan ninguna labor.

El problema de la pobreza en el país se debe a factores más grandes como el desempleo o la falta de nivel educativo, que limitan a las personas para obtener ingresos dignos.

4.2.1. DESIGUALDAD ECONÓMICA

Se refiere a la forma en la que están repartidas las riquezas en el país, en una comparación hecha con los principales países latinoamericanos se pudo determinar que el índice de desigualdad de El Salvador es del 39%, comparado con el mínimo de 38.8% en Argentina y máximo de 53.9% de Brasil se puede deducir que El Salvador no es uno de los países con mayor desigualdad, se deduce que El Salvador es más pobre que desigual.

4.1.1.1. ECONOMIA POCO DINÁMICA

Tomando en cuenta el nivel de pobreza nacional y el índice de desigualdad se puede deducir que El Salvador es pobre por el poco ingreso que la economía genera, esto se debe a diversos factores como que 7 de cada 10 empleos están sub pagados ocasionando que la mayoría de personas vivan con el mínimo de ingresos y en su mayoría consuman servicios básicos y se limiten a gastar dinero en actividades de ocio y turismo nacional que podrían mejorar la economía local.

5. CONTAMINACIÓN MEDIOAMBIENTAL

La contaminación ambiental se refiere a la presencia de agentes externos de origen ya sea físico, químico o biológico, que atentan contra la integridad de la naturaleza y el bienestar de la población; progresando en muchos de los casos a ser perjudiciales no solo para la vida humana, sino también para la vida animal y la existencia de las especies de flora.

5.1 PERDIDA O DAÑOS DE RECURSOS NATURALES

Se refiere a la desaparición de los recursos naturales como la tierra, ríos, lagos, flora y fauna debido a la acción u omisión humana directa en detrimento de los recursos. También se hace referencia a daño en los bienes naturales e incluso culturales cuando por resultado de las acciones industriales, comerciales o domésticos cambia sustancialmente el estado natural del medio.

5.1.1 IMPACTO EN LA FAUNA

Hasta el momento hay pruebas documentales de que animales de unas 700 especies marinas han ingerido plástico o se han visto atrapados en él. Estas pruebas, han sido recopiladas por científicos, periodistas o activistas. Sin embargo, las especies marinas no son las únicas perjudicadas, ya que tantas aves de rapiña, mamíferos salvajes e incluso animales en situación de abandono continuamente encuentran residuos de comida envueltos en plásticos, cuyas partes ingieren involuntariamente.

Las características que hacen del plástico un material útil para los humanos –su durabilidad y ligereza– multiplican el peligro que supone para la fauna. El plástico dura mucho tiempo, y buena parte de él flota. "Lo más triste es que se comen el plástico pensando que es alimento –dice Matthew Savoca, biólogo marino de la NOAA–. Imagínate que comes a mediodía, pero te sientes débil, letárgico y hambriento todo el día. No entenderías nada".⁷

5.1.2 REDUCCIÓN DEL ATRACTIVO TURÍSTICO

El municipio de Chalchuapa, en Santa Ana, es reconocido por tener en su territorio las ruinas del Tazumal y, más recientemente, Casa Blanca, donde hubo asentamientos indígenas. Su centro histórico, los balnearios y parte del cementerio general también son considerados patrimonio cultural y, desde hace varios años, se reconoció como patrimonio cultural intangible la celebración religiosa que se hace en este municipio durante la Semana Santa.

Cada año son necesarias exhaustivas campañas de concientización para mantener las calles y los centros turísticos libres de basura sobre todo en balnearios que son centros recreativos con alto volumen para el consumo de alimentos preparados con empaques desechables. El trato inadecuado de los desechos en los centros acuáticos, en atractivos culturales y el centro histórico propicia una percepción errónea sobre los hábitos de limpieza y salubridad limitando el crecimiento turístico de la municipalidad.

⁷ N.Daily. (Junio, 2019) ¿Cómo afectan los residuos plásticos a los animales?. NatGeo España.

5.2 SATURACIÓN DE BASUREROS Y DRENAJES

Según el último reporte del Índice de Calidad del Agua 2018 del MARN, cerca del 80% de los cuerpos de agua superficiales están contaminados por varios factores entre ellos los desechos sólidos. Actualmente se estima que del total de desechos que se produce en todo el país, unas 380 toneladas no tienen disposición final y parte de estos desechos son arrastrados hacia quebradas y ríos, que luego terminan en el mar.

Es frecuente encontrar vertederos a cielo abierto no regulados, basureros colapsados, recipientes con la capacidad excedida que junto a otros factores como vectores animales que diseminan la basura, la falta de procedimientos claros y horarios para la recogida, cargos por manejo, etc. ⁸

5.2.1 INUNDACIONES EN CALLES PRINCIPALES

Este efecto se hace presente sobre todo en época lluviosa cuando el caudal de lluvia no puede ser captadas por los tragantes y alcantarillas debido a las obstrucciones que se encuentran en los mismos. Las limitantes de al tráfico vehicular (y en algún caso peatonal) cuando se superan el volumen de agua se traducen en congestionamientos de rutas alternas que muchas veces se encuentran en buenas condiciones.

Otras de las consecuencias de este fenómeno es el daño a la propiedad privada. Ya que carros, autobuses y transporte de carga puede resultar seriamente dañado según el tiempo de exposición al agua. Otros afectados son pobladores de las zonas vulnerables y con cercanías a quebradas susceptibles a crecidas anuales.

5.2.2 PROLIFERACIÓN DE ENFERMEDADES

Los cuerpos acuáticos de Chalchuapa se han visto seriamente afectados por un derrame de melaza en 2016 proveniente del ingenio Magdalena y por cambios químicos que afectan las poblaciones de peces y especies nativas. Cada año, pescadores de la Laguna de Conchagua ven afectados sus ingresos por la muerte masiva de peces por los pocos niveles de oxígeno en el lago.

Es además un centro no autorizado de disposición para desechos animales provenientes de empresas inescrupulosas y pobladores que utilizan esa desembocaduras y promontorios para desechos domésticos. El proceso de descomposición y los niveles químicos generan insectos como moscas, cucarachas, roedores y otros vectores nocivos para la salud de la comunidad. ⁹

6. MATERIA PRIMA POTENCIAL SIN UTILIZAR

Un estudio elaborado por el Foro Económico Mundial, la Nueva Economía del Plástico indica que el 95% del valor del material de empaque de plástico, (\$80– 120 mil millones al año), se pierde a la economía después de un corto primer uso. Más de 40 años después del lanzamiento del primer símbolo universal de reciclaje, solo el 14% de los envases de plástico se recolecta para reciclar. Cuando las pérdidas de valor adicional en la clasificación y la reprocesamiento se tienen en cuenta, solo el 5% del material retiene valor se retiene para un uso posterior. ¹⁰

6.1 INEXISTENCIA DE REGULACIÓN DE PRECIOS

La compra y venta entre pepenadores y minoristas se dirige únicamente por la oferta y la demanda. No existe un portal de precios actualizado que muestre las tendencias y el

⁸ MARN (2018). Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador. (p.43)

⁹ M. Marroquín. (2017). Hallan toxinas en laguna Cuzcachapa. La Prensa Gráfica.

¹⁰ World Economic Forum. (2016). The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics. (p.7)

comportamiento de los materiales en el tiempo o respecto a una temporada. En este marco de informalidad, es posible que se acaparen materiales por sus bajos precios hasta que la escasez presione a los compradores a mejorar las condiciones de pago o menores calidades.

6.1.1 MERCADO INFORMAL DE DESECHOS PLÁSTICOS

Existen 20 empresas en el país autorizadas para la exportación y venta de plásticos en cualquier forma. Por otro lado, se han registrado casi 25 empresas adicionales que se dedican a la compra y venta del plástico a estos procesadores mayoritarios que exportan. Este pequeño sector visible que opera en la formalidad yace sobre un mercado cambiante de recolectores minoristas y pepenadores.

Un artículo de Séptimo Sentido refiere que, al no ser un empleo reconocido, las personas que se dedican a tiempo completo a estas actividades no cuentan con beneficios como seguro médico, salario fijo, seguro social y las prestaciones adicionales como afiliación a las AFP's. Además, los márgenes de ingreso son tan bajos que están exentos del pago a la Renta y su contribución tributaria es mayoritariamente a través del IVA.

6.2 ALTOS COSTOS DE PROCESAMIENTO

Las máquinas tradicionales para procesar materiales constan principalmente de molinos o troceadoras de cuchilla con alto consumo energético. Esta maquinaria no se adquiere de primera mano en el país, tanto su instalación como mantenimiento demanda profesionales calificados para resultado óptimos. El mercado de maquinaria de segunda mano es más accesible a pequeños emprendedores con altos costos fijos y un reducido margen de ganancia para el producto procesado final.¹¹

5.2.1 DESECHO PLÁSTICO VENDIDO SIN VALOR AGREGADO

El mismo estudio del Foro Económico Mundial menciona que los plásticos que consiguen reciclados son utilizados en aplicaciones de menor valor que ya no son reciclables después de su uso. La tasa de reciclaje para los plásticos en general es incluso más baja que para los envases de plástico, y ambos están muy por debajo de las tasas mundiales de reciclaje de papel (58%) y hierro y acero (70–90%).

7. EMPLEO INFORMAL DE PERSONAS DEDICADAS A LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS PLÁSTICO

No es posible estimar con exactitud la cantidad de personas que se dedican a recolectar desechos plásticos a nivel nacional, esto se debe a que existen personas que aunque cuentan con un empleo formal tienen como actividad secundaria la recolección y venta de desechos, por lo que cualquier estimación que se realice sin la realización de trabajo de campo previo podría estar bastante errada, sin embargo es de conocimiento público que en cualquier localidad del país hay personas que se dedican a esta labor informal, se vuelve su única fuente de ingresos.

7.1 LABORES MAL REMUNERADAS SIN PRESTACIONES

Como se ha mencionado anteriormente, la recolección de plásticos es un empleo meramente informal, no existen obligaciones contractuales ni tributarias, únicamente para las empresas que lo procesan, que a nivel nacional no son muchas, incluso dichas

¹¹ Hernández, W. (2017). El camino entre separar basura y organizar un movimiento por el trabajo digno. Revista Séptimo Sentido.

empresas compran los desechos plásticos a proveedores que en su mayoría son informales, las ganancias no son altas además de mencionar que las personas que se dedican a la recolección de desechos no están inscritos a seguros médicos y mucho menos cotizan para obtener una pensión en el futuro.

7.2 CONDICIONES DE RIESGO PARA LA SALUD

Es bien sabido que las personas que recolectan desechos plásticos generalmente lo hacen hurgando en las bolsas de basura de otras personas, ahora bien, no todas las personas desechan su basura de forma adecuada o separada por lo que los recolectores pueden verse afectados por cualquier objeto punzante, desecho biológico y cualquier otro elemento que pueda generar un daño físico o generar enfermedades con el tiempo.

Las personas que se dedican a esta labor están expuesto a condiciones muy insalubres y peligrosas, en las que se vuelve necesario incurrir ya que es su única forma de conseguir dinero a causa de factores como pobreza, el nivel educativo o el desempleo presente en la zona.

7.2 INEXISTENCIA DE PARTICIPACIÓN TRIBUTARIA

Generalmente los empleos informales no hacen pago de impuestos, por lo que las personas que se dedican a recolectar plásticos además de no contar con prestaciones laborales tampoco generan impuestos que pueden ser utilizados por el Estado para invertir en diferentes programas o instituciones gubernamentales, si fuera un empleo formal que generara impuestos a la municipalidad podría de alguna forma dinamizar la economía local y ayudar al desarrollo social que sería de beneficio para todos los habitantes del municipio y para los turistas que lleguen a la zona.

7.2.1. CONDICIONES DE VIDA PRECARIAS

Combinando los factores de la mala remuneración con falta de prestaciones y las condiciones que representan un riesgo para la salud, se puede deducir fácilmente que las personas que se dedican al empleo informal de la recolección de plásticos viven en condiciones muy precarias, crear una empresa que abarque a estas personas y les brinde condiciones dignas laborales, seguro médico, ingresos de acuerdo al trabajo realizado y que además fomente oportunidades para ayudar a la municipalidad de forma social, económica y ambiental serian de gran ayudar para abonar al desarrollo personal y local.

C. ANALISIS DE OBJETIVOS

El análisis de los objetivos permite describir la situación futura a la que se desea llegar una vez se han resuelto los problemas. Consiste en convertir los estados negativos del árbol de problemas en soluciones, expresadas en forma de estados positivos. De hecho, todos esos estados positivos son objetivos y se presentan en un diagrama de objetivos en el que se observa la jerarquía de los medios y de los fines. Este diagrama permite tener una visión global y clara de la situación positiva que se desea.

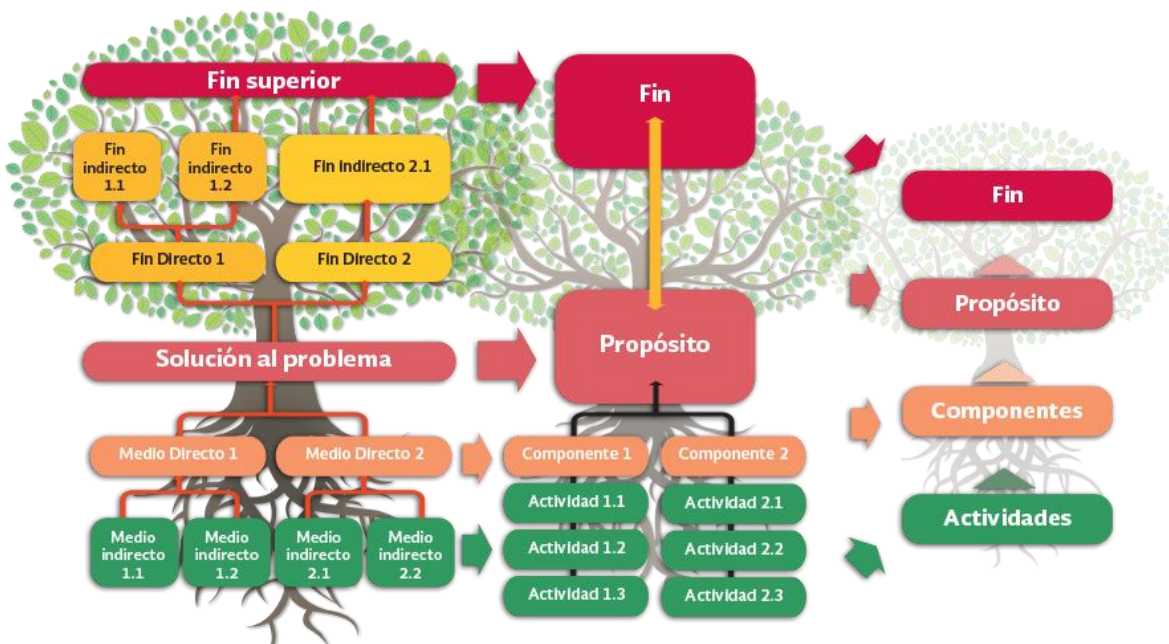


Ilustración 7. Metodología para el análisis de objetivos.

Una vez que se ha construido el árbol de objetivos es necesario examinar las relaciones de medios y fines que se han establecido para garantizar la validez e integridad del esquema de análisis. Si al revelar el árbol de causas y efectos se determinan inconsistencias es necesario volver a revisarlo para detectar las fallas que se puedan haber producido. Si se estima necesario, y siempre teniendo presente que el método debe ser todo lo flexible que sea necesario, se deben modificar las formulaciones que no se consideren correctas, se deben agregar nuevos objetivos que se consideren relevantes y no estaban incluidos y se deben eliminar aquellos que no eran efectivos.

ARBOL DE OBJETIVOS

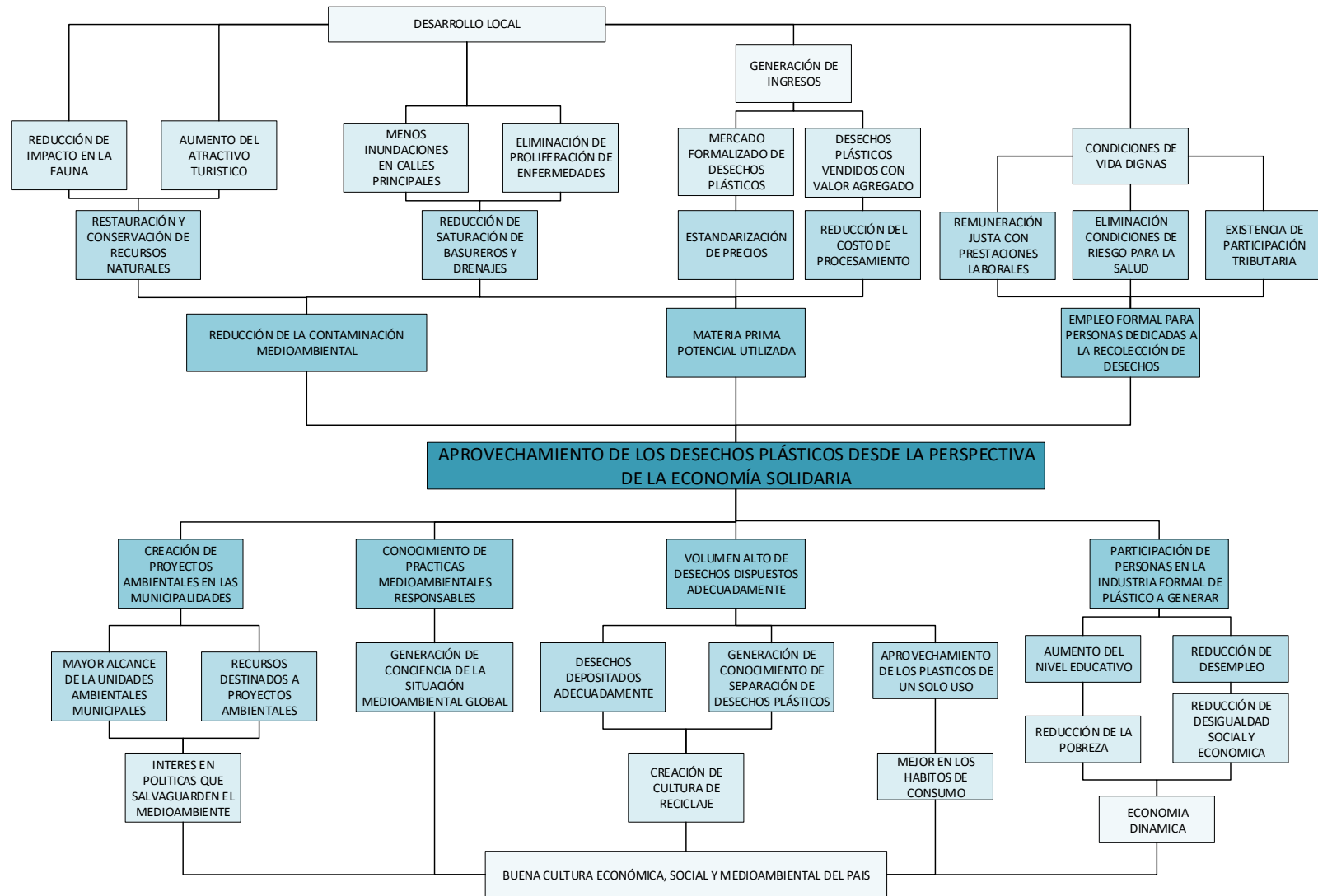


Diagrama 3. Árbol de objetivos

D. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se refiere a la identificación de uno o más medios que representan estrategias para dar solución a la problemática abordada. Partiendo del árbol de objetivos, se seleccionan aquellos medios (raíces del árbol) que representan estrategias viables para cambiar la situación problemática. Posteriormente se aplican filtros o criterios para hacer una segunda selección que deriva en una o más estrategias óptimas para el proyecto.

Los pasos a seguir son los siguientes:

3 Identificar alternativas que pueden ser estrategias del proyecto.

Una alternativa es el conjunto de medios derivados del objetivo principal y que pueden ser trabajados.

4 Aplicar criterios para escoger las estrategias.

Se consideran los aspectos necesarios para ejecutar el proyecto, son criterios que definen la viabilidad de las estrategias del paso 1 (ejemplos: impacto ambiental, entorno político, impacto turístico, sostenibilidad, etc.)

MATRIZ DE MARCO LOGICO

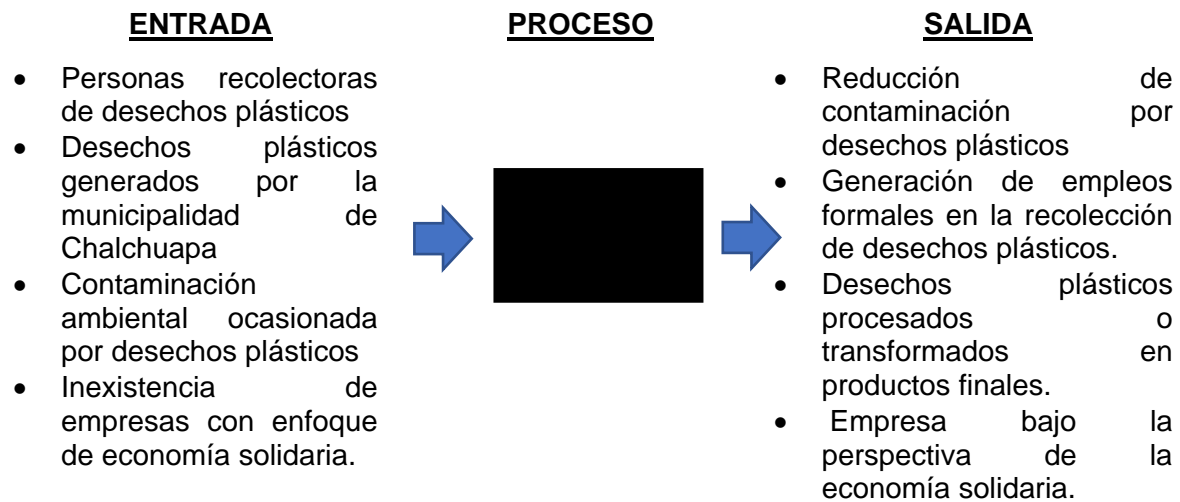
RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN <ul style="list-style-type: none"> + Reducción de la contaminación medioambiental. + Materia prima potencial utilizada. + Empleo formal para personas dedicadas a la recolección de desechos. 	<ul style="list-style-type: none"> + % de desechos plásticos que no están colocados en basureros. + % de desechos plásticos aptos a ser procesados. 	<ul style="list-style-type: none"> + Estadísticas de la alcaldía. + Estadísticas del Ministerio de Medio Ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> + Cambio en el pensamiento de la municipalidad respecto al reciclaje. + Mayor interés por parte de las autoridades municipales en temas socio-medioambientales.
PROPOSITO <ul style="list-style-type: none"> + Aprovechamiento de los desechos plásticos desde la perspectiva de la economía solidaria. 	<ul style="list-style-type: none"> + % utilizado de los desechos plásticos generados por la municipalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> + Empresa solidaria procesadora de desechos plásticos. 	<ul style="list-style-type: none"> + Separación adecuada de desechos plásticos por parte de la población. + Colaboración por parte de la población en colocar los desechos en el lugar adecuado y no en la calle. + Imparcialidad en la asignación de empleos.

<p>PRODUCTO/RESULTADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> + Creación de proyectos ambientales municipales. + Conocimiento de prácticas medioambientales responsables. + Volumen alto de desechos dispuestos adecuadamente. + Participación de personas en la industria formal de plástico a generar. 	<ul style="list-style-type: none"> + Cantidad anual de proyectos ambientales implementados. + % de desechos recolectados de depósitos de clasificación de basura. + Cantidad de personas involucradas en la recolección de plásticos. 	<ul style="list-style-type: none"> + Registros municipales de recolección de desechos 	<ul style="list-style-type: none"> + Recolección oportuna de desechos plásticos. + Interés principal de contribuir social y medioambientalmente. + Volumen suficiente de desechos plásticos aptos para procesar.
<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> + Charlas sobre la importancia de la separación de desechos plásticos. + Mayor alcance de las unidades ambientales. + Recursos destinados a proyectos ambientales. + Generación de conciencia de la situación medioambiental global. + Desechos depositados adecuadamente. + Generación de conocimiento de separación de desechos plásticos. + Aprovechamiento de los plásticos de un solo uso. + Aumento del nivel educativo. + Reducción de la desigualdad social y económica. 	<ul style="list-style-type: none"> + Financiamiento necesario. + Cantidad de recurso humano. 	<ul style="list-style-type: none"> + Fondo Ambiental de El Salvador. + Investigación de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> + Colaboración por parte de la población en la clasificación adecuada de los desechos generados. + Inclusión de todos los sectores vulnerables en empleos formales relacionados con el plástico. + Asignación de recursos para proyectos ambientales. + Capacitaciones sobre prácticas medioambientales responsables.

Tabla 3 Matriz de marco lógico

E. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En este apartado se define con detalle las variables de entrada y salida de la solución



De esta forma el problema se puede definir como:

Falta de aprovechamiento de los desechos plásticos para el desarrollo local

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Diseñar un modelo de empresa solidaria procesadora de desechos plásticos para fomentar el desarrollo sostenible de la municipalidad de Chalchuapa y contribuir a la situación ambiental del país.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Investigar los gustos y preferencias de los habitantes de Chalchuapa respecto a productos fabricados con desechos plásticos.
- ❖ Definir las necesidades de la municipalidad de Chalchuapa.
- ❖ Determinar el/los productos fabricados con desechos plásticos que mejor satisfagan las necesidades de los habitantes de la municipalidad de Chalchuapa.
- ❖ Determinar la cantidad y tipos de plásticos que son desechados por los habitantes de Chalchuapa.
- ❖ Conocer los mecanismos y recursos utilizados en la distribución de productos realizados de desechos plásticos.
- ❖ Determinar los diferentes servicios o productos referentes al reciclaje de desechos plásticos que son ofertados por diferentes empresas a nivel nacional.
- ❖ Determinar el volumen de desechos plásticos producidos por la municipalidad de Chalchuapa.
- ❖ Determinar la existencia de un mercado consumidor de productos derivados de desechos plásticos.
- ❖ Definir los procesos de transformación de los desechos plásticos existentes y las especificaciones técnicas de maquinaria e infraestructura.
- ❖ Diseñar la secuencia de pasos para la implementación y puesta en marcha de la empresa en la municipalidad de Chalchuapa.
- ❖ Especificar los requerimientos mínimos para la adaptabilidad del modelo a otras empresas u organizaciones nacionales.
- ❖ Evaluar los beneficios sociales, económicos y medioambientales obtenidos por medio de la aplicación del modelo empresarial.

5. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

ALCANCES

- ❖ El desarrollo del estudio comprende el área geográfica perteneciente al municipio de Chalchuapa ubicado en el departamento de Santa Ana.
- ❖ El estudio no abarca la ejecución del modelo de empresa procesadora de desechos plásticos que se diseña para el municipio de Chalchuapa, pero si incluye el plan de implementación de la misma.
- ❖ El estudio está enfocado en la obtención de beneficios medioambientales y sociales, por lo que se tomaran como prioridad dichos aspectos por sobre el beneficio económico.
- ❖ El modelo de empresa que se diseñe para el municipio de Chalchuapa, incluirá un apartado para la adaptación del mismo en cualquier municipio de El Salvador.
- ❖ El desarrollo de la etapa comprende el área geográfica perteneciente al municipio de Chalchuapa ubicado en el departamento de Santa Ana.
- ❖ La etapa está enfocada en la obtención de beneficios medioambientales y sociales, por lo que se tomaran como prioridad dichos aspectos por sobre el beneficio económico.
- ❖ El modelo de empresa que se diseñe para el municipio de Chalchuapa incluirá un apartado para la adaptación de este en cualquier municipio de El Salvador.

LIMITACIONES

- ❖ Información sobre volúmenes de desechos plásticos por municipio cuantificados de forma general en los medios oficiales y no por categorías de tipos de desechos, la información detallada se obtiene por entrevista y sondeo a los involucrados.
- ❖ Estadísticas e índices económicos nacionales desactualizados, los disponibles más recientes son del año 2018.
- ❖ Poca información oficial sobre empleos informales relacionados a la recolección de desechos plásticos a nivel nacional, esta debe obtenerse por medio de trabajo de campo.
- ❖ Información sobre economía solidaria en El Salvador escasa por lo que se utilizan modelos y proyectos realizados internacionalmente.
- ❖ La información primaria obtenida por medio de diferentes instrumentos se realiza de forma virtual debido a la situación de emergencia sanitaria nacional ocasionada por el COVID 19.
- ❖ Información sobre la situación social, económica y medioambiental poco actualizada.
- ❖ Poca información sobre estadísticas, índices y estudios relacionados al mercado de la comercialización y producción de productos elaborados de plásticos y desechos plásticos.

6. ORIGEN DEL ESTUDIO

El estudio, fue inspirado por la construcción y puesta en marcha de la exposición “Plasti.co”, en la que se montaron las máquinas propuestas por Dave Hakkens, dando a conocer la idea en El Salvador y también un aliado estratégico para la construcción y el desarrollo físico de la maquinaria en el país. En los siguientes apartados se dará a conocer cada uno de los proyectos que dieron parte al Modelo de empresa solidaria procesadora de desechos plásticos.

I. PRECIOUS PLASTIC

Precious Plastic es un proyecto de reciclaje de plástico de hardware abierto y es un tipo de proyecto de código abierto “Digital commons”. Toda la información producida por el proyecto, como códigos, dibujos y materiales fuente, está disponible de forma gratuita en línea bajo la licencia CC BY-SA 4.0. (Creative Commons Attribution-ShareAlike Version 4.0 International) lo que significa que es una licencia de derechos de autor para la libre distribución con reconocimiento y adhesión a la licencia propietaria.

Una característica de este tipo de proyectos y las licencias que regulan su uso es la forma en que se registran. Por definición, un proyecto bajo la línea de “Creative Commons” se traduciría como los proyectos de creaciones comunitarias o conjuntas que permite la libre distribución y es usada cuando el autor quiere dar a otras personas el derecho de compartir, usar y construir sobre el trabajo creado siempre y cuando cumplan las condiciones especificadas con las que se distribuye.

II. PLASTI.CO

Plásti.co es una colaboración entre Laberinto Projects y Lero Studios, que con el apoyo del Centro Cultural de España de El Salvador, Metro Bethesda Rotary y Fundación Coatepeque, construyeron las máquinas open source de Precious Plastics. La inspiración de la exposición fue la cantidad de plástico acumulado en el Lago de Coatepeque, que amenaza la fauna nativa y deteriora paulatinamente la flora natural.

Los creadores de este esfuerzo por compartir modelos creativos con las comunidades artísticas y de diseño manifestaron que: “Nuestra meta es introducir esta tecnología en la economía creativa con la esperanza de que, si podemos cambiar la actitud de los creadores del país, podríamos cambiar la consciencia que rodea este precioso material. Para poder ser relevantes en nuestros campos de trabajo es crítico responder al tiempo en que se vive y creemos que es el rol de las personas creativas integrar materiales sostenibles y consciencia ambiental en sus prácticas.”

7. FINALIDAD DEL ESTUDIO

a. La principal finalidad del estudio es proporcionar a la Alcaldía de Chalchuapa un modelo de empresa sobre la que podrán tomar la decisión de invertir para procesar los plásticos desechados por esta municipalidad. Esta empresa, con una misión solidaria sería una solución a los niveles de empleo informal de los recolectores de plástico de la localidad, les proporcionaría un entorno seguro y garantías sociales como ISSS y AFP.

Cabe destacar que, al ser una entidad prestadora de servicio, se esperaran rendimientos que no solo cubran los costos de funcionamiento, sino que genere excedentes para ser invertidos en los diferentes proyectos ambientales de Reciclaje. Esto posicionaría a la Unidad Ambiental de Chalchuapa y su visión innovadora como un modelo a seguir de ejecución exitosa para la reducción y aprovechamiento de los desechos plásticos.

b. La concepción de las alcaldías como la primera línea de acción para combatir los problemas comunitarios medio ambientales y su combinación con el conocimiento universitario ofrece la oportunidad de impactar en la formación de una nueva ciudadanía con una visión distinta en la relación con su entorno.

El modelo de empresa, por sus características podrá ser aplicado en cualquier otra municipalidad, será una solución accesible, comprensible, adaptable e innovadora para la problemática medioambiental. El trabajo conjunto con FONAES como aliado estratégico permitirá que se trabajen con los lineamientos institucionales que le hagan sujeto a la acreditación de los Fondos Ambientales como “Unidad Ejecutora”.

c. Este estudio es un estímulo al desarrollo local con propuestas innovadoras para incentivar y reforzar la capacidad empresarial de los habitantes en cualquier comunidad que se encuentren en disposición de aprovechar los desechos plásticos.

La concepción del proyecto Precious Plastic y su aplicación en este modelo permite la interrelación de personas que recolectan plástico, que construyen y venden maquinaria, que trabajan en procesar el plástico, que venden los productos terminados, etc. Esta visión de comunidad como un universo productivo en El Salvador es la prueba que la globalización puede tener un impacto positivo para posicionar al país como miembro de una red de desarrollo basado en el mejoramiento del medio ambiente.

d. Desafiar el entorno y expandir modelos empresariales responsables con sus participantes y con su entorno es una práctica novedosa de entender el trabajo y la economía. El trabajo pretende satisfacer necesidades humanas de una respetuosa con la sustentabilidad de los recursos naturales y con el medio ambiente.

La toma de conciencia sobre los plásticos como materia prima y como desecho, considerando además los efectos a corto y largo plazo en la salud deben ser un llamado a la atención para la búsqueda de alternativas que reduzcan las emisiones de plásticos no reciclables mientras se reducen las monumentales cantidades de contaminantes que han sido producidos. Como parte activa de la industria es necesario conocer y desarrollar técnicas que se adapten a estas presiones sociales y apliquen los conocimientos en Reducir, Reutilizar, Reparar, Renovar, Recuperar, Reciclar y sobre todo, Rediseñar.

8. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La importancia del presente estudio y por ende del proyecto, se refiere a la relevancia que estos tienen, la problemática que se aborda y la incidencia que tiene a través del producto que será ofrecido.

I. IMPORTANCIA ECONOMICA

Contribuir al desarrollo local

La existencia de una gran cantidad de desechos inutilizados en cualquier localidad, genera pérdida de interés por parte de turistas debido a la contaminación de los recursos naturales locales y demás atractivos turísticos.

El turismo representa una parte importante en el desarrollo de una comunidad por las siguientes razones:

- Integra a las comunidades locales a la actividad turística, permitiéndoles beneficiarse de su desarrollo.
- Atrae inversiones en el destino.
- Oferta, valora, preserva y genera beneficios económicos de los recursos de flora y fauna, en beneficio de las comunidades locales.
- Promueve y valora las manifestaciones artísticas y culturales locales, así como regionales entre ellas: las danzas, la gastronomía, la música y la vestimenta
- Impulsa la creación de nuevos negocios y de empresas turísticas como alojamiento y actividades recreativas, así como su crecimiento.

Con la implementación de un modelo de empresa solidaria procesadora de desechos plásticos se potenciaría de diferentes perspectivas el desarrollo local.

1. Turismo: con la utilización de desechos plásticos de forma eficiente puede implementarse una campaña publicitaria en la cual se muestre la mejora en la cultura en de reciclaje de desechos y como los atractivos turísticos son más limpios gracias a eso y con esto aumentar la afluencia de turistas en la zona. Si existe una buena afluencia de turistas, esto implica ingresos para la localidad.

2. Venta del/los productos obtenidos de los desechos plásticos: los posibles productos a obtener pueden ser utilizados para el bien de la comunidad, pero también para ser comercializados con los turistas que visitan a la localidad.

II. IMPORTANCIA SOCIAL

Disminuir el empleo informal y exclusión social

Los niveles de desempleo de El Salvador son muy altos, tomando en cuenta la concentración poblacional que posee, el promedio de la región y el incremento de estos números desde hace 15 años atrás. Tener altos niveles de desempleo en país significa pobreza extrema, delincuencia, corrupción, etc.

TASA DE DESEMPLEO		%
El Salvador 2018		7%
Santa Ana 2018		6.5%

Tabla 4 Tasa de desempleo en El Salvador

Fuente: elaboración propia

Al no poseer un empleo, los salvadoreños recurren a conseguir dinero por sus propios medios, creando así el sector informal, que para el año 2019 equivale al **75%** del comercio total. Entre los empleos informales se encuentran trabajos independientes (fontanería, albañilería, etc.), vendedores ambulantes, recolectores de desechos, etc.

La informalidad en El Salvador es profunda, y tiene consecuencias para las personas, en tanto implica una menor protección social ante las vulnerabilidades de salud o contingencias de seguridad ocasionales, y permanecer fuera de las protecciones de ley, con lo cual los frutos del progreso tienen menos oportunidad de permear o penetrar las capas más profundas tanto de la pobreza como revertir los círculos más apremiantes del subdesarrollo y la exclusión.

Con la implementación de un modelo de empresa solidaria procesadora de desechos plásticos, se pretende disminuir el problema social antes mencionado, ya que con esta existiría una fuente de empleo digna para la población excluida de la localidad (adultos mayores, personas con nivel de estudio bajo, etc.) que se convertiría en la fuerza laboral de la empresa.

III. IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL

Reducción de la contaminación

El uso de plástico se ha convertido en algo normal en la actualidad. Sin embargo, están a la vista las consecuencias que generan en el ambiente y en la supervivencia de especies. Se puede sumar el impacto visual en todo tipo de lugares incluyendo atractivos turísticos.

Se presenta a continuación la cantidad de desechos sólidos generados por municipio en el departamento de Santa Ana.

La implementación de una empresa solidaria procesadora de desechos plásticos, utilizaría como materia prima para sus operaciones el plástico procesable generado por la localidad y así disminuiría en gran medida la contaminación por el mismo.

Al reducir la contaminación en la localidad se tendrían diversos beneficios:

- Menos alcantarillas obstruidas y por ende menos riesgo de inundación en la temporada de lluvia.
- Destinos turísticos más atractivos.
- Imagen positiva del municipio.
- Menos posibilidad de acumulación de sustancias tóxicas en la localidad.
- Disminución en la destrucción de ecosistemas.

9. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El municipio de Chalchuapa posee una extensión territorial de 165,76 km². Posee 84,510 habitantes lo cuales viven principalmente de actividades agrícolas y del comercio. Los cultivos de mayor importancia son el café, granos básicos, caña de azúcar, pastos y frutas cítricas. Se practica la crianza de ganado vacuno, porcino y de aves de corral. Existe desarrollo de la industria que incluye el beneficio de café, la azucarera, para la cual se cuenta con el ingenio de la Magdalena; fábricas de ropa, calzado, productos lácteos, tubos de cemento y otros materiales de construcción. A pesar de tener diversas actividades económicas en las que pueden participar los ciudadanos, existe una tasa de desempleo del 6.5%.

Un rubro de la industria que en El Salvador es bastante nuevo es el procesamiento de desechos plásticos. El cual puede ser implementado como una nueva fuente de empleo formal en municipios como Chalchuapa que aun teniendo desarrollo local no cubren las necesidades de empleo requeridas.

Según datos oficiales del Ministerio de Medio Ambiente (MARN) el municipio de Chalchuapa produce 18.41 toneladas de desechos al día, por lo cual es el segundo municipio del departamento de Santa Ana que genera más desechos. De estas toneladas de desechos solamente un 5% es reciclado y un 11% de estos quedan en calles, ríos, terrenos, lagunas, etc.

Debido a las necesidades del municipio de Chalchuapa de empleos dignos y reducción de contaminación de áreas naturales del mismo, surge la propuesta de un Modelo de Empresa Solidaria para el Procesamiento de Desechos Plásticos. Esta propuesta se encuentra enfocada a la municipalidad para darle una herramienta para contribuir en proyectos medio ambientales, de beneficio a la comunidad y mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Para la municipalidad que ya se encarga de recoger los desechos de la localidad es una gran oportunidad de generar ingresos a través de los mismos. Además, se obtendrían beneficios adicionales como la reducción de la contaminación y reducción de limpieza de cunetas, áreas verdes o recuperación de ríos y lagos contaminados. El municipio potenciaría su atractivo turístico al ser una ciudad que cuida de los recursos naturales reduciendo la contaminación que pueda generarle daños. Finalmente, incrementaría la producción local de productos enfocados las necesidades inmediatas del municipio.

10. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

A. METODOLOGÍA DE LA ETAPA DE DIAGNOSTICO

FASE	ACTIVIDADES	INFORMACIÓN NECESARIA	FUENTES DE INFORMACIÓN
Diseño de la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el problema de investigación. • Determinación del diseño de investigación. • Determinación de la información necesaria. • Determinación del método de recolección de información. • Diseño del instrumento de recolección de información. • Diseño del plan muestreo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de investigación y sus características. • Tipos de medios de recolección de información. • Precios de compra y venta de desechos plásticos • Estadísticas municipales de desechos sólidos/plásticos. • Características generales del mercado de interés. • Cultura del territorio meta. • Características necesarias para procesamiento/ conversión de plásticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Medio Ambiente • Alcaldía • Contraparte. • Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES) • Estudios realizados sobre desechos plásticos. • Contraparte. • Fuentes secundarias.
Realización del trabajo de campo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar entrevistas a la contraparte y autoridades competentes. • Realizar encuestas a la muestra seleccionada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Datos específicos de la alcaldía y proyectos actuales que pueden generar ventaja competitiva. • Antecedentes del destino de los desechos plásticos. • Centros de acopio de desechos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraparte • Autoridades competentes • Muestra seleccionada
Procesamiento de la información.	<ul style="list-style-type: none"> • Edición • Codificación • Tabulación • Análisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Información recolectada 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Entrevistas

Conceptualización del diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento definitivo del problema. • Establecer los lineamientos a desarrollar para la propuesta del modelo de empresa solidaria procesadora de desechos plásticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información recolectada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Entrevistas
-------------------------------------	--	--	--

Tabla 5. Metodología de la etapa de diagnóstico

B. METODOLOGÍA DE LA ETAPA DE DISEÑO

FASE	ACTIVIDADES	INFORMACIÓN NECESARIA	FUENTES DE INFORMACIÓN
Ingeniería del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar diseño técnico del producto. • Planificar la producción. • Realizar balance de materiales. • Realizar balance de materia prima. • Realizar especificaciones de recursos. (mano de obra, maquinaria y equipo). • Realizar de distribución en planta. • Realizar especificaciones de obra civil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos productivos similares 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet. • Procesos establecidos por Precious Plastic.
Tamaño del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Listar factores a considerar. • Evaluar alternativas. • Establecer el tamaño de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre técnicas para determinar el tamaño del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información secundaria.
Localización del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Listar los factores a considerar. • Evaluar alternativas. • Establecer la localización de la planta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre técnicas de localización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información secundaria. • Apuntes de distribución en planta.
Organización de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar misión, visión y valores empresariales. • Realizar organigrama. • Realizar manuales administrativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información técnica sobre la organización y planeación estratégica 	<ul style="list-style-type: none"> • Apuntes de planeación estratégica. • Información secundaria. • Libros de planeación estratégica.

Tabla 6. Metodología para la etapa de Diseño

C. METODOLOGÍA PARA LAS EVALUACIONES DEL PROYECTO

FASE	ACTIVIDADES	INFORMACIÓN NECESARIA	FUENTES DE INFORMACIÓN
Inversiones del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar fuentes de financiamiento. • Determinar inversiones fijas. • Determinar capital de trabajo. • Realizar cronograma de inversiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información teórica sobre tipos de inversión. • Tasas de interés • Información bancaria sobre plazos e intereses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES) • Bancos • Información secundaria
Costos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar costos de producción. • Determinar costos de administración. • Determinar costos de venta. • Determinar costos financieros. • Determinar costos totales y unitarios. • Definir costos fijos y variables 	<ul style="list-style-type: none"> • Materia prima utilizada en el proceso. • Mano de obra directa e indirecta involucrada. • Información de costos de diferentes formas de distribución del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraparte. • Proveedores. • Distribuidores.
Presupuesto de ingresos y gastos	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar ingresos por venta y otros para el primer periodo. • Determinar gastos totales para el primer periodo. • Determinar la situación de equilibrio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecciones de operaciones de la empresa durante el primer periodo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración propia
Estados financieros proforma	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar estado de flujo de efectivo. • Elaborar balance general. • Elaborar estado de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología para la realización de estados financieros proforma. • Estimaciones de ingresos, gastos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración propia.
Evaluación económica financiera	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar VAN del proyecto. • Determinar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto. • Determinar la razón beneficio/costo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujos de efectivo. • Tasas de interés. • Plazos de pago de financiamiento. • Ventas. • Compras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuestos elaborados en el proyecto. • Bancos. • Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)

	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el periodo de recuperación de la inversión. • Definir las razones financieras. • Realizar análisis de sensibilidad. • Determinar si el proyecto es factible en términos económicos y financieros 		
Evaluación económica social	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el impacto que el proyecto tendrá en el entorno social. • Determinar si el proyecto es factible económico y socialmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos a generar con el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración propia basada en balance de mano de obra realizada en las etapas anteriores.
Evaluación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el impacto ambiental que se obtendrá. • Determinar si el proyecto es factible ambientalmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Desperdicios generados en el proceso productivo. • Leyes ambientales nacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de salud. • Proceso productivo.
Administración del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Definir actividades. • Determinar recursos, identificar riesgos y restricciones. • Definir el alcance y tiempo requerido. • Determinar las responsabilidades de cada actividad. • Determinar el costo de cada actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujos de efectivo. • Tasas de interés. • Plazos de pago de financiamiento. • Ventas. • Compras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuestos elaborados en el proyecto. • Bancos. • Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)

Tabla 7. Metodología para la etapa de las evaluaciones del proyecto

ETAPA DE DIAGNÓSTICO

1. METODOLOGÍA GENERAL DEL DIAGNÓSTICO

La metodología (del griego μέθοδος de μετά μετά 'más allá, después, con', οδός odós 'camino' y λογός logos 'razón, estudio'), hace referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar el objetivo o la gama de objetivos que rige una investigación científica, una exposición doctrinal.

Para el caso de esta etapa de diagnóstico el objetivo principal es recopilar datos relacionados con las necesidades actuales de una población, considerando la situación socioeconómica de la región, así como conocer los recursos que se tienen actualmente para satisfacer esas necesidades.

I. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Para desarrollar el estudio se hará uso de la investigación exploratoria como herramienta de conceptualización y descriptiva para profundizar con mayor grado de detalle. A continuación, se detalla cada una de ellas:

❖ **Investigación exploratoria:** La investigación exploratoria es un tipo de investigación utilizada para estudiar un problema que no está claramente definido, por lo que se lleva a cabo para comprenderlo mejor, pero sin proporcionar resultados concluyentes. Consiste en la búsqueda de elementos o datos, que se suponen relacionados a algún hecho. Esta investigación permite obtener una visión general de tipo aproximativo respecto a la realidad del sector, así como la familiarización con conceptos desconocidos.

❖ **Investigación descriptiva:** En una investigación descriptiva, el equipo de trabajo buscará establecer el «Qué» con las propuestas integradas y el «Donde» por cada mercado, sin preocuparse por el «Por Qué». La investigación descriptiva permite describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento.

II. FUENTES DE INFORMACIÓN

A. FUENTES PRIMARIAS

La investigación primaria es la información recopilada directamente del sujeto. Puede ser a través de un grupo de personas o incluso de un individuo. La investigación primaria se lleva a cabo específicamente para explorar un determinado problema que requiere un estudio a profundidad.

- ✓ **Encuestas:** Se utilizan para recopilar información de un grupo determinado, con preguntas cortas y respuesta cerradas a cuantificarse estadísticamente.
- ✓ **Entrevistas:** Ofrece información detallada sobre el tema que se está estudiando con preguntas abiertas con una estructura flexible para abarcar más información.
- ✓ **Observación:** La investigación a través de la observación puede ser cualitativa o cuantitativa. Tal investigación se realiza para observar a una persona y extraer el hallazgo de su reacción a ciertos parámetros. En una investigación de este tipo, no hay una interacción directa con el sujeto.



Ilustración 8. Encuestas

B. FUENTES SECUNDARIAS

La investigación secundaria es la recopilación de información previamente publicada como casos de estudio, revistas, periódicos, libros, etc.

- ✓ **Investigación en línea:** Recopilación de documentos en Internet, ya sea en blogs, páginas de contenido, enciclopedias en línea, etc.
- ✓ **Investigación bibliográfica:** La investigación literaria disponible en bibliotecas, fuentes en línea o incluso en bases de datos comerciales. Las fuentes pueden incluir periódicos, revistas, libros de la biblioteca, documentos de agencias gubernamentales, artículos relacionados con temas específicos, literatura, informes anuales, estadísticas publicadas de organizaciones de investigación, etc.
- ✓ **Investigación de casos de estudio:** Los casos de estudio pueden ayudar a encontrar más información a través del análisis cuidadoso de casos existentes que han pasado por un problema similar. Este tipo de análisis es muy importante y crítico, especialmente en el mundo de los negocios de hoy.

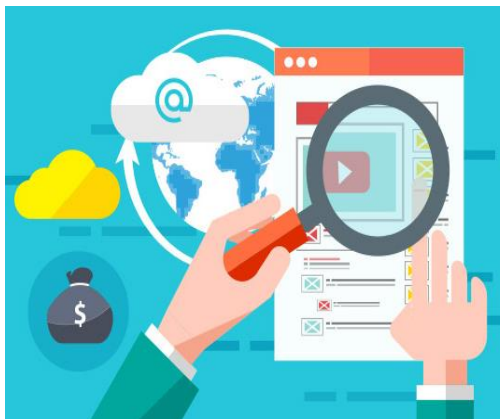


Ilustración 9 Fuentes secundarias

III. OBJETO DE ESTUDIO

En economía, un mercado es un conjunto de transacciones de procesos o intercambio de bienes y servicios entre individuos que pueden ser empresas, cooperativas, entre otros. Es también el ambiente social (o virtual) que propicia las condiciones para el intercambio de los desechos plástico desde quienes lo generan hasta los posibles consumidores.

Por tanto, no solo es necesario conocer o identificar los diferentes mercados de desechos plásticos sino también, el entorno geográfico, social, económico y medioambiental en que estas se llevan a cabo. Esto para facilitar estrategias efectivas de mercado que cumplan con los objetivos de economía solidaria y finalmente de desarrollo local.

A. DIAGNÓSTICO DE LA MUNICIPALIDAD



Ilustración
10
Diagnostico

La municipalidad hace referencia a un ente estatal que se ocupa de la gestión y administración de un municipio, que es la división administrativa menor dentro de un estado, después de los departamentos. Por la naturaleza del estudio y el marco de la economía solidaria, es necesario conocer los indicadores sociales y medioambientales que le dan una perspectiva holística.

1. Diagnóstico social: Es el diagnóstico de todas las variables que afectan a la sociedad de estudio como la geografía, demografía e indicadores sociales de cobertura educativa, etc.

2. Diagnóstico económico: Es la revisión de indicadores que permiten determinar el desarrollo económico del municipio como el desempleo, la pobreza, la educación, situación laboral y finalmente ingresos medios de la población.

3. Diagnóstico medioambiental: Es el diagnóstico de variables relativas al medioambiente que puedan ser útiles para identificar prácticas sostenibles derivadas de la explotación de los recursos naturales en el municipio.

B. MERCADO DE DESECHOS PLÁSTICOS



Ilustración 11 Mercado

El mercado es el ambiente social, físico o virtual que propicia las condiciones para el intercambio. Puede interpretarse como la institución u organización social a través de la cual los ofertantes (productores, vendedores) y demandantes (consumidores o compradores) de un determinado tipo de bien o de servicio, entran en estrecha relación comercial a fin de realizar abundantes transacciones comerciales.

Este mercado se segmenta o clasifica según las características de los que participan en cuatro mercados:

1. Mercado abastecedor

Es el conjunto de empresas que proporcionan insumos o materias prima a la empresa. Como todos los mercados, es dinámico y su equilibrio puede ser modificado debido al ingreso de una nueva empresa compradora o la retirada de grupos abastecedores industriales. Al analizar el mercado proveedor, debe quedar en claro cuáles serán los factibles proveedores para cada insumo y las condiciones de suministro y venta, establecidas en cada caso. Además, no basta con analizar las condiciones existentes en la actualidad, ya que, en necesario estimar y proyectar la situación que pueda imperar en el futuro.

2. Mercado consumidor

Se refiere a los compradores que adquieren bienes y servicios para consumo en lugar de reventa. Sin embargo, no todos los consumidores son iguales en sus gustos, preferencias y hábitos de compra; debido a las diferentes características se pueden distinguir ciertos consumidores de otros. Estas características de los consumidores particulares incluyen varios rasgos demográficos, psicográficos, de conducta y geográficos. Al analizar este mercado será posible estimar una proyección de la demanda y un perfil de los posibles consumidores, del producto o servicio.

3. Mercado distribuidor

Está formado por aquellas empresas intermediarias que entregan los productos/servicios de los productores a los consumidores. Son los agentes del mercado que permiten el paso del producto del productor a los clientes en medidas cortas o largas dependiendo del tipo de producto, promoción y disponibilidad. El análisis de este mercado permite enfocar las estrategias según las preferencias de cada canal de distribución, garantizando el acceso de los consumidores.

4. Mercado competidor

Está formado por las empresas que producen y comercializan productos similares a los del proyecto y por aquellas compañías que, sin ofrecer bienes o servicios similares, comparten el mismo mercado objetivo de clientes. El estudio de los competidores tiene la doble finalidad de conocer el funcionamiento de empresas similares y definir una estrategia comercial competitiva con ellas. Además de conocer el competidor, se debe considerar un mercado no tradicional, donde se compite por un proveedor o distribuidor. A los primeros se les denomina competidores directos, mientras que los últimos, competidores indirectos.

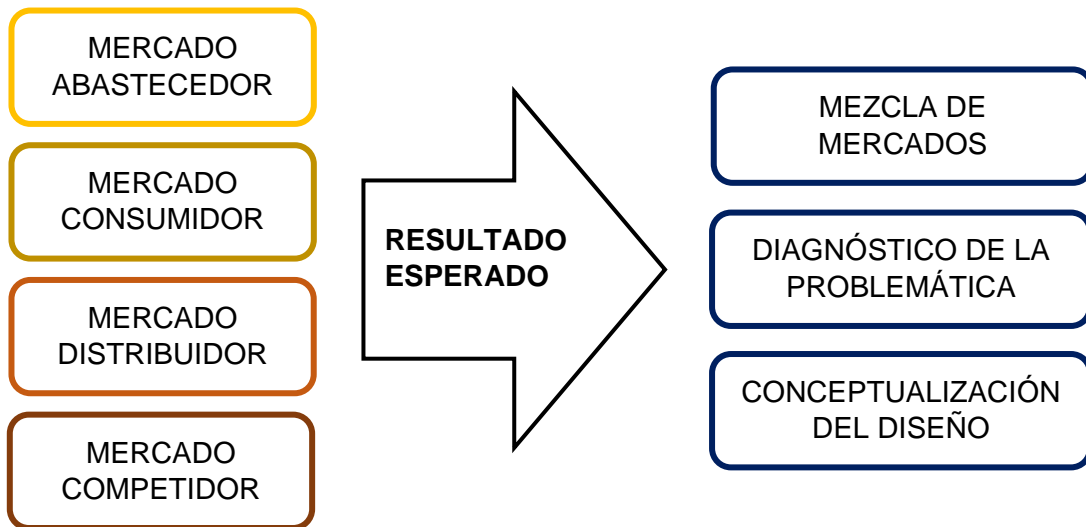


Diagrama 4. Resultados esperados de análisis de mercados

Los cuatro mercados serán estudiados individualmente como se muestra en el siguiente apartado, con el fin de obtener la mezcla de mercados con sus respectivas estrategias de marketing, el diagnóstico final de la situación y un problema de investigación definitivo, así como parámetros reales con los cuales será posible diseñar la empresa procesadora de desechos plásticos.

IV. METODOLOGÍA DE ESTUDIO POR MERCADO

A. Objetivo: Es el fin que se quiere alcanzar, hacia el cual serán dirigidas las actividades de investigación.

B. Enfoque: Son las consideraciones técnicas y lógicas que servirán para discernir y abordar el tipo de investigación.

C. Identificar información: Es un listado de las variables relevantes para cada mercado y su respectiva fuente de información.

D. Recopilar información: Reunir bajo criterios coherentes información veraz sobre el tema de estudio:

1. Generalidades teóricas: Definición teórica de los conceptos inherentes al mercado.
2. Estudios previos: Información secundaria obtenida en medios digitales y físicos relativas al tema.
3. Investigación de campo: Recopilación directa de la información que no puede ser obtenida de forma secundaria por la situación actual de pandemia COVID-19.

E. Presentación y análisis de resultados: Es la disposición condensada, comentada y aplicada del mercado investigado.

2. DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE CHALCHUAPA

2.1. DIAGNÓSTICO SOCIAL

Los problemas sociales son aquellos que aquejan a largos sectores de la población y tienen que ver con las condiciones objetivas y subjetivas de vida en sociedad. Esta información suele ser recopilada por profesionales y se encuentra ampliamente basada en censos nacionales. Estos censos son un recuento de la población y las viviendas para generar información estadística confiable, veraz y oportuna acerca de la magnitud, estructura, crecimiento, distribución de la población y de sus características económicas, sociales y demográficas.

El propósito de un diagnóstico social es recopilar información sobre las condiciones de vida que tienen los habitantes de la ciudad de Chalchuapa, de forma que pueda enfocarse adecuadamente las estrategias de recopilación y difusión. Para la realización de un diagnóstico social, se necesitan estudiar los siguientes aspectos:

A. DEPARTAMENTO DE SANTA ANA



Ilustración 12 Santa Ana

I. GEOGRAFÍA

El departamento de Santa Ana limita al norte con la república de Guatemala y parte del departamento de Chalatenango; al este con los departamentos de Chalatenango y La Libertad; al sur con el departamento de Sonsonate y al oeste con el departamento de Ahuachapán y la república de Guatemala.

Dos lagos de gran importancia turística y económica se encuentran en el departamento de Santa Ana. El Lago de Güija ubicado cerca de Metapán y el Lago de Coatepeque que está ubicado en la parte sur de este departamento.¹²

Con sus 763,721 mil habitantes, Santa Ana-Ahuachapán es la segunda más poblada de la Región Centro-Occidental y del país. El 36% de la población total de la Región se localiza en Santa Ana. La densidad de población estimada es de 366 hab/km², por encima de la media nacional y tercera en relación al conjunto de las Regiones del país, sólo superada por San Salvador y el Valle de San Andrés. Chalchuapa-Atiquizaya son los municipios de

mayor densidad, 421 hab/km², en tanto que Ahuachapán se ubica en el otro extremo con 301 hab/km²; sin embargo, esta densidad es superior a cualquier micro-región perteneciente a las Zonas Norte y Oriente. Y salvo en Ahuachapán, las densidades rurales son superiores a la media nacional.

¹² Atlas Geográfico Universal y de El Salvador. Editorial Océano. Edición 1995 ISBN 84-494-0135-6

II. MUNICIPIOS

El departamento de Santa Ana está dividido por municipios agrupados en los siguientes distritos:

- ✓ **Distrito de Santa Ana** (formado por los municipios: Santa Ana, Texistepeque, Coatepeque y El Congo).
- ✓ **Distrito de Metapán** (formado por los municipios: Metapán, Masahuat, San Antonio Pajonal, Santiago de la Frontera y Santa Rosa Guachipilín).
- ✓ **Distrito de Chalchuapa** (formado por los municipios: Chalchuapa, Candelaria de la Frontera, El Porvenir y San Sebastián Salitrillo).

B. CHALCHUAPA

III. ORDENAMIENTO TERRITORIAL

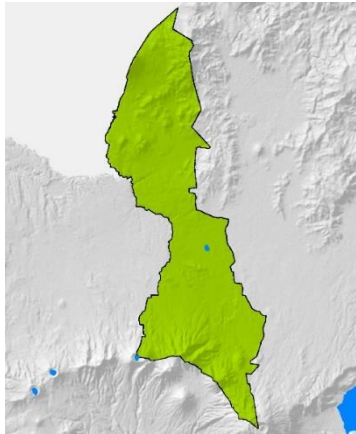


Ilustración 13 Chalchuapa

Chalchuapa es una ciudad del distrito homónimo del departamento de Santa Ana, en la zona occidental de El Salvador, a 13 km al oeste de la ciudad de Santa Ana y a 78 km de San Salvador. Limita con los municipios El Porvenir, Candelaria de la Frontera, San Sebastián Salitrillo y Santa Ana, todos ellos del departamento de Santa Ana en El Salvador. Por parte de Guatemala limita al norte con el departamento de Jutiapa.

Chalchuapa está dividida en 4 Barrios: Barrio Las Animas, Barrio Santa Cruz, Barrio Apaneca y Barrio San Sebastián con una elevación de 720 msnm, tiene una extensión territorial de 165,76 km²; aproximadamente.

IV. TRANSPORTES

La ciudad de Chalchuapa se comunica por carreteras pavimentadas, con las poblaciones de Atiquizaya, Turín, Ahuachapán, San Sebastián Salitrillo y Santa Ana; por carretera de tierra, con poblaciones como El Porvenir. Caminos vecinales enlazan la cabecera municipal con Cantones y caseríos.

Las calles son pavimentadas, adoquinadas, empedradas y de tierra, las más importantes son la calle General Ramón Flores y avenida 2 de abril. La accesibilidad y cercanía a la carretera que va de Santa Ana a Ahuachapán y las Chinamas, es lo que ha propiciado el desarrollo en esa ciudad.

V. DEMOGRAFÍA



Ilustración 14 Demografía

Actualmente cuenta con una población estimada de 86,702 habitantes según las Estimaciones y Proyecciones de Población Municipal 2005 - 2025 ocupando la posición número 14 en población. 41,023 (47.31%) de estos habitantes son hombres y 45,679 (52.69%) son mujeres. El 64.44% de la población se encuentra en el casco urbano y un 35.56% viven en la zona rural.

Al observar el plano de la ciudad y a partir de observaciones por parte de especialistas en trabajo de campo, se puede concluir que la ciudad ha crecido hacia el costado oeste de su núcleo urbano buscando la carretera que conduce a la frontera de las Chinamas conocido como By pass. Estos son desarrollos tipo

parcelación de desarrollo progresivo y viviendas para población de escasos recursos económicos.¹³

Según datos del VI Censo de Población y V de Vivienda año 2007, el 32% de la población corresponde al segmento poblacional menor a 15 años; el 18.5% entre 15 a 24 años; el 39.7% entre 25 a 59 años y el 9.8% de la población es mayor a 60 años. El detalle se muestra en la siguiente tabla de Distribución de la Población del departamento de Santa Ana.

Distribución de la población del departamento de Santa Ana año 2007, según rangos de edad

MUNICIPIO	RANGOS DE EDAD EN AÑOS								TOTAL
	MENOR A 15		15 A 24		25 A 59		60 A MÁS		
	Pobl.	%	Pobl.	%	Pobl.	%	Pobl.	%	
Candelaria de la Frontera	7,756	34.2	4,330	19.1	8,391	37.0	2,209	9.7	22,686
Coatepeque	13,515	36.8	7,080	19.3	12,722	34.6	3,451	9.4	36,768
Chalchuapa	23,695	32.0	13,724	18.5	29,378	39.7	7,241	9.8	74,038
El Congo	8,775	36.2	4,598	19.0	8,723	36.0	2,123	8.8	24,219
El porvenir	2,932	35.6	1,555	18.9	3,045	37.0	700	8.5	8,232
Masahuat	1,328	39.1	737	21.7	1,048	30.9	280	8.3	3,393
Metapán	21,040	35.7	10,981	18.6	21,017	35.6	5,966	10.1	59,004
San Antonio Pajonal	1,013	30.9	564	17.2	1,230	37.5	472	14.4	3,279
San Sebastián Salitrillo	6,294	33.9	3,333	18.0	7,644	41.2	1,295	7.0	18,566
Santa Ana	73,674	30.0	43,994	17.9	101,989	41.6	25,764	10.5	245,421
Santa Rosa Guachipilín	1,829	37.1	946	19.2	1,637	33.2	518	10.5	4,930
Santiago de la Frontera	1,801	34.7	940	18.1	1,812	34.9	643	12.4	5,196
Textistepeque	6,431	35.9	3,321	18.5	6,229	34.8	1,942	10.8	17,923
TOTAL	170,083	32.5	96,103	18.4	204,865	39.1	52,604	10.0	523,655

Fuente: VI Censo de Población y V de Vivienda año 2007.

Ilustración 15 Distribución de la población en Santa Ana

VI. EDUCACIÓN

Las tasas de analfabetismo departamental actualizada en 2017 situaban a Santa Ana con un porcentaje del 9.97% siendo el cuarto departamento más alfabetizado. Algunos indicadores parte del 27 Boletín Estadístico presentados en 2018 por el MINED, se muestran en la siguiente infografía:

"INDICADORES EDUCATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, AÑO 2018"

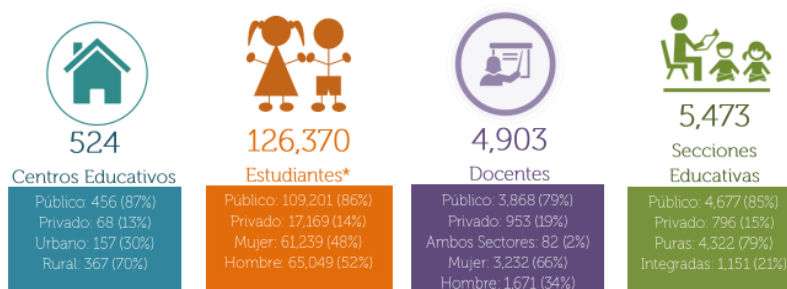


Ilustración 16 Indicadores educativos

¹³ FISDL (2001). PLAN DE ORDENAMIENTO Y DESARROLLO TERRITORIAL PARA LA REGIÓN SANTA ANA-AHUACHAPÁN

Por otra parte, Chalchuapa en 2007 contaba con tasa de analfabetismo de 15.4% entre jóvenes de 15 a 24 años y del 15.7% para la población mayor a 15 años que habita en todo el municipio de Chalchuapa.

TASA DE ANALFABETISMO		
TOTAL	HOMBRES	MUJERES
13.70%	10.40%	16.70%

Tabla 8. Tasa de analfabetismo

VII. USO DE SUELO

El tipo de suelo dominante es el rural con el 72.26% (162,27 km²) y el área urbana municipal con el 27.74% (45.99 km²). Al igual que en el resto de municipios de la Región, el uso predominante en el municipio es el habitacional. En el centro urbano se concentra las actividades comerciales y de servicios, tanto formales como informales. En el área rural, el uso predominante también es el habitacional, y los lotes son de mayores proporciones y generalmente con espacio para el desarrollo de cultivos.

OCUPACIÓN DEL SUELO URBANO EN CHALCHUAPA

Tipo de Uso	M²	Hectáreas	%
Uso Habitacional	3,307,271.75	330.73	71.91%
Uso Industrial	563,887.68	56.39	12.26%
Uso logístico	0.00	0.00	0.00%
Uso comercio-servicio-oficinas	132,919.01	13.29	2.89%
Institucional, Educativo, Sanitarios-Asistenciales, Culturales-Religiosos, y Funerarios	226,207.95	22.62	4.92%
Áreas Abiertas y Parques Urbanos	369,196.59	36.92	8.03%
Total	4,599,482.98	459.95	100.00%

Fuente: Elaboración propia basada en "Normativa para la Clasificación de Usos del Suelo para los Planes de Desarrollo Territorial". Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, Ministerio de Obras Públicas de El Salvador; 23 Mayo 2008

Tabla 9. Ocupación del suelo urbano en Chalchuapa

El área urbana del municipio tiene 21 centros educativos a nivel parvulario, 17 a nivel básico y 9 a nivel de bachillerato, con una escuela de Educación especial. En cuanto al equipamiento en recreación, el municipio cuenta con áreas verdes de esparcimiento, que son canchas de fútbol y basquetbol, muchas veces distribuidas dentro de los centros educativos.

EQUIPAMIENTO URBANO CHALCHUAPA

Institucional	Transporte Terrestre y Abastos	Educativo	Sanitarios y Asistenciales	Cultural y Religioso	Recreativo Urbano	Funerarios
Alcaldía Municipal	Mercado municipal	Preparatoria (21)	Unidad Médica del ISSS	Casa de la Cultura	Cancha de Basketball	Cementerio
Juzgado de Paz	Rastro municipal	1er. grado a 9no. grado (17)	Clínica Asistencial Enrique Soler	Iglesia Colonial Santiago Apóstol	Polideportivo municipal	
Correos		1º, 2º y 3º de Bachillerato (9)	Clínicas privadas	Ruinas El Tazumal y Casa Blanca	Laguna Cuscachapa	
Comité Turístico			Unidad de Salud, en la Colonia Federico	Sitios Arqueológicos El Tazumal y Casa Blanca	Canchas de fútbol	
PNC			Hospital, Sobre el By Pass, en el centro urbano		2 Parques Municipales	

Fuente: MINED, SIBASI y Alcaldía Municipal de Chalchuapa

Tabla 10. Equipamiento urbano Chalchuapa

En el área rural, las zonas de recreación son adaptadas informalmente en áreas de cultivo, o en predios y consisten sobre todo en canchas de fútbol. El cementerio municipal, se localiza contiguo a las Ruinas El Tazumal, sobre la 7ma. Avenida Sur.¹⁴

¹⁴ MINED (2009). COMPENDIO DE PERFILES EDUCATIVOS POR DEPARTAMENTO

2.2. DIAGNÓSTICO ECONÓMICO

A lo largo de la historia de la humanidad han existido diferentes formas de organización colectiva para la resolución de un problema del que derivan múltiples variantes económicas. Al confrontar los recursos productivos escasos y de uso alternativo con los que cuenta una comunidad o grupo en contraposición a satisfacer las necesidades humanas de ese grupo (y otros adyacentes) que a su vez son ilimitadas y diversas.¹⁵

Los problemas económicos fundamentales están relacionados con la identificación de las necesidades o demandas de bienes o servicios: la combinación de los factores productivos con tecnologías apropiadas y la distribución de los ingresos en todos los eslabones de la cadena productiva. Las disciplinas encargadas al estudio y resolución de estos problemas hacen uso de informes gubernamentales, reportes económicos y boletines de las diferentes carteras estatales relacionadas a la economía y la gestión de recursos.

Para la realización de un diagnóstico económico, se necesitan estudiar los siguientes aspectos:

I. ECONOMÍA Y PANORAMA LABORAL DE CHALCHUAPA

La economía de Chalchuapa se vislumbra en torno a dos ejes principales. Según el diagnóstico elaborado por la Fundación Ungo y DAKONIA en 2003, son la producción y procesamiento de café y las actividades del pequeño y mediano comercio. En cuanto a la actividad industrial, son de destacar una fábrica de ropa y talleres artesanales que producen calzado. Según datos del Ministerio de Economía de El Salvador, en el municipio de Chalchuapa existe una zona franca que emplea a 532 personas que laboran en el rubro de la maquila¹⁶ en donde se procesa una diversidad de prendas de vestir.

La industria del café cuenta con cuatro beneficios: El Tazumal, Las Victorias, Cuzcachapa y San Ignacio. Según datos del mencionado estudio, aproximadamente un 60% del empleo local es proporcionado por la producción agrícola e industrial entorno al café. Solamente el beneficio El Tazumal genera alrededor de 3,000 puestos de trabajo en los meses de mayor actividad, empleos que en su mayoría son ocupados por personas del municipio. Otro de los rubros económicos de actividad agrícola importante es la producción y procesamiento de la caña de azúcar, que cuenta con uno de los ingenios de azúcar más importantes de El Salvador, el ingenio La Magdalena, que de la misma manera brinda fuentes de trabajo a la zona.



Ilustración 17 Industria en Chalchuapa

¹⁵G. Corrales (enero 20, 2017). El problema económico. *NACIÓN*.

¹⁶ PNUD (2003). Informe sobre desarrollo humano El Salvador.

No falta en Chalchuapa la producción de granos básicos como maíz y frijol; además se produce la hortaliza del berro, gracias a la abundancia de agua en algunos sectores del municipio; también cuenta con una pequeña actividad pecuaria de ganado vacuno, porcino y caballo, con una producción de lácteos.¹⁷

Total de producción en Chalchuapa de Maíz y frijol en quintales (2006-2007)					
Producto	Consumo humano	Consumo animal	Semilla	Venta	Producción total
Maíz	60,151 qq	3,805 qq	248 qq	113,286 qq	177,489 qq
Frijol	11,515 qq	--	2,257 qq	25,040 qq	38,812 qq

Tabla 11 Producción de maíz y frijoles

La migración es otro de los factores que influyen en el desarrollo de Chalchuapa. Muchos chalchuapanecos han emigrado en su mayoría a Estados Unidos y otros a Canadá. Según los datos del Informe sobre Desarrollo Humano El Salvador 2005, del PNUD habría unos 2.66 millones de salvadoreños que han emigrado de El Salvador.

Solamente en el municipio de Chalchuapa 2,474 hogares reciben remesas del exterior, esto significa un 15.1 % del total de hogares del municipio, que tendría algún familiar en el extranjero que les envía ayuda económica (PNUD, 2003). Otra generación de recursos importantes y que generan empleos son las actividades relacionadas con la economía de la cultura, ya sea ésta como industria creativa o actividad productiva las que se ven reflejadas en el quehacer de la economía de Chalchuapa, las cuales incluyen las artesanías, los productos fonográficos y cinematográficos, además de la impresión, publicación y las audiovisuales, entre otras.

Actividades productivas características del sector cultural del municipio de Chalchuapa (octubre 2009)				
Actividad	Establecimientos	Ocupados	Remuneraciones	Valor agregado
Encuadernaciones y similares	1	1	0	\$356
Imprentas	6	17	\$57,026	\$105,886
Ventas de periódicos	1	1	0	\$5,400
Estudios fotográficos	5	10	\$2,825	\$29,868
Fotografía comercial	5	5	0	\$3,780
Estampado y serigrafía	1	1	0	\$1,282
Elaboración de artesanías	1	1	0	\$16,354
Fabricación de muebles de madera	2	6	\$4,320	\$6,456

Tabla 12 Actividades productivas en Chalchuapa

¹⁷ CENICSH (2012). Diagnóstico del municipio de Chalchuapa. MINED

V. POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA Y TASA DE DESEMPLEO

En la siguiente tabla se pueden observar diferentes indicadores económicos para los departamentos de El Salvador obtenidos de un estudio de desarrollo económico regional publicado por FUSADES en agosto del 2018.¹⁸

Departamento	PEA 1/ 2015	Tasa de desempleo 1/ 2015	Porcentaje de empleo privado en el total 2/ 2015	MIPYMES cada 10 mil hab. 3/ 2011- 2012
San Salvador	842,964	6.2%	77.3%	371
Santa Ana	265,460	6.5%	77.7%	298
La Libertad	359,635	5.9%	94.7%	260
San Miguel	205,891	8.6%	71.1%	239
Sonsonate	218,660	6.5%	83.4%	232
Usulután	152,233	8.9%	70.4%	222
Cabañas	61,885	10.2%	48.1%	199
La Paz	151,009	7.3%	91.9%	189
Ahuachapán	149,319	6.8%	75.8%	183
San Vicente	78,437	7.5%	26.2%	182
Cuscatlán	114,459	8.8%	63.4%	174
Chalatenango	88,515	7.1%	54.0%	161
La Unión	101,036	8.0%	62.4%	158
Morazán	78,463	8.6%	52.0%	124
Total país	2,867,966	7.0%	80.0%	260

Tabla 13 Indicadores económicos-sociales de El Salvador

Es importante señalar, que la PEA (Población Económicamente Activa) está conformada principalmente por personas que realizan actividades informales 1.9 millones, seguido de trabajadores formales 0.8 millones, y desempleados 0.2 millones.

FUSADES también desarrolló el siguiente esquema que representa de forma general el comportamiento de la PEA para el año 2015, en donde es importante recalcar que la mayoría de la PEA realiza empleos informales.

Población y caracterización de la población económicamente activa, 2015

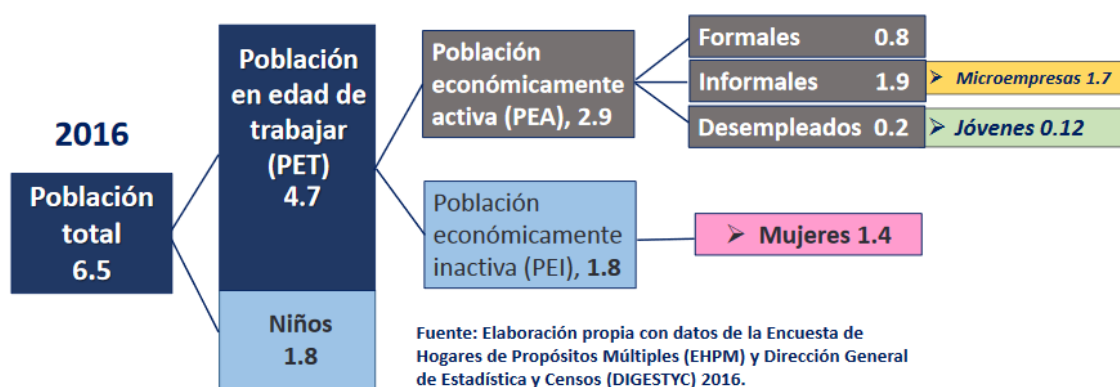


Ilustración 18 Caracterización de la población de El Salvador

¹⁸ FUSADES. (agosto 2018) Desarrollo económico regional y especializaciones productivas en El Salvador.

Los factores que han incidido para que departamentos situados en el centro-occidente del país tiendan a concentrar la mayor parte de la PEA y actividad productiva, estos son:

- i) El Salvador experimentó un prolongado conflicto en la década de los ochenta, en términos relativos el norte y oriente del país fueron más afectados, en comparación con el occidente y centro del país;
- ii) Actividades agroindustriales como el café y la caña de azúcar se desarrollan en buena parte en los departamentos citados;
- iii) La zona industrial con mayor expansión a través de zonas francas (50% de las exportaciones), se encuentran principalmente en dichos departamentos;
- iv) La infraestructura de carreteras es de mejor calidad destacando su conectividad a cuatro carriles que conectan San Salvador, La Libertad y Santa Ana

VI. TASA DE INFORMALIDAD Y EMPLEO FORMAL

La tasa de informalidad en el país alcanzó el 71.4% en el 2018, siendo una de las más altas en América Latina. No obstante, la situación por departamento es muy diferente, ya que San Salvador muestra la menor tasa de informalidad de 57%, seguido de La Libertad con 66.3%; ambas en promedio siguen siendo altas para la región. La situación de las oportunidades laborales se vuelve muy complicada para el resto de los departamentos; por ejemplo, cinco de ellos se encuentran arriba de 70%, y siete superan el 80%. Con estos resultados, resulta imprescindible llevar un mayor desarrollo al interior del país, ya que de lo contrario seguirá promoviendo la inmigración hacia la capital, la cual desde 2003 se indicaba que ya estaba por agotar su espacio de expansión.

FUSADES en el mismo estudio mencionado en el apartado anterior, recopiló información de los últimos datos y generó la siguiente tabla sobre tasa de informalidad y empleos informales entre el 2008 y el 2016:

Tasa de informalidad y empleo formal por departamento

	PEA 2015	Informalidad 2015	Empleo formal				
			ISSS 2008	ISSS 2016	Variación 2016-2008	Var % prom 2016/08	Participación % público
San Salvador	842,964	57.0%	331,729	369,689	37,960	1.4%	15.6%
La Libertad	359,635	66.3%	116,238	123,425	7,187	0.8%	15.5%
Santa Ana	265,460	73.6%	60,800	62,741	1,941	0.4%	25.4%
Sonsonate	218,660	75.4%	40,826	52,682	11,856	3.6%	27.8%
San Miguel	205,891	76.5%	41,295	50,794	9,499	2.9%	31.2%
Usulután	152,233	82.1%	21,729	27,784	6,055	3.5%	36.7%
La Paz	151,009	77.3%	32,334	36,650	4,316	1.7%	26.5%
Ahuachapán	149,319	82.3%	18,460	27,664	9,204	6.2%	37.5%
Cuscatlán	114,459	78.0%	23,620	26,791	3,171	1.7%	33.0%
La Unión	101,036	88.8%	12,120	11,582	-538	-0.6%	39.7%
Chalatenango	88,515	88.6%	9,071	9,349	278	0.4%	55.6%
Morazán	78,463	88.6%	6,071	9,658	3,587	7.4%	53.1%
San Vicente	78,437	82.9%	10,318	11,681	1,363	1.7%	48.3%
Cabañas	61,885	87.6%	5,094	8,236	3,142	7.7%	56.5%
Total país	2,867,966	71.4%	729,705	828,726	99,021	1.7%	22.6%

Fuente: Elaboración propia con base en EHPM, 2015. DIGESTYC

Tabla 14 tasa de informalidad y empleo formal por departamento

Al analizar la evolución del empleo formal por departamento³ entre 2008 y 2016, se observa que en promedio el crecimiento fue muy bajo 1.7% por año. Por otra parte, se destaca que San Salvador y La Libertad emplean el 60% de los trabajadores formales en 2016, y mostró un crecimiento promedio de 1.4%, pero en términos absolutos fue donde más trabajadores se contrataron 37,900 empleados; Santa Ana ocupa el tercer lugar en número de empleados formales, pero prácticamente se ha mantenido estancado su desempeño 0.4% entre 2008 y 2016.

VI. RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO ECONÓMICO

Debido a la dificultad para encontrar datos puntuales del municipio, algunos de los datos presentados a continuación serán extrapolados de parámetros departamentales y se utilizarán para el municipio de Chalchuapa, esto, con el objetivo de tener una base y poder evaluar al final del estudio el impacto generado en las variables económicas presentadas a continuación.

SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHALCHUAPA		
Actividades económicas principales:	<u>Rubro Agrícola</u>	<u>Rubro Pecuario</u>
	▪ Caña de azúcar	▪ Vacuno
	▪ Maíz	▪ Porcino
	▪ Frijol	▪ Caballar
Hogares que reciben remesas	2,474 hogares (15.1%)	
Población económicamente activa (2015)	265,460 personas	
Tasa de desempleo (2015)	6.5%	
Tasa de informalidad (2015)	73.6%	
Crecimiento de empleos formales (2008-2016)	0.4%	

Tabla 15 Situación económica del municipio de Chalchuapa

2.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Los problemas ambientales urbanos son aquellos en que existe variación o alteración de los elementos de un lugar, de manera que atenta contra la cantidad, calidad o diversidad de los recursos humanos, recursos naturales y del patrimonio construido con deterioro de la calidad de vida y en donde se dificulta o impide además el desarrollo sostenible.

La poca cultura ambiental, el desconocimiento de los problemas ambientales, sus causas y consecuencias, así como la ausencia de programas de educación, capacitación y formación ambiental son obstáculos para la solución de estos problemas.

Entonces, un diagnóstico ambiental es una herramienta para poder identificar los problemas ambientales existentes en una empresa, institución o una comunidad, y así poder brindar estrategias para su mitigación o eliminación. Para la realización de un diagnóstico ambiental, se necesitan estudiar los siguientes aspectos:

I. CLIMA

El clima generalmente es fresco y agradable, la temperatura anual es moderadamente alta (24-32°C) La precipitación pluvial anual oscila entre 1400 y 2000 mm.

II. HIDROGRAFÍA



Ilustración 19 Hidrografía

Chalchuapa se ubica en la región hidrográfica del Río Lempa y rodeado por cuerpo con calidad ambiental del tipo Regular. Los ríos principales del municipio son: Güeveapa o Pampe, Chingo, Magdalena y Seco. Ninguno de estos ríos cuenta con agua apta para ser consumida como potable debido a los altos niveles en coliformes fecales. Este elevado índice de contaminación también limita las actividades de riego sin restricciones para cultivos y proliferación de especies acuáticas a ser consumidas por humanos.

Existe la laguna de Cuscachapa, situada al este de la ciudad de Chalchuapa, un cuerpo lacustre ubicado a 0.8 km. Al este de la ciudad de Chalchuapa. Es un cráter volcánico de tamaño pequeño cuyo cuerpo magmático colapsó. Su tamaño aproximado es de 360 m norte-sur y de 250 m este-oeste. Este sitio arqueológico se registra entre los primeros con ocupación humana en la zona arqueológica de Chalchuapa posiblemente por ser un importante lugar de abastecimiento de agua.

Los cuerpos acuáticos de Chalchuapa se han visto seriamente afectados por un derrame de melaza en 2016 proveniente del ingenio Magdalena y por cambios químicos que afectan las poblaciones de peces y especies nativas. Cada año, pescadores de la Laguna de Cuzcachapa ven afectados sus ingresos por la muerte masiva de peces por los pocos niveles de oxígeno en el lago.



Ilustración 20 Laguna Cuzcachapa

Es además un centro no autorizado de disposición para desechos animales provenientes de empresas inescrupulosas y pobladores que utilizan esa desembocaduras y promontorios para desechos domésticos. El proceso de descomposición y los niveles químicos generan insectos como moscas, cucarachas, roedores y otros vectores nocivos para la salud de la comunidad.

III. OROGRAFÍA

La parte norte y sur del municipio son bastante montañosas, con una serie de cerros, entre los que se destaca el de la Olla, el Chucamitepeque, el Divisadero, El Pital, Mala Cara y el volcán Chingo en la frontera con Guatemala; la región meridional tiene alturas superiores a 1800 msnm en los Cerros de Las Ranas, El Águila, Las Cruces y Ayeco. Los rasgos orográficos más notables del municipio lo representan el volcán Chingo y los cerros Sumastepeque, Limón, La Cumbre, Bosquelia o Ayeco al norte y la Sierra Madre al sur.



Ilustración 21 Orografía

Cuenta con áreas naturales protegidas como La Magdalena. Esta es parte del Área de Conservación Volcán El Chingo. Esta área muestra gran diversidad de especies vegetales tales como: el jocotillo, manos de león, roble, copal entre otras; dentro de la fauna se observan diferentes cantidades de aves como el zorrillo rayado, lechuza, pájaro león, etc. No obstante, la categoría ambiental que ostenta se ve continuamente amenazada por personas inescrupulosas dedicadas a la explotación y tala de árboles maderables y la comercialización de especies nativas.

IV. CANTIDAD DE DESECHOS GENERADOS

En el departamento de Santa Ana, el municipio de Santa Ana es el principal generador de desechos sólidos con un 80% de la producción total de todo el departamento, en segundo lugar, se encuentra el municipio de Chalchuapa con una generación estimada de 18.41 ton/día.

En la siguiente tabla se muestra en detalle, datos generales de la generación de desechos sólidos en los municipios de Santa Ana, incluyendo al municipio de Chalchuapa, me muestra, además, el porcentaje de cobertura y el tipo de población (rural o urbana).

DATOS GENERALES Y GENERACION DE DESECHOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA										
Municipio	Población (Hab.)			Viviendas Urbanas servidas	Densidad (Hab./Viv.)	Población Atendida	PPC (Kg/p/día)	Cobertura (%)	Producción Estimada (Ton/día)	Cantidad Recolectada (Ton/día)
	Total	Urbana	Rural							
CANDELARIA DE LA FRONTERA	24,042	6,307	17,735	800	4.86	3,884	0.50	61.59	3.15	1.94
COATEPEQUE	45,535	7,149	38,386	1,800	3.97	7,149	0.64	100.00	4.57	4.57
CHALCHUAPA	66,546	36,846	29,700	6,500	4.41	28,683	0.50	77.84	18.41	14.33
EL CONGO	27,619	16,170	11,449	2,062	5.01	10,323	0.50	63.84	8.08	5.16
EL PORVENIR	6,919	1,338	5,581	133	4.65	618	0.65	46.18	0.87	0.40
MASAHUAT	4,113	678	3,435	34	3.92	133	0.53	19.65	0.36	0.07
METAPAN	57,067	19,818	37,249	5,262	3.30	17,380	0.50	87.70	9.90	8.68
SAN SEBASTIAN SALITRILLO	20,374	9,267	11,107	3,524	2.65	9,331	0.64	100.00	5.93	5.97
SANTA ANA	261,568	217,067	44,501	31,551	6.31	198,991	1.01	91.97	218.17	200.00
TEXISTEPEQUE	17,743	2,245	15,498	936	3.16	2,955	0.50	100.00	1.12	1.48
Total	531,526	316,885	214,641	52,602		279,447	0.60		270.56	242.60

Tabla 16 desechos generados por municipio

V. SERVICIOS SANITARIOS DISPONIBLES

En el municipio de Chalchuapa, existe servicio de recolección de desechos sólidos brindado por la alcaldía de la municipalidad, la disposición final de los desechos recolectados es en botaderos.

En la siguiente tabla se muestran indicadores referentes al personal y equipamiento de las unidades de aseo de los municipios, primeramente, se presenta la población atendida por la municipalidad, junto con la estimación de la producción de los desechos, para efectos de que estos indicadores puedan correlacionarse con la disponibilidad de equipo, se presentan índices de eficiencia como toneladas recolectadas por trabajador y el número de trabajadores por cada 1,000 habitantes, para poder comparar la eficiencia de los sistemas de recolección y transporte de desechos sólidos entre los diferentes municipios.

EQUIPAMIENTO, RECURSOS HUMANOS Y EFICIENCIA DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA															
Municipio	Población Atendida	Producción Estimada de desechos	Número Camiones	Edad promedio de equipos de recolección	Frecuencia de recolección por					No empleados unidad aseo	No empleados unidad campo	Ton. Recolec./ Trabajador	NP Empleados/1000 Hab.	Habitantes por Camión	No Barrenderos
					vivienda	Comercio	Mercados	Industria	Otros						
COATEPEQUE	7,149	4.57	1	11	6	6	0	0	0	6	6	1.14	0.84	7,149.00	2.00
CHALCHUAPA	28,683	18.41	4	22	6	6	7	6	0	34	34	0.90	1.19	7,170.63	18.00
EL CONGO	10,323	8.08	3	5	3	3	6	3	0	12	12	0.57	1.16	3,440.92	3.00
MASAHUAT	133	0.36	1	9	2	0	0	0	0	3	3	0.00	22.51	133.25	0.00
METAPAN	17,380	9.90	1	10	6	6	6	6	0	16	16	0.87	0.92	17,380.39	5.00
SAN SEBASTIAN SAUTRILLO	9,331	5.93	3	19	6	0	0	0	2	20	20	0.80	2.14	3,110.18	10.00
SANTA ANA	198,991	218.17	14	6	7	7	7	7	0	272	269	2.20	1.35	14,213.66	148.00
TEXISTEPEQUE	2,955	1.12	1	2	3	3	7	3	2	3	3	0.49	1.02	2955.44	0

Tabla 17 Servicios sanitarios disponibles por municipio

A continuación, se muestra información básica de los sitios de disposición final de los desechos sólidos, también se incluye cobertura diaria del servicio y existencia de pepenadores.

CARACTERIZACION DE LOS SITIOS DE DISPOSICION FINAL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA									
MUNICIPIO	POBLACION ATENDIDA	PRODUCCION ESTIMADA (Ton/Día)	SITIO DISPOSICION FINAL	AÑOS DE UTILIZACION	NO. DE MUNICIPIOS QUE UTILIZAN	COBERTURA DIARIA	EXISTENCIA DE PEPENADORES	EXISTENCIA DE MAQUINARIA	
CANDELARIA DE LA FRONTERA	3,884	3.15	Botadero CANTON CUTUMAY CAMONES	0	5	SI	SI	SI	
COATEPEQUE	7,149	4.57	Botadero CALLE VIEJA A SANTA ANA	30	1	NO	NO	NO	
CHALCHUAPA	28,683	18.41	Botadero CANTON CUTUMAY CAMONES	1.5	5	SI	SI	SI	
EL CONGO	10,323	8.08	Botadero ZONA VERDE EN SECTOR CERRITOS	9	1	NO	NO	NO	
EL PORVENIR	618	0.87	Botadero CALLE MUNICIPAL EN CAÑALES CERCA	6	1	NO	SI	NO	
MASAHUAT	133	0.36	Botadero CASCO URBANO	1	1	NO	NO	NO	
METAPAN	17,380	9.90	Botadero TECOMAPA	9	1	NO	SI	SI	
SAN SEBASTIAN SAUTRILLO	9,331	5.93	Botadero CANTON CUTUMAY CAMONES	2	5	NO	SI	SI	
SANTA ANA	198,991	218.17	Botadero CANTON CUTUMAY CAMONES	50	5	SI	SI	SI	
TEXISTEPEQUE	2,955	1.12	Botadero CANTON CUTUMAY CAMONES	20	5	NO	SI	SI	

Tabla 18 Sitios de disposición final por municipio

El botadero del Cantón Cutumay se había proyectado ser cerrado a finales de 2013, con pretensiones a ser reemplazados por el relleno sanitario El Zompopo, entre los límites de Santa Ana y Texistepeque. Desde esa fecha se han generado molestias y manifestaciones por los pobladores de las comunidades afectadas que aducen los peligros y el daño ambiental que estos rellenos sanitarios generan en la comunidad.

El relleno sanitario de Santa Ana fue construido con fondos del gobierno central, a un costo de 1.7 millones de dólares y es administrado por la Asociación Ecológica de Municipios de Santa Ana (ASEMUSA), integrada por 12 de los trece municipios de Santa Ana. Texistepeque es el único que no participa en la asociación.

Desde su anuncio, la Coordinadora Nacional de Medio Ambiente (CNMS) y supuestos habitantes del sector donde funciona realizaron distintas protestas para evitar su construcción, entre ellas el cierre de la carretera entre Santa Ana y Metapán. La Coordinadora siempre ha estado opuesta al funcionamiento del relleno y, junto a algunos residentes del sector, fueron quienes interpusieron el recurso de amparo en la Corte Suprema de Justicia, que ha derivado en la orden de separar los desechos.



Ilustración 22 Botadero Cantón Cutumay

En esta foto del relleno sanitario de 2016 se muestran las operaciones regulares. Autoridades del MARN señalaron que las acciones que esta institución realiza periódicamente para el monitoreo del funcionamiento del relleno, destacando que en el tema de aguas superficiales y subterráneas, hay un monitoreo constante y que no se ha visto una afectación a las mismas.



Ilustración 23 Relleno Sanitario Santa Ana

Este relleno sanitario procesa en promedio 250 toneladas diarias de basura que se ve incrementado los lunes y martes hasta rondar las 400 toneladas de desperdicios y es parte del Programa Nacional del Manejo Integral de Desechos Sólidos, que impulsa el Gobierno en conjunto con las alcaldías de todas las banderas políticas del país. Este mismo programa inauguro en 2018 nuevas celdas de descarte contiguo de la primera cuya vida útil ya caducó.

Los municipios beneficiados por las obras de ampliación son: Candelaria de La Frontera, Chalchuapa, Coatepeque, El Congo, El Porvenir, Masahuat, Metapán, San Antonio Pajonal, San Sebastián Salitrillo, Santa Ana, Santa Rosa Guachipilín, Santiago de la Frontera y no asociados Texistepeque. Con esa inversión, se esperaba recibir unas 38 mil toneladas de desechos hasta 2023 y se beneficiará a cerca de medio millón de habitantes.

VI. GESTIÓN AMBIENTAL ACTUAL

Actualmente la unidad medio ambiental del municipio de Chalchuapa está realizando una serie de proyectos ambientales, como, por ejemplo: compostaje, huertos caseros y separación de desechos plásticos.

En coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CENDEPESCA y Mi Proyecto, en el año 2019 se realizó un estudio fisicoquímico biológico del agua de la laguna Cuzcachapa.



Ilustración 24 Unidad de medio ambiente

En el año 2019, jóvenes del municipio de Chalchuapa con apoyo de miembros de la Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES) y Ojo de Agua realizaron la segunda edición del festival denominado “Galería Verde” con el objetivo de concientizar a la población que reside en el lugar y a visitantes de que cuiden la Laguna de Cuzcachapa, ubicada en el municipio de Chalchuapa.



Ilustración 25 Habitantes del municipio

Eventos como los citados anteriormente, son esfuerzos que la alcaldía realiza en conjunto con otras instituciones para promover el cuidado del medio ambiente y el uso responsable de los desechos plásticos.

2.4. CONCLUSIONES

I. CONCLUSIÓN SOCIAL

Chalchuapa es un municipio geográficamente bien ubicado pues colinda directamente con Guatemala, facilitando el comercio entre ambos países, es un municipio que cuenta con diferentes atractivos turísticos que pueden aprovecharse para dinamizar la economía local, además sus carreteras y calles son ideales para la comercialización entre departamentos, esto hace que tanto Chalchuapa como el departamento de Santa Ana sean de los más importantes a nivel nacional, sin embargo es importante observar que existen factores sociales que afectan a cualquier municipalidad del país y Chalchuapa no es la excepción, con una población rural del 35% y una tasa de analfabetismo de casi 14%, estos son factores que afectan el acceso a la educación y posteriormente a obtener empleos formales y dignos, factores que tienen repercusiones en la salud, integridad y en la economía de los habitantes y de forma global, en el desarrollo social y económico del municipio.

Los problemas mencionados anteriormente están presentes en casi cada uno de los 262 municipios del país, esto es importante para la definición del modelo, pues supone que si los problemas sociales son similares entre municipalidades, la aplicación del modelo con el propósito de fomentar el desarrollo local es congruente sin importar el municipio.

II. CONCLUSIÓN ECONÓMICA

De manera general puede concluirse que en el municipio de Chalchuapa la tasa de desempleo es una de las más bajas a nivel nacional, sin embargo el porcentaje de empleos informales de la zona está arriba del 70% y en los últimos 10 años las personas que han obtenido un empleo formal son apenas el 0.4% lo que quiere decir que las oportunidades son bastantes limitadas y que la económica se encuentra estancada en general, este es un punto muy importante a tener en consideración en el presente estudio ya que uno de los objetivos primordiales del mismo es el desarrollo de la municipalidad y la mejora de las condiciones económicas, sociales y ambientales de sus residentes.

Otro aspecto importante a tomar en consideración es que entre los 3 productos que el país más exporta se encuentran los artículos plásticos para transporte o envasado de productos, dado que el modelo pretende diseñar una empresa que procese plásticos y posiblemente los transforme en productos finales, se debe considerar estos productos de exportación como una oportunidad que además de generar ingresos también mejore el desarrollo local, pues Chalchuapa es frontera de Guatemala que es uno de los países adonde El Salvador exporta dichos productos.

III. CONCLUSIÓN AMBIENTAL

De la información recopilada es posible afirmar un grado de contaminación moderado en el municipio de Chalchuapa. Los cuerpos acuáticos se encuentran contaminados y requieren de acción a corto y mediano plazo por el MARN y la comuna, para sanear las condiciones de riesgo. Por otra parte, no hay informes que detallen la calidad del aire o del suelo en esta municipalidad.

Con la investigación por fuentes secundarias realizada, se concluye que el municipio de Chalchuapa posee algunos programas ambientales que promueven el cuidado del medio ambiente, pese a esto, en el municipio también se encuentra una gran cantidad de desechos sólidos y entre ellos, desechos plásticos que actualmente no son aprovechados, son únicamente separados. Considerando de la cercanía con los rellenos sanitarios no hay estadísticas actualizadas que puedan apoyar estos esfuerzos de separación y tratamiento apropiado por parte de los habitantes.

A pesar de que existe recolección frecuente de desechos en el municipio, siempre hay basura en las calles, alcantarillas y centros turísticos, esto producto de una carencia de educación ambiental y concientización de la crisis medioambiental por parte de la población. Cada año son necesarias exhaustivas campañas de concientización para mantener las calles y los centros turísticos libres de basura sobre todo en balnearios que son centros recreativos con alto volumen para el consumo de alimentos preparados con empaques desechables. El trato inadecuado de los desechos en los centros acuáticos, en atractivos culturales y el centro histórico propicia una percepción errónea sobre los hábitos de limpieza y salubridad limitando el crecimiento turístico de la municipalidad.

3. GENERALIDADES DEL MERCADO DE PLÁSTICO EN EL PAÍS

I. ESTADÍSTICAS DEL MERCADO DE PLÁSTICOS

La industria plástica en El Salvador se caracteriza por su dinamismo dentro de la actividad industrial, es una de las ramas con mayores encadenamientos productivos debido a que provee insumos para las industrias de alimentos, bebidas, farmacéuticos, etc. Esta industria ha sabido adecuarse a las necesidades de sus clientes, lo cual le ha permitido mantener un ritmo de crecimiento según ASIPLASTIC de 4%.



En el sector externo, la Industria del Plástico está ubicada como uno de los sectores más exportadores del país, a octubre de 2012 el valor exportado ascendió \$277.35 millones, representando un crecimiento de 3% en comparación a dicho periodo en el 2012. Mientras que en volumen creció 3.3% con un volumen exportado de 107.21 millones de kilogramos.

Guatemala, Honduras y Nicaragua fueron los principales receptores de las exportaciones del sector, a los cuales en conjunto se destina el 67%, lo cual marca la importancia que tiene para el sector estos mercados centroamericanos.

A octubre 2013, Guatemala se posicionó como el principal país receptor de las exportaciones del sector, con un total exportado por USD\$77.44 millones, con una participación del 28%.

En relación con los principales productos de exportación del Sector Plástico según los datos a octubre 2013, fueron las preformas de envases para bebidas que mantuvieron la posición uno, con una participación del 25% de las exportaciones del sector, seguido por las bolsas plásticas, y los empaques plásticos, que alcanzaron una participación de 20% y 17% respectivamente.

La industria plástica salvadoreña ha logrado un importante posicionamiento como proveedor de la región Centro Americana, según el Ranking Industrial 2013 que elabora la Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI), ocupa la posición número 3 en el top de países que más exportan plástico en la región.

PRINCIPALES TRES PRODUCTOS DE EXPORTACIÓN (A OCTUBRE 2013)

PRINCIPALES SECTORES INDUSTRIALES	PRODUCTO	VALOR EXPORTADO EN MILLONES USD\$	PARTICIPACIÓN EN EXPORTACIÓN DEL SECTOR (A OCT 2013)	VARIACIÓN PORCENTUAL 2012-2013
Plástico	1. Esbozos (preformas) de envases para bebidas	\$68.93	24.8%	-10.6%
	2. Bolsas plásticas	\$54.89	19.8%	15.2%
	3. Empaques plásticos	\$46.42	16.7%	7.1%

Fuente: Banco Central de Reserva.

Tabla 19 Principales productos plásticos de exportaciones

III. FACTORES A TOMAR EN CUENTA EN LOS MERCADOS DE ESTUDIO

Se presenta la relación de los mercados a estudiar con los actores que intervienen en el mercado del reciclaje.

1. MERCADO ABASTECEDOR

- ❖ **Generadores/Consumidores de productos:** Dado el enfoque abordado para el estudio del comportamiento del mercado general de plásticos en el país, este actor se toma en cuenta ya que, al conocer los hábitos de consumo de estos se puede identificar el tipo y cantidad de desechos plásticos generados por la municipalidad de Chalchuapa, y por ende tener una primera aproximación de posible materia prima disponible.
- ❖ **Recolectores/pepenadores e Intermediarios:** Se tomarán en cuenta ya que, por medio de estos también es posible abastecerse de los desechos plásticos de interés.

2. MERCADO CONSUMIDOR

- ❖ **Consumidores de reciclables:** se refiere a las personas o empresas que utilizan materiales o productos reciclables.

3. MERCADO DISTRIBUIDOR

- ❖ **Transporte de productos:** es importante aclarar, que el estudio del mercado distribuidor abarca las formas más idóneas de transportar el producto, ya sea por cuenta propia o que el cliente utilice sus medios para tener acceso al producto.

4. MERCADO COMPETIDOR

- ❖ **Empresas maquiladoras/procesadoras:** aunque el mercado competidor no sea de relevancia en el proyecto debido a la naturaleza del mismo (enfoque solidario), es decir que no busca principalmente un objetivo económico, es importante conocer cómo funcionan empresas que procesan o maquilan desechos plásticos, por la forma en que distribuyen sus productos, como llegan a sus clientes y como procesan sus productos, esto puede servir como una guía en el desarrollo de la etapa técnica del proyecto.

4. MERCADO ABASTECEDOR

En las últimas décadas el mundo ha generado un sinnúmero de productos plásticos que han inundado el mercado internacional. Por su practicidad, bajo costo, permeabilidad y propiedades compatibles con diversidad de sustancias, se ha vuelto un material que se encuentra presente en casi cualquier industria. Desde envoltorios hasta productos más elaborados como partes de automóviles, el plástico es consumido en cantidades exorbitantes.

Según cifras de la ONG Greenpeace, cada año se producen cerca de 500 mil millones de botellas de plástico en el mundo y en El Salvador, se producen y se consumen miles de toneladas de productos plásticos. Entre ellos se tienen envases plásticos para alimentos, bebidas, aceites, cremas, y muchos otros más que tienen una participación predominante del 42% del total de productos de este material¹⁹. Le sigue una amplia gama de productos como tubos, accesorios, artículos del hogar, juguetes, placas, hoja o películas de plástico, entre otros. Entre todos, generan un promedio de 290 mil kilos cada día de desechos plásticos a lo largo del país.

El mercado consumidor de todos estos productos plásticos es el mismo que genera los desechos plásticos que serán la materia prima de la empresa procesadora de plásticos reciclados, objeto de esta investigación. Por lo tanto, se plantea analizar el mercado consumidor de plásticos de Chalchuapa para conocer la cantidad disponible de desechos que se encontrarán disponibles para reprocesamiento de este. Además, los hábitos de consumo de la población de dicho municipio permitirán inferir que tipo de plástico es el que se encuentra en mayor cantidad y de acuerdo con esto plantear la oferta de productos que se pueden realizar con esta materia prima.

4.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Objetivo: Determinar la cantidad y tipos de plásticos que son desechados por los habitantes de Chalchuapa.

B. Enfoque: DESECHO PLÁSTICO PARA MATERIA PRIMA.

Para el estudio de este mercado, se toma en cuenta desde el origen de los desechos plásticos, es decir, desde que son adquiridos por los consumidores y se vuelven parte de los desechos tirados por los domicilios o empresas a ser recogidos por el servicio de aseo municipal.

Se toma este enfoque porque es importante saber cuánto es la cantidad real generada por el municipio antes que los recolectores/pepenadores intervengan, ya que, en este proceso se puede perder cierta cantidad de desechos plásticos, recordando que los pepenadores generalmente recolectan desechos en los botaderos o en las calles.

C. Identificar información:

- i. Tipos de plástico que existen en el mercado
- ii. Plásticos de consumo habitual.
- iii. Ciclo de vida de los plásticos
- iv. Cantidad de plásticos desechados.
- v. Criterios para elegibilidad de los desechos plásticos como materia prima.

¹⁹ BBC (2018). Informe analítico de comercio exterior de El Salvador.

4.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

4.2.1. GENERALIDADES TEÓRICAS

Los términos por utilizar para el análisis y estudio del presente mercado son los siguientes:

- ❖ **Recolector:** Persona u organización que se dedica a la recolección y almacenamiento temporal de desechos plásticos para su respectiva venta.
- ❖ **Pepeador:** persona que se dedica a extraer los desechos plásticos directamente de la basura, la calle o de los desechos generados en la municipalidad.
- ❖ **Consumidor:** persona residente del municipio de Chalchuapa que hace uso o ingesta de diferentes productos cuya presentación se da en un envase o recipiente plástico de cualquiera de los diferentes tipos en estudio.

CRITERIOS PARA ELEGIBILIDAD DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS COMO MATERIA PRIMA.

Se han establecido cinco criterios agrupados en categorías que pueden ser sustentados por información provista por revistas especializadas, estudios científicos, libros y opiniones de expertos en el tema. Como se explica a continuación.

Según el libro “Los polímeros plásticos” de Sara L Reynoso, uno de los plásticos con mayor potencial de ser reciclado es el PET. Debido a que la cadena del polímero tiene buena resistencia térmica, por lo que no hay degradación de la cadena del polímero durante el proceso de reciclaje. Esto permite que el PET se recicle una gran cantidad de veces antes de que se vuelva inutilizable. Además, es más fácil de separar de los demás plásticos por su distinta densidad con el método de “flotado-hundido”.

El segundo en la lista es el HDPE. Las botellas de HDPE doméstico no sufren degradación apreciable por lo que su reciclaje da lugar a una granza de similar calidad que la del material virgen. Sin embargo, el proceso de “flotado-hundido” para este material es un poco más complejo, si bien puede separarse fácilmente del PET y PVC por su diferencia en densidad, comparte valores similares con el polipropileno (PP) lo que significa que en presencia del PP la separación es más difícil.

En el caso del polipropileno (PP) al estar constituido en un 99% por carbono e hidrógeno, elementos inocuos y abundantes en la naturaleza, este plástico resulta no contaminante químicamente. Dicho material es 100% reciclable, ya sea en la forma de *scrap* industrial (desechos plásticos de las industrias) como en la forma de residuo posconsumo. Sin embargo, alrededor del 50% de las aplicaciones de polipropileno se destinan al mercado de los bienes durables lo que hace que la incidencia del PP sobre los residuos sólidos urbanos no sea muy alta.

El polipropileno de baja densidad (PEBD) cada vez se consume en mayores cantidades lo que propone una gran cantidad de residuos reciclables. El proceso de reciclaje que se utiliza normalmente es el mecánico, uno de los más conocidos y menos costosos. Sin embargo, la pérdida de elasticidad del PEBD una vez reciclado puede causar inconvenientes en el rendimiento de los equipos de extrusión, por lo que hay que añadir polietileno virgen para contrarrestar dicha pérdida. Los que significaría no tener un material 100% reciclado.

En cuanto al poliestireno (PS) expertos afirman "No está demostrado que el reciclaje del poliestireno sea posible a gran escala y no se ha probado que exista un mercado para él", explica Kathryn García, comisaria de Sanidad de la ciudad de Nueva York.

El poliestireno no sólo utiliza sustancias cancerígenas en su producción, como el benceno, sino que requiere Cloro-Fluoro-Carbonos (CFC), e Hidro-Cloro-Fluor-Carbonos (HCFC). Estas sustancias son moléculas muy estables que pueden durar hasta 150 años en la atmósfera, una sola molécula de Cloro puede destruir hasta 100,000 moléculas de Ozono. Los CFC, HCFC y HFC son gases que contribuyen enormemente con el recalentamiento planetario. Por lo que la fabricación de este se considera altamente dañina para el medio ambiente.

“El PVC posee un alto contenido de cloro que limita su procesamiento por razones técnicas, Operativas, ambientales y de seguridad” explica Wilkie Mora, Gerente General de Servicios Ambientales de Geociclye, empresa hermana de Holcim. Dicho material es considerado altamente tóxico y se aconseja no por instituciones ambientalistas dejarlo de producir.

Finalmente, los plásticos número 7, generalmente estos consisten en una mezcla de varios plásticos. Algunos de los productos de este tipo de plástico son: botellas de ketchup para exprimir, platos para hornos de microondas, etc. Estos plásticos no se reciclan porque no se sabe con certeza qué tipo de resinas contienen. Debido a su contenido tan variable es difícil definir el procesamiento que estos requieren.

Su plástico se compone de una mezcla de policarbonato y BISPHENOL-A (BPA). Todas las resinas plásticas que no encajan en las otras categorías se colocan en la categoría número 7.



Ilustración 26. Dificultad en el proceso de plásticos

De acuerdo con toda la información recopilada anteriormente de los diferentes tipos de plásticos, se plantean los siguientes criterios para elegibilidad de los desechos plásticos como materia prima:

- ❖ **PROCESABILIDAD:** Hace referencia a la facilidad o dificultad con la cual un plástico puede ser manejado durante su fabricación en forma de películas, productos moldeados, tubos, etc. Las principales características que determinan la procesabilidad de los plásticos son el peso molecular, la uniformidad, su contenido de aditivos, y su facilidad de alimentación.

- ❖ **CANTIDAD DISPONIBLE:** Se refiere a las cantidades de cada tipo de plástico utilizadas en las industrias o en los hogares, que son desechadas y pueden ser recicladas.

❖ **COSTO DE PROCESAMIENTO:** Es el costo en el que se incurre al transformar (reciclar) desechos plásticos en un producto final. El polietileno es un poco más caro y difícil de procesar

❖ **TOXICIDAD:** Algunos plásticos comunes liberan sustancias químicas nocivas en el aire, los alimentos y las bebidas. Estas partículas suelen ser imperceptibles, pero potencialmente dañinas. Se refiere también a la liberación de gases o toxinas en el proceso de reciclaje de desechos plásticos.

❖ **TIEMPO DE USO:** Es la duración estimada que un objeto puede tener, cumpliendo correctamente con la función para el cual ha sido creado.

4.2.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

A. Selección de los plásticos

La metodología para depurar los plásticos de estudio deriva de la consideración de los criterios para la elegibilidad de materia prima que fueron explicados en la sección anterior y cuya base teórica sustenta el análisis y la ponderación de estos plásticos con una escala numérica del 1 al 5 que representa una calificación sobre qué tan elegible será cada categoría de plásticos.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Toxicidad	25%
Cantidad disponible	10%
Costo de procesamiento	20%
Procesabilidad	20%
Tiempo de uso	25%
Total	100%

ESCALA	VALOR
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy alto

Tabla 20 Criterios para la selección de desechos plásticos

MATRIZ DE CRITERIOS PONDERADOS

TIPO	TOXICIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	COSTO DE PROCESAMIENTO	PROCESABILIDAD	TIEMPO DE USO	TOTAL
PET	3	5	2	4	1	2.7
HDPE	1	4	2	4	2	2.35
PVC	5	3	4	2	5	4.0
LDPE	1	4	3	3	1	2.1
PP	1	3	3	3	4	2.75
PS	5	5	5	2	1	3.4
OTROS	5	3	5	1	4	3.75

Tabla 21 Matriz de criterios ponderados

Como parte de la selección se considera que el criterio de toxicidad tiene que ser bajo para que el plástico al ser reciclado no contamine más el medio ambiente, con posibilidad y bajo costo de procesamiento. Se toman en cuenta los valores proporcionados sobre la cantidad disponible para que pueda abastecer regularmente el mercado, con un tiempo de uso entre medio y bajo.

Se eliminarán los tipos de desechos plásticos con puntuación mayor a 3, ya que, estos presentan mayores niveles de toxicidad, poca facilidad de procesamiento y el costo de este puede ser muy alto.

Finalmente, se concluye que los plásticos con potencial real para convertirse en materia prima y que serán considerados en el instrumento de investigación serán:

ABREVIATURA	NÚMERO	PLÁSTICO
PET	1	Polietileno tereftalato
HDPE	2	Polietileno de alta densidad
LDPE	4	Polietileno de baja densidad
PP	5	Polipropileno

Tabla 22 Desechos plásticos seleccionados

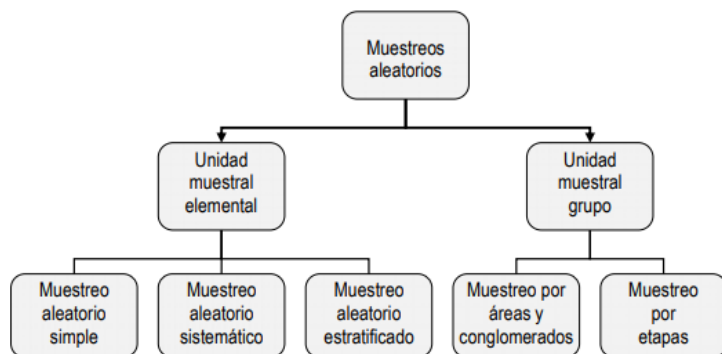
B. Elaboración del instrumento

I. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

- ❖ Hipótesis 1: La mayor cantidad de plástico PET que será utilizada como materia prima proviene del plástico PET que se encuentra en recipientes de bebidas.
- ❖ Hipótesis 2: Los productos cosméticos no constituyen un gran aporte al volumen de desechos plásticos PET por la tasa de rendimiento de productos de belleza y la duración de estos.
- ❖ Hipótesis 3: Los productos de la categoría de medicamentos serán relevantes al volumen de desechos plásticos únicamente si las compras son periódicas. Todos los envases de pastillas que sean marcados serán de HDPE.
- ❖ Hipótesis 4: La mayor cantidad de desechos plásticos HDPE son aportados por los envases de lácteos y en productos de limpieza. También se incluyen envases de bebidas en galón nevado.
- ❖ Hipótesis 5: Las bolsas de supermercado, mercado y comerciales de tienda son una fuente notoria de desechos plásticos HDPE.
- ❖ Hipótesis 6: La mayor fuente de desechos plásticos LDPE constituyen las bolsas de productos congelados y lácteos.
- ❖ Hipótesis 7: La única fuente de material desechado PP a ser utilizado proviene de pajillas y las tapaderas de refrescos PET consumidas.
- ❖ Hipótesis 8: Los habitantes de la municipalidad de Chalchuapa no separan la basura.

II. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Los métodos de muestreo pueden ser de dos tipos: aleatorios y no aleatorios, dependiendo del método de obtención de la muestra. En los primeros, la selección de los elementos de la muestra es aleatoria e independiente de la opinión de cualquier persona (investigador o entrevistador). En los segundos, esta condición no siempre se cumple.



Para el cálculo de la muestra se determinan las siguientes variables:

1. Tamaño de la población.
2. Proporción de ocurrencia y no ocurrencia (p y q)
3. Nivel de confianza.
4. Porcentaje de error.
5. Segmento de interés

1. TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

Actualmente el municipio de Chalchuapa cuenta con una población estimada de 86,702 habitantes según las Estimaciones y Proyecciones de Población Municipal 2005 - 2025 ocupando la posición número 14 en población. 41,023 (47.31%) de estos habitantes son hombres y 45,679 (52.69%) son mujeres. El 64.44% de la población se encuentra en el casco urbano y un 35.56% viven en la zona rural.

Considerando que las poblaciones se clasifican según el número de habitantes, es posible determinar que es una población finita.

- ✓ Poblaciones infinitas > 100,000 habitantes
- ✓ Poblaciones finitas < 100,000 habitantes

2. PROPORCIÓN DE OCURRENCIA Y NO OCURRENCIA (P Y Q).

La probabilidad de ocurrencia (p) está determinada por la relación entre las personas que adquieran productos contenidos en empaque plástico que puedan ser utilizado como materia prima respecto a la posibilidad de no ocurrencia (q) de los que adquieren productos en otro tipo de envases que no podrán ser incorporados al proceso productivo por el tipo de material, grado de contaminación, frecuencia de uso, etc.

$P = 0.50 \quad Q = 0.50$

3. PORCENTAJE DE ERROR.

El porcentaje de error es, formalmente, la magnitud de la diferencia entre un valor exacto y uno aproximado, dividida por la magnitud del valor exacto por 100 casos (tiene forma de porcentaje). Básicamente, esta medida permite ver qué tan lejos está un valor aproximado de uno exacto a través de un porcentaje del valor exacto. Para la observación se considera que el porcentaje de error de 5% es un parámetro aceptable de medición.

4. NIVEL DE CONFIANZA.

Lo que dará la precisión dentro del intervalo de error anterior es el nivel de confianza, el cual indica la probabilidad de que una muestra aleatoria esté dentro de dicho intervalo, llamados en estadística intervalos de confianza. De esta forma el porcentaje que se utilice en esta investigación como nivel de confianza, será el mismo porcentaje del mercado total que tendrá las características del intervalo.

Para que los datos de la observación tengan una mayor validez se debe utilizar un bajo porcentaje de error y un alto nivel de confianza. De acuerdo a esto se decidió que el nivel

de confianza requerido es de 95% debido a la veracidad que generara este valor a los datos que se recopilaran.

Para hallar el valor crítico: en este caso en el que el nivel de confianza es de 95 %, se convierte el porcentaje a un número decimal 0,95 y se divide entre 2 para tener 0,025. Luego, al revisar la tabla de valores z se encuentra el valor que corresponde a 0,025. El valor más cercano es -1,96 en la intersección de la fila 1,9 y la columna 0,6 y por tanto $Z=1.96$.

5. SEGMENTO DE INTERÉS: Hombres y mujeres residentes en el municipio de Chalchuapa, en el rango de edad de 18 a 79 años. La población total de Chalchuapa es de 86,702 habitantes, sin embargo, según el Censo de población y vivienda del año 2007 la cantidad total de habitantes que cumplen con las características del segmento de interés es de 41, 835.

III. PLAN DE MUESTREO

Para el presente estudio, se realizará un muestreo probabilístico, que se basa en el principio de equiprobabilidad. Es decir, es aquel en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables.

Se hará uso de la fórmula estadística para población finita, ya que se tiene el número total de habitantes de los municipios de estudio.

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

Donde:

- N: Población total, en este caso **41,835** que es el total de habitantes que cumplen con las características del universo de estudio.
- Z: Nivel de confianza, 95% para un Z correspondiente de 1.96
- P: Probabilidad de éxito, se ha estimado que es 50%
- Q: Probabilidad de fracaso, se ha estimado que es 50%
- d: Error muestral, 5% que es el máximo error permisible
- n: Tamaño de la muestra

$$n = \frac{41,835 * (1.96)^2 * (0.50) * (0.50)}{(0.05)^2(41,835 - 1) + 1.96^2 * 0.50 * 0.50}$$

$$n = 381$$

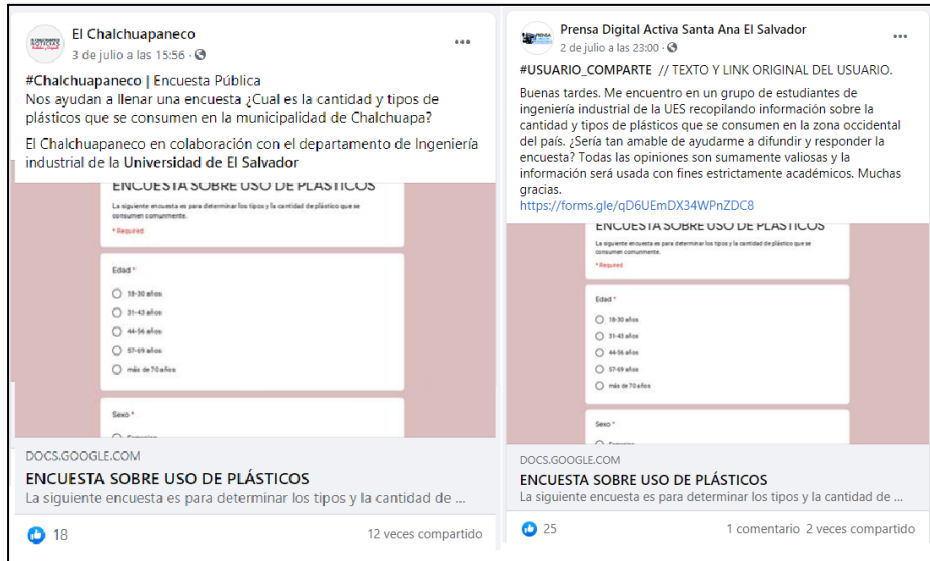
El total de encuestas por realizar según el área de residencia se detalla en la siguiente tabla.

AREA	HABITANTES	% REPRESENTATIVO	TOTAL DE ENCUESTAS
RURAL	13916	33%	127
URBANA	27919	67%	254
TOTAL	41,835	100%	381

Tabla 23 Cantidad de encuestas por realizar para el mercado abastecedor

IV. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

Para la aplicación de este instrumento se realizó un formulario en la plataforma de Google Forms. Esta encuesta fue socializada tanto en redes sociales a personas relacionadas con el municipio a través de noticieros y páginas de difusión en Chalchuapa por parte de las alumnas y colaboradores de la Unidad Ambiental de la Alcaldía de Chalchuapa.





UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Saludos, somos egresadas de la carrera de ingeniería industrial y como parte del trabajo de graduación nos encontramos recopilando información respecto a los hábitos de consumo en productos que incluyen piezas y componentes plásticos a ser desechados luego de vida útil.

Objetivo: Conocer la cantidad, tipos y frecuencia de compra de plásticos a ser desechados por la población de 18 a 80 años en la municipalidad de Chalchuapa.

Indicaciones: Rellene los campos con la información requerida o marque con una equis (X)

EDAD		SEXO		ÁREA DE RESIDENCIA	
18 - 25 años	<input type="text"/>	Femenino	<input type="text"/>	Urbano	<input type="text"/>
26 - 35 años	<input type="text"/>	Masculino	<input type="text"/>	Rural	<input type="text"/>
36 - 45 años	<input type="text"/>				
46 - 55 años	<input type="text"/>				
Más de 55 años	<input type="text"/>				

1. ¿Qué artículos adquiere en botellas plástica? (Puede seleccionar más de una opción.)

- | | | | | | | | |
|------|-----------------------|----------|-----------------------|-------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Agua | <input type="radio"/> | Jugo | <input type="radio"/> | Gaseosas | <input type="radio"/> | Bebidas energéticas | <input type="radio"/> |
| Vino | <input type="radio"/> | Vinagres | <input type="radio"/> | Condimentos | <input type="radio"/> | Bebidas alcohólicas artesanales | <input type="radio"/> |
| Miel | <input type="radio"/> | Aderezos | <input type="radio"/> | | | | |

2. En bebidas de botella plástica ¿Qué cantidad adquiere SEMANALMENTE para su consumo personal? (Seleccione únicamente una opción cuando aplique)

	No consume	1-3 botellas	4-6 botellas	7-9 botellas	Más de 10 botellas
Agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jugo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gaseosa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bebidas Energéticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿Cuáles de los siguientes productos cosméticos en recipiente plástico, consume ANUALMENTE y en qué cantidad? (Si no consume alguno de ellos marque la opción "No consume")

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	Más de 6 productos
Desmaquillante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jabón líquido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tónico facial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crema/gelatina para el cabello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿Cuáles de los siguientes productos cosméticos en recipiente plástico, consume ANUALMENTE y en qué cantidad? (Si no consume alguno de ellos marque la opción "No consume")

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	7-9 productos	Más de 10 productos
Jarabes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suero Oral	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alcohol líquido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suplemento vitamínico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pastillas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agua oxigenada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ungüentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. ¿Consume los siguientes productos en galones plásticos? (Si la respuesta es "Si" elija la cantidad MENSUAL que consume, sino conteste "No consume")

	No consume	1-3 galones	4-6 galones	7-9 galones	Más de 10 galones
Agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jugo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. ¿Cuáles de los siguientes artículos lácteos con envase plástico adquieren SEMANALMENTE y en qué cantidad? (Si no consume alguno de ellos marque la opción "No consume")

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	7-9 productos	Más de 10 productos
Yogurt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Queso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mantequilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Queso crema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sorbete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Requesón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Consume los siguientes productos en galones plásticos? (Si la respuesta es "Si" elija la cantidad MENSUAL que consume, sino conteste "No consume")

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	7-9 productos	Más de 10 productos
Productos congelados (papas, vegetales, pollo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. ¿Cuáles de los siguientes artículos en bolsa plástica adquiere SEMANALMENTE y en qué cantidad? (Si no consume alguno de ellos marque la opción "No consume")

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	7-9 productos	Más de 10 productos
Yogurt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chocolatina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gelatina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Cuáles de los siguientes productos embotellados adquiere MENSUALMENTE y en qué cantidad? (Si no consume alguno de ellos marque la opción "No consume")

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	7-9 productos	Más de 10 productos
Lejía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Detergente líquido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Shampoo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acondicionador/Tratamientos capilares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desinfectante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suavizante de ropa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crema de cuerpo/cara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. ¿Adquiere paquetes de bolsas plásticas (docenas) para la basura casera/jardín? (Si la respuesta es "Si" elija la cantidad MENSUAL que consume, sino conteste "No consume")

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	7-9 productos	Más de 10 productos
Bolsas para basura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. ¿Al realizar sus compras SEMANALMENTE qué cantidad en promedio de bolsas plásticas recibe en cada uno de los siguientes establecimientos? (Promedio de bolsas a la semana.)

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	7-9 productos	Más de 10 productos
Supermercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tienda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comida para llevar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. ¿Cuántas pajillas consume SEMANALMENTE al adquirir alimentos preparados? (Promedio de pajillas a la semana.)

	No consume	1-3 productos	4-6 productos	7-9 productos	Más de 10 productos
Pajillas plásticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. ¿Separa usted la basura que genera en su hogar?

Si No

14. ¿Qué hace con la basura que separa? (latas, botellas, papel, etc).?

- Nada
- La vendo a una institución/centro de acopio.
- La regalo a una institución.
- La regalo a cualquier persona.
- La separo y desecho con la basura común.

I. CONCLUSIÓN DEL MERCADO

El plástico que es más desechado en la municipalidad de Chalchuapa es POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE), con un peso total de desechos de 146,367.48 lb mensuales que incluyen galones para agua, galones para leche, botellas de desinfectante, empaque de queso, etc. En segundo lugar, se encuentra el POLIETIRENO TEREFALATO (PET), con un peso total mensual de 100,824.27 lb, en esta categoría se incluyen botellas para agua, soda, jugo, etc. Por la naturaleza de los productos mencionados anteriormente, se puede intuir que la cantidad de desechos será constante ya que son productos de uso básico y recurrente.

Los demás tipos de desechos plásticos tienen un aporte medio o bajo, como materia prima para el proceso, en el caso de POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (LDPE) tiene 38,737 lb mensuales y el POLIPROPILENO (PP) con 6,355.49 lb mensuales, pero no se descarta por que los productos fabricados con este tipo de desechos son versátiles, es decir que muchos de ellos son fabricados con más de un tipo de desecho plástico.

5. MERCADO CONSUMIDOR

5.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Objetivo: Determinar el o los productos que mejor satisfagan las necesidades de los habitantes de la municipalidad de Chalchuapa.

B. Enfoque: PRODUCTOS ELABORADOS CON DESECHOS PLÁSTICOS CONFORME A LAS NECESIDADES DE LA COMUNIDAD

Para este mercado se considerará como consumidores a la comunidad de Chalchuapa y además con el fin de que la empresa sea sostenible también a potenciales compradores de productos fabricados con desechos plásticos.

Es importante indagar cuáles son los productos que podrían satisfacer las necesidades de la comunidad de Chalchuapa, estos pueden ser utilizados para jornadas realizadas por la alcaldía enfocadas en el bienestar social, medioambiental y económico

C. Identificar información: La información relevante para el mercado consumidor es la siguiente:

- Posibles productos a partir del mercado abastecedor.
- Las necesidades de la municipalidad de Chalchuapa.
- Preferencias del mercado consumidor.
- Criterios para la selección de productos.

5.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.2.1. GENERALIDADES TEÓRICAS

Para el presente mercado se hará uso de las siguientes definiciones:

- ❖ **Consumidor:** Se refiere a toda aquella persona que va a adquirir el producto y hacer uso de él.
- ❖ **Producto:** En este mercado hará mención a las diferentes opciones de productos que se han investigado y que se fabrican por medio del reciclaje o la transformación de los diferentes tipos de plásticos

5.2.2. ESTUDIOS PREVIOS

Los productos posibles que se podrían fabricar con los cuatro tipos de plásticos seleccionados en el mercado consumidor son los siguientes:

I. MATERIA PRIMA	
a. PLÁSTICO TRITURADO	
	
DESCRIPCIÓN	
<p>El plástico triturado es la materia prima que abastece todo el sistema. El producto bruto son las presentaciones que contienen hojuelas de plástico en tamaños: Large: 0-30 mm / Medium: 0-10 mm / Small: 0-7 mm. Se pueden vender por libra, considerando variaciones de precio por tamaño de hojuela y combinación de colores. Las imágenes superiores ejemplifican estas presentaciones</p>	
MATERIALES UTILIZADOS	
<ol style="list-style-type: none">1. PET (Tereftalato de Polietileno)2. HDPE (Polietileno de alta densidad)4. LDPE (Polietileno de baja densidad)5. PP (Polipropileno)	
b. FILAMENTO PARA IMPRESIÓN 3D	
	
DESCRIPCIÓN	
<p>El plástico triturado también puede inyectarse en cordones de grosores de 3-10 mm y procesarse mediante una bobina rotatoria en filamentos delgados continuos que son utilizados para la impresión 3D según el tipo, colores y pureza del plástico. Este proceso de estirado es complementario, pero se considera como materia prima por su uso en la industria 3D como se muestra en las imágenes.</p>	
MATERIALES UTILIZADOS	
<p>1. PET (Tereftalato de Polietileno): Material que presenta alta transparencia, incluso siendo el filamento de color, buena resistencia química y térmica, resistente a impactos, impermeable, flexible, mecanizable. Cuenta además con facilidades para uso doméstico en microondas siempre que cuente con certificación de uso. Debe considerarse que como material de impresión es levemente tóxico, no es biodegradable y requiere temperaturas de impresión entre 215 a 250 °C. sin necesidad de cama caliente.</p>	

2. HDPE (Polietileno de alta densidad): El filamento HDPE también llamado PEAD (Polietileno de alta densidad) destaca por su ligereza, su flexibilidad y su alta resistencia a los impactos. Es ideal para sistemas de tubería de agua ya que soporta temperaturas del agua por encima del centenar de grados. También soporta tanto los productos y agentes químicos como los ácidos. Es un material sólido, incoloro, translúcido y casi opaco. En contra posición, presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él. Debe considerarse que como material de impresión puede tener problemas de adhesión a la cama caliente y requiere un buen adhesivo para la base calefactada (que soporte entre 90-110 °C) y un excedente de contracción final para una temperatura de impresión que oscila entre 200 - 230°C.

El plástico HDPE no es el ideal para la impresión 3D. Se encoge ligeramente cuando se enfría, de manera que hay que tenerlo en cuenta para fabricar únicamente elementos que no requieran gran precisión en las dimensiones.

5. PP (Polipropileno): El PP o Polipropileno es un polímero termoplástico de muy alta resistencia química, mecánica, gran translucidez, apto para el contacto con alimentos, impermeable, duradero y extremadamente ligero, quizá el material más ligero que puede encontrarse para impresión 3D. No es tóxico, tiene buena resistencia térmica, soportando temperaturas altas y bajas (se puede usar en microondas o en congelador), puede ser también utilizado como aislante eléctrico debido a su baja conductividad o como parte de elementos que requieran buena flexibilidad y alargamiento en la rotura.

Debe considerarse que como material de impresión puede tener problemas de adhesión a la cama caliente y requiere un buen adhesivo para la base calefactada (que soporte entre 85-100 °C) y un excedente de contracción final.

II. CONSTRUCCIÓN

a. BLOQUES APILABLES



DESCRIPCIÓN

También es posible elaborar bloques con moldes de dos piezas con materiales con coeficiente de encogimientos mientras se enfría. Se realizan continuamente evaluaciones sobre la viabilidad de estos materiales y su resistencia a la intemperie (calor, frío, viento) y las condiciones de temperatura al interior de estas estructuras que combinan arquitectura y diseño.

MATERIALES UTILIZADOS

1. PET (Tereftalato de Polietileno): El proyecto diseñado en México CERO ideado por el ingeniero Mariano Núñez Álvarez supone uno de los primeros prototipos de piezas constructivas exclusivamente de plástico PET con un diseño para ensamblar que contiene perforaciones en las que es posible pasar varillar metálicas de unión. Estas piezas conforman cerramientos y particiones de la edificación para construir muros exteriores y techumbres. El acabado superficial es rugoso para permitir la adherencia de yeso que protege del impacto solar.

2. HDPE (Polietileno de alta densidad): El Envase Modular Interconectable de Usos Múltiples (EMIUM) fue inventado por los argentinos Luis Pittau y Mirta Facsi mediante el reciclado de diferentes materiales plásticos, en mayor parte de plástico del tipo PEAD para la creación de piezas modulares huecas que permiten encastrarse unas con otras mediante presión y pueden ser reutilizadas tras una limpieza previa. Con ellas es posible su uso desde mobiliario como estanterías, mesas, sillas como para la construcción de los tabiques de una vivienda.

5. PP (Polipropileno): El sistema Easybrick, diseñado por el arquitecto colombiano Oscar Andrés Méndez. Se trata de ladrillos de polipropileno caracterizados por su peso reducido y su capacidad para aislar térmicamente. El bloque se fabrica mediante la inyección de material plástico 100% reciclado, junto a cemento y otros aditivos químicos que garantizan resistencia estructural media, resistencia acústica y hasta 5 veces más resistencia térmica que los ladrillos convencionales.

7. Mezclas: En el año 2011 el arquitecto Oscar Méndez fundó una compañía en Colombia llamada "Conceptos Plásticos" cuyo objetivo era la construcción de viviendas sociales ecológicas de bajo coste. El equipo patentó un sistema constructivo que reutiliza y da valor agregado a empaques de barrera multicapa de Polipropileno (PP), Polietilenos de alta y baja densidad (LDPE, HDPE), Poliéster (PET) y Aluminio.

En 2015 fue creada otra empresa en California con el nombre de "ByFusion". Esta empresa se dedica a agrupar toda la basura rescatada de los océanos y crear con ella bloques llamados "RePlast" con la finalidad de edificar a bajo coste creando bloques procesados con todos los tipos de plástico indistintamente.

b. PERFILES EXTRUIDIDOS



DESCRIPCIÓN

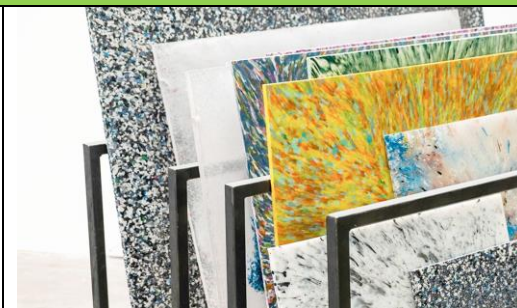
El plástico procesado permite ser extruido en perfiles circulares, rectangulares o en vigas uniformes de tamaños de hasta dos metros, estas pueden utilizarse como soporte

MATERIALES UTILIZADOS

2. HDPE (Polietileno de alta densidad): Materiales de acabado brillante y de textura oleosa con alta resistencia de carga y al corte. Debe trabajarse con máquinas extrusoras que operen a 220 °C con velocidades bajas y moldes tibios, émbolos de materiales no adherentes y pesos que regulen la presión interna. Tiene una dificultad de desmoldeo media, con tiempos mayores de cinco horas con acabados oleosos y brillantes.

5. PP (Polipropileno): Material de acabado mate, sin brillo, de mediana resistencia a la carga y baja resistencia de corte. Debe trabajarse con máquinas extrusoras que operen a 200 °C con velocidad variable y moldes tibios, émbolos de materiales no adherentes y pesos que regulen la presión interna para acabados suaves. Es fácil de desmoldar siempre que se consideren periodos de una hora o más por la contracción del material.

c. LOSAS DECORATIVAS



DESCRIPCIÓN

Piezas prensadas de plásticos que pueden ser utilizadas en suelo o pared según el grosor y material del que ha sido elaborada. Cuenta con coloridos elementos que pueden hacerlo parte de elementos estructurales.

MATERIALES UTILIZADOS

2. HDPE (Polietileno de alta densidad): Pueden utilizarse tapones de botellas completos o piezas grandes de plástico triturado en moldes de prensas desde 6 hasta 20 mm a 200°C por un mínimo de 40 minutos. Acabado brillante y colorido, alta resistencia al corte y mecanizado.

4. LDPE (Polietileno de baja densidad): Bolsas de supermercado, pueden ser calentadas previamente y mezcladas con el material a ser prensado a temperaturas de 225°C por lapsos de 15 minutos para evitar que se queme la película y se logren mezclas. Acabado mate de aspecto similar al mármol.

5. PP (Polipropileno): Pueden utilizarse piezas grandes de plástico triturado en moldes de prensas desde 6 hasta 20 mm a 230°C por un mínimo de 60 minutos. Acabado mate y colorido, resistencia media al impacto y corte. Facilidad para ser mecanizado con elementos de fijación.

III. MUEBLERIA

a. SILLAS PARA EXTERIORES



DESCRIPCIÓN

A partir del plástico reciclado pueden elaborarse variedad de muebles para exteriores, los más notables son sillas y bancas largas que soporten condiciones como lluvia estacional, sol parcial diario, nieve y granizo para algunos países y sobre todo alta humedad y calor para zonas tropicales.

MATERIALES UTILIZADOS

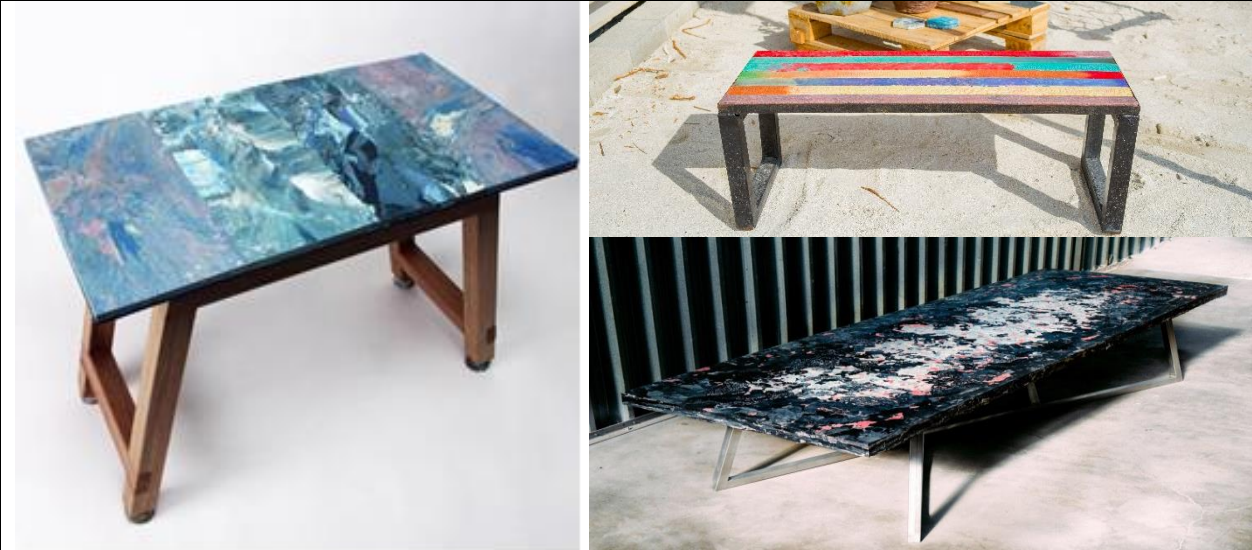
1. PET (Polietileno Tereftalato): Emeco es una empresa de Estados Unidos que en 2010 presentó «111 Navy Chair». El diseño está basado en un modelo clásico que la empresa diseñó y fabricó en 1944 pero ahora con un 60% de plástico PET procedente de botellas recicladas de refrescos. El resto de materiales que se usan son la fibra de vidrio, que le añade resistencia, o diferentes pigmentos para color y resistencia. (Imagen superior izquierda)

2. HDPE (Polietileno de alta densidad): Ubicado en una comunidad agrícola rural de Michigan, el equipo de Polly Products produce muebles de exterior con aditivos de madera y en colores que asemejan las tradicionales bancas de hierro forjado. Cuentan también con una variedad de vigas inyectadas que facilitan la personalización de los muebles para exterior incluyendo mesas hexagonales y de picnic para adultos y niños. (Imagen superior derecha)

4. LDPE (Polietileno de baja densidad): Los diseños de Ecopixel son elaborados transformando los desechos de polietileno en una obra de 'puntillismo'. Se caracterizan por su colaboración con artistas y diseñadores para lanzar sillas vanguardistas y modelos abstractos. Posee líneas de bancas para piscinas y hoteles. (Imagen inferior izquierda)

5. PP (Polipropileno): Recogiendo y reciclando los plásticos arrastrados por las olas a las orillas de la isla de Ibiza, Vondom y el diseñador industrial Eugeni Quitllet han creado una gama de muebles duraderos utilizando polipropileno reciclado de redes de pesca recogidas. (Imagen inferior derecha)

b. MESAS PEQUEÑAS PARA INTERIORES



c. BANCOS PARA INTERIORES



DESCRIPCIÓN

El plástico puede ser extruido en vigas o perfiles como el caso de la imagen superior derecha o con moldes preformados a través de prensas calientes. Se pueden utilizar además materiales complementarios como madera o metal que sirvan de apoyo a las piezas sólidas de plástico prensado.

MATERIALES UTILIZADOS

2. HDPE (Polietileno de alta densidad): Pueden utilizarse tapones de botellas completos o piezas grandes de plástico triturado en moldes de prensas desde 6 hasta 20 mm a 200°C por un mínimo de 40 minutos. Acabado brillante y colorido, alta resistencia al corte y mecanizado.

4. LDPE (Polietileno de baja densidad): Bolsas de supermercado, pueden ser calentadas previamente y mezcladas con el material a ser prensado a temperaturas de 225°C por lapsos de 15 minutos para evitar que se queме la película y se logren mezclas. Acabado mate de aspecto similar al mármol.

5. PP (Polipropileno): Pueden utilizarse piezas grandes de plástico triturado en moldes de prensas desde 6 hasta 20 mm a 230°C por un mínimo de 60 minutos. Acabado mate y colorido, resistencia media al impacto y corte. Facilidad para ser mecanizado con elementos de fijación.

IV. ARTICULOS DECORATIVOS DE USO FINAL



DESCRIPCIÓN

En el caso de los elementos de diseño y decoración que pueden ser elaborados con el plástico reciclado, las opciones solo están limitadas por las herramientas de quien lo ejecuta. La disponibilidad de moldes libres en la plataforma posibilita replicar elementos que han sido fabricados con éxito en otras partes del mundo. Generalmente se les denomina artículos de uso final por incorporar materiales nocivos al contacto humano en su tratamiento repetitivo.

MATERIALES UTILIZADOS

1. PET (Tereftalato de Polietileno)
2. HDPE (Polietileno de alta densidad)
4. LDPE (Polietileno de baja densidad)
5. PP (Polipropileno)

Tabla 24 Categorías de productos

5.2.3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

A. METODOLOGÍA

Para extraer la información necesaria del mercado consumidor se van a realizar los siguientes pasos:

- ❖ Determinación del universo o segmento de interés
- ❖ Determinación de la muestra
- ❖ Definición de los instrumentos para recolección de datos
- ❖ Recolección de datos
- ❖ Tabulación y análisis de los resultados
- ❖ Proyección de la demanda y de las ventas.
- ❖ Perfil del consumidor.

I. SEGMENTO DE INTERÉS

Hombres y mujeres residentes en el municipio de Chalchuapa, en el rango de edad de 18 a 80 años.

II. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

❖ PLAN DE MUESTREO

El muestreo es una herramienta de la investigación científica. Su función básica es determinar que parte de una realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. El error que se comete debido a hecho de que se obtienen conclusiones sobre cierta realidad a partir de la observación de sólo una parte de ella, se denomina error de muestreo. Obtener una muestra adecuada significa lograr una versión simplificada de la población, que reproduzca de algún modo sus rasgos básicos.

Muestra: En todas las ocasiones en que no es posible o conveniente realizar un censo, lo que hacemos es trabajar con una muestra, entendiendo por tal una parte representativa de la población. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población, ejemplificar las características de la misma.

Para el presente estudio, se realizará un muestreo probabilístico, que se basa en el principio de equiprobabilidad. Es decir, es aquel en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables. Se hará uso de la fórmula estadística para población finita, ya que se tiene el número total de habitantes de los municipios de estudio.

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

Donde:

- ❖ N: Población total, en este caso 41,835 que es el total de habitantes que cumplen con las características del universo de estudio.
- ❖ Z: Nivel de confianza, 95% para un Z correspondiente de 1.96
- ❖ Para obtener el P y Q se realizó un sondeo preliminar en el cual se realizó una pregunta filtro que fue: “¿Compraría productos fabricados con plástico reciclado?”, de 20 personas a las que se les realizó la pregunta un 80% respondió que sí, y el 20% restante que no.
- ❖ P: Probabilidad de éxito, 80%
- ❖ Q: Probabilidad de fracaso, 20%
- ❖ d: Error muestral, 5% que es el máximo error permisible
- ❖ n: Tamaño de la muestra

$$n = \frac{41,835 * (1.96)^2 * (0.8) * (0.20)}{(0.05)^2(41,835 - 1) + 1.96^2 * 0.8 * 0.2}$$
$$n = 244$$

Es decir, se necesita recolectar al menos 244 encuestas para obtener resultados representativos del segmento en estudio.

V. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS

Para este mercado se hará uso de dos instrumentos de recolección de datos, esto para lograr satisfacer el objetivo que involucra tanto determinar las necesidades de la municipales así como también conocer las posibles preferencias de consumo de los mismos habitantes, para ello, el primer instrumento es una entrevista abierta a realizar al encargado de la unidad ambiental de la municipalidad de Chalchuapa y la segunda es una encuesta cerrada enfocada al segmento de estudio, los instrumentos diseñados son los siguientes:

❖ ENTREVISTA ABIERTA

Es una técnica cualitativa de investigación en la cual se propicia una conversación no estructurada entre una persona que entrevista y un entrevistado. Está basada en preguntas generadas espontáneamente como parte de la interacción comunicacional.

Su objetivo es conocer expectativas y puntos de vista del trabajador sobre aspectos de interés para la organización, partiendo de sus experiencias personales y laborales. En este instrumento también está presente la comunicación no verbal; el entrevistador debe prestar atención para interpretar lo que el entrevistado no es capaz de decir con palabras.

Este tipo de entrevista se desarrolla libremente, lo cual no quiere decir que sea una conversación completamente a la deriva. El entrevistador debe tener claro el objetivo que desea alcanzar y tener la habilidad de guiar la entrevista.

❖ **DISEÑO DE ENTREVISTA ABIERTA**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Objetivo: Conocer las necesidades relacionadas con posibles productos fabricados con desechos plásticos de la municipalidad de Chalchuapa en eventos con fines sociales, económicos o ambientales.

1. ¿Qué tipo de eventos se realizan en la municipalidad por parte de la alcaldía?
2. ¿Cada cuánto tiempo se realizan?
3. ¿Qué insumos se utilizan para la realización de estos?
4. ¿Ya poseen esos insumos?
5. ¿Qué productos fabricados con desechos plásticos considera que podrían ser de gran utilidad en la realización de los eventos mencionados anteriormente?

❖ **DISEÑO DE ENCUESTA**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Saludos, somos egresadas de la carrera de ingeniería industrial y como parte del trabajo de graduación nos encontramos recopilando información respecto a los gustos y preferencias en productos fabricados con desechos plásticos.

Objetivo: Conocer los gustos y preferencias de la población de 18 a 80 años en la municipalidad de Chalchuapa respecto a productos elaborados con desechos plásticos.

Indicaciones: Rellene los campos con la información requerida o marque con una equis (X)

EDAD		SEXO	
18 - 25 años	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
26 - 35 años	<input type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>
36 - 45 años	<input type="checkbox"/>		
46 - 55 años	<input type="checkbox"/>		
Más de 55 años	<input type="checkbox"/>		

1. ¿Compraría productos fabricados con desechos plásticos?

SI NO

Si su respuesta es no, responda:

6. ¿Por qué no estaría dispuest@ a adquirir productos fabricados con desechos plásticos?

No me interesa No creo que sean útiles

No creo que sean de buena calidad Otro

2. De las siguientes categorías, marque los productos fabricados con desechos plásticos que llamen su atención. (Puede seleccionar más de uno)

<p>MUEBLERÍA (Sillas, mesas, banquitos, etc.)</p>		<input type="text"/>
<p>CONSTRUCCIÓN (Ladrillos, perfiles, etc.)</p>		<input type="text"/>
<p>ARTÍCULOS DECORATIVOS DE USO FINAL (Protectores para celulares, tablas para escribir, macetas, botes para guardar lápices, etc.)</p>		<input type="text"/>

3. ¿Cuáles serían los criterios que usted usaría para comprar un producto fabricado con desechos plásticos?

Textura	<input type="text"/>
Color	<input type="text"/>
Precio	<input type="text"/>
Durabilidad	<input type="text"/>

4. En qué lugares considera que sería más conveniente encontrar productos fabricados con desechos plásticos?

Ferreterías	<input type="text"/>
Supermercados	<input type="text"/>
Dollarcity o similares	<input type="text"/>

5. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por productos fabricados con desechos plásticos?

	De 0 a \$5	\$6 a \$10	\$11 a \$15	Más de \$15
MUEBLERÍA (Sillas, mesas, banquitos, etc.)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CONSTRUCCIÓN (Ladrillos, perfiles, etc.)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ARTÍCULOS DECORATIVOS DE USO FINAL (Protectores para celulares, tablas para escribir, macetas, botes para guardar lápices, etc.)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

Para determinar la proyección de la demanda de los productos seleccionados, es necesario clasificar los diferentes productos de acuerdo a sus características, es por ello que la categoría de “Productos de construcción” y los “productos de mueblería” se van a clasificar como *Bienes Duraderos*.

Bien Duradero:

En teoría económica, un bien duradero se define como aquel producto o servicio que una vez adquirido puede ser utilizado un gran número de veces a lo largo del tiempo. Los bienes duraderos son aquellos bienes reutilizables y que, aunque pueden acabar gastándose, no se consumen rápidamente como los bienes no duraderos.

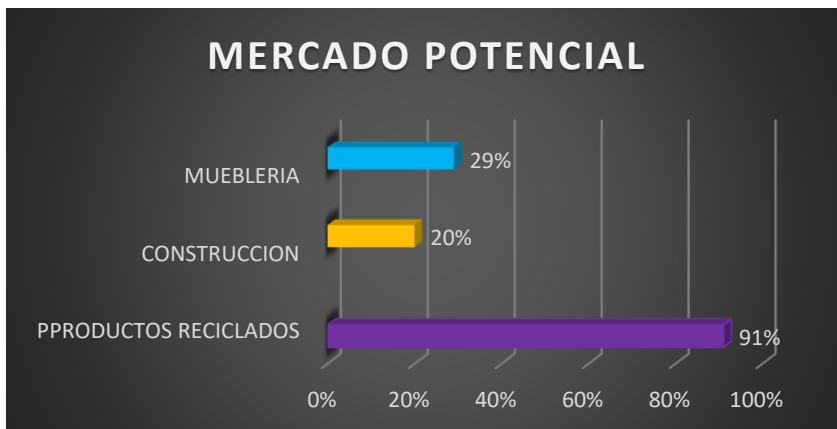
Se sostiene que los bienes duraderos son los que rinden al consumidor un flujo de servicio durante un tiempo relativamente largo, ejemplo de ello lo constituyen los automóviles, los muebles, las viviendas, etc.

I. CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL DEL MERCADO

Para cuantificar la demanda del mercado es necesario estimar ciertos datos:

Número de consumidores con interés potencial: son aquellas personas que podrían adquirir el producto ofertado, en este caso de la investigación del mercado consumidor se determinó que el **91%** de los 255 encuestados estarían interesados en consumir el producto, si extrapolamos este resultado a la población total fácilmente determinamos que de los 41,835 habitantes del segmento de interés **38,070** habitantes representan el mercado potencial.

La categoría de mueblería posee un **29%** de demanda del mercado, esto representa **12,132** habitantes que simbolizan el mercado disponible de esta categoría, a continuación, se presentan los datos anteriores de forma gráfica:



Los datos mostrados gráficamente serán la base para determinar la proyección de ventas, por la naturaleza del proyecto y la falta de datos históricos se hará uso de estimaciones tanto cuantitativas como cualitativas.

Gráfica 1. Mercado potencial

VI. CONCLUSION DEL MERCADO CONSUMIDOR

Por medio de la recopilación de información en fuentes primarias y secundarias se logró determinar que:

- El 91% de las personas encuestadas estarían dispuestas a adquirir productos fabricados a partir de desechos plásticos, lo que significa una aceptación bastante alta que es beneficiosa para el proyecto.
- Las categorías de productos que tienen mayor demanda y/o satisfacen las necesidades de la población son las categorías de los productos de construcción y mueblería, con un 20% y 29% de la demanda potencial respectivamente.
- Se pretende satisfacer el 10% de la demanda de los productos de construcción y un 15% de la demanda de los productos de mueblería
- Por la complejidad que supondría fabricar seis productos diferentes fue necesario seleccionar aquellos dos que mejor satisfacen los criterios del estudio, al final los productos seleccionados fueron los bloques y las sillas.

6. MERCADO DISTRIBUIDOR

La distribución se entiende como una actividad que tiene como fin poner al alcance del consumidor a un determinado bien o servicio; también puede definirse como el conjunto de actividades interrelacionadas que tienen como objeto diseñar una estructura a través de la cual los consumidores puedan obtener estos bienes o hacer uso de los servicios.

En el caso de los productos derivados de los desechos plásticos, se trata de hacer llegar a los usuarios el producto que mejor satisface sus necesidades en el menor tiempo posible. Y en el marco de la economía solidaria, se trata de una estrategia donde los productos hechos con desechos plásticos se trasladan eficientemente hacia su nuevo ciclo de vida respetando las necesidades de la comunidad de forma sostenible.

6.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Objetivo: Conocer los mecanismos y recursos utilizados en la distribución de productos realizados de desechos plásticos.

B. Enfoque: DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS FABRICADOS CON DESECHOS PLÁSTICOS PARA CONSUMIDORES FINALES.

Para el estudio de este mercado, se toma en cuenta únicamente la distribución de productos ya procesados en su forma final hacia el cliente que lo va a recibir e incorporar a su proceso productivo o para su uso personal.

Se toma ese enfoque ya que, los desechos plásticos pueden ser utilizados tanto como materia prima (troceado) para la elaboración de otros productos y también para ser utilizados como productos finales (sillas, ladrillos, tuberías, etc.)

C. Identificar información:

- i. Definiciones y tipos de distribución.
- ii. Canales de distribución existentes.
- iii. Medios de transporte utilizados por los actores involucrados en el mercado.
- iv. Distribuidores de productos fabricados con desechos plásticos en El Salvador.

6.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.2.1. GENERALIDADES TEÓRICAS

I. Tipos de distribución

La distribución es el proceso por una empresa hace llegar su producto a los consumidores. Esto puede realizarse por tres formas:

❖ *Distribución propia*: es cuando la empresa productora lleva el producto al consumidor directamente.

❖ *Distribución por terceros*: se da cuando la empresa productora delega la distribución de sus productos a una empresa intermediaria que es la que hace llegar el producto al consumidor, esta decisión de subcontratación tiene mucho que ver con los costos de distribución en los que se incurriría y el ahorro que la subcontratación proporciona.

Distribución mixta: es una combinación de los dos tipos de distribución citados anteriormente, la empresa productora en cierta área distribuye personalmente sus productos, pero para tener un mayor alcance dentro de una región, delega la función de distribuir sus productos a una empresa intermediaria.

6.2.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Para la realización de este estudio, fue necesario concertar una audiencia con los encargados de compra para cada uno de los establecimientos. Se solicitó una entrevista con una persona que representase los diferentes establecimientos en los que se podía distribuir productos elaborados de plástico reciclado, siendo los entrevistados los que se muestran en el siguiente detalle:

ESTABLECIMIENTO	PUESTO	NOMBRE	CONTACTO
Ferretería	Asistente de compras Ferretería Gemelos.	Ing. Rebeca Fernández	7465-9268
Supermercado	Encargado de inventario Supermercado La Divina Providencia.	Lic. Daniel Alvarado	7056-1133
Tienda departamental	Auxiliar de compras Tienda Gran Dólar	Lic. Juan Aguilar	7799-8559
Tienda de reciclados	Gerente de compras Pasos Verdes	Ing. Gabriela Cuellar	7598-2563
Emprendimiento local	Propietario Coomercia	Lic. Víctor Vega	7213-7889

Tabla 25 Información de entrevistados

La información recopilada en cada entrevista fue resumida en el siguiente instrumento, denominado Perfil de distribuidor. Esto para evaluar de manera fácil y rápida a los posibles distribuidores la información concerniente a ellos que más aportase.

FICHA DE PERFIL DE DISTRIBUIDOR

PERFIL DE DISTRIBUIDOR	
Nombre de la empresa	
Distribuye productos de plástico reciclado	
Interés en distribuir productos de plástico reciclado	

Productos de interés para distribuir	
Características necesarias de los productos para ser distribuidos	
Condiciones de pago	
Rango de precios	
Medios de distribución disponibles	
Cantidad de sucursales	

Tabla 26 Perfil de distribuidor

II. RESUMEN DE LAS ENTREVISTAS

PREGUNTA	ENTREVISTADO				
	Ferretería Gemelos.	Supermercado La Divina Providencia	Tienda Gran Dólar	Pasos verdes	Emprendimiento local COOMERCIA
2. ¿Actualmente distribuyen productos elaborados a partir de plástico reciclado?	No	No	No	No	No
3. ¿Estaría interesado en distribuir dentro de su catálogo, productos elaborados a partir de plástico reciclado? ¿Por qué?	Sería interesante	No	Depende el producto y la calidad que presente	Sería interesante	Si
4. ¿Qué productos estaría interesado en distribuir?	<ul style="list-style-type: none"> • Laminas y productos de construcción • Muebles 	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> • Productos de uso final (macetas, protectores de celular, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Muebles • Productos de uso final (macetas, protectores de celular, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos de uso final (macetas, protectores de celular, etc.) • Muebles
5. ¿Qué características deben de tener los productos a vender?	<ul style="list-style-type: none"> • Buena calidad 	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Colores y diseños atractivos • Buen precio 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño atractivo • Precios accesibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios accesibles
6. ¿Bajo qué condiciones de pago trabajan?	El productor paga a final de mes el correspondiente por la cantidad de productos	N/A	El productor paga al inicio del mes la cantidad correspondiente por tipo y cantidad de producto	El productor paga al inicio del mes la cantidad correspondiente a los productos	Comisión por venta
7. ¿Qué rango de precios ofrecen/estarían dispuestos a ofrecer a dichos productos	La comisión por distribuir es del 3% del valor del producto	N/A	La comisión por distribuir es del 5% del valor del producto	La comisión por distribuir es del 2% del valor del producto	La comisión por distribuir es del 2% del valor del producto
8. ¿Con cuáles medios de distribución cuentan y cuáles estarían disponibles para productos elaborados a partir de plástico reciclado?	Producto en tienda y pick up para servicio a domicilio	N/A	Producto en tienda y servicio a domicilio	Producto en tienda y pick up para servicio a domicilio	Producto en tienda y automóvil para servicio a domicilio
9. ¿Con cuántas sucursales cuentan y cuáles pueden vender productos elaborados a partir de plástico reciclado?	1	N/A	En las 62 tiendas	1	Tienda en línea

Tabla 27 Resumen de entrevistas

III. CONCLUSIÓN:

A partir de lo manifestado, es posible identificar alianzas estratégicas según el rubro en el que se encuentren los productos a ser procesados. Las características físicas del producto determinan aspectos importantes como el espacio que se le otorga en el establecimiento físico y los medios de transporte que deberán usarse. Debe considerarse, por tanto, socios que cuenten con las facilidades e infraestructura para piezas de gran tamaño.

En el caso de productos decorativos, el diseño juega un papel casi tan importante como el precio, siendo este último el factor predominante sobre el que deberá estar basada la estrategia de distribución.

7. MERCADO COMPETIDOR

La industria del plástico en El Salvador es uno de los sectores más relevantes en cuanto a las exportaciones, para el 2018 este sector representó el 6.5% de todas las ventas al exterior, esto equivale a unos \$450 millones, debido a esto algunos empresarios consideran que es necesario redefinir el concepto del plástico y propiciar nuevos negocios que generen más empleos, es importante encontrar maneras alternativas para el uso y reutilización de los plásticos.

En El Salvador existen actualmente empresas dedicadas exclusivamente a recolectar plásticos y venderlos, algunas incluso lo procesan y lo venden a mejor precio debido al valor agregado, existen también otras empresas que siempre se han dedicado a la producción de envases y productos plásticos que con lo largo del tiempo han incorporado plástico reciclado en sus procesos para reducir los costos de materia prima y generar un impacto positivo al medio ambiente al mismo tiempo, muchas empresas generar miles de empleos indirectos por medio de la compra de materiales reciclables a terceros, estos pueden ser centros de acopio, pepenadores o instituciones que realizan campañas de recolección cada cierto tiempo y lo ofertan a las empresas, sin embargo, a nivel nacional la cantidad de empresas que en realidad procesan y transforman el plástico son reducidas, el mercado competidor busca listar aquellas empresas que suponen un competidor para el modelo de empresa en cuestión, sin embargo es importante recordar que los principios de la economía solidaria van más allá del beneficio económico, y que más allá que competir contra las empresas actuales lo que en realidad busca el modelo es aprender de sus procesos actuales, generar posibles aliados y propiciar así un beneficio positivo para todos los involucrados.

7.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Objetivo: Determinar los diferentes servicios o productos referentes al reciclaje de desechos plásticos que son ofertados por diferentes empresas a nivel nacional.

B. Enfoque: RECOLECCIÓN Y RECICLAJE DE DESECHOS PLÁSTICOS

Para el estudio del mercado competidor se van a tomar en cuenta aquellas empresas dedicadas al rubro del reciclaje directamente, así como también las instituciones, asociaciones o empresas que se dedican al acopio de desechos plásticos para su posterior venta, todo con el fin de determinar la oferta de productos actuales y el destino final de los desechos plásticos.

El fin primordial del estudio del mercado competidor no es abarcar algún porcentaje de venta de la competencia, sino más bien identificar actualmente los procesos de transformación existente y el nivel de aprovechamiento de los desechos plásticos para diseñar un modelo cuya oferta de productos o servicios sea la más beneficiosa para la municipalidad.

C. Identificar información: La información a identificar es la siguiente:

- i. Empresas acopiadoras y recicladoras de El Salvador
- ii. Métodos y preferencias en la forma de obtener los desechos plásticos.
- iii. Principales proveedores.

7.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

7.2.1. GENERALIDADES TEÓRICAS

Para el presente mercado se va a hacer uso de los siguientes conceptos:

Acopiadora: se refiere a las empresas que se dedican a recolectar desechos plásticos para su posterior venta o donación a otras empresas o instituciones, son organización que no procesan el plástico ni lo transforman de ninguna forma.

Recicladora: se refiere a las empresas que transforman los desechos plásticos dentro de sus instalaciones para obtener nueva materia prima y ofertarla o para obtener productos derivados que estarán disponibles en el mercado nacional.

7.2.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

De los estudios previos se logró identificar un directorio de reciclaje creado en el año 2005, dicho directorio contiene una lista de 56 empresas que acopian o reciclan diferentes materiales como cartón, papel, metales y plásticos, depurando la lista a aquellas que se dedican únicamente a la recolección y reciclaje de plásticos se identificaron 32 empresas, aplicando un tercer filtro se logró eliminar las empresas que actualmente ya no existen, las que son tan pequeñas que no se logró obtener información alguna y aquellas cuyo contacto fue imposible, el resultado son 15 perfiles de instituciones y empresas clasificadas entre acopiadoras y recicladoras, el proceso de investigación de campo se ejemplifica mejor en el siguiente diagrama:

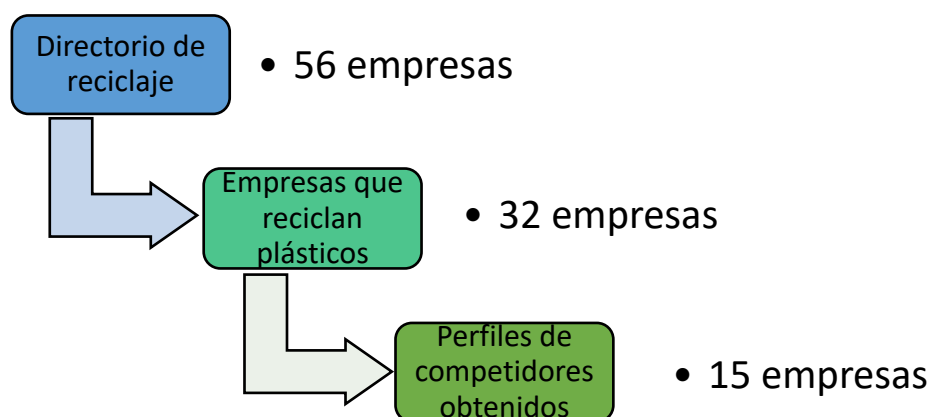


Diagrama 5. Universo del mercado competidor

I. DIRECTORIO DE EMPRESAS ACOPIADORAS/RECICLADORAS DE PLÁSTICO

N°	Empresa	Teléfono	Dirección	WEB
1	ALCALDIA MUNICIPAL DE AYUTUXTEPEQUE	2272-6255 2272-0546 22726244(FAX)	1ra. Calle Oriente No. 1, Ayutuxtepeque, San Salvador	
2	ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN SALVADOR	2026-6150	Estación de Servicios Municipales Aragon, Autopista A Comalapa, Km. 1 1/2, Fte. a Rancho Navarra	www.amss.gob.sv

3	ALCALDIA MUNICIPAL DE SUCHITOTO	2335-1041 2335-1120	Alcaldía: Fnl. C. Fco. Morazán #7 Bo El Calvario, Suchitoto Centro de Reciclaje: Cantón Milingo, desvío La Manetca, a 1 Km. Del casco urbano de Suchitoto, Suchitoto	No tienen
4	DISTRIBUIDORA COMERCIAL FIGUEROA, AGUA DE COCO, COCO COOL	2229-9649	Residencial Jardines de Santa Teresa, Block K, 21 Av. Nte. #22, Ciudad Merliot	-
5	ECOAMIGOS DEL PLASTICO / ASIPLASTIC	2289-1655 2289-1660 2245-2177	Calle L-2, Zona Industrial Merliot, Frente a Pan Bimbo, La Libertad	www.ecoamigosdelplastico.org
6	FUNDACION RECICLADORA DE RESIDUOS PLASTICOS (RECIPLAST)	2260-6606 2260-6605	Alameda Roosevelt Edificio IPSFA, 4o Nivel	www.swisscontact.org.sv
7	GARBAL / IBERPLASTIC	2224-0526 2298-2931 2314-0645	Blvd. Venezuela #2731, San Salvador. Km 24.5 Carretera Al Puerto De La Libertad, La Libertad	-
8	MATRICERIA ROXY	2214-0500	Carretera Troncal del Norte. Km. 7½, Ciudad Delgado, San Salvador, El Salvador, C.A.	https://www.matriceriaroxy.com/
9	TALLERES CHONSA PLÁSTICOS INDUSTRIALES S.A	2318 8364	Carretera A Santa Ana Km 23 1.2 Ctgo A Mcdo De Lourdes Lourdes - La Libertad	-
10	INSEMA	2281-1511 2281-1514	Parque Industrial Verde, Bodega #2 Calle Agua Caliente, KM 5 ½, Soyapango, El Salvador	https://www.reciclaelsalvador.com/insema/
11	PLASTICOS EL PANDA S.A. DE C.V.	2278-8628 2278-8553 2338-4328	Calle El Pedregal, Pol. A-1 No. 16 Ciudad Merliot	-
12	EMBOTELLADORA LA CASCADA	2234-0000 2226-6122 2234-0068	Col. La Rabida, 27 C. Oriente # 229, San Salvador	-
13	SALVAPLASTIC S.A. DE C.V.	2243-0200 2243-2067	Zona Industrial Plan de La Laguna, Antiguo Cuscatlán, La Libertad	-
14	TAMCIS S.A. DE C.V.	2229-1486	Calle Walter Soundy #2-6 Santa Tecla	
15	TERMOENCOGIBLES	2212-7301	Calle L-3, Polígono D, Lotes 1 y 2, Ciudad Merliot, La Libertad	http://www.termo.com.sv/elsalvadorsostenible/#home

Tabla 28. directorio de empresas acopiadoras

I. ENTREVISTA A EMPRESAS/INSTITUCIONES COMPETIDORAS

Se estableció contacto vía telefónica o por correo electrónico con las empresas/instituciones del directorio, se obtuvo respuesta de las 15 mencionadas anteriormente, la entrevista telefónica o electrónica era para verificar la información obtenida de los estudios previos y para ampliar en la manera posible el perfil de cada empresa/institución, las preguntas realizadas fueron las siguientes:

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</p>		
ENTREVISTA SOBRE EL MERCADO DE RECICLAJE DE DESECHOS PLÁSTICOS		
Objetivo: Determinar los diferentes servicios o productos referentes al reciclaje de desechos plásticos que son ofertados por diferentes empresas a nivel nacional.		
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA/INSTITUCIÓN:		
Nombre:		
Rubro principal:		
Dirección:		
INFORMACIÓN SOBRE EL RECICLAJE DE DESECHOS PLÁSTICOS		
PREGUNTA	RESPUESTA	
1. ¿Su organización recolecta desechos plásticos?	si	no
2. Además de recolectar, ¿Procesan o transforman los desechos plásticos?	si	no
3. Si la respuesta anterior es "si" ¿Qué productos elaboran con el plástico reciclado?		
4. De los siguientes plásticos, que tipos recolectan/procesan:	PET	
	HDPE	
	PVC	
	LDPE	
	PP	
5. Tienen apertura a nuevos proveedores?	si	no
6. ¿Qué presentación prefieren para comprar los desechos plásticos?		

Tabla 29 Instrumento de investigación mercado competidor

Los resultados obtenidos por medio de la entrevista fueron contrastados con la información previa obtenida y se generaron los siguientes perfiles:

II. CONCLUSION DEL MERCADO COMPETIDOR

De la información recolectada por medio de diferentes instrumentos y técnicas, se puede concluir lo siguiente del mercado competidor:

- Actualmente en El Salvador no existe una gran cantidad de empresas dedicadas a la fabricación de productos similares a los que se pretenden ofertar en el presente estudio, la mayoría de las empresas dentro del rubro de los desechos plásticos se dedican únicamente al triturado y exportación de los desechos.
- Existen clientes para todos los diferentes tipos de plásticos, por lo que es posible obtener ganancia de los tipos de plástico que no van a ser procesados en el estudio, de esta forma es posible darle un mejor uso final a todos los desechos plásticos que produce la municipalidad.
- No se pretende ser competencia directa de las empresas que fueron perfiladas en dicho mercado, el estudio del mercado era únicamente para determinar los productos existentes en el mercado y las posibles estrategias a desarrollar para obtener el mayor beneficio económico, social y ambiental.

8. CONCEPTUALIZACIÓN PARA EL DISEÑO DE LA EMPRESA

8.1. PLANTEAMIENTO FINAL DEL PROBLEMA

Tomando en cuenta el análisis de marco lógico y todos los aspectos evaluados en la presente etapa el problema se define como:

FALTA DE APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS PARA EL DESARROLLO LOCAL

I. METODOLOGIA DE LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO

ANÁLISIS DE MERCADOS INVOLUCRADOS

- ❖ **Análisis de mercado abastecedor:** Conocer la cantidad de desechos plásticos disponibles en el municipio de Chalchuapa y hábitos de reciclaje de la población es de gran importancia para la definición del problema, ya que con la información que se ha recolectado se tiene la cantidad de materia prima disponible para que la empresa opere.
- ❖ **Análisis de mercado consumidor:** Es importante analizar quienes serán los consumidores que la empresa solidaria tiene, en este caso es importante aclarar que se tienen dos tipos de consumidores, ya que, se persigue un beneficio social y medioambiental primordialmente, pero también se busca que la empresa sea rentable y sostenible en el tiempo.
- ❖ **Análisis de mercado distribuidor:** Por la naturaleza del proyecto, el mercado distribuidor no tiene un peso muy significativo para la definición del problema definitivo, ya que, este comprende formas de distribución de los productos únicamente pero no revela información relevante para definición del problema.
- ❖ **Análisis de mercado competidor:** Por la naturaleza del proyecto, el mercado competidor no tiene un peso muy significativo para la definición del problema, ya que, al ser una empresa solidaria el fin último de la misma no es primordialmente un beneficio económico, sino conseguir beneficios sociales y medio ambientales.

II. ANÁLISIS DE MERCADOS INVOLUCRADOS

1. ANÁLISIS DE MERCADO ABASTECEDOR

Es necesario recordar que, para el presente estudio se tomaron en cuenta únicamente los siguientes tipos de plásticos en forma de desechos, por criterios definidos al inicio de la etapa de diagnóstico (Procesabilidad, cantidades disponibles, costo de procesamiento, toxicidad y tiempo de uso).

- POLIETILENO TEREFALATO – PET
- POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD – HDPE
- POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD – LDPE
- POLIPROPILENO – PP

Como resultado de la investigación de campo se obtuvieron las siguientes cantidades de materia prima disponible por cada tipo de desecho plástico, considerando que no todo el plástico desechado puede ser recogido por la empresa en diseño (ver detalle en estimación de consumos unitarios y municipales):

CONCEPTO	PESO SEMANAL (lb)	PESO MENSUAL TOTAL (lb)	Meta 50%
POLIETILENO TEREFTALATO – PET	25206.07	100,824.27	50,412.14
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD – HDPE	36591.87	146,367.48	73,183.74
POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD – LDPE	9684.41	38,737.63	19,368.81
POLIPROPILENO – PP	1588.87	6,355.49	3,177.74

Tabla 30. Peso mensual meta para procesar.

Desde otra perspectiva, puede notarse como en la columna “PESO MENSUAL TOTAL EN LIBRAS” es bastante alta la cantidad de desechos plásticos generados por la comunidad, que en su mayoría no son reciclados o dispuestos de una manera amigable con el medio ambiente (resultado obtenido por medio de la investigación de campo concerniente al mercado en análisis), con la empresa solidaria, el impacto de estos desechos plásticos sería minimizado aproximadamente un 50%.

2. ANÁLISIS DE MERCADO CONSUMIDOR

Es importante analizar quienes serán los consumidores que la empresa solidaria tiene, en este caso es importante aclarar que se tienen dos tipos de consumidores, ya que, se persigue un beneficio social y medioambiental primordialmente, pero también se busca que la empresa sea rentable y sostenible en el tiempo.

Mediante el diagnóstico se pudieron identificar quienes serán los consumidores de la empresa solidaria procesadora de desechos plásticos

TIPO DE CONSUMIDOR	FIN	MEDIO
Habitantes de Chalchuapa	Suplir necesidades de la comunidad	Proyectos sociales y ambientales por parte de la alcaldía de Chalchuapa
Habitantes y visitantes del municipio de Chalchuapa	Generar rentabilidad para la sostenibilidad en el tiempo	Gustos y preferencias de los habitantes de Chalchuapa respecto a productos fabricados con desechos plásticos

Tabla 31. Análisis de mercado consumidor

3. PRODUCTOS SELECCIONADOS

Otro de los puntos más importantes a resaltar en el análisis de mercado consumidor, son los productos que serán estudiados. Estos se escogieron mediante una serie de criterios listados en el mercado mencionado con el fin de suplir la necesidad según el tipo de consumidor.

CONSUMIDOR	PRODUCTO	NECESIDAD A SATISFACER
Habitantes de Chalchuapa	BLOQUES FABRICADOS CON DESECHOS PLÁSTICOS	Realización de proyectos sociales y ambientales por parte de la alcaldía de Chalchuapa
Habitantes y visitantes del municipio de Chalchuapa	MUEBLES FABRICADOS CON DESECHOS PLÁSTICOS	Gustos y preferencias de los habitantes de Chalchuapa respecto a productos fabricados con desechos plásticos

Tabla 32. Necesidad a satisfacer

En el caso de los BLOQUES FABRICADOS CON DESECHOS PLÁSTICOS, lo que se busca principalmente es brindar un beneficio social y ambiental por parte de proyectos realizados por la alcaldía hacia la municipalidad de Chalchuapa, siendo esto uno de los principales objetivos de una empresa solidaria.

Las empresas solidarias aparte de brindar un beneficio social y ambiental buscan la rentabilidad y sostenibilidad en el tiempo, esto se pretende lograr mediante la comercialización de MUEBLES FABRICADOS CON DESECHOS PLÁSTICOS, ya que, con base en las encuestas realizadas, esta es la categoría de productos que más llama la atención a los consumidores potenciales.

En general la empresa solidaria, ayudaría a la municipalidad de Chalchuapa brindando empleos formales a los habitantes, generando movilidad de dinero comercializando los productos a fabricar por medio de turistas y los mismos habitantes, reducción de la contaminación causada por desechos plásticos y un mayor atractivo turístico a causa de esto.

III. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DESPUÉS DEL ANALISIS DE MERCADOS

Mediante el diagnóstico realizado, por medio de información primera e investigación de campo, se pudo corroborar que:

- ❖ Aunque si existen proyectos ambientales por parte de la alcaldía, estos tienen un corto alcance y además no se les asigna un presupuesto suficiente para ejecutar más proyectos con un mayor impacto.
- ❖ Existe desinterés por parte de la población en prácticas medioambientales responsables, esto se ha evidenciado en la investigación de campo del mercado abastecedor, especialmente en la pregunta “¿Qué hace con la basura que separa?”, en la cual el 50% de las personas encuestadas respondió “Nada”.
- ❖ Existe un alto volumen de desechos que no son separados ni colocados de forma adecuada, esto se evidenció en las cantidades de desechos plásticos calculadas en el mercado abastecedor.

- ❖ Existe una cantidad de personas recolectoras de desechos plásticos en la comunidad, según las respuestas de la encuesta el 17% de los habitantes del municipio de Chalchuapa regalan sus desechos plásticos a recolectores.

Los efectos ocasionados por los puntos mencionados anteriormente son los siguientes:

- ❖ Contaminación ambiental: esto es ocasionado por la cantidad de desechos que no son separados en los hogares o son tirados en las calles, además de ocasionar una reducción en el atractivo turístico también tiene un impacto en la fauna del municipio, ocasiona saturación de drenajes y basureros, enfermedades, etc.
- ❖ El alto volumen de desechos plásticos que no está siendo utilizado, es materia prima que puede ser utilizada para generar ingresos en la municipalidad de Chalchuapa.
- ❖ La informalidad en los recolectores de desechos plásticos puede ocasionar que para estas personas existan condiciones de riesgo para su salud, condiciones de vida precarias causadas por la naturaleza de la recolección de plásticos desechados, ya que esto en la mayoría de los casos no genera un ingreso fijo mensual para estas personas.

El problema definitivo corroborando el análisis de marco lógico con toda la investigación primaria y secundaria del diagnóstico es el siguiente:

**FALTA DE APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS PARA
EL DESARROLLO LOCAL**

Además, también se corroboró cada una de las ramas del árbol de problemas y el árbol de objetivos planteado se mantienen.

ETAPA DE DISEÑO

1. METODOLOGIA DEL DISEÑO

El estudio se divide en 4 etapas:

1. Localización y tamaño del proyecto
2. Módulo de producción o ingeniería del proyecto
3. Organización
4. Requerimientos para la implementación del modelo

Estas etapas se describen a continuación:

1. Localización y tamaño del proyecto.

Consiste en determinar la localización óptima que permita disminuir costos en transporte, dificultad de movilidad del personal, facilidad de movilidad de materia prima y productos terminados, etc. Además de determinar la localización, también es necesario determinar el tamaño del proyecto, esto consiste en una serie de factores como las características del mercado de abastecimiento, de consumo, mano de obra y de la tecnología necesaria para la operación de la empresa, estos factores son los que determinan la capacidad instalada, es decir, lo máximo que puede producirse en condiciones normales en cualquier empresa productiva.

2. Módulo de producción o ingeniería del proyecto.

Consiste en describir las especificaciones técnicas de la materia prima (características, calidad necesaria, logística de aprovisionamiento, etc.), descripción técnica del producto, descripción técnica del proceso productivo (elaboración de los diagramas de procesos), planificación de la producción, balance de materia prima para determinar la cantidad necesaria de materia prima que debe ingresar al proceso teniendo en cuenta desperdicios y defectuosos en las operaciones, balance de mano de obra para determinar los requerimientos de personal, especificaciones de servicios de apoyo (seguridad ocupacional, calidad, etc.), especificaciones de maquinaria y equipo (características y dimensiones), especificaciones de manejo de materiales, diseño de la distribución en planta y especificaciones de obra civil requerida.

3. Organización.

Consiste en definir todas las pautas organizacionales para el correcto funcionamiento de la cooperativa, como por ejemplo los aspectos legales (tipo de organización y pautas legales para poder ser inscrita), aspectos organizacionales (definición de estructura jerárquica y definición de la cantidad de personal requerido en cada una de las áreas) y los aspectos administrativos (manuales y sistemas administrativos)

4. Requerimientos para la implementación del modelo.

Consiste en describir las pautas a seguir para la replicabilidad del modelo en otras empresas o municipalidades, brindando pautas generales sobre los productos, como por ejemplo requerimientos mínimos de materia prima, mano de obra, maquinaria y espacio. La ponderación de las pautas mencionadas muestra si la empresa o municipalidad tiene las condiciones para poder implementar el modelo.

2. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto corresponde a la capacidad de producción de bienes por unidad de tiempo, es decir, es la capacidad de operación del proyecto. La capacidad de producción se define como el volumen o número de productos a prestar en un día, mes o año, etc.

El tamaño de la planta es una decisión de largo plazo, casi inflexible en el corto plazo en cuanto a ajustarse a variaciones. Por ello es clave e importante una definición óptima de la misma. La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen, por lo tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación.

El tamaño o capacidad instalada involucrara el área de producción de los bloques y sillas, el almacenamiento de la materia prima y además el almacén de los productos terminados.

Los factores que influyen de forma predominante en la selección del tamaño del proyecto son los siguientes:

- a. Características del mercado de consumo
- b. Características del mercado de abastecimiento
- c. Economía de escala
- d. Disponibilidad de recursos financieros
- e. Características de la mano de obra
- f. Tecnología de producción
- g. Política económica

2.1. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES

Se presenta la metodología que será utilizada para evaluar los diferentes criterios antes descritos y determinar el tamaño óptimo del proyecto basado en la ponderación de estos:

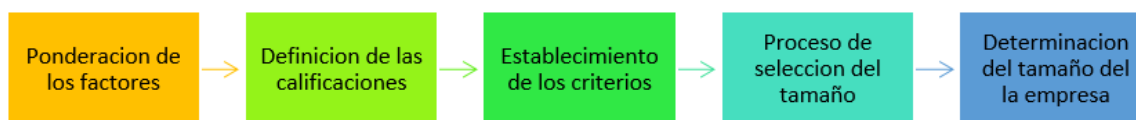


Ilustración 27. Metodología de evaluación

❖ Ponderación de los factores

En la siguiente tabla se asignan ponderaciones a cada uno de los factores considerados en la determinación del tamaño de la empresa:

FACTOR	PONDERACION	JUSTIFICACION
Características del mercado de consumo	30%	Es de los factores más importantes porque determina la rentabilidad de la empresa por medio de ventas y además la satisfacción de las necesidades de los clientes y habitantes
Características del mercado de abastecimiento	10%	Este factor es importante porque determina la disponibilidad de materia prima y los insumos con los que se cuenta.
Economía de escala	5%	En este estudio no es uno de los factores de mayor importancia debido a la naturaleza solidaria del modelo de empresa a plantear.

Disponibilidad de recursos financieros	10%	Este es un factor importante pues determina la sostenibilidad de la empresa al inicio de esta y puede afectar de manera positiva y negativa el tamaño de esta.
Características de la mano de obra	20%	La mano de obra es la fuerza más importante de toda la organización y es determinante en el establecimiento del tamaño de la empresa.
Tecnología de producción	20%	Por ser una empresa manufacturera la tecnología de los procesos determina los mínimos y máximos de operación de los procesos para manufactura los diferentes productos.
Política económica	5%	No es uno de los factores más importantes por la naturaleza de la empresa.
Total	100%	

Tabla 33. Ponderación de los factores

❖ Definición de las calificaciones

En la siguiente tabla se establece una calificación para los factores con base al nivel de restricción que cada uno de estos supone:

Calificación	Descripción
1	La implicación del factor representa baja restricción en cuanto al establecimiento de la capacidad instalada (Poco importante)
2	La implicación del factor representa restricción regular en cuanto al establecimiento de la capacidad instalada (Importante)
3	La implicación del factor representa una alta restricción en cuanto al establecimiento de la capacidad instalada (muy importante)

Tabla 34. Calificación de factores

❖ Establecimiento de criterios

Los criterios que se presentan en la siguiente tabla son para contrastar los diferentes beneficios a obtener contra cada una de las calificaciones anteriores

Criterio	Descripción
1	Representa mayor beneficio económico
2	Es determinante en el proceso productivo
3	Es necesario para cubrir demandas futuras

Tabla 35. Establecimiento de criterios

❖ Proceso de selección del tamaño

FACTOR	Ponderación	Criterio			Puntaje total	Puntaje ponderado
		1	2	3		
Características del mercado de consumo	30%	3	3	2	8	2.4

Características del mercado de abastecimiento	10%	2	3	2	7	0.7
Economía de escala	5%	1	2	2	5	0.25
Disponibilidad de recursos financieros	10%	3	3	3	9	0.9
Características de la mano de obra	20%	2	3	3	8	1.6
Tecnología de producción	20%	2	3	3	8	1.6
Política económica	5%	1	1	1	3	0.15

Tabla 36. Proceso de selección del tamaño

Como se puede observar, el factor más importante para la determinación de la capacidad instalada son las características del mercado de consumo, seguido de las características de mano de obra y la tecnología de producción.

2.2. TAMAÑO ESTABLECIDO

El factor que se estableció como el más importante son las características del mercado de consumo por lo que es necesario calcular la capacidad instalada anual de la empresa solidaria. Esta se define por varios factores, por ejemplo, la demanda, las horas disponibles reales al año y las capacidades de la maquinaria y equipo.

Es necesario acotar, que la materia prima principal son los desechos plásticos, por lo cual se tomará en cuenta para la capacidad instalada la cantidad en kilogramos de desechos plásticos que pueden procesarse al año.

MAQUINA	CAPACIDAD (kg/h)	TIEMPO DISPONIBLE AL AÑO	KG/ AÑO	MATERIA PRIMA A PROCESAR (KG)
INYECTORA	18	1918	34,524	13,572
EXTRUSORA	200	1918	383,600	317,052
MOLINO	185	1918	354,830	339,066

Tabla 37. Cantidad en kilogramos de desechos plásticos

Es necesario recordar que el tamaño establecido del proyecto debe suplir la demanda del año 5 de estudio. Al tener dos productos de estudio, la capacidad instalada general de la planta estará definida por la maquina en que se ocupa más tiempo para elaborar un producto.

El cálculo de la capacidad instalada se realizará tomando como base la extrusora y la inyectora, para las bancas y sillas respectivamente, ya que en esta maquinaria es donde se consume más tiempo en la fabricación de cada uno de estos. Se multiplicará la capacidad de cada máquina por el tiempo disponible al año y se obtiene la cantidad de materia prima que es posible procesar durante un año, además se realiza la comparación con la materia prima que pasa por cada una de esas máquinas, para contrastar la capacidad requerida y con la capacidad real.

Seguido a eso, se calcula la cantidad de cada uno de los productos que pueden ser fabricados en un año, esto se realiza dividiendo la cantidad de materia prima que la maquina es capaz de procesar en un año, entre el peso total de material de desechos plásticos de cada producto.

PRODUCTO	PESO UNITARIO (Kg)	UNIDADES POR AÑO
SILLAS	4.2	8220
BANCOS	65	5902

Tabla 38. Demanda del año 5.

A partir del factor NACI que cuántica el uso de la capacidad real como un porcentaje sobre la capacidad instalada, se comprueba que el proyecto será capaz de suplir la demanda.

$$NACI = \frac{\text{capacidad real o efectiva}}{\text{capacidad instalada}} \times 100$$

PRODUCTO	DEMANDA	CAPACIDAD INSTALADA	NACI
SILLAS	3186	8220	39%
BANCOS	4779	5902	81%

Tabla 39. Capacidad real como porcentaje sobre la capacidad instalada.

A partir de lo anteriormente expuesto, la capacidad de la planta es de 5902 unidades por año. El resumen de los valores de la NACI se resume en la siguiente tabla:

NACI				
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
73%	74%	76%	79%	81%

Tabla 40 .NACI anual

3. LOCALIZACIÓN

3.1. MACROLOCALIZACIÓN

La localización de una empresa solidaria no se basa en el mejor beneficio económico que esta le brinde, más bien, se trata de un lugar estratégico donde el máximo beneficio lo tenga la comunidad a la cual se pretende ayudar. Esto implica considerar la generación de fuentes de empleo, impacto ambiental, accesibilidad para la comunidad local, etc. Todos factores sociales más que económicos.

En este punto, es importante analizar cuál es el sitio idóneo donde se puede instalar el proyecto, incurriendo en costos mínimos y en mejores facilidades de acceso a recursos, equipo, etc. Esto permitirá a la empresa, reducir costos y ser mucho más accesible para toda la comunidad.

El objetivo que persigue la localización de un proyecto solidario es lograr una posición que al menor costo genere grandes beneficios a la comunidad. Esta parte es fundamental y de consecuencias a largo plazo, ya que, una vez emplazada la empresa, no es cosa simple cambiar de domicilio.

De acuerdo al enfoque que se tiene de replicar este modelo en todas las municipalidades de El Salvador debido al impacto positivo que pueda generar, en la macrolocalización se hará un análisis **comparativo** de los beneficios y complicaciones que traería el proyecto a tres municipalidades: Chalchuapa, Santa Ana y Metapán. **Cabe mencionar que la macrolocalización del proyecto está definida en Chalchuapa y este análisis es solamente para evidenciar que beneficios le traería a chalchuapa con respecto y otras municipalidades.** Además, dará a conocer la posibilidad a replicar el proyecto y los beneficios que este dará a cada localidad.

3.1. MICRO LOCALIZACIÓN.

Una vez definida la zona de localización se determina el terreno más conveniente para la ubicación del proyecto. Se requiere información específica para reconocer los requerimientos y características que debe de poseer la planta. Por lo tanto, el propósito principal de la micro localización es determinar la ubicación más ventajosa entre las opciones que se tienen de acuerdo a las condiciones que se necesitan.

3.1.1. PROCESO DE EVALUACIÓN

Cada uno de los factores antes mencionados tendrá un peso a la hora de calificarlos, a continuación, se desglosará la justificación e incidencia de cada uno de dichos factores para posteriormente pasa la realizar la evaluación de los mismos.

Número	Factor	Peso
1	Área requerida y disponible	20
2	Características del terreno	20
3	Costo del terreno por adquirirse	20
4	Riesgos	20
5	Criterio de la contraparte	20
	Total	100

Tabla 41. Criterios

Para poder calificar cada criterio de una forma uniforme y constante se deben aplicar parámetros para evitar fluctuaciones en las calificaciones, por este motivo que se establecen una serie de parámetros para la asignación de cada calificación, la cual se muestra a continuación:

Criterio	Peso	Parámetros		
		Alto (20)	Medio (13)	Bajo (6)
Área requerida y disponible	20	Superficie en m2 entre 370 – a más	Superficie en m2 entre 369 –350	Superficie en m2 de 349 o menos
		Alto (30)	Medio (20)	Bajo (10)
Características del terreno	30	Mas de 4 criterios a favor	4 criterios a favor	Menos de 4 criterios a favor
		Alto (20)	Medio (13)	Bajo (6)
Costo del terreno por adquirirse	20	Costo de \$ 20,000 o menos	Costo de 20,001 \$ 25,000a \$	Costo de \$ 25,001 o más
		Alto (20)	Medio (13)	Bajo (10)
Riesgos	20	Emisión de CO2 menor de 3 kg por kg de plástico	Emisión de CO2 menor de 3.5 kg por kg de plástico	Emisión de CO2 3.5 kg por kg de plástico o mayor
		Alto (10)	Medio (5)	Bajo (0)
Criterio de la contraparte	10	Completamente a favor	Parcialmente a favor	En contra

Tabla 42. Parámetros de asignación para la calificación

PONDERACIÓN DE FACTORES

Criterio	Peso	Alternativas	
Área requerida y disponible	20	Terreno 1	Terreno 2
		20	20
Características del terreno	20	Terreno 1	Terreno 2
		20	10
Costo del terreno por adquirirse	20	Terreno 1	Terreno 2
		6	6
Riesgos	20	Terreno 1	Terreno 2
		6	13
Criterio de la contraparte	10	Terreno 1	Terreno 2
		10	5
Total	100	62	54

Tabla 43. Ponderación de factores

Como se puede observar la localización del terreno 1 en el centro de Chalchuapa la más idónea para ubicar la planta recicladora de plásticos. Tiene la ventaja de estar más cerca de todos los involucrados alcaldía, al ser un lugar más céntrico es más accesible al consumidor y al trabajador de la planta. Además, este terreno ya es propiedad de la alcaldía por lo cual se podría disponer de este cuándo se desee iniciar el proyecto.

4. INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1. EVALUACIÓN TÉCNICA DE MATERIA PRIMA

A. CLASIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

1. PLÁSTICOS

Existen dos grandes tipos de plásticos:

❖ Los termoestables, que sufren un cambio químico cuando se moldean y, una vez transformados por la acción del calor, no pueden ya modificar su forma. Por ejemplo, las resinas epoxídicas, las resinas fenólicas y amídicas y los poliuretanos.

❖ Los termoplásticos, que no sufren cambios en su estructura química durante el calentamiento. Se pueden calentar y volver a moldear cuantas veces se desee. Por ejemplo, el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS), el poliestireno expandido (EPS), el policloruro de vinilo (PVC), el politereftalato de etilenglicol (PET), etc.

Los termoplásticos ofrecen la oportunidad de volver a ser moldeados, es por eso, que para la empresa solidaria procesadora de desechos plásticos son los que nos importan.

A continuación, se detallan las propiedades de los plásticos a ser tomados en cuenta como posibles materias primas del producto a elaborar:

I. POLIETILENO TEREFALATO (PET)

El PET es un poliéster aromático. Su denominación técnica es polietileno tereftalato o politereftalato de etileno y forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo, pertenece al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres.

El PET en general se caracteriza por su elevada pureza, alta resistencia y tenacidad. De acuerdo a su orientación presenta propiedades de transparencia y resistencia química. Existen diferentes grados de PET, los cuales se diferencian por su peso molecular y cristalinidad. Los que presentan menor peso molecular se denominan grado fibra, los de peso molecular medio, grado película y los de mayor peso molecular, grado ingeniería.

Este polímero no se estira y no es afectado por ácidos ni gases atmosféricos, es resistente al calor y absorbe poca cantidad de agua, forma fibras fuertes y flexibles, también películas. Su punto de fusión es alto, lo que facilita su planchado, es resistente al ataque de polillas, bacterias y hongos.

II. HDPE (HIGH DENSITY POLYETHYLENE)

El polietileno de alta densidad (HDPE) se produce normalmente con un peso molecular que se encuentra en el rango entre 200.000 y 500.000, pero puede ser mayor. Es un polímero de cadena lineal no ramificada. Es más duro, fuerte y un poco más pesado que el de baja densidad, pero es menos dúctil. El polietileno con peso molecular entre 3.000.000 y 6.000.000 es el que se denomina UHMWPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene). Con este material se producen fibras, tan fuertes, que pueden utilizarse para fabricar chalecos a prueba de balas.

2. ADITIVOS Y COLORANTES

❖ ADITIVOS

Con los plásticos reciclados, es posible readitivar para conseguir casi las mismas funcionalidades que tienen los materiales vírgenes. Propiedades como ignifugación, resistencia al impacto, fluidez, color, brillo, conductividad eléctrica como térmica y demás pueden mejorarse a través de una correcta aditivación.

❖ PIGMENTOS

Pigmentos y colorantes son un tipo especial de aditivos que modifican las características ópticas del plástico. La elección de un colorante o pigmento con el que se ha de completar el acabado final va a depender de numerosos factores. Los colorantes pueden ser tintas o pigmentos (orgánicos o inorgánicos). Por una parte, las tintas son solubles en el plástico, por lo que se mezclan muy fácilmente y se suelen emplear para colorear plásticos transparentes, normalmente poliésteres amorfos. Por otra parte, los pigmentos son parcialmente solubles (orgánicos) e insolubles (inorgánicos).

3. APOYO ESTRUCTURAL EN MUEBLERÍA

❖ ACERO

En general, el uso del acero se asocia a herramientas, utensilios, equipos mecánicos, sin embargo, debido a sus ventajas, este material se ha ido incorporando al mobiliario doméstico: muebles de cocina, armarios, como opción para soportar muros de vidrio, estructuras exteriores como balcones y otros ambientes que requieren una gran resistencia a la corrosión.

❖ HIERRO

El hierro es el cuarto elemento más abundante de la corteza terrestre, siendo el segundo metal más abundante por detrás del aluminio. Su color es gris plateado y presenta propiedades magnéticas. En la naturaleza se encuentra en numerosos minerales, entre ellos muchos óxidos, de ahí que suela asociarse al rojo. Para obtener hierro se tienen que reducir los óxidos con carbono y pasar a una planta de refinamiento. Este se utiliza en su inmensa mayoría para la fabricación de acero destinado, entre otros, a las estructuras de construcción, a la fabricación de automóviles e incluso a la fabricación de herramientas de cocina como las cacerolas.

❖ ALUMINIO

El aluminio es un material muy blando y maleable en estado puro por lo que lo más frecuente es su uso en forma de aleaciones. Las más comunes son las elaboradas con cobre, cinc, manganeso, magnesio o silicio conocidas como aleaciones ligeras, y son muy resistentes a la corrosión, aunque ofrecen mayor resistencia y dureza que el aluminio puro.

❖ ELEMENTOS DE FIJACIÓN

Para la unión de piezas plásticas, a medio y largo plazo, sometidos a carga dinámica, de balanceo o térmica, el roscado directo con tornillos de metal deriva en problemas en el ajuste o en la unión atornillada realizada. Las principales ventajas de los tornillos e insertos de plástico son su resistencia química, la compatibilidad electromagnética, la reducción de peso debido a que se trata de un elemento totalmente de plástico, su capacidad de reciclado

puesto que la separación de las piezas no consume tiempo, la menor conductividad del calor / aislante, que no se oxidan y que están disponibles en cualquier color.

Sin embargo, con la selección adecuada de arandelas, la unión de plástico con elementos metálicos puede resultar casi tan efectiva con las debidas consideraciones para las tolerancias y los esfuerzos cortantes.

D. PRODUCCIÓN ACTUAL Y PRONÓSTICOS DE LA MATERIA PRIMA

La cantidad de materia prima plástica disponible proviene directamente de la municipalidad a partir de los desechos plásticos posconsumo. Las razones de compra/desecho se han estimado a partir de información primaria y permite establecer un margen de confianza apropiado con el que asegurar que hay un flujo constante en la cantidad de materia prima.

La cantidad mensual disponible de plástico reciclado se muestra en la siguiente tabla, es importante mencionar que la meta del 50% es la cantidad mínima que el estudio pretende abarcar, debido a las malas prácticas de disposición final de desechos plásticos en la municipalidad, actualmente solo se logran recuperar el 78% de los desechos, por lo que se pretende iniciar aprovechando al menos el 50% de los desechos que la municipalidad genera.

CONCEPTO	PESO SEMANAL (lb)	PESO MENSUAL TOTAL (lb)	Meta 50%
POLIETILENO TEREFALATO – PET	25206.07	100,824.27	50,412.14
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD – HDPE	36591.87	146,367.48	73,183.74
POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD – LDPE	9684.41	38,737.63	19,368.81
POLIPROPILENO – PP	1588.87	6,355.49	3,177.74

Ilustración 28. Cantidad mensual disponible de plástico reciclado

E. CONDICIONES DE ABASTECIMIENTO

a) Proveedores

i. Ciudadanos

Se pretenden realizar campañas educativas que inciten a la población a separar sus residuos y hacer entrega de los mismos a los puntos de recogida designados por la alcaldía.

ii. Empleados

Se tendrá designado personal de trabajo en la recolección de desechos plásticos generados por la misma comunidad de Chalchuapa. Estas personas serán los principales proveedores de las materias primas, mismas que serán recolectadas desde botaderos o puntos de recogida para material de reciclaje.

iii. Pепенadores independientes

El modelo de empresa pretende ser generadora de oportunidades y tendrá apertura a pepenadores que deseen, de manera independiente, realizar la recolección de desechos plásticos y venderlos a la empresa en libras. Se pretende igualar el precio del mercado para que puedan obtener la retribución justa por el material recolectado.

b) Requisitos para la recepción del material

Los materiales que se reciban deberán estar clasificados por tipo de plástico y con la menor cantidad de suciedad, estos serán revisados por el personal antes de molerlos y posteriormente serán lavados, los pepenadores independientes deberán llevar los materiales clasificados al momento de la entrega.

c) Precio

Se han utilizado los precios de referencia encontrados en el directorio de reciclaje que se muestran en la imagen.

Material	Precio/Lb
Papel	\$ 0.11
Cartón	\$ 0.08
Plásticos	\$ 0.12
PET	\$ 0.20
Metales Ferrosos (Hierro)	\$ 0.14
Cobre	\$ 2.50
Aluminio	\$ 0.65
Bronce	\$ 1.60

Ilustración 29. Precios de compra de materiales

F. LOGÍSTICA DE APROVISIONAMIENTO

1. Se pondrán afiches fuera del establecimiento para indicar que es un centro de recolección de plásticos, así como los precios de compra y los requisitos para adquirirlos. Es importante que exista señalización adecuada para que las personas en la comunidad se acerquen a dejar y/o vender sus desechos plásticos.



Ilustración 30 Afiches informativos

2. Como parte de una campaña educativa conjunta, se repartirán afiches a los ciudadanos que acudan a la alcaldía indicando el punto de recolección más cercano, los tipos de

materiales que serán recibidos y las condiciones que deben cumplir. También se les orientará como disponer en bolsas separadas los desechos plásticos para que no se contaminen con los desechos comunes.



Ilustración 31. Puntos de recolección

3. Para el caso de los empleados que abastecerán directamente al establecimiento, se solicitará que acudan diariamente a los puntos de recolección que se dispondrán en parques, colonias y centros recreativos de forma que la cantidad y volumen de desechos plásticos PET y HDPE sea manejable y continuo.

4. Mientras la empresa se consolida y considerando el enfoque ambiental, puede hacerse uso de medios de transporte alternativos como bicicletas, mismas que pueden ser adaptadas con carritos o canastas para facilitar el desplazamiento del material.



Ilustración 32. Medio de transporte de materiales

Las calles de la municipalidad de Chalchuapa son empedradas, pero con bajo flujo vehicular, y permiten desplazarse cómodamente en bicicleta o a pie.

5. Se dispondrá de bolsas jumbo sack de media tonelada, cada una con dimensiones de 60x60x80 cm. Estas contendrán un afiche en la parte superior para identificar rápidamente el tipo de plástico según indica el código.

Para el caso de los plásticos que no serán utilizados directamente en proceso serán separados para su posterior venta.

Adicional, se contará con una báscula y un auxiliar con rodos para facilitar el pesado del material. Este se almacenará limpio y seco hasta llenar el contenedor.



Ilustración 33. Almacenamiento de plásticos

6. Materiales complementarios que serán adquiridos a ferreterías como cemento y tubos se dispondrán en un área de almacenamiento especial que considere las condiciones atmosféricas y garantice el buen estado de la materia prima hasta su uso en la producción.

7. La política de compras para los distribuidores será al contado y se solicitará siempre que sea posible que el material se encuentre limpio.

G. INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE PRODUCTOS, PROCESOS Y PATENTES²⁰

Cabe destacar que toda la información técnica fue obtenida de fuentes secundarias, es decir, trabajos similares, videos explicativos en YouTube, trabajos de grado, etc.

4.1.1. PRODUCTOS

A. SILLAS CON PLÁSTICO RECICLADO

❖ Descripción del producto:

El producto que se desarrollara está en función de un material reciclado, el cual es el HDPE debido a las características que este posee. Las sillas para exteriores son una idea innovadora que busca utilizar el plástico HDPE posconsumo en un producto atractivo y funcional para así reducir un poco el impacto ambiental del exceso de desechos plásticos.

❖ Materia prima requerida:

Para la fabricación de las sillas para exteriores se utilizará HDPE post- consumo, y un soporte de hierro.

Para la determinación de las características mecánicas del producto, utiliza la información recolectada sobre el HDPE reciclado, ya que se toma en cuenta que todo plástico al ser re procesado pierde aproximadamente el 20% de sus propiedades.

Tomando en cuenta que, la resistencia a la ruptura es de 175 kgf, es equivalente a 17.85KPa, y recordando que el esfuerzo es la fuerza distribuida sobre un área, se calculó que la fuerza máxima que el HDPE reciclado, con el área correspondiente al diseño del producto es de **274 lb**.

❖ Proporción de materiales

MATERIAL	PIEZA	PESO TOTAL
METAL	Marco de silla	5.15 kg
	Asiento (parte metálica)	3.62 kg
	Patas (2)	6.09 kg
PLÁSTICO	Respaldo	12.10 lb
	Asiento	7.90 lb

Tabla 44. Proporción de materiales

Nota: Ver **ANEXO 1** sobre cálculo del peso para los tubos de metal por calibre.

²⁰ Arango, Diaz, Ramírez (2014) Diseño de una planta productora de artículos a partir de plástico reciclado, basado en la Estrategia de la cadena de suministro, Universidad de El Salvador, El Salvador.

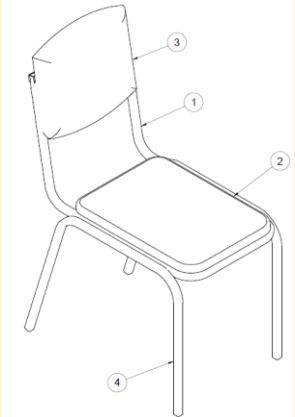
FICHA TÉCNICA SILLAS PARA EXTERIORES	
Nombre del producto	SILLA PARA EXTERIORES 
Descripción	<p>Es la que está diseñada para ser utilizada fuera de casa. Es así, tanto por el material con el que está fabricada. Además, suelen tener un diseño particular que las hace perfectas para estar en el balcón, terraza, patio o jardín.</p>
Dimensiones	VER PLANOS DEL PRODUCTO EN ANEXO 2
Materiales con los que puede ser fabricado	<p>El producto será fabricado con HDPE reciclado, en la parte del respaldo y la base del asiento. Se utilizará metal para las patas y el marco de la silla.</p>
Carga máxima que puede soportar	274 lb
Características mecánicas	Resiste temperaturas medias, lluvia, frío y exposición a la intemperie
Peso total	52.69 lb
Ocasiones de uso	Suelen utilizarse en el día a día, para estar al aire libre, dentro de casa y para celebraciones.

Tabla 45. Ficha técnica silla

B. BANCAS PARA EXTERIORES CON PLÁSTICO RECICLADO

❖ Descripción del producto:

El producto a desarrollar está en función de dos materiales reciclados, que son HDPE y el PET, esto se debe a las características que ambos poseen, las bancas para exteriores son un producto que busca ser comercializado pero que a su vez ayude en la labor social de la alcaldía, por medio de la remodelación de espacios comunales, espacios turísticos y hasta centros educativos dentro de la municipalidad, permiten además disminuir el impacto ambiental generado por los desechos plásticos y aprovecharlos de mejor manera como materia prima.

❖ Materia prima requerida:

Para la fabricación de las sillas para exteriores se utilizará HDPE post- consumo y PET post - consumo

Para la determinación de las características mecánicas del producto, se utiliza la información recolectada sobre el HDPE presentada previamente y el PET reciclado.

Los factores que se ven afectados al reprocesar plásticos tipo PET son: mayor temperatura para lograr la cristalización y por ende una temperatura de fusión más alta. Al someter al plástico a tan altas temperaturas el material va perdiendo significativamente su peso molecular y la cristalinidad del material. Es por eso que el plástico PET reciclado no puede ser usado en empaques para alimentos. Sin embargo, según estudios realizados por el Dr. Igor Sbarski el módulo de elasticidad y la resistencia del material una vez se encuentra a temperatura ambiente no tiene ningún cambio sustancial en comparación al PET virgen

El estudio “*Factibilidad de uso del PET reciclado en elementos de cubiertas y envoltentes*” realizado por la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas UCA de El Salvador, plantea que el PET reciclado presenta una resistencia a la tensión en promedio de 11.7 MPa equivalentes a 119.34 Kg/cm². Esta resistencia es un indicador del potencial que el nuevo material tiene para desempeño como material de construcción con las consideraciones para salvaguardarlo de la exposición directa y prolonga a los rayos UV que reduce un 18% la resistencia, pero aumenta la rigidez del plástico en un 15% respecto a los materiales originales.

❖ Proporción de materiales

La mezcla de materiales a ser utilizado está directamente relacionado al peso máximo que debe soportar la banca en condiciones normales de uso, con un máximo de hasta cuatro personas de peso promedio (132 libras) sentadas que corresponde a 528 libras.

	Media aritmética y desviación típica obtenidos por grupos, con y sin exposición a radiación UV en MPa					
	Sin UV			Con UV		
	Módulo de Elasticidad	Resistencia de Tensión a la ruptura	Límite de Extensión	Módulo de Elasticidad	Resistencia de Tensión a la ruptura	Límite de Extensión
Media Aritmética [MPa]	2708.01	11.87	10.55	3137.76	9.71	7.93
Desviación Típica [MPa]	807.80	3.49	5.026	1299.77	2.94	4.84
Cambio en el valor promedio[%]				+15.9%	-18.2%	

Ilustración 34. Propiedades mecánicas de la materia prima

Para el material compuesto HDPE y PET en proporciones iguales, se utiliza un factor medio de los valores tanto del HDPE (17.85 MPa) y el PET expuesto a radiación UV (9.71 MPa) que corresponde a 140.52 Kg/cm² (13.78 MPa) para un material homogéneo, que soporta en el área correspondiente al asiento de 150 x 40 cm una fuerza máxima de **1, 858.76 lb**, suficiente para cumplir el requerido.

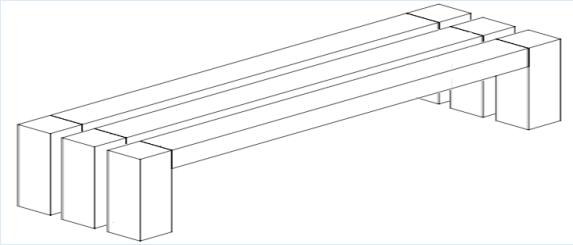
FICHA TÉCNICA BANCAS PARA EXTERIORES	
Nombre del producto	<p align="center">BANCA PARA EXTERIORES</p> 
Descripción	Banca de dos pilares, con tres perfiles sólidos de plástico (9x9 cm). Está diseñada para ser utilizada en espacios exteriores, parques, centros educativos, etc.
Dimensiones	VER PLANOS DEL PRODUCTO EN ANEXO 3
Materiales con los que puede ser fabricado	El producto será fabricado con HDPE y PET en una proporción de 50/50 y se hará uso de ángulos de apoyo metálicos para unir las diferentes piezas.
Carga máxima que puede soportar	1,858.76 libras.
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Peso: 62 kg. - Largo: 100 cm. - Alto: 40 cm. - Refuerzo: refuerzo exterior simple. - Tipo de asiento: con 3 perfiles 9 x 9 x 100 cm. - Superficie: 100 x 28 x 40 cm. - Tipo de base: perfiles rectangulares. - Material: HDPE + PET - Altura del asiento: 40 cm. - Profundidad del asiento: 28 cm. - Ancho: 28 cm - Densidad media: 1,163 kg/m³ - Volumen total: 0.05589 m³
Ocasiones de uso	Suelen utilizarse en el día a día, para estar al aire libre, dentro de casa y para celebraciones.

Tabla 46. Ficha técnica bancas

4.1.2. PROCESOS

4.2. SELECCIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO

TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.

Existen dos tipos básicos en sistemas de producción: El sistema de producción intermitente y el sistema de producción continuo. La producción intermitente está organizada en función de unidades de servicio, en donde se realizan trabajos a una o varias etapas de proceso productivo, se utiliza en trabajos de pequeños lotes y a base de pedidos.

La producción continua es típica de las industrias organizadas en líneas de montaje, que producen bienes altamente estandarizados. Se caracteriza por la continuidad y balance rígido del proceso productivo.

Se utilizará un **SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTERMITENTE**, con base en las proyecciones realizadas para los dos productos.

Debido a las características de cada uno de los procesos descritos anteriormente, se concluye que las piezas de plástico de **SILLA PARA EXTERIOR** deberán fabricarse por medio de **INYECCIÓN**, ya que la extrusión no permite cumplir con el diseño de las piezas.

Y en el caso de las **BANCAS**, al ser piezas con secciones transversales y en forma de perfil, el proceso más adecuado es el de **EXTRUSIÓN**.

La descripción del proceso se complementa con la presentación de los diagramas de flujo. Resulta muy objetivo graficar las operaciones que se realizan durante el proceso productivo los diagramas de flujo son modelos esquemáticos que muestran el movimiento y la transformación de los bloques a través de los departamentos de una planta.

Los diagramas de uso general son:

- ❖ **El diagrama de bloques** es el más simple y el menos descriptivo de los diagramas esquemáticos. Como su nombre lo indica consiste en bloques, que por lo general representan una operación en una planta o una sección de la planta. Los bloques están conectados por flechas que indican la secuencia del flujo. El diagrama de bloques es útil en las etapas iniciales de un estudio de proceso.
- ❖ **El diagrama de flujo de proceso** está diseñado para ayudar al análisis del sistema de producción en términos de la secuencia de las operaciones ejecutadas. Este diagrama proporciona información con relación a las operaciones, almacenamiento, transportaciones, inspecciones y demoras. Se usan símbolos para expresar gráficamente las secuencias de las actividades.
- ❖ **El diagrama gráfico de flujo** está dibujado de manera que el flujo y las operaciones del proceso destaquen de inmediato. Se utilizan flechas para indicar la dirección del flujo, se indican temperaturas, presiones y cantidades del flujo en diversos puntos significativos del diagrama.

4.2.1.1. DIAGRAMA DE BLOQUE SILLAS

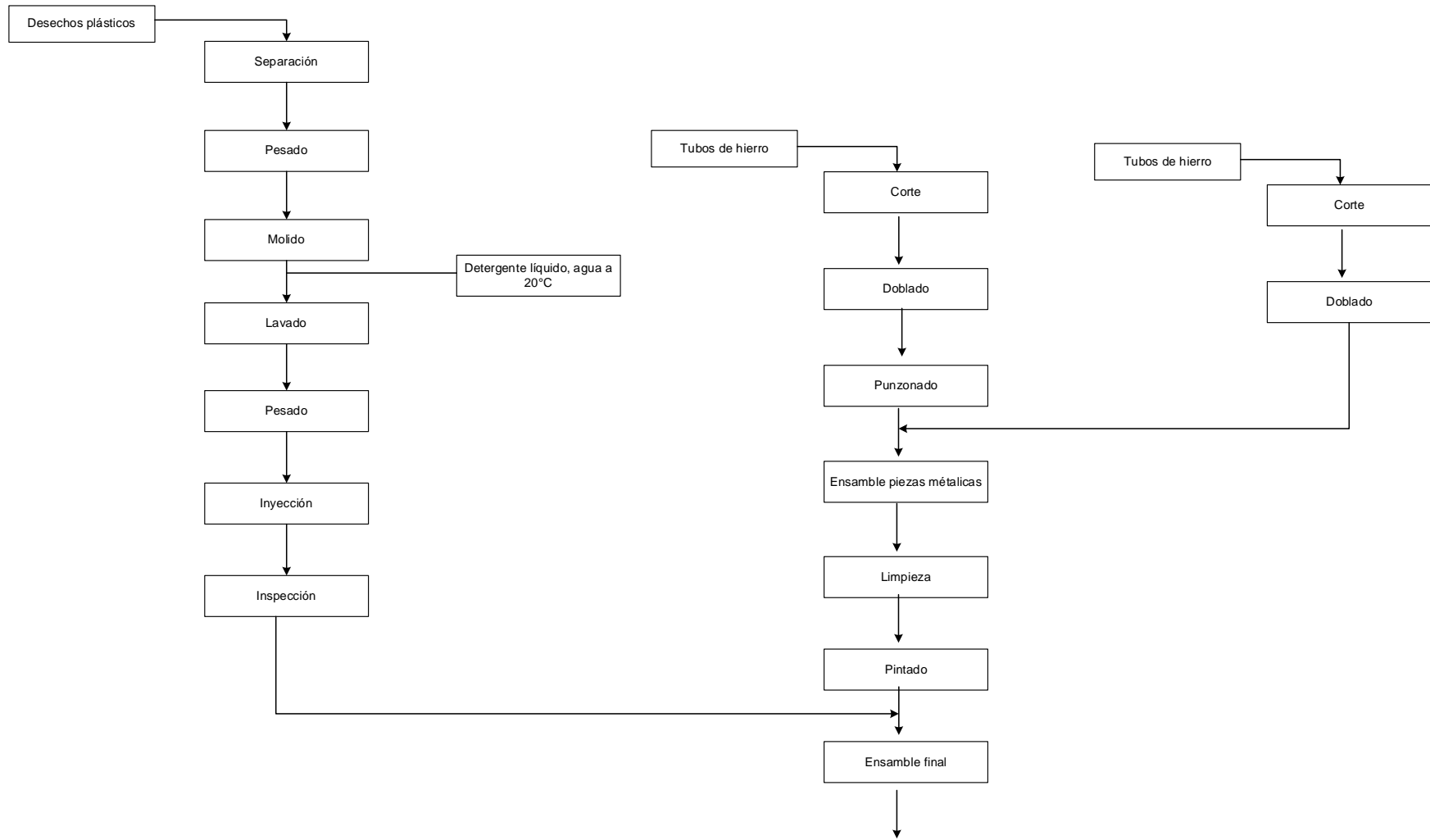


Diagrama 6. Diagrama de bloques silla plástica

4.2.1.2. DIAGRAMAS DE BLOQUE BANCAS PLÁSTICAS

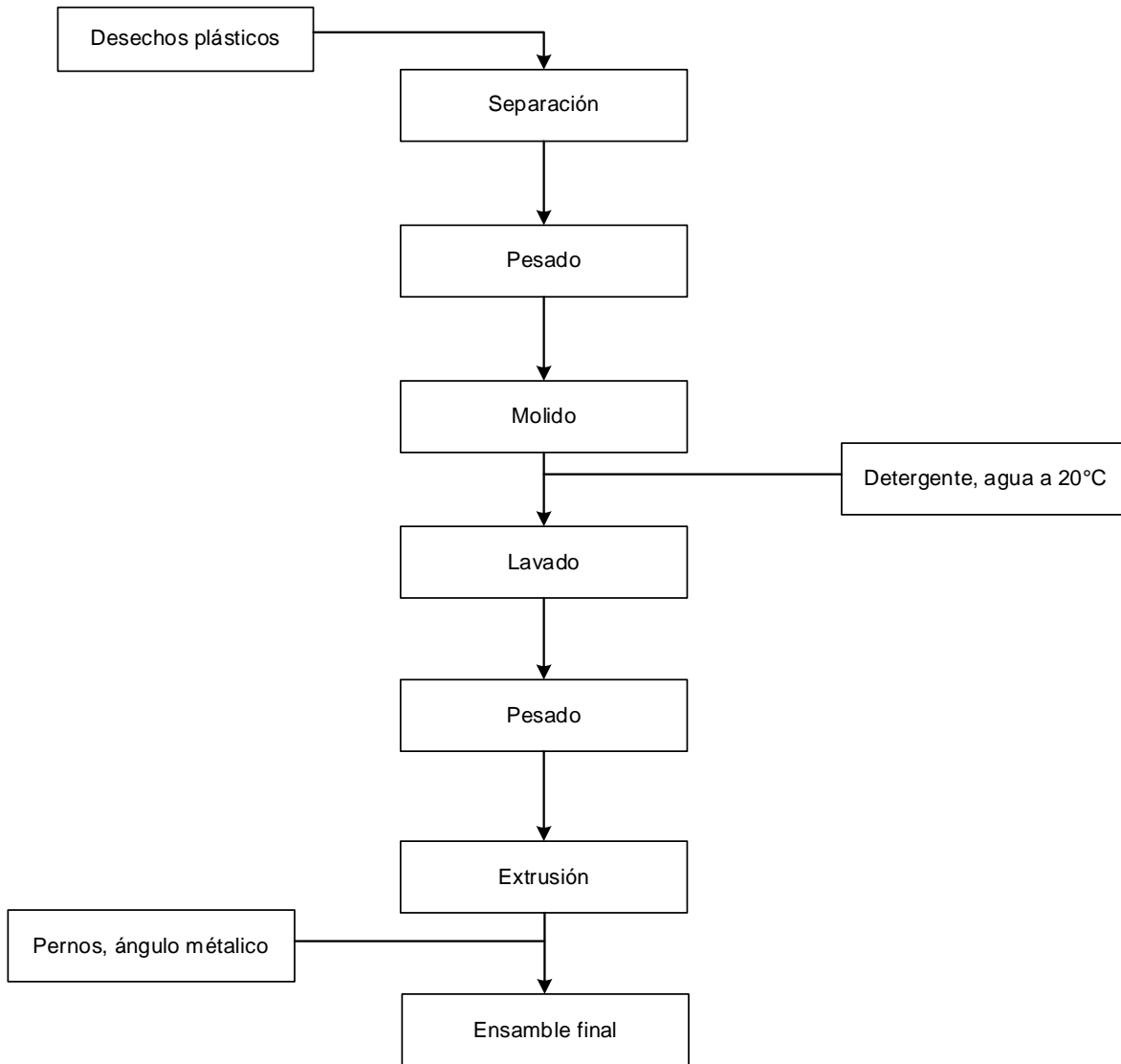


Diagrama 7 Diagrama de bloques bancas plásticas

4.2.1.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO SILLAS PLÁSTICAS

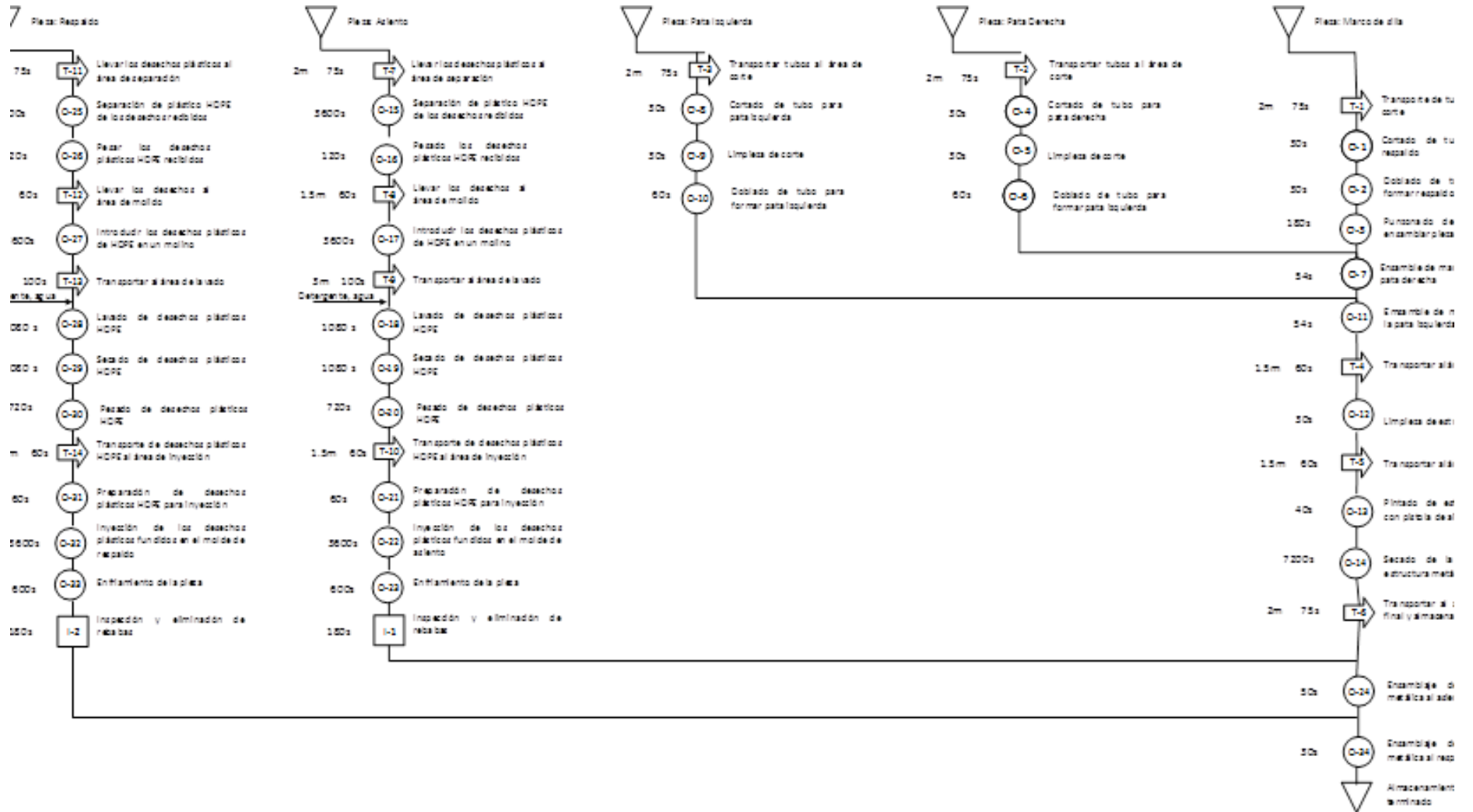


Diagrama 8 Diagrama de flujo de proceso sillas plásticas

4.2.1.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO BANCA PLÁSTICA

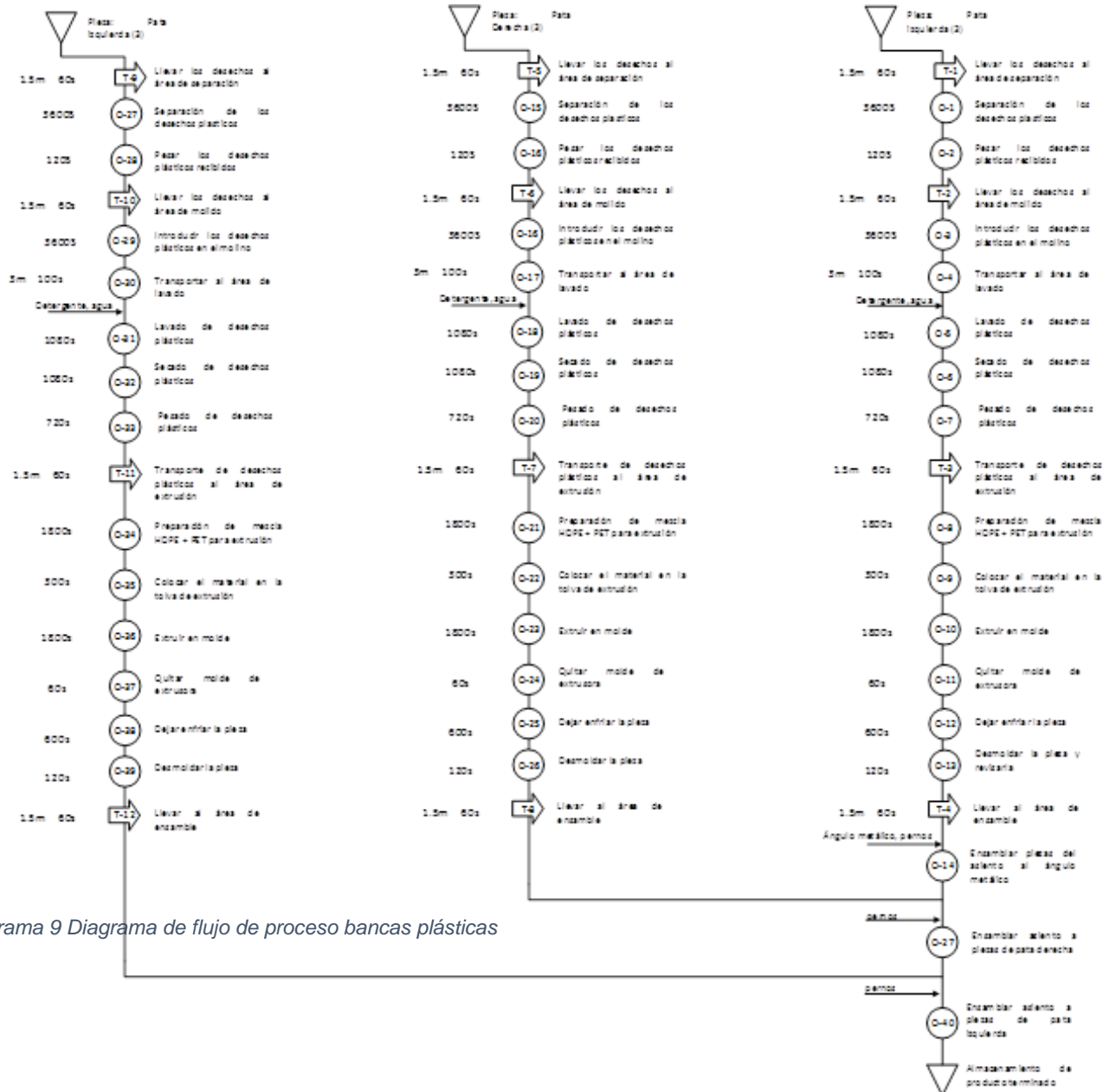


Diagrama 9 Diagrama de flujo de proceso bancas plásticas

4.3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La planificación puede considerarse así un intento de reducir la incertidumbre a través de una programación de las propias actividades, tomando en cuenta los más probables escenarios donde éstas se desarrollarán. Un diagnóstico adecuado del entorno y de la situación propia es, por lo tanto, indispensable para planificar con un cierto éxito.

La planificación es conveniente en sí misma. Incluso si se fracasa en la consecución de los objetivos del plan, en el proceso se consigue un mejor conocimiento de la empresa, de sus posibilidades, de su entorno, de sus medios. Planificar obliga a una disciplina de estudios e investigación que genera un conocimiento que, como todo saber, es conveniente en sí mismo y contribuye a los resultados de la empresa.

La planificación de la producción consiste en definir el volumen y el momento de fabricación de los productos, estableciendo un equilibrio entre la producción y la capacidad a los distintos niveles, en busca de la competitividad deseada. Para ello, se requiere un proceso concatenado de planes que vinculen los distintos niveles jerárquicos de la organización.

La planificación es la función que procura definir, a su vez, la estructura de la organización más adecuada, según las estrategias formuladas, los objetivos planteados y el nivel de cambio del entorno socio – económico.

Para hacer una planificación de la producción realista, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros.

- Pronóstico de mercado
- Política de inventarios
- Unidades defectuosas
- Desperdicios en el proceso
- Etc.

La importancia de la planificación de la producción radica en conseguir la plena sintonía entre la capacidad y la previsión de la demanda.

4.3.1. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

DEMANDA DE PRODUCTOS DE MUEBLERIA												
AÑO 1												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	4044
Muebles de exteriores	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	6066
AÑO 2												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	4165
Muebles de exteriores	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	6248
AÑO 3												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358	4290
Muebles de exteriores	536	536	536	536	536	536	536	536	536	536	536	6435
AÑO 4												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	4419
Muebles de exteriores	552	552	552	552	552	552	552	552	552	552	552	6628
AÑO 5												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	379	379	379	379	379	379	379	379	379	379	379	4552
Muebles de exteriores	569	569	569	569	569	569	569	569	569	569	569	6827

Tabla 47. Pronóstico de la demanda

4.3.2. PRONOSTICO DE VENTAS

VENTA DE PRODUCTOS DE MUEBLERIA												
AÑO 1												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	2831
Muebles de exteriores	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	4246
AÑO 2												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	2916
Muebles de exteriores	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	4374
AÑO 3												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	3003
Muebles de exteriores	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	4505
AÑO 4												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	3093
Muebles de exteriores	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	4640
AÑO 5												
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	NOV	DEC	TOTAL
Sillas	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	3186
Muebles de exteriores	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	4779

Tabla 48. Pronóstico de ventas

4.3.3. INVENTARIO FINAL DESEADO O STOCK DE SEGURIDAD

Se trata de la cantidad de stock extra que se debe mantener en almacén, para hacer frente a situaciones diversas e imprevistos, por ejemplo, una falla de stocks, aumento repentino en la demanda, averías en equipos, fallas en las entregas de materia prima, paro de obreros, entre otras.

SILLAS

Para el caso de las sillas el stock de seguridad se considerará con un 20% de la producción normal, ya que, al tener materiales como desechos plásticos, debe tomarse en cuenta que los patrones de consumo de las personas pueden variar según algunos tipos de eventos. Por el tipo de producto también se ha considerado que en épocas festivas en el municipio de Chalchuapa puede haber un auge en la cantidad de turistas y por lo tanto se debe estar preparado para ello.

BANCOS

Para el caso de los bancos de exterior se considera que un stock de seguridad idóneo es de 20% de la producción normal, ya que, al tener materiales como desechos plásticos, debe tomarse en cuenta que los patrones de consumo de las personas son variables, según algunos tipos de eventos.

4.3.4. PLAN DE PRODUCCIÓN SILLAS

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236
(+) Inventario final deseado	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
(=) Total de producción deseada	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283
(-) Inventario inicial de P.T.	0	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
(=) Producción planeada	283	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236

Tabla 49. Plan de producción año 1

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243
(+) Inventario final deseado	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
(=) Total de producción deseada	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292
(-) Inventario inicial de P.T.	47	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
(=) Producción planeada	244	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243

Tabla 50. Plan de producción año 2

Tabla 51. Plan de producción año 3

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
(+) Inventario final deseado	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
(=) Total de producción deseada	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
(-) Inventario inicial de P.T.	49	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
(=) Producción planeada	252	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258
(+) Inventario final deseado	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
(=) Total de producción deseada	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309
(-) Inventario inicial de P.T.	50	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
(=) Producción planeada	259	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258

Tabla 52. Plan de producción año 4

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
(+) Inventario final deseado	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
(=) Total de producción deseada	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
(-) Inventario inicial de P.T.	52	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
(=) Producción planeada	267	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266

Tabla 53. Plan de producción año 5

RESUMEN UNIDADES BUENAS DE SILLAS A PRODUCIR

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UNIDADES BUENAS A PRODUCIR (UBBP)	2878	2917	3005	3095	3188

Tabla 54. Resumen de UBBP sillas.

4.3.5. PLAN DE PRODUCCIÓN BANCAS PLÁSTICAS

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354
(+) Inventario final deseado	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
(=) Total de producción deseada	396	396	396	396	396	396	396	396	396	396	396	396
(-) Inventario inicial de P.T.	0	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
(=) Producción planeada	396	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354

Tabla 55. Plan de producción año 1

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
(+) Inventario final deseado	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
(=) Total de producción deseada	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408
(-) Inventario inicial de P.T.	42	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
(=) Producción planeada	366	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364

Tabla 56. Plan de producción año 2

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
(+) Inventario final deseado	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
(=) Total de producción deseada	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
(-) Inventario inicial de P.T.	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
(=) Producción planeada	377	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375

Tabla 57. Plan de producción año 3

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387
(+) Inventario final deseado	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
(=) Total de producción deseada	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433
(-) Inventario inicial de P.T.	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
(=) Producción planeada	388	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387

Tabla 58. Plan de producción año 4

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5												
CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Necesidades de ventas	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
(+) Inventario final deseado	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
(=) Total de producción deseada	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446
(-) Inventario inicial de P.T.	46	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
(=) Producción planeada	400	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398

Tabla 59. Plan de producción año 5

RESUMEN UNIDADES BUENAS DE BANCOS A PRODUCIR

BANCOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UNIDADES BUENAS A PRODUCIR (UBBP)	4289	4375	4506	4641	4781

Tabla 60. Resumen de UBBP bancos

4.4. BALANCE DE MATERIALES

El balance de materiales es una técnica de la ingeniería industrial, la cual se utiliza en la determinación de los requerimientos productivos. Con esta técnica se logra determinar la cantidad exacta de materia prima que debe entrar al proceso, tomando en cuenta desperdicios y defectos en operaciones específicas del proceso, para así poder obtener al finalizar el proceso, las unidades buenas a producir (UBBP) para poder cumplir con la demanda.

❖ DESPERDICIOS EN OPERACIONES

En todo proceso productivo existen desperdicios, ya sea de materiales o insumos, se deben tomar en cuenta ya que, de esta manera se puede cuantificar la cantidad real de materia prima requerida para cumplir con las necesidades de producción.

❖ DEFECTUOSOS

Se refiere a los materiales o insumos que por la operación realizada puedan sufrir daños durante la misma.

A continuación, se presenta una tabla en la que se refleja el porcentaje de desperdicios y defectuosos que se obtienen el proceso de fabricación de una silla a partir de desechos metálicos y plásticos, cabe mencionar que los datos presentados han sido obtenidos por fuentes bibliográficas debido a la situación de emergencia mundial por el COVID-19.

PROCESOS METÁLICOS

OPERACIÓN	DESPERDICIOS	DEFECTUOSOS
Corte	1.5%	
Doblado		0.5%
Punzonado	2.2%	
Ensamble de piezas metálicas		2%
Pintado y secado		0.2%
Ensamble final		1.2%

Tabla 61. Procesos metálicos

PROCESOS METÁLICOS

OPERACIÓN	DESPERDICIOS	DEFECTUOSOS
Separación		7%
Molido	2%	0.5%
Lavado	0.5%	
Extrusión	0.5%	
Ensamble		1.5%

Tabla 62. Procesos metálicos

4.4.1. BALANCE DE MATERIALES SILLAS PLÁSTICAS AÑO 1

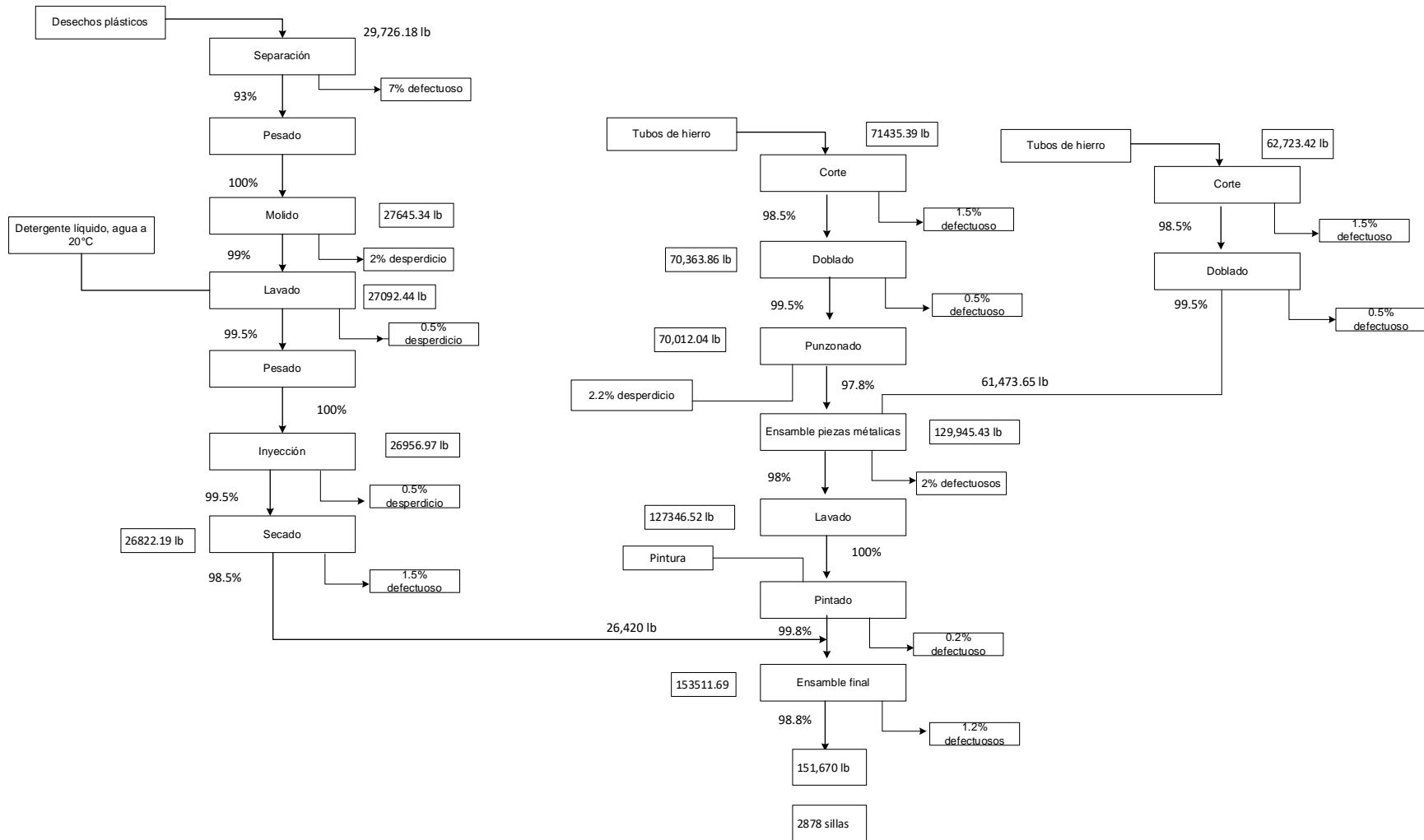


Diagrama 10 Balance de materiales sillas plásticas

❖ REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA PARA SILLA FABRICADA CON DESECHOS PLÁSTICOS

MATERIALES

MATERIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Desechos plásticos HDPE (lb)	29726.18	30130.65	31034.57	31965.60	31965.60
Tubos industriales (m)	26421.70	26781.21	27391.19	28212.93	28412.18
Área de tubos industriales (m2)	81655.73	82766.78	84651.93	87191.49	87807.28

Tabla 63. Materiales

INSUMOS

INSUMO	UNITARIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Pernos (u)	10	28780	29171	30047	30948	31876
Agua (lt)	2 lt/lb	5756	5834	6009	6190	6375
Detergente (lb)	0.25 lb	719	729	751	774	797
Pintura (galones)	32m2/galón	2551.74	2586.46	2645.37	2724.73	2743.98
Thinner (galones)	50%	1275.87	1293.23	1322.69	1362.37	1371.99

Tabla 64. Insumos

ESPECIFICACIONES

INSUMO	ESPECIFICACIONES
PERNO	Tornillo hexagonal 12x3/4 pulg goloso punta broca c/a
DETERGENTE	
PINTURA	
THINNER	

Tabla 65. Especificaciones

4.4.2. BALANCE DE MATERIALES BANCAS PLÁSTICAS AÑO 1

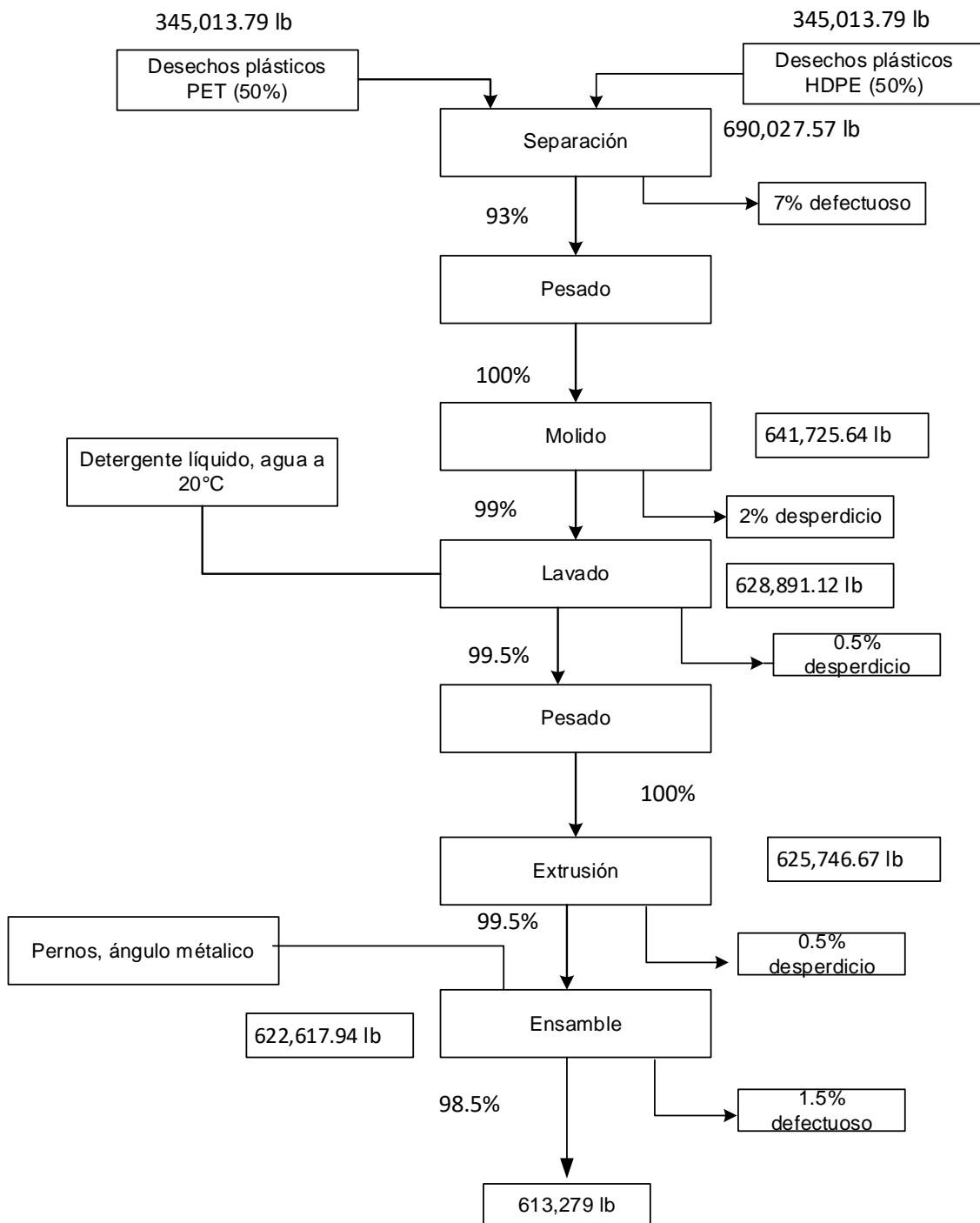


Diagrama 11 Balance de materiales bancas plásticas

❖ REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA PARA BANCAS

MATERIALES

MATERIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PET (lb)	345013.78	351948.22	362506.67	373381.87	384583.32
HDPE (lb)	345013.78	351948.22	362506.67	373381.87	384583.32

Tabla 66. Materiales.

INSUMOS

INSUMO	UNITARIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Pernos (u)	12	51464	52498	54073	55695	57366
Agua (lt)	2lt/lb	8577	8750	9012	9283	9561
Detergente (lb)	0.25 lb	1072	1094	1127	1160	1195
Ángulo metálico (m)	0.40 m	1715	1750	1802	1857	1912
Thinner (galones)	50%	1275.87	1293.23	1322.69	1362.37	1371.99

Tabla 67. Insumos

ESPECIFICACIONES

INSUMO	ESPECIFICACIONES
PERNO	Perno estufa cabeza plana 5/32x1.1/2 pulg
ÁNGULO	Ángulo de hierro. 6 metros 1/8 x 2 pulgadas. Normado ASTM A-36
DETERGENTE	

Tabla 68. Especificaciones

4.4.3. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN Y REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

AÑO 1							
OPERACIÓN	SILLAS			BANCAS			TOTAL
	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Horas totales requeridas
SEPARACION	29726.2	0.0074	220.0	690027.6	0.0074	5106.2	5326.2
MOLIDO	26957.0	0.003	80.9	641725.6	0.003	1925.2	2006.0
INYECCIÓN - EXTRUSIÓN	27645.3	0.004	110.6	625746.7	0.004	2503.0	2613.6
CORTE - DOBLAR	140375.9	0.003	421.1				421.1
PUNZONADO- LIMPIEZA	127346.5	0.005	636.7				636.7
ENSAMBLE M	153511.7	0.0009	138.2	613278.7	0.0009	552.0	690.1
TOTAL DE HORAS REQUERIDAS							11693.8
TOTAL DE HORAS DISPONIBLES							1918
REQUERIMIENTO DE PERSONAL							6.1

AÑO 2							
OPERACIÓN	SILLAS			BANCAS			TOTAL
	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Horas totales requeridas
SEPARACION	30130.6	0.0074	223.0	703896.4	0.0074	5208.8	5431.8
MOLIDO	27323.8	0.003	82.0	654623.7	0.003	1963.9	2045.8
INYECCIÓN - EXTRUSIÓN	28021.5	0.004	112.1	638323.6	0.004	2553.3	2665.4
CORTE - DOBLAR	143728.7	0.003	431.2				431.2
PUNZONADO- LIMPIEZA	70964.7	0.005	354.8				354.8
ENSAMBLE M	155600.5	0.0009	140.0	625605.0	0.0009	563.0	703.1
TOTAL DE HORAS REQUERIDAS							11632.1
TOTAL DE HORAS DISPONIBLES							1918
REQUERIMIENTO DE PERSONAL							6.1

Tabla 69. Tiempos estándar

AÑO 3							
OPERACIÓN	SILLAS			BANCAS			TOTAL
	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Horas totales requeridas
SEPARACION	31034.6	0.0074	229.7	725013.3	0.0074	5365.1	5594.8
MOLIDO	28143.5	0.003	84.4	674262.4	0.003	2022.8	2107.2
INYECCIÓN - EXTRUSIÓN	28862.1	0.004	115.4	657473.3	0.004	2629.9	2745.3
CORTE - DOBLAR	148040.5	0.003	444.1				444.1
PUNZONADO- LIMPIEZA	73093.6	0.005	365.5				365.5
ENSAMBLE M	160268.5	0.0009	144.2	644373.1	0.0009	579.9	724.2
TOTAL DE HORAS REQUERIDAS							11981.1
TOTAL DE HORAS DISPONIBLES							1918
REQUERIMIENTO DE PERSONAL							6.2

AÑO 4							
OPERACIÓN	SILLAS			BANCAS			TOTAL
	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Horas totales requeridas
SEPARACION	31965.6	0.0074	236.5	746763.7	0.0074	5526.1	5762.6
MOLIDO	28987.8	0.003	87.0	694490.3	0.003	2083.5	2170.4
INYECCIÓN - EXTRUSIÓN	29728.0	0.004	118.9	677197.5	0.004	2708.8	2827.7
CORTE - DOBLAR	152481.7	0.003	457.4				457.4
PUNZONADO- LIMPIEZA	75286.4	0.005	376.4				376.4
ENSAMBLE M	12340.5	12340.5	12340.5	12340.5	12340.5	12340.5	12340.5
TOTAL DE HORAS REQUERIDAS							1918
TOTAL DE HORAS DISPONIBLES							6.4
REQUERIMIENTO DE PERSONAL							12340.5

Tabla 70. Tiempos estándar

AÑO 5							
OPERACIÓN	SILLAS			BANCAS			TOTAL
	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Lb de Mp	Tiempo STD	Horas requeridas	Horas totales requeridas
SEPARACION	31965.6	0.0074	236.5	769166.6	0.0074	5691.8	5928.4
MOLIDO	28987.8	0.003	87.0	715325.0	0.003	2146.0	2232.9
INYECCIÓN – EXTRUSIÓN	29728.0	0.004	118.9	697513.4	0.004	2790.1	2909.0
CORTE – DOBLAR	152481.7	0.003	457.4				457.4
PUNZONADO- LIMPIEZA	75286.4	0.005	376.4				376.4
ENSAMBLE M	165076.5	0.0009	148.6	683615.4	0.0009	615.3	763.8
TOTAL DE HORAS REQUERIDAS							12668.0
TOTAL DE HORAS DISPONIBLES							1918
REQUERIMIENTO DE PERSONAL							6.6

Tabla 71. Tiempos estándar

El tiempo estándar en las operaciones se calculó realizando un estimado de la cantidad de material en cada una de ellas y el tiempo que tarda en procesarse, para esto se utilizaron videos de internet, cabe resaltar que no son datos totalmente exactos, sino una referencia, esto debido a la limitación para realizar visitas técnicas por la emergencia mundial por COVID 19.

❖ RESUMEN DE REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR AÑO

REQUERIMIENTO DE PERSONAL	
AÑO 1	7
AÑO 2	7
AÑO 3	7
AÑO 4	7
AÑO 5	7

Tabla 72. Requerimientos de personal.

4.5. MAQUINARIA Y EQUIPO

La maquinaria propuesta responde a las necesidades de producción planteadas anteriormente. Dichas maquinas se acoplan al ritmo de producción necesario para la planta. Partiendo del pronóstico de producción y del proceso productivo planteado se define la siguiente necesidad de maquinaria y equipo:

MAQUINARIA

- ❖ Sierra circular
- ❖ Dobladora de tubos
- ❖ Pistola para pintura
- ❖ Taladro de columna
- ❖ Extrusora de plástico
- ❖ Molino de plástico
- ❖ Inyectora de plástico

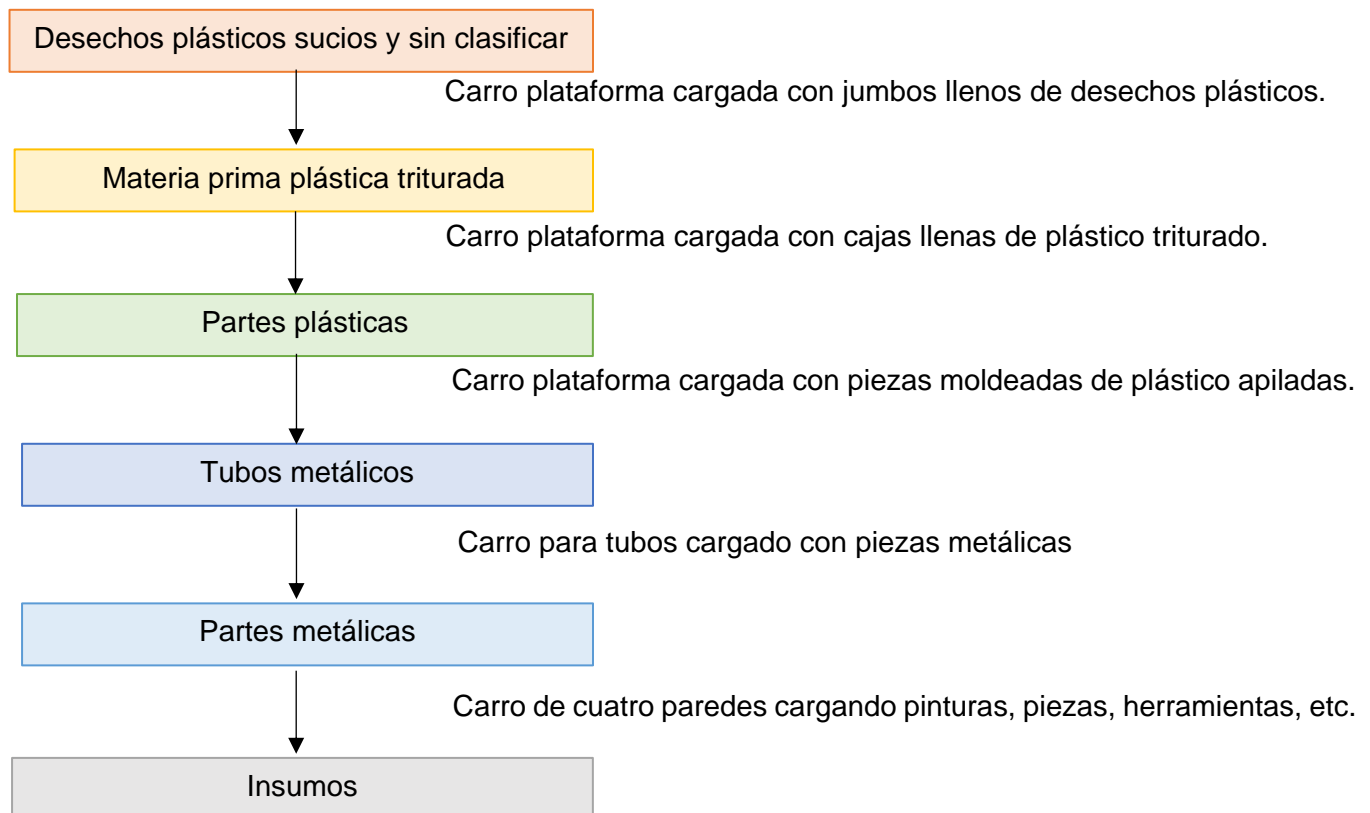
EQUIPO

- ❖ Balanza

❖ EQUIPAMIENTO PARA EL MANEJO DE MATERIALES

El equipamiento manual hace referencia a elementos que son accionados por personas y es de este tipo la mayor cantidad de implementos para el funcionamiento efectivo de los sistemas de traslado para las materias primas, materiales, productos terminados en la empresa solidaria.

El sistema de transporte seleccionado se comporta como se muestra en el diagrama:



❖ EQUIPAMIENTO PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Se refiere al equipo utilizado para almacenar las materias primas que se tendrá en la planta. Estos tendrán que tener la capacidad para mantener un stock de materias primas para la producción planificada. En lo cuales se encontrarán plásticos, metales e insumos necesarios para cada uno de los productos debidamente rotulados para efectos de orden y optimización de tiempo en búsqueda.

Para el almacenamiento se pretende tener lo óptimo para que la producción planeada salga, es por eso que se pretende tener los elementos más indispensables en el almacenamiento.

- Carro plataforma de carga cuatro paredes
- Estanteria metalica con gavetas de plástico
- Estructura metalica para sostener bolsas de almacenamiento de plástico

El tipo de almacenamiento anterior corresponde a un almacenamiento de **rack selectivo**, a pequeña escala, debido a que es un sistema ajustable y versátil, adaptable a cualquier tipo de carga, ya sea en peso o en volumen, incluyendo el almacenamiento sin necesidad de tarimas.

Finalmente, se propone un **sistema de etiquetado de racks** para ahorro de tiempos en la búsqueda de materias primas que corresponderá al código del material, color, longitud y otras características necesarias para la optimización de tiempos de búsqueda.

4.6. SERVICIOS AUXILIARES

4.6.1. SERVICIOS BÁSICOS

a. Agua

Se requiere de un suministro de agua en diferentes etapas del proceso productivo, adecuadamente separadas para maximizar el uso del recurso. A continuación, se detalla las cantidades por proceso y los insumos adicionales.



Proceso/Uso	Cantidad	Insumos	Dimensiones	Contenedor
Lavado de plástico: Eliminar suciedad de material plástica recibida.	Cubetas de 20 litros	Detergente líquido Cepillos Mascones	40.5 cm de ancho x 62.5 cm de alto	
Inyección/Extrusión: Enfriar piezas modeladas.	Barril de 50 galones	Pinzas Mangueras	65 cm de ancho x 110 cm de alto	

Tabla 73. Insumos adicionales

b. Electricidad

Se requieren dos tipos de conexiones para la maquinaria y el equipo del que se dispone para las operaciones en la planta procesadora de plásticos. La conexión monofásica que se encuentra en toda la planta y espacios comunes. En pasillos, baños, áreas comunes es necesario disponer de una conexión de 110 V para electrodomésticos y máquinas de consumo medio que no requieran polos neutros ni conexiones complejas por el consumo energético.

Para el área de producción deberán considerarse las conexiones trifásicas que garanticen el correcto funcionamiento de la maquinaria industrial.

c. Alcantarillado

Para el caso de la empresa solidará y el desecho de las aguas grises deberá contarse con una trampa de grasa que será instalada en la salida del área de lavado. Se ha retomado un diseño previamente propuesto en acrílico, que puede adaptarse a cualquier material de construcción y que cumple con los parámetros de diseño en tipo de establecimiento, caudal y tipo de salida para un establecimiento con procesos típicos de lavado.

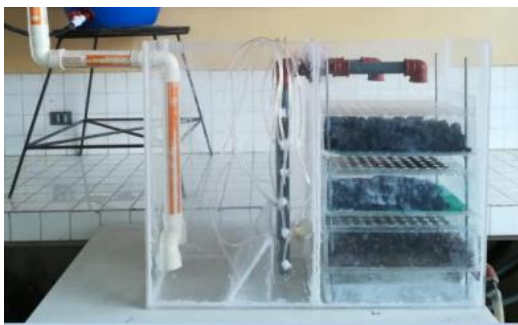


Ilustración 35. Filtro separador de grasas.

Este diseño de Alberto Galarza Pérez denominado “Diseño y construcción de un filtro separador de grasas y eliminador de impurezas para la lavadora comercial de autos Lubricar con una capacidad máxima de 15 metros cúbicos mensuales en la provincia de Tungurahua, Cantón Ambato en el período 2018-2019”.

Las especificaciones para el filtro separador de grasas son las siguientes:

- Entrada de agua: Tubería de PVC 2 pulgadas de diámetro.
- Salida de agua: Tubería de PVC 1 pulgadas de diámetro.
- Salida intermedia de trampa: Dos tuberías de PVC 1 pulgadas de diámetro.
- Dimensiones: 70 cm alto x 50 cm de ancho por 75 de largo.
- Altura entre el piso de la trampa de grasa y los codos de salida del separador: 4 cm.
- Altura entre el piso y entrada de la tubería de succión de 1 pulgada: 3 – 5 cm.
- Rampa de dirección del caudal: 60 grados, a 25 cm de la pared de ingreso.
- Tres capas de material filtrante: Piedra volcánica, grava y carbón activado. Puede añadirse arena con diferente granularidad separadas por malla metálica.

d. Ventilación

El manejo de cualquier materia prima y sobre todo de plásticos debe considerar los gases que se liberan en las diferentes etapas del proceso, por lo cual debe mantenerse el plástico a los niveles que reduzcan a emisión de gases tóxicos.

La ventilación de extracción local (LEV) es un sistema de aspiración y ventilación que retira polvo, neblina, gases, vapores o humos del aire. Es un estándar de la industria para ventilar el aire tóxico de manera eficiente. Este sistema consta de tres partes: una campana para permitir que las nubes contaminantes ingresen al LEV, un conducto que transfiere el aire y el contaminante desde la campana al punto de descarga, y conectado a un ventilador centrífugo con 780-1000 metros cúbicos por hora.

Un filtro convencional de carbón activado es el método de filtrado más limpio y sencillo.



Ilustración 36. Filtro de carbón activado

Tiene aproximadamente 2-3 kg de carbón activado granular que debe cambiarse cada mes o cuando sean notorios los olores del derretido plástico. Estos filtros se pueden acoplar a ventiladores centrífugos para la ventilación.

Para el caso de la empresa solidaría, se utilizarán los cuatro elementos descritos en el área de procesamiento plástico para garantizar la calidad de aire que es liberado nuevamente a la comunidad.

e. Disposición de desechos

Los residuos que no pueden ser aprovechados serán clasificados según el tipo de desechos en contenedores de hasta 35 litros, con dimensiones de 49cm x 35 cm x 63 cm. Estos se ubicarán en la entrada y serán parte del centro de acopio para materiales diversos.

f. Mantenimiento

Deberá considerarse un área de almacenamiento para las herramientas que serán utilizadas en el mantenimiento de las máquinas. El espacio requerido para las herramientas listadas corresponde a una pared de 1 metro de ancho por 1.5 de alto con repisas de hasta 20 cm de profundidad y provista de ganchos soportes para colgar.

Las herramientas con las que se contará son las siguientes:

- Destornilladores
- Llaves de distintos tipos y calibres
- Lámpara

- Pequeña aspiradora
- Cautín
- Multímetro
- Gato de palanca
- Pequeños contenedores
- Cepillos y brochas de tamaños diversos

Será utilizado un módulo de almacenamiento para enseres de limpieza y almacenamientos varios de 70 cm x 45 cm x 184 cm. Contendrá escoba, palo de trapeador, toallas, trapeadores, cepillos para inodoro, etc.

4.6.2. SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

❖ IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Dentro de toda organización existen procesos y condiciones que representan riesgos para el personal tanto operativo como administrativo, el objetivo principal de todo sistema de salud y seguridad ocupacional es prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, además de promover la protección y la salud de los empleados.

Los principales riesgos de la organización en diseño se encuentran en la siguiente tabla:

RIESGO	CAUSA	PREVENCIÓN
Golpes y torceduras	<ul style="list-style-type: none"> - Al manipular la materia prima como los tubos metálicos y manipular los productos terminados como las bancas - Las malas posturas al momento de levantar o movilizar materiales también puede ocasionar lesiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alzar los materiales y productos de forma adecuada, sin forzar la columna. - Cargar materiales y productos haciendo uso de los equipos auxiliares y de protección adecuados.
Caídas	<ul style="list-style-type: none"> - Resbalar o tropezar con objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener las áreas de trabajo limpias y libres de objetos. - Evitar distracciones
Quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> - Por contactos accidentales con la maquinaria o las mezclas que entran y salen del proceso debido a que el plástico debe fundirse para moldearse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar y señalar adecuadamente la maquinaria de la inyectora y extrusora sobre todo mientras se encuentran en funcionamiento.
Heridas	<ul style="list-style-type: none"> - Por cortar de forma inadecuada los tubos metálicos y eliminar rebabas de las piezas plásticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el equipo de corte y punzonado de forma adecuada y usar la protección necesaria. - Evitar distracciones.
Electrocución	<ul style="list-style-type: none"> - Por entrar en contacto con tableros y maquinaria electrificada. - Por pisos mojados en áreas donde hay sistema eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisiones periódicas de equipos y sistemas eléctricos. - Evitar mantener pisos mojados o partes del cuerpo mojadas al hacer uso de maquinaria.
Asociados a la salud física	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades causadas por la gestión inadecuada por la mala gestión de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - Hace uso de equipo de protección personal al recibir y antes de la limpieza de los desechos plásticos

Tabla 74. Identificación de riesgos.

Existen otros tipos de riesgos dentro de todo proceso productivo, como riesgos físicos por ruidos, incendios o riesgo mentales por las jornadas extenuantes de trabajo, etc. La siguiente guía servirá de base para prevenir y evitar en la medida de lo posible cualquier enfermedad o accidente de trabajo.

❖ PREVENCIÓN DE RIESGOS

Algunas de las consideraciones y acciones mínimas para disminuir los riesgos en la organización son las siguiente:

Iluminación:

Todo el establecimiento debe estar completamente iluminado con base en las actividades que se realizan en el mismo, la iluminación debe tomar en cuenta los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores y además, las exigencias visuales generadas por las tareas que se ejecutan.

En la medida de lo posible el establecimiento debe tener iluminación natural complementada con iluminación artificial cuando la natural no sea suficiente por sí misma, en este caso, se puede tener una mezcla entre luz natural y artificial que garantice la siguiente iluminación mínima:

Área	Iluminación mínima ²¹
Zonas de circulación	100 lux
Escaleras	150 lux
Operaciones de maquinaria media y pesada	300 lux
Inspecciones y mediciones	500 lux
Almacenes	200 lux
Comedores y servicios auxiliares	200 lux

Tabla 75. Luminarias

Ruido:

La exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante debe ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador deberá ser expuesto a un nivel de presión sonora continua equivalente superior a **85dB** medidos en la posición de oído del trabajador.

Equipo de seguridad:

El equipo mínimo a utilizar por el tipo de procesos a desarrollar, es el siguiente:

Equipo	Descripción	Cantidad (u)
Gabachas	Vestimenta de protección para evitar que el personal dañe, ensucie su ropa o tenga accidentes por vestimenta inadecuada.	12
Guantes de nitrilo	Guantes reutilizables para evitar que el personal entre en contacto con cualquier agente de riesgo al momento de recibir y clasificar los desechos plásticos.	24
Calzado cerrado	Los empleados deben usar zapatos cerrados para evitar cualquier golpe directo en el pie.	12
Tapones para oídos	Se utilizarán para proteger los oídos de los operarios mientras se encuentren operando máquinas o transitando en áreas con un ruido elevado.	24
Mascarillas	De uso obligatorio durante la recepción y clasificación de los desechos, en este caso particular será de uso obligatorio para todos los empleados durante toda la jornada mientras la pandemia continúe.	50

Tabla 76. Equipo de seguridad

²¹ Iluminación – Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo y sus Reglamentos.

Primeros auxilios:

De ocurrir accidentes menores los empleados pueden ayudarse con un botiquín básico mientras llega ayuda más especializada en caso de ser necesaria, los elementos básicos que dicho botiquín debería de tener se encuentran en la siguiente tabla:

Elemento	Cantidad mínima
Termómetro	2 unidades
Tijeras	2 unidades
Gasas	1 caja
Vendas	10 unidades
Curitas de diferentes tamaños	1 caja
Alcohol 90	1 frasco (1000 ml)
Tintura de Yodo	1 frasco (150 ml)
Pinzas finas	2 unidades
Agua oxigenada	1 frasco (250 ml)

Tabla 77. Elementos del botiquín

Incendios:

1. Plan de contingencia en caso de incendios:

Los pasos a seguir en caso de ocurrir un siniestro son los siguientes:

- a) Al detectar humo o fuego se debe activar la alarma, dichas alarmas deben encontrarse en lugares visibles, debidamente identificadas y todo el personal debe conocer su ubicación.
- b) En la medida de lo posible se debe apagar el incendio haciendo uso de los extintores ubicados en las instalaciones.
- c) Todo personal debe detener sus labores al escuchar la alarma, de encontrarse manipulando herramientas o equipos estos deben ser apagados y desconectados inmediatamente.
- d) El personal deberá evacuar las instalaciones e ir al punto de reunión previamente delimitado siguiendo las instrucciones de la ruta de evacuación.
- e) Si es imposible abandonar la habitación y empieza a llenarse del humo el personal deberá cubrir su boca, intentar bloquear los lugares por donde ingresa el humo y abrir o romper las ventanas desde una distancia pertinente.

2. Equipo para prevención de incendios:

Todo proceso que haga uso de combustible, maquinaria y diferentes materiales conlleva riesgo por incendios, por lo que es necesario instalar el siguiente equipo de prevención:

Equipo	Descripción	Indicaciones
Extintores tipo ABC	Por los procesos involucrados y los materiales a trabajar un extintor tipo ABC es el más indicado	<ul style="list-style-type: none">- Menores de 40 lbs: Altura de instalación es entre 1.20 – 1.50 m- Mayor a 40 lbs: Altura de instalación no mayor a 1 metro.- La distancia máxima hacia el extintor no debe exceder los 25 metros.- Todos deberán estar debidamente señalizados vertical y horizontalmente.- Revisiones anuales como mínimo.

Sistema de tuberías con rociadores	Eficaces en el combate de incendios a mayor escala dentro de las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Generalmente están conectados a una reserva de agua - Por lo general son de instalación área para que los rociadores cubran la mayor cantidad de área posible - Solo se hará uso del sistema cuando el incendio comprometa las instalaciones. - Hacer uso de la norma NFPA 13
------------------------------------	--	--

Tabla 78. Equipo para prevención de incendios

Señalización de riesgos:

La señalización de seguridad tiene como objetivo principal prevenir los riesgos laborales además de llamar la atención sobre los objetos y equipos que pueden utilizarse durante la eliminación de riesgos como los extintores, o simplemente indicar la ruta de evacuación a seguir durante una emergencia.

1. Significado de los colores:

Color	Significado
Rojo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Prohibición ❖ Peligro – Alarma ❖ Material y equipos de extinción de incendios
Amarillo o anaranjado	❖ Advertencia
Azul	❖ Obligación
Verde	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Salvamento o auxilio ❖ Ruta de evacuación ❖ Situación de seguridad

Tabla 79. Significado de los colores

4.6.2.1. MAPA DE RIESGOS Y DE EVACUACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Un **mapa de riesgos** es una herramienta, basada en los distintos sistemas de información, que pretende identificar las actividades o procesos sujetos a riesgo, cuantificar la probabilidad de estos eventos y medir el daño potencial asociado a su ocurrencia.

Un **mapa de evacuación o emergencia** forma parte del sistema de señalización de emergencia general de un establecimiento y tiene como función informar a los ocupantes, de la situación de los recorridos de evacuación, de los medios manuales de protección contra incendios y de los sistemas de alerta y alarma, en caso de emergencia.

El mapa de riesgo y el mapa de evacuación se presentan por separado, esto con el objetivo de no sobrecargarlos de imágenes y permitir a los empleados identificar rápidamente los elementos de interés dispuestos en ambos mapas, con base en la distribución en planta, los planos son los siguientes:

4.6.2.2. MAPA DE RIESGOS

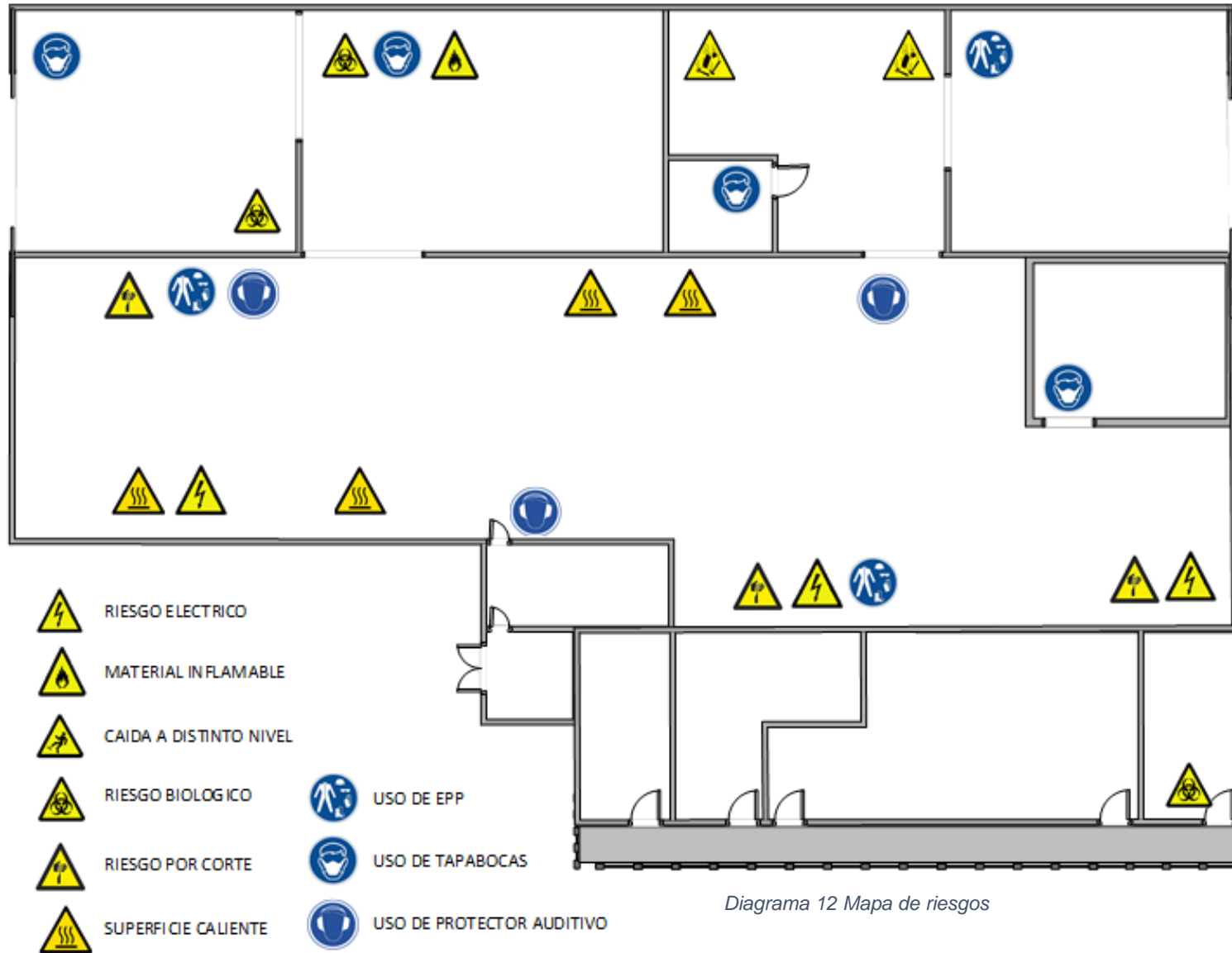


Diagrama 12 Mapa de riesgos

4.6.2.3. MAPA RUTA DE EVACUACIÓN

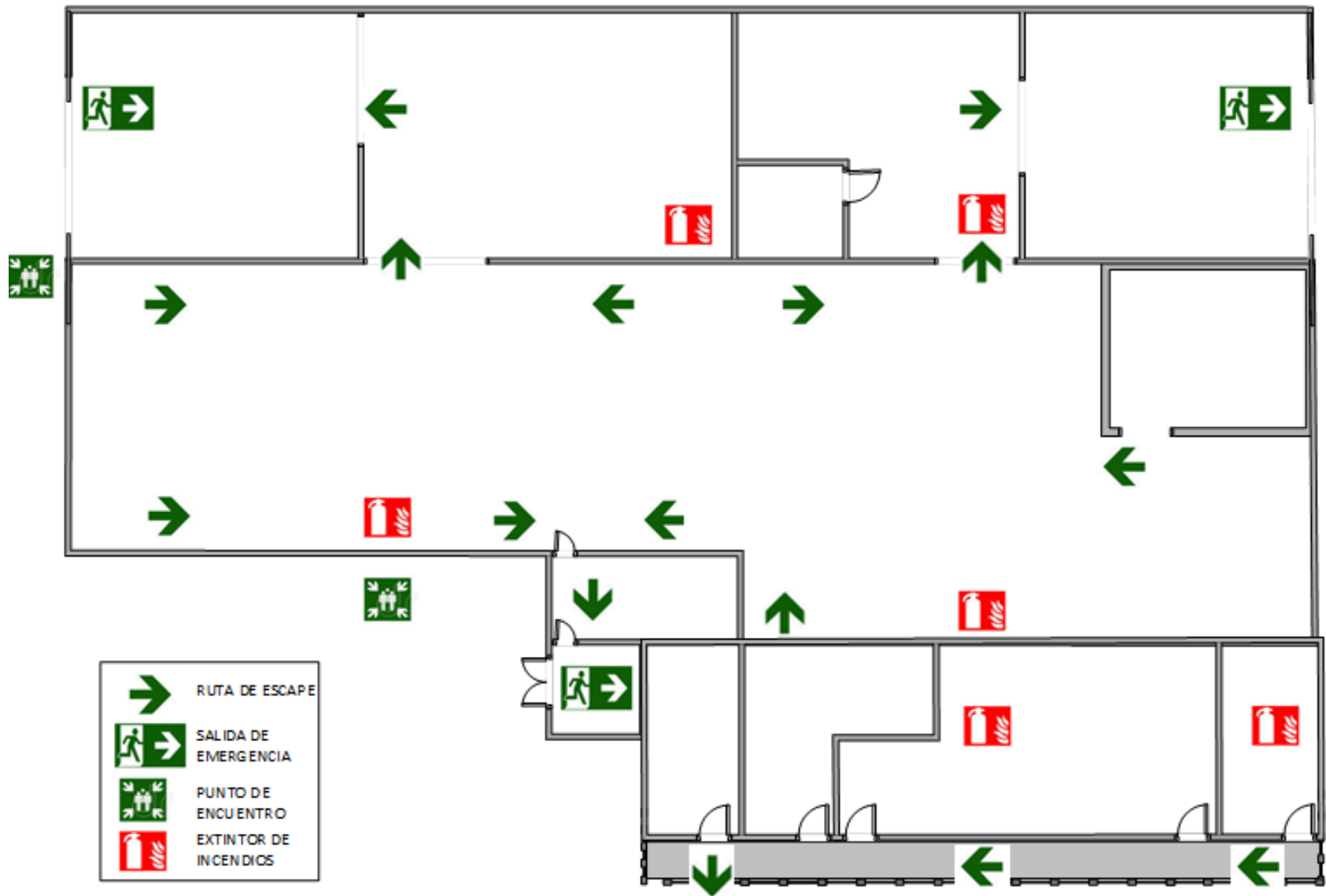


Diagrama 13 Mapa de ruta de evacuación

4.6.3. SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Para garantizar que los productos fabricados cuenten con las especificaciones diseñadas se va a hacer uso de dos puntos de control primordiales:

- ❖ Recepción de materias primas e insumos
- ❖ Productos terminados

RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

En este estudio, las materias primas de importancia para la calidad del producto son el PET y el HDPE, los demás plásticos que se reciban o recolecten y no vayan a ser procesados se van a controlar con una calidad menor.

Variables a controlar:

- ❖ Peso de la materia prima
- ❖ Elementos extraños (no plásticos)

Es importante registrar el peso y el material de cada lote o cargamento de desechos plásticos que se reciban e identificar cada jumbo con la información de donde se obtuvieron dichos desechos, para esto se deberá llenar la siguiente ficha o una similar:

HOJA DE RECEPCIÓN E INSPECCIÓN DE MATERIA PRIMA					
Responsable de recepción:		Fecha:		Número de Lote:	Observaciones
No	Cliente	Peso	Peso real	Tipo de plástico	

Tabla 80 Hoja de recepción e inspección de MP

Para la respectiva inspección se hará uso de la ficha anterior llenando las columnas en color gris, esto sirve para determinar la calidad del material que se recibió. De encontrar una variación grande entre el peso y el peso real es fácil saber cuándo y por medio de quien se obtuvieron los desechos para tomar las acciones necesarias.

Cabe destacar que estos registros son importantes para llenar una base de datos con los plásticos habituales por clientes y la calidad de desechos que entrega, de forma que puedan hacerse alianzas estratégicas con personas naturales o empresas que descarten habitualmente plásticos y asegurar un ingreso continuo de materia prima en ciertos tipos y colores.

INSPECCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO

Para el control de la calidad de ambos productos se llevará el control de las siguientes variables:

Producto:

- ❖ Imperfecciones visuales en la superficie de los productos
- ❖ Elementos quebrados o piezas que no se moldearon apropiadamente
- ❖ Color final de los elementos

Empaque

- ❖ Cada producto debe llevar una viñeta con su respectiva marca
- ❖ Los productos que sean para donación u obras sociales deberán ser marcados para evitar su posterior comercialización.
- ❖ Embalaje adecuado de los productos que se van a comercializar.

De encontrar productos irregulares o con defectos se deberá llenar la siguiente ficha:

HOJA DE INSPECCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO			
Responsable:		Producto:	
Fecha:		Código del producto:	
		Lote:	
No	Pieza	Tipo de defecto	Acción a tomar

Tabla 81 Hoja de inspección de producto terminado

Es importante mencionar que dentro del proceso de fabricación existen inspecciones visuales de cada una de las piezas que se crean por inyección y extrusión, por lo que no es necesario inspeccionar cada uno de los productos terminados, se pueden realizar inspecciones aleatorias en cada uno de los lotes producidos de sillas y bancas.

CARTAS DE CONTROL

Para las etapas intermedias del proceso como la inyección o la extrusión en las que deben medirse características de calidad respecto a la conformidad de las piezas y compararse según un estándar aprobado se utilizarán cartas de control.

Estas cartas de proporciones con artículos defectuosos se abastecerán del resultado final que cuantifique las piezas malas o defectuosas respecto a la cantidad total de artículos moldeados. Para el caso de esta empresa se utilizará una carta P que mide la proporción de defectuosos o unidades no conformes en un grupo de inspecciones.

El objetivo es comprobar si la evolución de las proporciones muestrales observadas es compatible con un mismo valor poblacional p . Este tipo de grafica se puede construir con una muestra (n) constante o variable, que se adapte a las necesidades de cada proceso.

Dada la siguiente fórmula:

$$p_i = \frac{D_i}{n}$$

Donde se grafica el valor p (Proporción de defectuosos) a partir de la cantidad de defectos (D) en una muestra (n) a partir de una serie de observaciones o subgrupos (k) en el tiempo.

Como parte de los requisitos para la determinación de la muestra se tiene que es más importante la variación en el tiempo que una cantidad excesiva de piezas a tomar por muestra. Por lo general, la industria prefiere muestras pequeñas y frecuentes para señalar un cambio en el proceso antes de que se hagan demasiados productos defectuosos.

Por tanto, se considerará para una jornada normal de operaciones que conste de 8 horas ininterrumpidas de trabajo, 25 subgrupos u observaciones distanciadas uniformemente entre ellas cada 20 minutos. La cantidad de piezas a extraerse (muestra) será de 10 unidades.

$$\text{Tiempo entre muestras} = \frac{480 \text{ minutos}}{25} = 19.2 \text{ minutos}$$

Cabe aclarar que se tendrán dos cartas de control, una para cada producto. Esto es congruente con el método de moldeo del plástico, ya que las sillas se trabajan con moldeo por inyección y las bancas con moldeo por extrusión.

El formato para cada uno de los procesos es el siguiente:

FICHA DE DEFECTUOSOS			
Mes: Semana:		Proceso:	
Turno	Responsable	Piezas procesadas	Número de defectuosos

Tabla 82. ficha de defectuosos

Los valores para la gráfica se establecen a partir de las siguientes fórmulas. Donde el LCS,

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}*(1-\bar{p})}{n}}$$

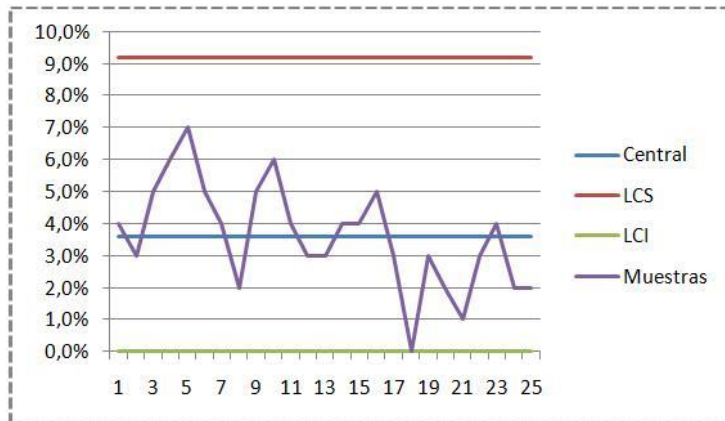
$$CL_p = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{n*k}$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}*(1-\bar{p})}{n}}$$

es decir el límite de control superior (UCL por sus siglas en inglés) bajo el que deben mantenerse las observaciones. El LCI, es decir el límite de control inferior (LCL por sus siglas en inglés) es el parámetro sobre el que deben mantenerse las observaciones.

El valor promedio entre el cual deberá mantenerse la muestra se denomina línea central y es la proporción de defectos promedi, cons los dos límites de control anteriormente mencionados fijos más o menos a tres desviaciones estándar.

Cada subgrupo se identifica en la gráfica como un punto, un círculo o una cruz según se establezca, cada punto corresponde a un valor p.



El resultado esperado es una gráfica por proceso como la de imagen adjunta, de cada proceso asociado a un producto que servirá para analizar el comportamiento diario de las máquinas procesadoras de plástico y anticiparse a problemas de funcionamiento que limiten la eficacia en el uso.

Gráfica 2. Gráfica de control de calidad

4.7. DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

El tipo de distribución en planta a utilizar depende de varios factores de producción necesarios para la transformación de la materia prima e insumos en productos finales. Lo que se busca es un tipo de distribución correcta de los elementos industriales, logrando así una mayor eficiencia y productividad en el trabajo de la planta.

Por tratarse de una planta productora de artículos plásticos; el movimiento de los medios directos de producción (maquinaria, operario y materiales) únicamente puede ser de dos tipos:

Maquinaria estática; Operario y materiales en movimiento. Es decir, el operario se desplaza con el material hacia la máquina para realizar la operación.

Operario estático, operario estático y material en movimiento. Es decir, para realizar la fabricación del producto únicamente se mueve el material. La máquina y el operario permanece siempre en el puesto de trabajo

Tomando como referencia el movimiento de los medios directos de producción para la selección del tipo de distribución, se descarta el tipo de distribución por posición fija; pudiendo ser por producto, proceso o combinada.

El tipo de distribución que mejor se ajusta a las características de producción de los diferentes productos de planta es la Distribución **Combinada o Híbrida**. Dicha distribución se basa en la formación de las cédulas de trabajo para combinar la distribución por producto y por proceso obteniendo una distribución flexible y eficiente. Las ventajas de este tipo de distribución son la disminución del inventario, menor necesidad de espacio en planta, menores costos directos de producción, mayor utilidad de los equipos, entre otras cosas.

Por tanto, cada una de las líneas de productos pertenecerá a una unidad productiva o cédula de fabricación flexible, capaz de funcionar con cierta independencia. Cada unidad o cédula estará conformada por máquinas y trabajadores que realizarán una sucesión de operaciones para cada uno de los productos que conforman la línea, obteniendo como salida de la unidad el producto terminado.

4.7.1. DETERMINACIÓN DE ESPACIO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

La determinación de las áreas de producción está dada por la maquinaria a ubicar y por el espacio mínimo que cada área debería tener para desarrollar las diferentes operaciones.

❖ ÁREA DE PRODUCCIÓN

El cálculo para el área de producción debido a la maquinaria se realiza tomando en cuenta la superficie estática, de gravitación y la superficie de evolución para que la sumatoria de las tres, conforme la superficie total, a la superficie total por departamento se le agregará un 50% para los pasillos.

- Superficie estática = área de la máquina o puesto de trabajo
- Superficie de gravitación = superficie estática x n ; donde n = número de caras donde el operario puede operar la máquina
- Superficie de evolución = Superficie estática + Superficie de gravitación) * k ; donde k= holgura

Superficie total = Superficie estática + Superficie de gravitación + Superficie de evolución

Área requerida = Área total por departamento * 150%; donde el 50% extra es el espacio para pasillos

AREA	Maquinaria /Equipo	LARGO (m)	ANCHO (m)	SUP ESTÁTICA (m ²)	N	SUP DE GRAVITACIÓN (m ²)	SUP DE EVOLUCIÓN (m ²)	SUPERFICIE TOTAL (m ²)	AREA REQUERIDA (m ²)	AREA GLOBAL (m ²)
PRODUCCIÓN	SIERRA CIRCULAR	0.61	0.39	0.2	2	0.5	1.4	2.1	3.2	239.0
	DOBLADORA DE TUBOS	0.80	0.65	0.5	3	1.6	4.2	6.2	9.4	
	TALADRO DE COLUMNA	0.43	0.20	0.1	1	0.1	0.3	0.5	0.8	
	PINTURA	1.00	1.50	1.5	1	1.5	6.0	9.0	13.5	
	INYECTORA DE PLASTICO	2.00	8.00	16.0	1	16.0	64.0	96.0	144.0	
	EXTRUSORA	2.00	3.00	6.0	1	6.0	24.0	36.0	54.0	
	MOLINO	0.92	0.68	0.6	3	1.9	5.0	7.5	11.3	
	BALANZA	0.30	0.40	0.1	3	0.4	1.0	1.4	2.2	

Tabla 83. Área requerida

❖ ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

Es aquí donde se van a recibir los desechos plásticos y los demás materiales involucrados en el proceso productivo

Área de recepción de materiales			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Camión	1	2.90x4.10	11.89
Área de maniobra	1	5.0x5.0	25.00
Área de descarga de materiales	1	3.0x3.0	9.00
Área Requerida			45.89
Área aproximada			46.00

Tabla 84. Área de recepción de materiales

❖ ÁREA DE ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS

En esta parte se van a dividir entre la materia prima que al llegar es clasificada y la materia prima que está lista para ingresar al proceso de inyección o extrusión.

Además, aquí se van a almacenar los desechos plásticos no procesables que se vayan a vender posteriormente a otras empresas o aliados.

Área de almacén de materias primas			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Área para big bags o jumbos	1	10.0x3.0	30.00
Área de clasificación	1	2.0x3.00	6.00
Rack de carga suelta	1	2.50x1.00	2.50
Área de movilización	50% adicional		19.25
Área Requerida			57.75
Área aproximada			58.00

Tabla 85. Área de almacén de materias primas

❖ ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

En esta área se van a evaluar las materias primas que se reciben, así como los productos terminados de forma aleatoria en cada lote, lo requerimiento del área son los siguientes:

Área de control de calidad			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Escritorio	1	1.50x0.90	1.35
Silla	1	0.50x0.50	0.25
Área para muestras y productos	1	2.00x1.00	2.00
Área de movilización	50% adicional		1.80
Área Requerida			5.40
Área aproximada			6.00

Tabla 86. Área de control de calidad

❖ ÁREA DE ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

Aquí se van a ir colocando los productos terminados, tanto las sillas plásticas como las bancas para exteriores, se hará uso de racks para carga suelta para colocar las bancas y sillas, para aprovechar así el espacio vertical.

Área de almacén de producto terminado			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Escritorio	1	1.50x0.90	1.35
Silla	1	0.50x0.50	0.25
Racks para carga suelta	10	2.50x1.00	25.00
Pasillos	50% adicional		13.30
Área Requerida			39.90
Área aproximada			40.00

Tabla 87. Área de almacén de producto terminado

❖ ÁREA DE DESPACHO

Esta área esta designada para que camiones o personas aliadas a la empresa recojan el producto terminado, además de necesitar un pequeño espacio para controlar todo el material que sale de la empresa.

Área de despacho			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
camión	1	2.90x4.10	11.89
Área de maniobra	1	5.0x3.0	15.00
Escritorio	1	1.50x0.90	1.35
Silla	1	0.50x0.50	0.25
Área de movilización	50% adicional		14.24
Área Requerida			42.73
Área aproximada			43.00

Tabla 88. Área de despacho

4.7.2. DETERMINACIÓN DE ESPACIOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA

❖ ÁREA DE SALA DE JUNTAS

Área designada para que los encargados de la municipalidad, de la empresas y aliados se reúnan, ya sea para evaluación o planificación de asuntos relacionados a la empresa y sus objetivos sociales y ambientales.

Área de sala de juntas			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Sillas	8	0.50x0.50	2.00
Mesa	1	3.00x1.00	3.00
Área de movilización	50% adicional		2.50
Área Requerida			7.50
Área aproximada			8.00

Tabla 89. Área de sala de juntas

❖ ÁREA DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS

Aquí se van a ubicar los espacios de trabajo de las personas encargadas de manejar ventas, finanzas, proyectos sociales y las demás funciones de la empresa.

Área de oficinas administrativas			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Sillas	10	0.50x0.50	2.50
Escritorios	5	1.50x0.90	6.75
Área de movilización	50% adicional		4.63
Área Requerida			13.88
Área aproximada			14.00

Tabla 90. Área de oficinas administrativas

❖ ÁREA DE RECEPCIÓN

Área designada para recibir proveedores, clientes o visitantes.

Área de recepción			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Sillas	5	0.50x0.50	1.00
Escritorios	1	1.50x0.90	1.35
Área de movilización	50% adicional		1.18

Área Requerida	3.53
Área aproximada	4.00

Tabla 91. Área de recepción

❖ ÁREA DE SALA DE CAPACITACIONES

Área designada para enseñar sobre los diferentes plásticos, separación de desechos y cualquier tema de beneficio social, económico o ambiental para los habitantes, clientes y empleados de la empresa.

Área de sala de capacitaciones			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Sillas	25	0.50x0.50	5.00
Escritorio	1	1.50x0.90	1.35
Mesas	8	2.00x1.00	16.0
Área de movilización	50% adicional		11.18
Área Requerida			33.53
Área aproximada			34.00

Tabla 92. Área de sala de capacitaciones

4.7.3. DETERMINACIÓN DE ESPACIOS DE LAS ÁREAS AUXILIARES

Las áreas auxiliares son aquellas que no están ligadas a la producción ni a ninguna actividad administrativa, pero que son necesarias para mejorar el ambiente laboral y propiciar lugares de descanso para los mismos empleados.

❖ ÁREA DE PARQUEO

Se va a estimar un área que permita estacionar al menos 5 vehículos.

Área de parqueo			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Vehículos	5	1.70x3.90	33.15
Área de maniobra	1	3.0x5.0	15.00
Área Requerida			48.15
Área aproximada			49.00

Tabla 93. Área de parqueo

❖ ÁREA DE BAÑOS Y VESTIDORES

Zona de aseo.

Área de baños y vestidores			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Lava manos	2	0.50x0.75	0.75
Baño	4	1.00x0.80	3.20
Tocador	2	1.00x0.50	1.00
Área de movilización	75% adicional		3.71
Área Requerida			8.66
Área aproximada			9.00

Tabla 94. Área de baños y vestidores

❖ **ÁREA DE COMEDOR**

Espacio para que los empleados puedan calentar sus alimentos y sentarse a comer durante su hora de almuerzo.

Área de comedor			
Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Mesa	2	1.00x2.00	4.00
Sillas	12	0.50x0.50	3.00
Mesa para microondas y horno	1	1.00x0.50	0.50
Área de movilización	50% adicional		3.75
Área Requerida			11.25
Área aproximada			12.00

Tabla 95. Área de comedor

RESUMEN DE LAS ÁREAS APROXIMADAS NECESARIAS EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

En la siguiente tabla se resumen las medidas aproximadas que se determinaron para cada área con base en los requerimientos mínimos a cumplir, dichas medidas se van a utilizar para el análisis y diseño definitivo de la distribución en planta de la empresa solidaria procesadora de desechos plásticos.

N°	Nombre del área	Medida aproximada (m²)
1	Recepción de materiales	46.0
2	Almacén de materias primas	58.0
3	Producción	239.0
4	Control de calidad	6.0
5	Almacén de producto terminado	40.0
6	Despacho	43.0
7	Sala de juntas	8.0
8	Oficinas administrativas	14.0
9	Recepción	4.0
10	Sala de capacitaciones	34.0
11	Paqueo	49.0
12	Baños y vestidores	9.0
13	Comedor	12.0
AREA TOTAL REQUERIDA		556.0

Tabla 96. Resumen de las áreas aproximadas necesarias en la distribución en planta

Es importante considerar desde un inicio, que la construcción no necesariamente debe realizar en una sola planta, las oficinas administrativas pueden estar ubicadas en un segundo nivel, así como el comedor, para aprovechar de mejor manera el espacio disponible y construir en forma vertical.

4.7.4. CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS

También conocida como “diagrama de relaciones”, o “CARTA REL”, puede usarse para determinar la adyacencia entre departamentos. Si el flujo de material es una consideración importante entonces una clasificación alta entre dos de los departamentos sugiere que estos departamentos deberían estar geográficamente cerca uno del otro. La forma y tamaño de los departamentos limita el número de departamentos que pueden ser adyacentes uno del otro, en este caso las áreas a analizar son las ubicadas en el cuadro anterior.

Los códigos de importancia a utilizar en la carta de actividades relacionadas son los convencionales:


IMPORTANCIA DE CERCANIA		
CODIGO	MOTIVO	LINEAS
A	Absolutamente necesario	4
E	Especialmente necesario	3
I	Importante	2
O	Ordinario	1
U	Sin Importancia	0
X	No Recomendable	

Tabla 97. Importancia de cercanía

Las razones de cercanía para comparar áreas son los siguientes:

RAZON DE CERCANIA	
CODIGO	MOTIVO
1	Comparte área
2	Por seguridad
3	Necesidades fisiológicas
4	Olores desagradables
5	Materia prima compartida
6	Por flujo de materiales
7	Proceso de producción/administrativo
8	Por no tener procesos en común

Tabla 98. Razón de cercanía

ELABORACIÓN DE CARTAS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS



Una vez determinada las relaciones necesarias entre cada área por medio de la carta anterior, se realiza el cálculo de prioridad entre todas las áreas para facilitar el diseño de la distribución.

❖ CÁLCULO DE LA PRIORIDAD

Haciendo uso las áreas aproximadas requeridas y las relaciones de importancia A-E se obtiene la siguiente tabla con las áreas organizadas de forma descendente.

N°	Nombre del área	Medida aproximada (m ²)	Relaciones A-E	Prioridad
3	Producción	239	4	956
2	Almacén de materias primas	58	3	174
5	Almacén de producto terminado	40	3	120
1	Recepción de materiales	46	2	92
6	Despacho	43	1	43
4	Control de calidad	6	3	18
7	Sala de juntas	8	0	0
8	Oficinas administrativas	14	0	0
9	Recepción	4	0	0
10	Sala de capacitaciones	34	0	0
11	Paqueo	49	0	0
12	Baños y vestidores	9	0	0
13	Comedor	12	0	0
TOTAL REQUERIDO		556		

Tabla 99. Cálculo de la prioridad

Una vez determinadas las prioridades se puede realizar el diagrama de hilos.

4.7.4.1. DIAGRAMA DE HILOS

Es un plano o modelo que sigue las relaciones entre las diferentes áreas que van a conformar la distribución en planta, sirven para tener una aproximación más acertada de como deberían ubicarse las áreas para luego proceder con el diagrama de bloques y obtener el diseño final de la distribución de planta de la empresa solidaria.

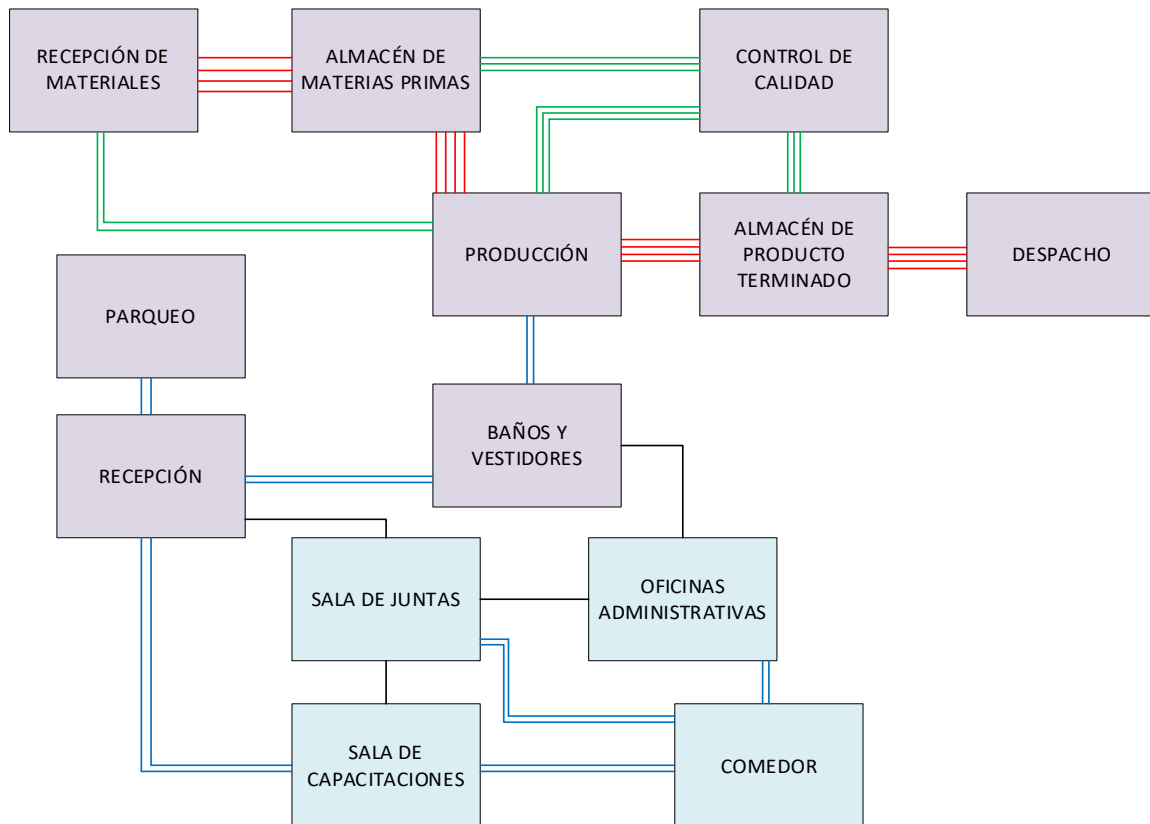


Diagrama 14. Diagrama de hilos

4.7.4.2. DIAGRAMA DE BLOQUES

Haciendo uso del diagrama anterior se crea el diagrama de bloques, para hacer el diagrama es necesario calcular primero la cantidad de bloques por cada área para luego repartirlos y diseñar la distribución definitiva, para determinar la cantidad de bloques se va a aproximar cada área al múltiplo de 5 más cercano y se usará el equivalente de 5m²

N°	Nombre del área	Área requerida (m ²)	Área aproximada (m ²)	# de bloques
3	Producción	239	240	48
2	Almacén de materias primas	58	60	12
5	Almacén de producto terminado	40	40	8
1	Recepción de materiales	46	45	9
6	Despacho	43	45	9
4	Control de calidad	6	5	1
7	Sala de juntas	8	10	2
8	Oficinas administrativas	14	15	3
9	Recepción	4	5	1
10	Sala de capacitaciones	34	35	7
11	Paqueo	49	50	10
12	Baños y vestidores	9	10	2
13	Comedor	12	10	2
TOTAL REQUERIDO		556	565	114

Tabla 100. Área requerida.

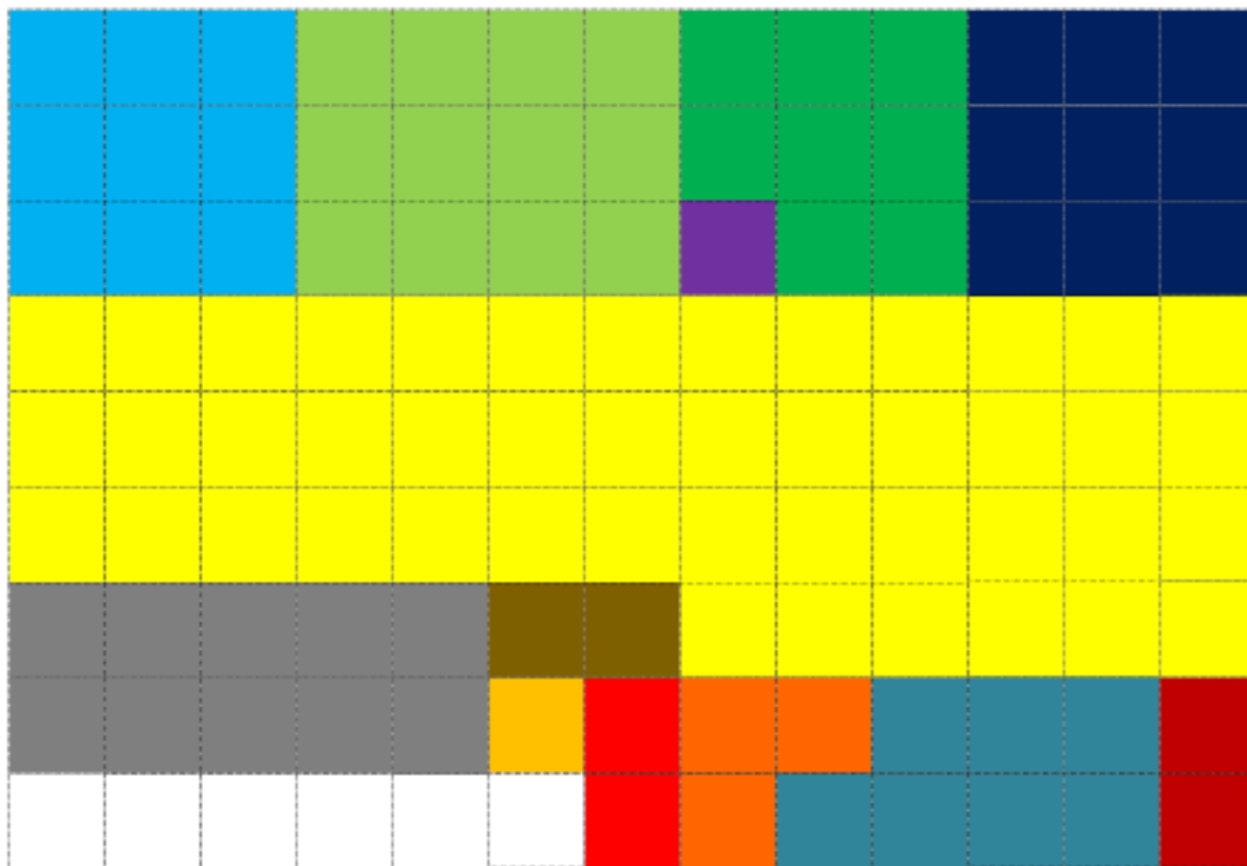
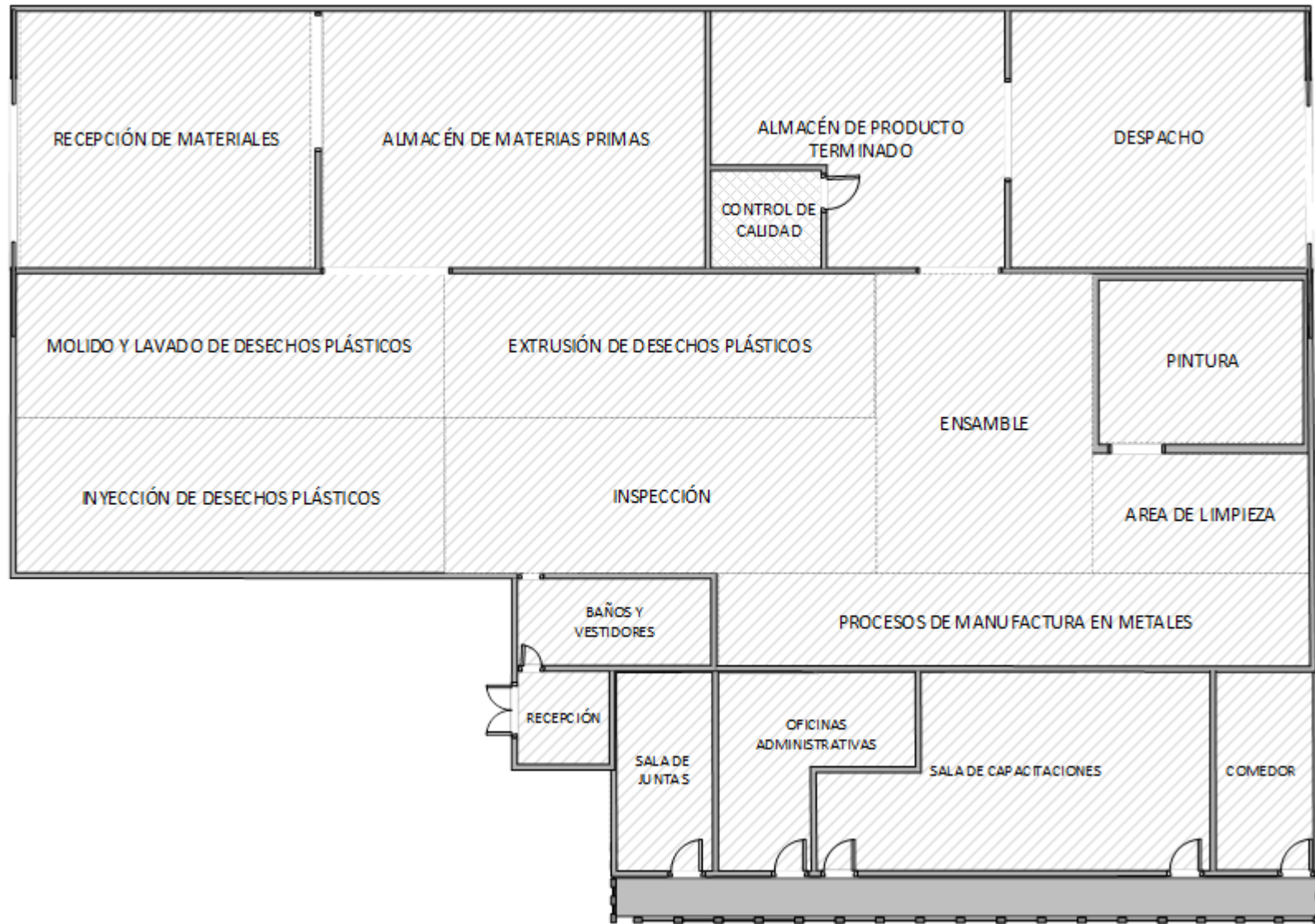


Diagrama 15 Diagrama de bloques



4.7.5. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LA EMPRESA PROCESADORA DE DESCHESOS PLÁSTICO POR ÁREA DE TRABAJO



4.7.6. MAPA ARQUITECTÓNICO

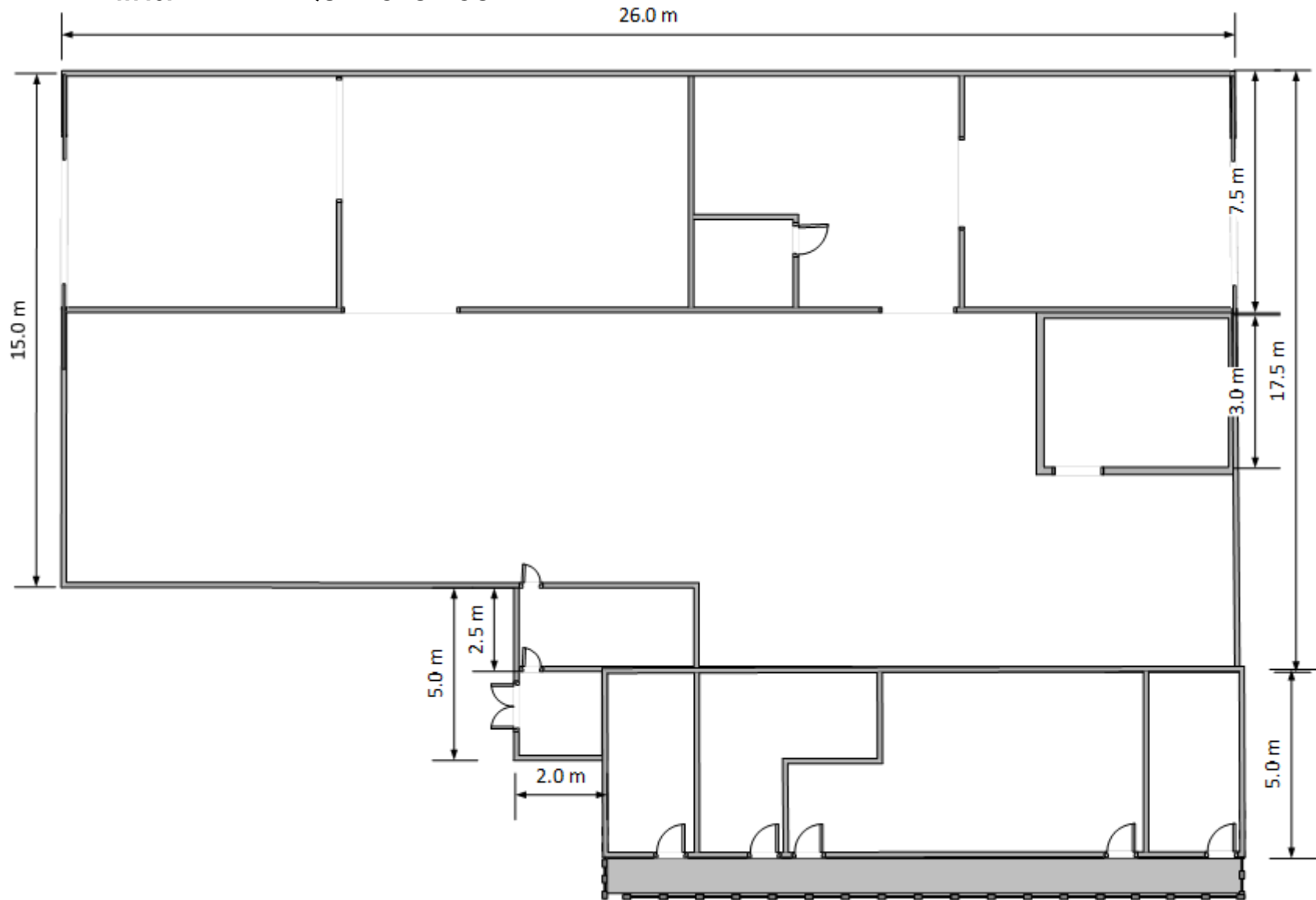


Diagrama 17 Mapa arquitectónico de la planta

4.8. ESPECIFICACIONES DE OBRA CIVIL

Con respecto a la construcción de la estructura en general se deberá de construir paredes de bloque de concreto con dimensiones de 15x20x40 cm, con una solera de fundación de 20x40 cm a lo largo de todas las paredes para una mayor estabilidad.

La estructura del techo estará conformada, principalmente, por polines estructurales chapa 14, separados a cada 80 cm anclados a los mojinetes de las paredes y tensores que eviten el pandeo de los polines. Se considerará una viga macomber donde sea necesario y será anclada a nervios de concreto reforzado. La cubierta de techo será de lámina zinc alum, sujeta por pines que le den sujeción a la cubierta.

Con respecto a las ventanas interiores de la planta estarán ubicadas a una altura de 1 m sobre el nivel del piso terminado. Sin embargo, las que dan al exterior estarán a una altura de 3 m para lograr una mayor iluminación y ventilación.

1. PAREDES

- ❖ Tanto las paredes interiores como exteriores se harán según el sistema de construcción de mampostería confinada. Bloque de concreto de 15x20x40 cm. Refuerzo horizontal con varilla de acero de 1/4" a cada 2 hiladas y solera intermedia con bloque solera a cada 4 hiladas, refuerzo de 2 varillas de acero de 3/8" y coronas de 1/4" a cada 15 cm. Refuerzo vertical de acero 3/8" a cada 40 cm. Las paredes tendrán una altura de 4 metros y terminarán con una solera de coronamiento en toda su longitud.
- ❖ Las paredes de los baños y el área de limpieza, se instalará un enchape de porcelanato hasta una altura de 1.20 metros.

2. PISOS

- ❖ Los pisos serán de concreto pulido de uso industrial y alto tráfico para soportar grandes cargas y uso pesado.
- ❖ Los pisos de baños, área de limpieza, recepción y oficina serán de porcelanato de 60x60 cm y zócalo de 10 cm.
- ❖ Los pisos en baños y área de limpieza deben tener una pendiente de aproximadamente 1% para facilitar el drenaje del agua en la limpieza del mismo junto con un resumidero y así evitar acumulación de agua residual que pudiera convertirse en fuente de contaminación.
- ❖ Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales o suciedad en dichas esquinas que ayuden a la contaminación.

3. TECHOS

- ❖ Construidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación y la formación de moho y costras que pueden afectar las actividades de producción y distribución.
- ❖ En baños y oficinas se contará con cielo falso de tabla roca para una mejor presentación.

4. VENTANAS Y PUERTAS

- ❖ Ventanas: Fáciles de limpiar, deben de estar construidas de modo que impidan la infiltración de agua, plagas y acumulación de suciedad, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil desmontar y limpiar. Los cuadrados de las ventanas deben ser de tamaño mínimo y con declive para evitar la acumulación de polvo e impedir su uso para almacenar objetos; y deben ser fabricados de material liso e impermeable.
- ❖ Las puertas: Deberán tener una superficie lisa y no absorbente para facilitar su limpieza, por ello se recomienda como material para su elaboración la fibra de madera compacta de Alta Densidad. En el diseño se considerará preferiblemente que abran hacia adentro, y es necesario que estén ajustadas de la mejor manera posible a su marco, para asegurar que el recinto quede bien cerrado y así se impida la entrada de polvo y otros agentes contaminantes.

5. ILUMINACIÓN

Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural y luz artificial cuando sea necesario.

Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores están recubiertas por tecnoducto aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre zonas de producción. También, será indispensable una instalación eléctrica trifásica que permita dar el voltaje a la maquinaria propuesta.

6. VENTILACIÓN

Se tendrá extractores de aire para evitar el calor excesivo, y así permitir la circulación de aire suficiente y evitar la condensación de vapores. Se debe de contar con un efectivo condensador de humo y vapores de acuerdo a las necesidades, cuando se requiera, además se realizará la instalación de aires acondicionados en las áreas administrativas y áreas cerradas de oficina dentro del área de producción.

7. VÍAS DE ACCESO.

- ❖ Las vías internas deben estar iluminadas, pavimentadas, libres de polvo, a fin de evitar la contaminación de las instalaciones.
- ❖ Los drenajes deben de tener resumideros para evitar el paso de plagas.
- ❖ Los pasillos o espacios de trabajo entre el equipo y las paredes no serán obstruidos, tendrán espacio suficiente que permita que los empleados realicen sus tareas cotidianas, así como de limpieza.

MATERIALES REQUERIDOS PARA LA OBRA CIVIL

Dadas las dimensiones de la planta, se necesitarán los siguientes materiales de construcción para obra civil.

Requerimientos de materiales para la obra civil	
Obra gris	
Materiales	Unidades
Bloques de concreto 15x20x40 cm	9543u
Cemento General	723u
Arena	42 m3
Chispa	18m3
Grava	19 m3
Acero de 1/4 pulg Grado 40	23 qq
Acero de 3/8 pulg Grado 40	72 qq
Techo y acabados	
Polín estructural	470m
Láminas	650 m2
Cementante para repello	220 bolsas
Cementante para afinado	220 bolsas
Piso de porcelanato	90m2
Puertas (con todos sus accesorios)	16u
Ventanas (con todos sus accesorios)	26u
Instalación eléctrica	
Cable THHN número 12 blanco	400m
Cable THHN número 12 negro	500m
Cable THHN número 12 verde	200m
Cable THHN número 14 amarillo	300m
Cable THHN número 14 azul	300m
Cable THHN número 14 verde	300m
Cinta aislante negra de 20 yardas	10u
Tuberías	
Tubos de 3/4 pulg PVC 250 PSI	12
Tubos de 2 pulg. PVC	3
Tubos de 4 pulg SDR 41	11

Tabla 101. Requerimientos de obra civil

5. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

SOCIEDADES COOPERATIVAS

Las Cooperativas son de capital variable e ilimitado, de duración indefinida y de responsabilidad limitada con un número variable de miembros. Deben constituirse con propósitos de servicio, producción, distribución y participación.

Tipos de asociaciones cooperativas

- a) **Cooperativas de producción;** las integradas con productores que se asocian para producir, transformar o vender en común sus productos.
- b) **Cooperativas de vivienda;** a las que tienen por objeto procurar a sus asociados viviendas mediante la ayuda mutua y el esfuerzo propio.
- c) **Cooperativas de servicios:** las que tienen por objeto proporcionar servicios de toda índole, preferentemente a sus asociados, con el propósito de mejorar condiciones ambientales y económicas de satisfacer sus necesidades familiares, sociales, ocupacionales y culturales.

Debido a las características de los tipos de sociedades en El Salvador, las **ASOCIACIONES COOPERATIVAS** en la categoría de **PRODUCCIÓN** son las que se acoplan a las bases de la economía solidaria que rige el proyecto, por tanto, se ha escogido como la forma jurídica a adoptar.

FORMA JURIDICA “ACOPLASTIC de R.L” (Asociación Cooperativa para el Reciclaje de Plásticos)

Esta se dedicará al rubro de fabricación de productos con plástico reciclado.

REQUISITOS PARA CONSTITUIR UNA ASOCIACIÓN COOPERATIVA

- Contar con un número mínimo de 15 personas interesadas en constituir la cooperativa, (Art. 15 de la Ley General de Asociaciones Cooperativas)
- Tener definida la actividad económica a la que se dedicaran.
- Contar con disponibilidad de tiempo para el cumplimiento de todas las etapas del proceso.
- Anexar nómina completa de personas interesadas (nombre completo, número de Documento Único de Identidad (DUI) y firma.
- Presentar perspectivas de viabilidad (Art. 3 literal a) de la Ley de Creación de INSAFOCOOP)
- Tiempo máximo de ejecución del proceso de Constitución de Cooperativas: 120 días hábiles (Art. 89 de la Ley de Procedimientos Administrativos)

El capital social de la Cooperativa estará constituido por las aportaciones de los asociados, los intereses y excedentes capitalizados. Las aportaciones serán hechas en dinero, bienes muebles e inmuebles o derechos, de acuerdo con lo que dispongan los Estatutos de la Cooperativa según la naturaleza de ésta. La valoración de las aportaciones en bienes o derechos, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que señale el Reglamento de la Ley de Asociaciones Cooperativas de El Salvador, no podrá ser valorizado como aportación el trabajo personal de quienes hayan promovido las constituciones de las Cooperativas. Sin perjuicio de lo dispuesto en esta ley, las aportaciones serán representadas mediante Certificados de Aportación que deberán ser nominativos e indivisibles.

5.1. ASPECTOS ORGANIZATIVOS

5.1.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Una vez constituida y legalizada la empresa, es necesario establecer la estructura jerárquica que esta posee, para esclarecer las funciones principales, relaciones con los canales de supervisión y la autoridad relativa de cada empleado encargado de su función relativa.

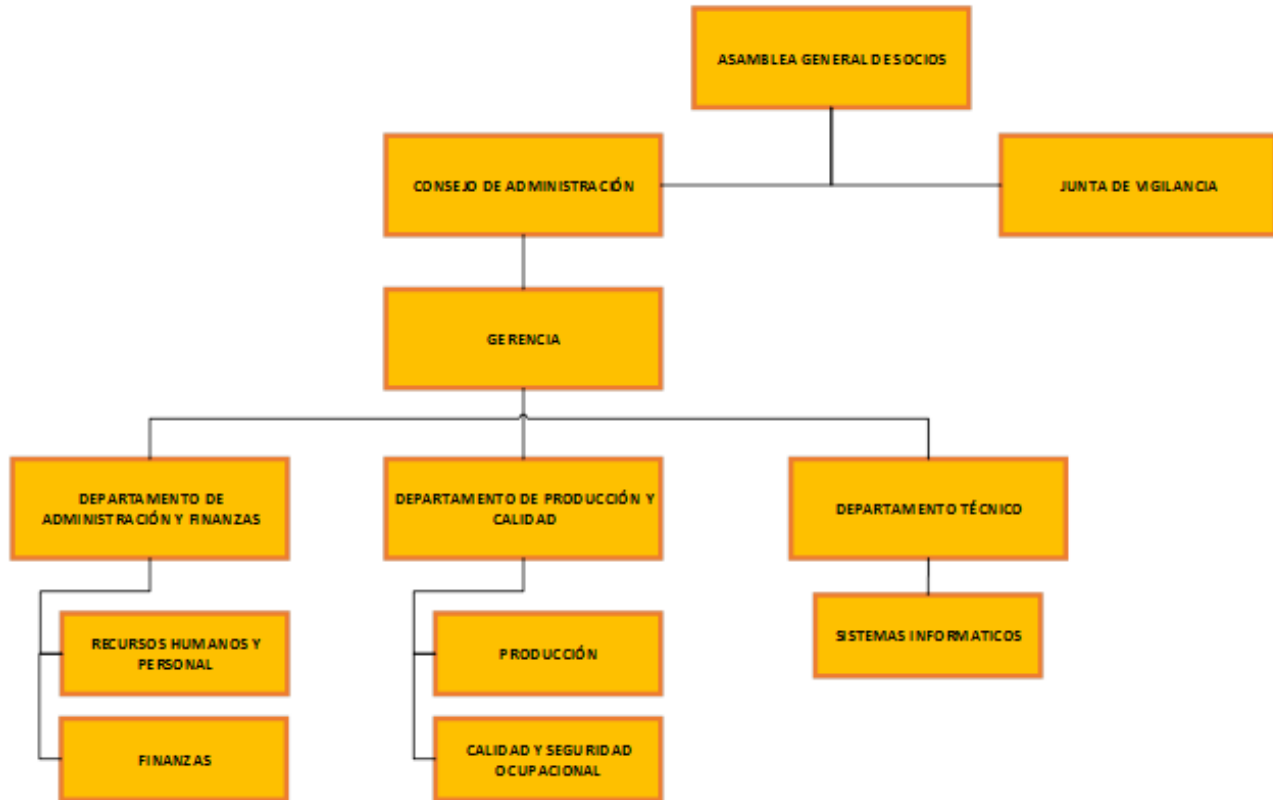


Ilustración 37. Estructura organizativa

CANTIDAD DE PERSONAL TOTAL

Tabla 102. Cantidad de personal

PUESTO DE TRABAJO	CANTIDAD
Gerente	1
Jefe de producción	1
Jefe de calidad y seguridad ocupacional	1
Jefe de recursos humanos	1
Jefe de finanzas y contabilidad	1
Jefe de sistemas informáticos	1
Personal de mantenimiento	2
Operarios de producción	7
TOTAL	15

AUTORIDADES DE LA ASOCIACIÓN COOPERATIVA

AUTORIDADES	INTEGRANTES
CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN	Jefe de producción, jefe de calidad, jefe de recursos humanos
JUNTA DE VIGILANCIA	Gerente, alcaldesa de Chalchuapa, Jefe de Unidad Ambiental Municipal

Tabla 103. Autoridades de la sociedad cooperativa

5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS

❖ **La Asamblea General de Asociados:** es la autoridad máxima de las Cooperativas, celebrará las sesiones en su domicilio, sus acuerdos son de obligatoriedad para el Consejo de Administración, la Junta de Vigilancia y de todos los asociados presentes, ausentes, conformes o no, siempre que se hubieren tomado conforme a esta ley, su Reglamento o los Estatutos.

❖ **El Consejo de Administración:** es el órgano responsable del funcionamiento administrativo de la Cooperativa y constituye el instrumento ejecutivo de la Asamblea General de Asociados.

❖ **La Junta de Vigilancia:** Ejercerá la supervisión de todas las actividades de la Cooperativa y fiscalizará los actos de los órganos administrativos, así como de los empleados.

❖ **Gerente:** es el encargado de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de la organización.

❖ **Jefe de producción:** es el encargado de supervisar el proceso productivo y tomar decisiones para optimizar y mejorar continuamente el mismo.

❖ **Jefe de calidad y seguridad ocupacional:** es el encargado de velar por que el producto este dentro de los límites de control y además asegurarse que dentro de la organización los empleados estén en un ambiente seguro en sus actividades diarias.

❖ **Jefe de recursos humanos:** es el encargado de las contrataciones, capacitaciones y administración general de la empresa.

❖ **Jefe de finanzas y contabilidad:** es el encargado de realizar los registros contables de la organización y todo lo relacionado con las finanzas.

❖ **Jefe de sistemas informáticos:** es el encargado de asegurar el funcionamiento adecuado de todos los sistemas computarizados en la organización.

❖ **Personal de mantenimiento:** son los encargados de realizar el aseo en la organización.

❖ **Operario:** su función es participar directamente en la elaboración de los productos fabricados con plástico reciclado.

5.1.3. CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Según la DIGESTYC, por la cantidad de empleados, sería una **PEQUEÑA EMPRESA**

Tamaño	Número de empleados
Micro empresa	Hasta 10 empleados
Pequeña empresa	De 11 a 50 empleados
Mediana empresa	De 51 a 100 empleados
Gran empresa	Más de 100 empleados

Tabla 104. Tamaño de la empresa

VISUALIZACIÓN DE LA EMPRESA



Ilustración 38. Logo de la cooperativa

MISIÓN

Comercializar productos fabricados con desechos plásticos respetando el medio ambiente y a su vez generar un beneficio social y económico para la municipalidad de Chalchuapa.

VISIÓN

Ser un modelo solidario ejemplo para otras municipalidades o empresas, dedicados a procesar desechos plásticos y convertirlos en productos útiles para la comunidad, generando así un impacto social, ambiental y económico en cualquier lugar donde se implemente.

VALORES

- ❖ **Igualdad:** Se debe promover la igualdad en las relaciones y satisfacer de forma equilibrada los intereses de todas las personas involucradas en las actividades de la organización.
- ❖ **Empleo:** Se promueve la creación de empleo que favorezca a todos, pero especialmente a las personas que generalmente suelen ser excluidas. Se plantea asegurar las condiciones de trabajo y remuneración dignas y la posibilidad de desarrollarse como ser humano y trabajador.
- ❖ **Relación con el medio ambiente:** Todos los métodos o formas de producción deben estar en armonía con el medio ambiente y contribuir a su protección.
- ❖ **Cooperación:** Se busca favorecer y fortalecer la cooperación entre todos los miembros de la organización y de esta con su entorno.
- ❖ **Compromiso con el entorno:** Debe existir un compromiso pleno con el entorno social y la cooperación con otras organizaciones que hacen vida en él.

5.2. SISTEMAS ADMINISTRATIVOS

En su acepción más amplia, un sistema administrativo es una red o un esquema de procesos cuya finalidad es favorecer el cumplimiento de los objetivos de una organización. El sistema apunta a que los recursos de la organización en cuestión sean administrados de forma eficiente.

Todo sistema administrativo determina una serie de procedimientos que deben ser respetados por los miembros de una compañía a la hora de tomar decisiones. Esta compleja red se encuentra integrada en la estructura misma de la empresa y permite que cada paso que dé cualquiera de sus integrantes apunte hacia los mismos fines.

En la actualidad, la noción de sistema administrativo suele hacer referencia al programa informático que cuenta con diversas aplicaciones para administrar las facetas de una empresa. La intención de este tipo de software es centralizar las tareas administrativas en un mismo sistema informático que permita ahorrar tiempo e incrementar la eficiencia laboral.

❖ DISEÑO DE SISTEMAS ADMINISTRATIVOS

A pesar de que la organización es pequeña y no existe una gran cantidad de empleados, es importante la correcta administración de los recursos e información para generar datos que sean de utilidad en la toma de decisiones y en la generación de informes legales necesarios para todo negocio, para ello será necesaria la implementación de los siguientes sistemas que deben interactuar como uno solo.



Ilustración 39. Diseño de sistemas administrativos

5.2.1. SISTEMA CONTABLE

Comprende los registros manuales o computarizados de transacciones financieras para el propósito de registrar, categorizar, analizar y reportar a tiempo la información de manejo financiera.

❖ SISTEMA DE COSTEO ADOPTADO

Para poder cuantificar el precio de los productos elaborados con desechos plásticos que se van a fabricar, es necesario establecer un sistema de costos, esto se refiere al conjunto de procedimientos, registros y cuentas diseñadas con el objetivo de determinar los costos unitarios de los dos productos presentes en este estudio.

De acuerdo a los elementos o rubros que se incluyen, los tipos de costeo se puede clasificar en:

Aspecto	Costeo Directo	Costeo por absorción
Costos	No considera los costos fijos como parte del producto	Considera los costos fijos y variables como parte del producto
Marco Legal	No es permitido por las leyes de El Salvador, se utiliza únicamente para informes y análisis.	Es el sistema exigido por la legislación de El Salvador
Aplicaciones	El uso del costeo directo, es más apropiado para las necesidades de planeación, control y tomas de decisiones de la Alta dirección, porque facilita la comprensión de los datos	El uso del Costeo por Absorción es utilizado para informes financieros externos, el cual es el legalmente permitido, por lo que es el que debe presentarse en los informes anuales

Tabla 105. Sistema de costeo adoptado

El Sistema de Costeo que mejor se adapta a la empresa es el Sistema de **Costeo por Absorción**, en donde el costo del producto está compuesto por Materia Prima, Mano de obra Directa y costos Indirectos de Fabricación Variables y fijos. Además de ser el Sistema de Costeo permitido por las Leyes Salvadoreñas según el código tributario.

para su venta o consumo en el transcurso del ciclo normal de operaciones de la empresa; se mantiene fundamentalmente por motivos comerciales, o para un plazo corto de tiempo y se espera realizar dentro del periodo de doce meses tras a fecha del balance o, se trata de efectivo u otro medio liquido equivalente, cuya utilización no está restringida. Todos los demás activos tienen que ser clasificados como no corriente

5.2.2. SISTEMA DE INVENTARIOS

Este segundo sistema envía datos al sistema contable de la organización, específicamente para la cuenta de inventario y para los costos de la diferente materia prima, este sistema debe ser capaz de almacenar y proporcionar información sobre la existencia de materias primas y producto terminado, así cuando el vendedor este concertando ventas, sepa si existe producto o no.

El modelo de inventario a usar en la organización será un SISTEMA DE INVENTARIO PERPETUO, también llamado “permanente” este tipo de sistema permite un control constante de los inventarios al llevar el registro de cada unidad que ingresa y sale del inventario, además, se va a usar el método PEPS, es decir, Primero que entra, primero que sale.

El control del inventario permanente se realiza por medio de tarjetas Kardex en donde se lleva el registro de cada unidad, su valor de compra, la fecha de adquisición, el valor de la salida de cada unidad y la fecha en que se retira del inventario. De esta forma, en todo momento se puede conocer el saldo exacto de los inventarios y el valor del costo del producto luego de ser procesado.

Los requerimientos básicos del sistema de inventarios son los siguientes:

❖ ESTRUCTURA

La estructura básica que debe seguir el sistema es la siguiente:

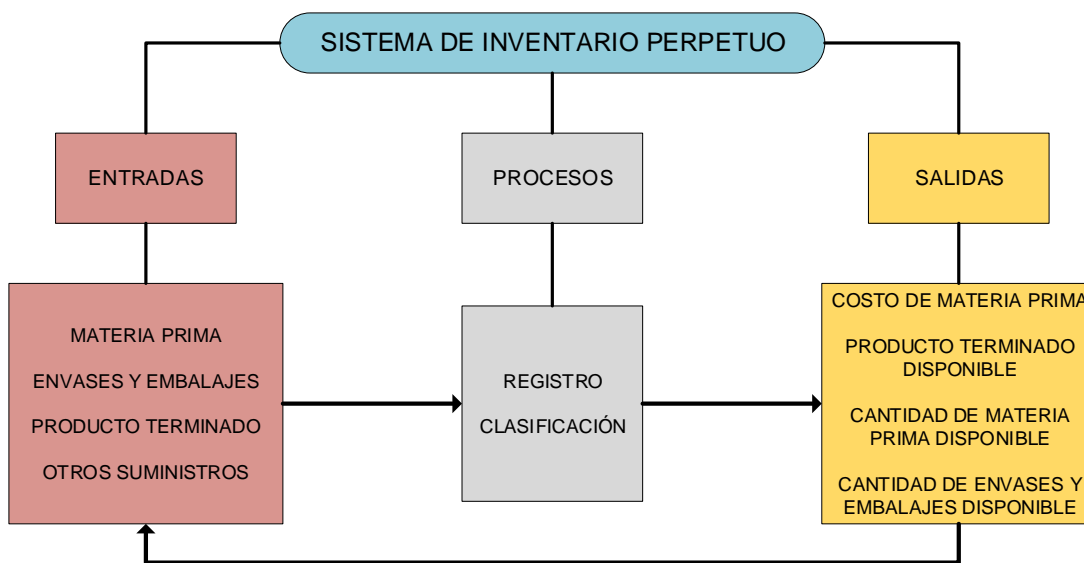


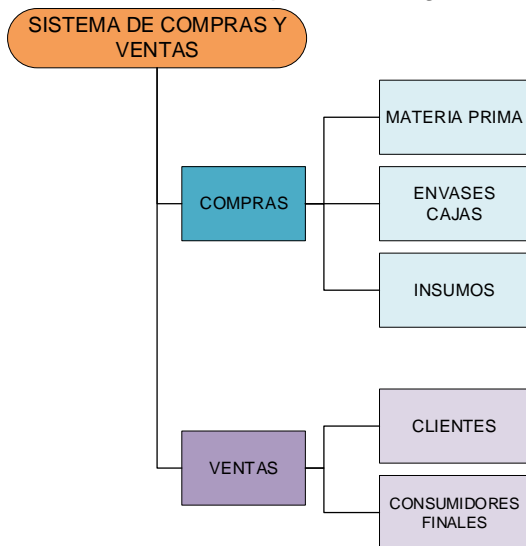
Ilustración 40. Sistema de inventario perpetuo

5.2.3. SISTEMA DE COMPRA/VENTA

Este sistema alimenta el sistema contable y el sistema de inventario debido a las cuentas a registrar, este sistema será útil para las diferentes áreas de trabajo, los requerimientos básicos son los siguientes:

❖ **ESTRUCTURA**

La estructura básica que debe seguir el sistema es la siguiente:



5.3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Los aspectos administrativos de una empresa se refieren a todas las pautas y lineamientos para lograr el uso adecuado y eficiente de los recursos humanos, financieros, técnicos,

Diagrama 18. Sistema de compras y ventas

materiales y sistemáticos en una organización.

Para la consecución de este fin, es necesario establecer manuales administrativos, los cuales son documentos que sirven como medios de comunicación y coordinación que permiten registrar y transmitir en forma ordenada y sistemática, información de una organización (antecedentes, legislación, estructura, objetivos, políticas, sistemas, procedimientos, etc.), así como las instrucciones y lineamientos que se consideren necesarios para el mejor desempeño de sus tareas.

- ❖ **Manual de puestos de trabajo:** El Manual de Funciones constituye el documento formal que compila las diferentes descripciones de puestos de trabajo de una organización.
- ❖ **Manual de procedimientos:** El manual de procedimientos es un instrumento de apoyo en el que se encuentran de manera sistemática los pasos a seguir, para ejecutar las actividades de un puesto determinado y/o funciones de la unidad administrativa.
- ❖ **Manual de organización:** El manual de organización es un documento oficial cuyo propósito es describir la estructura de funciones y departamentos de una organización, así como las tareas específicas y la autoridad asignada a cada miembro del organismo.

5.4. PLAN DE COMERCIALIZACIÓN

La segmentación está definida por las siguientes variables:

5.4.1. PRODUCTO

Estos cuatro elementos en conjunto son los que crean una imagen de los productos en la mente del consumidor; y son los elementos que lo distinguen en el mercado por lo que a continuación se describe cada uno de ellos.

MARCA

Se espera que la marca de los productos cree una imagen en los consumidores, que les recuerde que estos productos son amigables con el medio ambiente ya que provienen de productos reciclados. A través de su tipografía verde y sus siglas de cooperativa reprocesadora de plástico.

Esta marca será una en común para todos, para que los consumidores asocien que los diferentes productos pertenecen a la misma familia. El nombre que se establece es:

Nombre de marca	<p style="text-align: center;">ACOPLASTIC de R.L.</p> 
Significado	<p style="text-align: center;"><i>Asociación Cooperativa para reciclaje de Plásticos.</i></p> <p>Denota el interés de cooperación con la comunidad y el medio ambiente a través del reciclaje de plástico.</p>

Tabla 106. Marca

NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO

El nombre comercial será el nombre por el cual los consumidores conozcan los productos dentro de la marca que los agrupa, en este caso se utilizarán nombres de sitios turísticos de la municipalidad.



PRODUCTOS	
SILLA TAZUMAL	BANCA CUSZCACHAPA
	

Tabla 107. Productos

LOGO

El logo diseñado será lo más representativo de los productos, indicará gráficamente al consumidor que los productos son elaborados por una cooperativa interesada en el la recuperación de recursos y limpiar el medio ambiente, mostrando la marca para que los consumidores asocien los productos a ella.

LOGO	ACOPLASTIC de R.L. 
SIGNIFICADO DE ELEMENTOS	
ACOPLASTIC DE R.L.	Asociación cooperativa para reciclaje de plásticos. Es una asociación dedicada al reciclaje de plásticos en beneficio de la comunidad.
	Logo reciclaje en color verde que identifica a la cooperativa con las causas ambientales y para trabajar por el medio ambiente.

Tabla 108. Logo de la cooperativa

SELLO DE MARCA

El sello de marca deberá ir estampado en el producto y deberá de contener los siguientes elementos:

- ❖ Logo de la empresa
- ❖ La marca del producto
- ❖ El nombre del producto
- ❖ Lote de producción
- ❖ Tipo de plástico
- ❖ Nombre de la empresa

Se diseñará de tal manera que pueda calentarse y poder estamparlo directamente al producto en un área visible.



Ilustración 41. Sello de marca

5.4.2. PRECIO DE LA COMPETENCIA

Aun no se encuentra establecido el costo y el precio de los productos que se fabricarán en la empresa solidaria, pero se realizó un estudio de mercado preliminar entre las ferreterías más conocidas del país, para consultar los precios que se tienen que tener para poder ser competitivos dentro del mercado salvadoreño.

PRODUCTO BANCA	PROVEEDOR	PRECIO
	EPA	\$41.90
	FREUND	\$51.90
	VIDRI	\$53.95
PRODUCTO SILLA	PROVEEDOR	PRECIO
	FREUND	\$39.95
	VIDRI	\$69.95
	EPA	\$24.00

Tabla 109. Precios de la competencia

De acuerdo a los precios encontrados en las ferreterías más representativas del país, el precio de la banca de plástico debería encontrarse en el siguiente rango de precios: \$41 a \$54 para ser competitiva en el mercado. Con respecto a las sillas el rango debe variar entre \$24 a \$70 para poder ser tomada en el mercado de este producto.

5.4.3. PLAZA

La plaza se define como el lugar donde estará disponible el producto. De acuerdo a las preferencias del mercado, estará disponible en tiendas de conveniencia como Dollarcity y demás ferreterías.

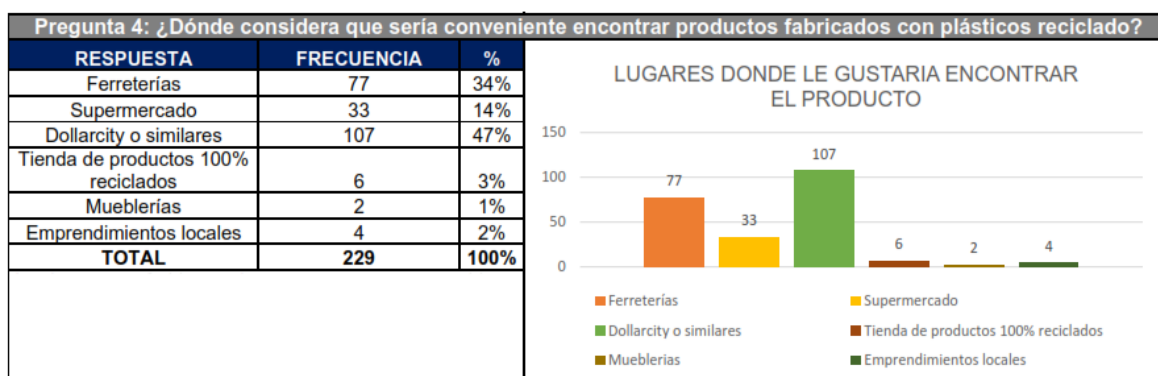


Ilustración 42. Plaza

En el caso de establecimientos como ferreterías, que representan un 34% del mercado consumidor, los medios digitales son una apuesta fuerte que podría resultar en oportunidades tanto para las empresas vendedoras que reducen el espacio disponible en inventario y también para la empresa productora que puede invertir según el sitio web, en publicidad digital que priorice los productos de ACOPLASTIC por sobre otros productos.

Como punto de distribución principal, la sala de ventas que se encuentra en la planta productiva es el lugar adecuado para mostrar los productos, destacando la funcionalidad, ventajas, características técnicas y ofreciendo las diferentes alternativas de personalización respecto a colores que existen a partir de los desechos plásticos que se colectan en la municipalidad.

5.4.4. PROMOCIÓN

Como medio de comunicación, una propuesta efectiva es el uso de volantes u hojas con información referente a la empresa solidaria, los tipos de producto y las ofertas de introducción. Esta publicidad, puede ir variando a través del tiempo, pero deberá ser continua los primeros tres meses, en los que se distribuirán en ferias y mercados.

Como parte de las técnicas de promoción, la persona encargada de la difusión de afiches en ferreterías, contará con modelos a escala de las bancas y sillas para mostrar a las personas. Se hará énfasis en el tipo de proceso a ser utilizado para la transformación de los residuos plásticos y el beneficio directo de la compra y apoyo a este tipo de iniciativas al turismo a través del medio ambiente limpio y sano.

Para las bancas y sillas que sean adquiridas directamente por la Alcaldía, se hará promoción en redes sociales y cuentas de la comuna sobre el tipo de compra, la cantidad de habitantes beneficiados, así como los lugares en donde las personas podrán hacer uso de las bancas y sillas como parques y centros recreativos. Este apoyo será de gran aporte para consolidar la marca a un nivel formal.

5.4.5. RECURSOS REQUERIDOS

Se detallan los recursos para implementar el plan de marketing propuesto:

RECURSO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
SELLO DE MARCA	DOS	\$8.75	\$17.50
PAGINA WEB	UNA	\$249.00	\$249.00
VOLANTES	DOS MIL	\$0.02	\$40.00
ASESOR MARKETING	UNO	\$500.00	\$500.00
TOTAL			\$807.00

Tabla 110. Recursos para marketing

6. INDICADORES

Una línea base es una descripción acordada de los atributos de un producto en un momento determinado, que sirve como base para definir cambios. Un cambio es el movimiento desde esta línea base hasta el siguiente estado.

El objetivo de definir una línea base es identificar los cambios que se han producido desde ese estado. El concepto de línea base, además de a productos, puede aplicarse al medio ambiente, a sistemas educativos y otros.

Para el presente proyecto, los indicadores de línea base son los siguientes:

- ❖ **% Desechos plásticos recolectados:** es importante conocer la cantidad de desechos plásticos recolectados en la comunidad ya que, con esto, puede establecerse el porcentaje de utilización de los desechos como materia prima.
- ❖ **% Desechos plásticos reciclados:** es la cantidad utilizada de los desechos plásticos disponibles como materia prima, esto sirve como base para cuantificar el beneficio ambiental que el proyecto genera.
- ❖ **Disminución de empleos informales en Chalchuapa:** es la cantidad de empleos formales que han sido generados con la formación de la cooperativa.

INDICADORES ACTUALES DE LA MUNICIPALIDAD DE CHALCHUAPA

INDICADOR	VALOR
Desechos sólidos diarios generados	18.41 Ton
Desechos sólidos diarios recolectados	14.33 Ton
Desechos plásticos diarios generados	2.10 Ton
Volumen de desechos recolectados	77.8%
Desechos plásticos reciclados	5%
Tasa de informalidad	73.6%
Tasa de desempleo	6.5%

Tabla 111. Indicadores actuales de la municipalidad de Chalchuapa

7. REQUERIMIENTOS BASICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO EN UNA MUNICIPALIDAD

Este apartado va dirigido a cualquier municipalidad o empresa de carácter social sin fines de lucro que desee implementar el proyecto, ya sea que se encuentre en funcionamiento, posea alguno de los sistemas descritos en la presente etapa o simplemente desee iniciar desde cero.

El presente modelo se ha desarrollado para producir dos productos a base de desechos plásticos:

- ❖ Sillas plásticas
- ❖ Bancas plásticas

La empresa o institución que desee implementar el proyecto debe cumplir con los siguientes requisitos:

- ❖ Ser una empresa que se dedique a la producción y comercialización de productos elaborados a base de plástico, en el caso de una institución debe iniciar la producción desde cero.
- ❖ Debe clasificarse al menos como pequeña empresa, al menos 15 empleados, esto no es indispensable pero facilita la adaptabilidad de modelo.
- ❖ De preferencia la empresa debe tener su propio sistema de comercialización, contabilidad y finanzas, y su propio sistema de recursos humanos.
- ❖ La empresa o institución interesada puede tener ninguna, alguna o toda la maquinaria que se requiere para el proceso productivo.

A. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

La cantidad mínima de desechos plásticos que la empresa o institución debe recolectar mensualmente para cumplir con la capacidad de la planta, son las siguientes:

Material	Cantidad Requerida	
PET	32,048.61	Lb
HDPE	34,712.38	Lb

Tabla 112. Requerimientos de materiales

Si bien la empresa puede recolectar todos los tipos de desechos plásticos, no todos son procesables. Del mercado competidor se determinó que actualmente en El Salvador solo se transforman a productos final el PET, HDPE, PP y el LDPE, pero los desechos que se generan en mayor volumen son el PET y HDPE.

B. REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA

A continuación, se plantea la maquinaria que se utiliza en el proceso productivo:

Maquinaria	Especificaciones	Inversión aprox.
Sierra circular	Disco 14" – 1300 rpm	\$1,200
Dobladora de tubos	Angulo máx. 180° - 20 rpm	\$1,100
Taladro de columna	TC-DC 630	\$400
Pistola de pintura	Modo ajustable	\$60
Inyectora de plástico	SZ-17000 / 150t peso máx.	\$50,000
Extrusora ACC	Automática	\$10,00
Molino de plásticos	50-70 Kg/hr	\$2,000

Tabla 113. Requerimiento de maquinaria

Se recomienda que, si la empresa o institución no posee alguna de la maquinaria requerida, se realice la compra de la opción mencionada. Se puede encontrar más especificaciones en el apartado de selección de maquinaria y equipo del presente documento.

C. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA

La planificación de la producción que se desarrolló contempla una jornada de 8 horas con un promedio de 22 días al mes, los requerimientos de mano de obra directa que interviene en el proceso de ambos productos son los siguientes:

Proceso	Operarios
Separación y limpieza de plásticos	2
Molido de plásticos	1
Inyección extrusión de plástico	1
Corte y doblado de tubos metal	1
Punzonado y limpieza metálica	1
Ensamble	1
Total	7

Tabla 114. Requerimientos de mano de obra

Dentro de la industria de los plásticos existe personal con conocimiento en los procesos a implementar, inclusive si no se realizan estrictamente en plástico. La empresa o institución deberá realizar un análisis de cuanto personal debe contratar de acuerdo a los requerimientos de horas hombre que cada proceso posea.

D. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL NO OPERATIVO

Además de la mano de obra directa, se necesita personal en funciones auxiliares que son vitales para el correcto funcionamiento del modelo, la empresa o institución debe tomar en cuenta cada uno de ellos, además de recalcar que la figura jurídica deberá ser la de una cooperativa porque se adapta mejor a la economía solidaria, la cantidad de personal total a contratar para el modelo es la siguiente:

Puesto de trabajo	Cantidad
Gerente	1
Jefe de producción	1
Jefe de calidad y seguridad ocupacional	1
Jefe de recursos humanos	1
Jefe de finanzas y contabilidad	1
Jefe de sistemas informáticos	1
Personal de mantenimiento	2
TOTAL	8

Tabla 115. Requerimiento de personal no operativo

E. REQUERIMIENTOS DE ESPACIO

La distribución en planta diseñada comprende las áreas mínimas necesarias para que la empresa funcione en su totalidad y se cumpla el objetivo del modelo, sin embargo, las siguientes medidas no son estrictas y pueden adaptarse a lo que la empresa o institución desee siempre y cuando se mantengan las áreas necesarias para el proceso productivo, las áreas auxiliares no son indispensables, pueden existir en menor, igual o mayor manera de las que se listan a continuación:

N°	Nombre del área	Medida aproximada (m ²)
1	Recepción de materiales	46.0
2	Almacén de materias primas	58.0
3	Producción	239.0
4	Control de calidad	6.0
5	Almacén de producto terminado	40.0
6	Despacho	43.0
7	Sala de juntas	8.0
8	Oficinas administrativas	14.0
9	Recepción	4.0
10	Sala de capacitaciones	34.0
11	Paqueo	49.0
12	Baños y vestidores	9.0
13	Comedor	12.0
AREA TOTAL REQUERIDA		556.0

Tabla 116. Área total requerida

Las áreas no necesariamente deben ubicarse todas al mismo nivel, la planta puede ubicar toda la parte administrativa en un segundo nivel, o se puede adaptar a una construcción ya existente, todo depende de las posibilidades de la empresa o institución que se encuentre adaptando el modelo.

F. EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD

Para evaluar los criterios que se mencionaron anteriormente, se le asigna una ponderación a cada uno de ellos como se muestra a continuación.

Requerimiento	Asignación
Requerimiento de maquinaria	40%
Requerimiento de materiales	30%
Requerimiento de espacio	15%
Requerimiento de mano de obra directa	10%
Producción de productos similares	5%
Total	100%

Tabla 117. Evaluación de la adaptabilidad.

La asignación de pesos se detalla a continuación:

- ❖ **Requerimiento de maquinaria:** se le asigna un 40% ya que su valor económico es de los más importante en el proyecto, además de determinar la capacidad de poder fabricar o no los productos diseñados en el presente modelo
- ❖ **Requerimiento de materiales:** se le asigna un 30% ya que, la empresa para poder lograr el beneficio económico y social debe ser capaz de poder recolectar los desechos plásticos listados en la cantidad necesaria para satisfacer el proceso productivo.
- ❖ **Requerimiento de espacio:** se le asigna un 15% porque también formará parte importante del valor económico del proyecto, la empresa o institución debe contar con las instalaciones necesarias para poder producir, además de la maquinaria.
- ❖ **Requerimiento de mano de obra directa:** se le asigna un 10% ya que además de la maquinaria y las instalaciones, la empresa o institución debe poseer el personal capacitado y entrenado para llevar a cabo las operaciones dentro de la empresa.

- ❖ **Producción de productos similares:** se le asigna un 5%, ya que una empresa que quiera adaptar el modelo que ya fabricó productos similares no deberá adaptar el modelo desde cero, sin embargo, esto no es indispensable para el correcto funcionamiento del mismo.

En la siguiente tabla se muestran los rangos de puntuación de los cinco criterios de los niveles de cumplimiento de la adaptabilidad al modelo propuesto, estos pueden ser: satisfactorio, medio, mínimo y el nulo cumplimiento de estos.

Nivel de adaptabilidad	Explicación	Puntuación
Satisfactorio	Cumple satisfactoriamente con los requerimientos- Se recomienda la adaptación del modelo.	8.50 – 10.00
Medio	Cumple en un nivel medio con los requerimientos Se recomienda la adaptación del modelo	3.33 – 8.89
Mínimo	Cumple de forma mínima con los requerimientos. No se recomienda la adaptación del modelo a menos que la empresa o institución así lo decida.	0.1 – 3.32
Nulo	No cumple con los requerimientos. No se recomienda la implementación	0

Tabla 118. Nivel de adaptabilidad

Para evaluar cada uno de los aspectos, se le asigna una nota del 0 – 10 de acuerdo a que tanto cumplan con el criterio, por ejemplo, si de toda la maquinaria necesaria la empresa solo presenta el 70% de la misma la calificación sería un 7.0, ese número se multiplica por la ponderación para maquinaria que es del 40% y nos da como resultado 2.8 puntos globales, y así para cada criterio a evaluar.

Se pueden definir escalas para cada criterio, es decir, se puede asignar por ejemplo una puntuación a cada área de la planta para obtener así el puntaje de ese criterio, al final, dependerá de la empresa o institución que decida implementar el proyecto, todo esto con base a los requerimientos que cumpla o lo que pueda satisfacer de manera monetaria.

Cabe recalcar que esta escala es una guía para ubicarse en qué nivel de adaptabilidad se encuentran actualmente, habrá aspectos de adaptabilidad que pesarán más que otros de acorde a las situaciones particulares de cada empresa interesada, y que deberán estudiarse desde la perspectiva económica, para lo cual será necesario apoyarse por la evaluación económica del proyecto, que se presenta más adelante en la presente tesis.

ETAPA ECONÓMICA-FINANCIERA

1. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para la etapa de evaluaciones, para la empresa solidaria procesadora de plásticos en el municipio de Chalchuapa, se seguirá la siguiente metodología:



DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE LA METODOLOGÍA

Estudio Económico-Financiero: Apartado cuyo objetivo es determinar todas las inversiones necesarias para el modelo, así como todos los gastos que se van a efectuar en una unidad de tiempo determinada, finalizando con la creación de estados financieros pro forma que serán la base para etapa de las evaluaciones del modelo.

- ❖ **Inversiones del proyecto:** Consiste en la determinación en la cantidad de recursos necesarios para la instalación y el funcionamiento de la empresa, estas inversiones están constituidas por el capital de trabajo y las inversiones fijas que se clasifican en tangibles e intangibles.
- ❖ **Costos del proyecto** Consiste en el establecimiento de un sistema de costos idóneo para el funcionamiento de la propuesta, dicho sistema permitirá la determinación del precio de venta con base en el costo unitario y el punto de equilibrio de la empresa.
- ❖ **Presupuesto de ingresos y egresos:** Consiste en el desarrollo de una estimación a partir de las previsiones de ingresos y egresos monetarios para los primeros cinco años de funcionamiento de la empresa, su objetivo es el cálculo de dinero necesario para cubrir todas las necesidades del modelo.
- ❖ **Estados financieros proforma:** Consiste en estados financieros proyectados que muestran los ingresos y egresos esperados para los siguientes cinco años, así como también la situación financiera que se espera de la empresa.

Evaluaciones del proyecto: Apartado que tiene como objetivo comparar el estado esperado de la empresa y los indicadores necesarios para determinar antes de su ejecución, su viabilidad y factibilidad, así como el impacto social y ambiental del modelo propuesto.

- ❖ **Evaluación económica y financiera:** Consiste en análisis relevantes para la toma de decisiones, permiten medir la eficiencia económica y la rentabilidad de la inversión con base en diferentes técnicas de evaluación como la tasa interna de retorno, el valor actual neto, tiempo de retorno de inversión, entre otras.
- ❖ **Evaluación ambiental:** Consiste en análisis relevantes para determinar la viabilidad del proyecto desde una perspectiva ambiental, esto se realiza a través de la identificación y medición de posibles impactos ambientales causados por la ejecución del proyecto.
- ❖ **Evaluación de género:** Consiste en análisis relevantes para determinar la igualdad de oportunidades de participación de género en la realización del modelo.

Administración del proyecto: Apartado que tiene como objetivo desarrollar la metodología para la implementación del modelo de desarrollo para el municipio de Chalchuapa.

- ❖ **Planeación y organización de la implementación:** Consiste en un desglose de actividades y recursos necesarios para la instalación del proyecto, así como la organización temporal necesaria antes del inicio de operaciones de la empresa.
- ❖ **Cronograma de actividades:** Consiste en la presentación gráfica del momento en que las actividades se van a realizar, se complementa con el calendario de trabajo que incluye información más puntual como las fechas de inicio, finalización y la duración de cada una de las actividades.
- ❖ **Red del proyecto:** Consiste en la representación gráfica de las interrelaciones entre actividades y el camino crítico del proyecto, es decir, aquellas actividades que determinan la duración del mismo.

2. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

2.1. INVERSIONES DEL PROYECTO

Para llevar a cabo un proyecto es necesario asignar a su realización una cantidad de variados recursos, que se pueden agrupar en dos tipos: los que requiere la instalación del proyecto y los requeridos para la etapa de funcionamiento propiamente dicha.

Las Inversiones del Proyecto, son todos los gastos que se efectúan en unidad de tiempo para la adquisición de determinados factores o medios productivos, los cuales permiten implementar una unidad de producción que a través del tiempo genera flujo de beneficios. Asimismo, es una parte del ingreso disponible que se destina a la compra de bienes y/o servicios con la finalidad de incrementar el patrimonio de la Empresa.

Los recursos necesarios para la instalación constituyen el capital o inversión fija o inmovilizada del proyecto, y los que requiere el funcionamiento constituyen el capital de trabajo, por lo tanto la inversión del proyecto, se refiere a la asignación de recursos, para hacer realidad el proyecto, y para determinarlo se realizó la aplicabilidad en la determinación de la inversión de la planta modelo propuesta, en donde se analizaron tanto los rubros para inversión fija como los de capital de trabajo.

I. INVERSIONES FIJAS

Está relacionada con todos los recursos que se requieren en la fase inicial del proyecto y que comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y los intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. Se les puede denominar como el conjunto de bienes en la empresa o proyecto que no son motivo de transacción corriente por parte de la empresa, se adquieren de una vez durante la etapa de implementación del proyecto, siendo utilizadas la mayoría de veces a lo largo de su vida útil.

❖ INVERSIÓN FIJA TANGIBLE

Son todos los rubros materiales que están sujetos a depreciación, amortización y obsolescencia, y estos se desglosan a continuación.

a. Terreno

CARACTERISTICAS DEL TERRENO	
Ubicación	2a. Calle Poniente y 6a. Av. Norte Chalchuapa, Santa Ana, El Salvador
Accesibilidad	Acceso a transporte público, cercanía a la unidad ambiental de Chalchuapa, lugar céntrico y accesible para empleados y trabajadores.
Servicios básicos	Agua potable, luz eléctrica, suelo estable.

Tabla 119. Características del terreno

Para esta inversión se consideró la opción de adquirir un terreno diferente al que ya poseía la alcaldía de Chalchuapa, pero debido a la ubicación estratégica del terreno que ya poseen y otros factores fundamentales evaluados en la microlocalización se decidió utilizar el mismo. Significando para la alcaldía la inversión de este capital que ya se tenía en este inmueble. Para reflejar completamente el costo de la inversión el valor del terreno está incluido debido a que la alcaldía deberá designar esta propiedad al proyecto.

b. Obra civil

ACTIVIDAD
Conceder plazo para comenzar ejecución
Limpiar y descapotar
Mover y compactar suelos
Realizar instalaciones provisionales
Trazar y nivelar terreno
Excavación de suelos para fundaciones
Armado y colocado de soleras de fundación
Hechura, colocación y vibrado de concreto
Hacer de mortero y grout
Hechura de paredes
Hechura de soleras intermedias
Hechura de nervios de concreto
Estructura metálica de techo
Colocar lamina fibrocemento
Instalar tuberías de aguas negras
Instalar tuberías de agua potable
Colocar poliducto y cableado en paredes y cielo
Instalar cajas en paredes y cielo
Realizar repello de paredes
Realizar afinado de paredes
Encielado
Instalación de tablero eléctrico
Instalación de piso de cerámica
Instalación de piso de concreto
Instalación de ventanas
Instalación de puertas
Plaqueado e instalación de tomacorrientes y luminarias
Realizar pulido de pisos
Pintar paredes
Instalación de muebles
Instalación de artefactos sanitarios
Revisar obra civil y realizar documentación de pago
TOTAL

Tabla 120. Obra civil

c. Maquinaria y equipo

MAQUINARIA O EQUIPO	CANTIDAD
Sierra circular	1
Dobladora de tubos	1
Pistola para pintura	1
Taladro de columna	1
Extrusora de plástico	1
Molino de plástico	1
Inyectora de plástico	1
Balanza	1
TOTAL	

Tabla 121. Maquinaria y equipo

d. Equipo de manejo de materiales

EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES	CANTIDAD
Carro plataforma de carga cuatro paredes	2
Carro de carga para tubos tres niveles	1
Carro para cargas pesadas	2

Tabla 122. Equipo de manejo de materiales

e. Equipo de almacenaje de materiales

EQUIPO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	CANTIDAD
Estantes de 3 niveles	3
Estantería metálica con gavetas de plástico	1
Estructura metálica para sostener bolsas de almacenamiento de plástico	4

Tabla 123. Equipo de almacenaje de materiales

f. Equipo y mobiliario de oficina

MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	CANT
Escritorio	5
Silla de oficina	10
Impresora	2
Computadora de escritorio	5
Archivero	2
Proyector	1

Tabla 124. Equipo y mobiliario de oficina

II. INVERSIONES INTANGIBLES

Son todos los rubros no materiales, que por ende no están sujetos a amortización dentro de la empresa y estos se desglosan a continuación:

a. Investigación y estudios previos

Este rubro no forma parte de la inversión inicial, sino más bien es parte de la preinversión y que se debe recuperar. Se establece como rubro que involucra los costos de realizar el estudio completo de factibilidad y estudios especializados complementarios.

INVESTIGACION Y ESTUDIOS PREVIOS	
HUMANO	
RECURSOS	CANTIDAD
Consultores	4
EQUIPO	
RECURSOS	CANTIDAD
Resmas de papel bond	2
Lapiceros	8
Depreciacion de computadoras (horas)	1000
MATERIALES	
RECURSOS	CANTIDAD
Impresiones (hojas)	1200
Fotocopias	3600
Empastado	3

Tabla 125. Investigación y estudios previos

b. Gastos de organización legal

Incluye todos los gastos derivados de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales para legalizar la empresa, es decir todo lo que la empresa necesita para que pueda desarrollarse legalmente. Se incluyen en este rubro los gastos legales, notariales y los impuestos asignados por la formación de la empresa. Los costos requeridos para la legalización de una empresa pueden comprender: honorarios de abogados, tramites de registro de marca, tramites de solvencia e inscripción en la alcaldía, pago a personal tramitador, etc.

PERMISOS LEGALES
RUBRO
Inscripciones y permisos legales

Tabla 126. Permisos legales

c. Administración del proyecto

Se requiere de un personal capacitado para su administración del proyecto, que vaya desde el estudio de factibilidad, para conocer las condiciones de las etapas previas, hasta instalar o implementar la empresa productora, desarrollando todas aquellas actividades necesarias, para el buen funcionamiento de la propuesta. Para ello se necesita una buena organización que las ejecute en forma adecuada, por lo cual en este rubro se consideran los salarios de este personal y demás recursos para ello.

ADMINISTRACION DEL PROYECTO
RUBRO
Financiamiento
Licitación
Contratación de RRHH
Capacitación de RRHH
Compra de maquinaria
Instalación de maquinaria
Proveedores
Prueba piloto

Tabla 127. Administración del proyecto

d. Imprevistos

Los imprevistos tienen como finalidad afrontar las variaciones de lo planificado o para posibles contingencias a cubrir durante la etapa de implantación del proyecto, en lo que se refiere a las inversiones fijas y diferidas, es decir que sirven para solventar costos no previstos. Se han considerado un 4% de imprevistos.

III. CAPITAL DE TRABAJO

Para el buen funcionamiento de una empresa no es suficiente contar con los equipos e instalaciones para llevar a cabo la producción, sino que es necesario mantener también materias primas, materiales en almacén, productos en proceso de elaboración, productos terminados en existencia, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y otras más.

A partir de ello se entenderá como capital de trabajo, a todos los recursos económicos que se deben tener para garantizar el buen y continuo funcionamiento de la empresa, en el inicio de sus operaciones o hasta que se puedan solventar los gastos con los ingresos ya percibidos, es decir que el capital de trabajo denominado también capital circulante está representado por el capital adicional que debe tener la empresa para que comience a funcionar, permitiéndose financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

Con el capital de trabajo debe adquirirse materia prima básica, materiales, considerar el pago de planillas, considerar el otorgamiento de créditos en las primeras ventas y contar con cierta cantidad de efectivo para sufragar gastos diarios de la empresa.

Para la empresa, se recomienda tomar en cuenta el capital de trabajo necesario para pagar materia prima y materiales, asegurar los salarios de los empleados, caja y efectivo para los imprevistos que puedan surgir al inicio de las operaciones, lo anterior considerando que es

una empresa totalmente nueva, y que requerirá de recursos económicos para poder atender sus actividades de producción, operación y administración.

Para calcular el monto al cual asciende el capital de trabajo se deben considerar los siguientes aspectos:

- ❖ La política de inventario de producto terminado
- ❖ La política de inventario de materia prima.
- ❖ La política de crédito para los clientes.
- ❖ Política de salarios (periodo de cancelación de los mismos)

Para el cálculo del capital de trabajo, se considerará un periodo de quince días.

CAPITAL DE TRABAJO	
RUBRO	
Materia prima	
Insumos	
Salarios	
Inventario de producto terminado	
Efectivo o caja	
TOTAL	\$16,114.29

Tabla 128. Capital de trabajo

IV. RESUMEN DE INVERSIONES

INVERSIONES TANGIBLES	
RUBRO	
Terreno	
Obra Civil	
Maquinaria y Equipo	
Mobiliario y Equipo de Oficinas	
Equipo de manejo de materiales	
Equipo de almacenamiento de materiales	
INVERSIONES INTANGIBLES	
RUBRO	
Investigación y Estudios Previos	
Permisos legales	
Administración del Proyecto	
Imprevistos (4%)	

Tabla 129. Resumen de inversiones

2.2. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Criterios para la selección de fuentes

- ❖ **Monto disponible:** Hace referencia al máximo monto disponible por cada tipo de fuente.
- ❖ **Acceso a la fuente de financiamiento:** Hace referencia al grado de cumplimiento de las condiciones para acceder al tipo de financiamiento. Incluye la revisión de los criterios de elegibilidad exigidos para la asignación de fondos.

Evaluación de las fuentes de financiamiento

A. Financiamiento interno:

Monto disponible: Se dispone de un monto inicial de hasta \$300 de capital social inicial, que puede llegar a un máximo de \$1,680 que corresponde al mínimo de aportaciones pagadas a final del año por todos los socios y el respectivo descuento para el fondo de educación y la reserva legal.

Acceso a la fuente de financiamiento: El capital de social con el que cuenta la empresa es fácilmente asequible mediante la decisión de la Asamblea General en tanto cumpla con los estipulados en los estatutos, para garantizar el buen uso de los recursos para la generación de recursos en beneficio de los miembros cooperativistas.

B. Financiamiento externo:

I. INSTITUCIONES BANCARIAS

Monto disponible: El máximo monto disponible según la información proporcionada por la Superintendencia del Sistema Financiero es el crédito ofrecido por el Banco Cuscatlán que para micro empresas emergentes ofrece hasta \$60,000 a una tasa efectiva del 19%.

Acceso a la fuente de financiamiento: Para acceder a créditos empresariales con el banco, se requiere presentar los estados financieros de una empresa en operación con más de seis meses y sus respectivas declaraciones de IVA y Renta que comprueben la legalidad del negocio.

Otras alternativas se muestran en el cuadro comparativo:

Banco	Monto	Plazo	Tasa nominal	Tasa efectiva
Banco Agrícola S. A	\$30,000	12 meses	17.50%	26.50%
	\$65,000	24 meses	19.50%	22.00%
Banco Davivienda Salvadoreño S. A	\$90,000	12 meses	19.25%	80.25%
	\$100,000	24 meses	21.25%	66.25%
Banco Hipotecario de El Salvador S. A	\$45,000	12 meses	20.00%	43.78%
	\$70,000	24 meses	21.00%	34.36%
Banco de América Central S. A	\$50,000	12 meses	21.00%	41.93%
	\$80,000	24 meses	21.50%	36.02%
Banco Cuscatlán de El Salvador S.A.	\$60,000	12-24 meses	15.00%	19.00%
Citibank El Salvador S. A	\$45,000	12-24 meses	17.00%	22.00%
Banco G&T Continental El Salvador S. A	\$30,000	12-24 meses	27.00%	27.68%
Banco Promerica S. A	\$40,000	12-24 meses	23.56%	27.87%

Tabla 130. Cuadro comparativo de ofertas

II. ALIANZA DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE (EEP):

Monto disponible: El monto medio ofrecido para proyectos aceptados es de \$250,000.00 - \$350,000.00 sin embargo no hay un monto máximo de financiamiento, puesto que es una iniciativa centrada en aportar fondos a proyectos que cumplan con los objetivos del programa y se encuentre en un país prioritario como El Salvador.

Acceso a la fuente de financiamiento: El proponente del proyecto proporciona un perfil de proyecto de acuerdo con el Formulario de Perfil del Proyecto (PPF), incluido en el PRODOC. Una vez completado, una copia del perfil de proyecto se envía al Coordinador Nacional (NC), y la Oficina de Coordinación Regional para apoyo adicional.

En el caso de un proyecto regional, el perfil de proyecto es presentado por el Proponente del Proyecto de la Oficina de Coordinación Regional para ser distribuido a los Coordinadores Nacionales (NC). Las ofertas son evaluadas por el Equipo de Evaluación Técnico. Los Coordinadores Nacionales alinean los proyectos según las prioridades de país basadas en sus proyectos de desarrollo nacionales en el sector de energía. El Comité de Dirección aprueba la selección.

III. FONDO DE INVERSIÓN NORUEGO PARA PAÍSES EN DESARROLLO (NORFUND)

Monto disponible: Ofrece un máximo del 35% del financiamiento para empresas en calidad de préstamo para capital de riesgo y competencia a empresas de países en desarrollo sobre una base comercial. A través de bancos locales, que ofrecen una tasa de comisión del 1% sobre el monto total otorgado y a tasas bajas de interés para hasta 48 meses dependiendo del monto solicitado.

Acceso a la fuente de financiamiento: Para acceder a un financiamiento debe comprobarse que la empresa desarrolla actividades de crecimiento sostenibles y rentables que operan dentro de los sectores estratégicos, cumpliendo los convenios fundamentales de OIT en el marco legal nacional.

IV. FONDO AMBIENTAL DE EL SALVADOR

Monto disponible: El monto máximo de financiamiento como parte de una Unidad Ejecutora potencialmente sea elegible para administrar fondos otorgados por el FONAES, para la ejecución de proyectos en materia ambiental. Según el puntaje, el monto varía entre \$30,000.00 hasta \$100,000.00

Acceso a la fuente de financiamiento: El requisito principal de acreditación incluye presentar documentaciones importantes que comprueben se cuenta con personalidad jurídica legalmente establecida, que se demuestren las capacidades técnicas, administrativas y contables, para llevar a cabo la ejecución y liquidación de proyectos.

V. FONDOS MUNICIPALES

Monto disponible: Del monto disponible asignado por el FODES hacia la alcaldía de Chalchuapa que consta de \$4,151,433.13, es decir el 40% de sus ingresos totales para un presupuesto aprobado de \$10,269,138.76. Sin embargo, de ese monto, solo un 16.75% puede disponerse para la adquisición de bienes y servicios varios, con un máximo de

financiamiento disponible para proyectos ambientales del \$172,013.91 según lo mencionó la contraparte de la Unidad Ambiental.

Acceso a la fuente de financiamiento: En conformidad a lo establecido por la LEY DE CREACIÓN DEL FONDO PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LOS MUNICIPIOS, la asignación de fondos deberá aplicarse prioritariamente en servicios y obras de infraestructura en las áreas urbanas y rural, y en proyectos dirigidos a incentivar las actividades económicas, sociales, culturales, deportivas y turísticas del municipio. Adicional, cualquier adquisición o proyecto en el que desee invertir la municipalidad está reglamentado por LA LEY DE ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (LACAP) y sus respectivos reglamentos.

V. RESUMEN DEL FINANCIAMIENTO

El proyecto requiere un monto total de inversión inicial de \$208,871.85. Esto supera el máximo monto que puede otorgar el FONAES a un proyecto acreditado.

Sin embargo, es posible solicitar financiamiento para un 35% de proyecto que corresponde a \$73,105.15 y que se encuentra dentro de los montos de financiamiento para proyectos de compensación ambiental. Estos fondos no deben ser devueltos a la entidad ni están sujetos a cargos financieros como intereses o impuestos.

Por otra parte, lo restante a ser financiado corre por parte de la Alcaldía que implementa el proyecto, siendo en este caso la municipalidad de Chalchuapa que como parte de lo destinado a proyectos ambientales apoyará al proyecto con el financiamiento del 65% restante de lo requerido en la inversión inicial con \$135,766.70.

Los montos, porcentaje y financista se muestran en la tabla siguiente:

ENTIDAD	PORCENTAJE
FONAES	35%
ALCALDIA	65%
TOTAL	100%

Tabla 131. Resumen del financiamiento

En 2021, una reforma a la ley del Fondo para el Desarrollo Económico y Social de las Municipalidades (Fodes), buscaba reducir del 10 % al 6 % de los ingresos corrientes del Estado. Si bien se mantenían las asignaciones respecto al uso de gastos (25% administrativos, 75% desarrollo municipales), se estipulaba que los fondos se desembolsarían en calidad de obras y no de efectivo, gestionados a través del Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (ISDEM).

Como una forma de mitigar el riesgo ante la principal fuente de financiamiento, puede someterse el proyecto a los programas ambientales extranjeros mencionados anteriormente. El tipo de procesos y productos, su organización y el aporte ambiental-social que ofrece es suficiente para calificar como beneficiarios de los fondos de desarrollo y cooperación ambiental.

2.3. COSTOS DEL PROYECTO

I. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Se entiende por costos de producción a los desembolsos de dinero en que se incurre para la elaboración del o de los productos.

SILLAS PARA EXTERIOR

a. MANO DE OBRA DIRECTA: Este representa los sueldos del personal que trabaja directamente en el proceso de elaboración del producto; se debe de considerar para los pagos de salarios de acuerdo a lo que establece el código de trabajo o políticas propias de empresa (considerando vacaciones, aguinaldo, horas extras, prestaciones legales como inscripción en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y cotizaciones al fondo de pensiones –AFP-) y según el puesto que ocupe.

MANO DE OBRA DIRECTA				
RUBRO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	ISSS (7.5%)	AFP (6.5%)
Salario de operarios	7	\$304.14	\$22.81	\$19.77

Tabla 132. Mano de obra directa

b. MATERIA PRIMA DIRECTA: Este incluye todo lo inherente al producto terminado. Para el caso del cálculo mensual de materia prima, se divide entre 12 meses, debido a que se produce de manera constante y uniforme

MATERIA PRIMA AÑO 1		
RUBRO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD REQUERIDA
Desechos plásticos HDPE (lb)	\$0.23	29,726.18
Tubos industriales (1 1/2 PULG) (m)	\$1.33	26,421.70

Tabla 133. Materia prima directa

Cabe aclarar que el costo presentado de materia prima será fijo, es decir que, aunque el precio de los desechos plásticos baje, se seguirá pagando la misma cantidad a los proveedores, se ha tomado el precio máximo estimado en el mercado para el precio de los desechos plásticos.

MATERIA PRIMA	
RUBRO	COSTO UNITARIO
Desechos plásticos HDPE (lb)	\$0.23
Tubos industriales (1 1/2 PULG) (m)	\$1.33

Tabla 134. Materia prima

c. MANO DE OBRA INDIRECTA: En este rubro se encuentran considerados los salarios del personal que trabaja en producción pero que no interviene directamente en operaciones de producción. Entre ellos se encuentran por ejemplo los gerentes de

producción o planta, supervisores, encargados de control de calidad, encargados de bodegas, etc.

RUBRO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	ISSS (7.5%)	AFP (6.75%)	VACACIONES	AGUINALDO
Jefe de producción	1	\$550.00	\$41.25	\$37.13	\$82.50	\$183.33
Jefe de calidad y seguridad ocupacional	1	\$550.00	\$41.25	\$37.13	\$82.50	\$183.33

Tabla 135. Mano de obra indirecta

d. MATERIALES INDIRECTOS Y SUMINISTROS DIVERSOS: Se consideran aquellos materiales auxiliares para la fabricación del producto pero que no forman parte del producto en sí.

Con base al plan de producción presentado en la etapa de diseño, se presentan los requerimientos de insumos y el costo, tanto por mes para el primer año y posteriormente por cada año de estudio.

INSUMO	CANTIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Pernos (u)	10	28780	29171	30047	30948	31876
Agua (lt)	2 lt/lb	5756	5834	6009	6190	6375
Detergente (lb)	0.25 lb	719	729	751	774	797
Pintura (galones)	32m2/galón	2551.74	2586.46	2645.37	2724.73	2743.98
Thinner (galones)	50%	1275.87	1293.23	1322.69	1362.37	1371.99

Tabla 136. Materiales indirectos y suministros diversos

COSTO DE INSUMOS

RUBRO	COSTO UNITARIO	COSTO
Pernos (u)	0.09 c/u	\$0.09
Agua (lt)	2.39/ m3	\$0.02
Detergente (lb)	1.59/lib	\$1.59
Pintura (galones) COMEX VELMAR	39.89/galon	\$39.89
Thinner (galones)	2.36 / lt	\$0.62

Tabla 137. Costos de insumos

RUBRO	CANTIDAD	COSTO
Pernos (u)	0.09 c/u	\$0.09
Agua (lt)	2.39/ m3	\$0.024
Detergente (lb)	1.59/lib	\$1.59
Pintura (galones)	39.89/galon	\$39.89

COMEX VELMAR		
Thinner (galones)	2.36 / lt	\$0.62
TOTAL		

Tabla 138. Insumos

e. MANTENIMIENTO: Representa los gastos en que se incurre para el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se utiliza para la elaboración del producto. Aquí se puede incluir cualquier sistema de mantenimiento que se adopte para la maquinaria, equipo e instalaciones del área de producción: Considerando: Mano de Obra, Materiales, repuestos, etc.

MAQUINARIA O EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
Sierra circular	1	\$1,200.00
Dobladora de tubos	1	\$1,100.00
Pistola para pintura	1	\$60.00
Taladro de columna	1	\$400.00
Molino de plástico	1	\$5,000.00
Inyectora de plástico	1	\$2,500.00
Balanza	1	\$300.00

Tabla 139. Mantenimiento de maquinaria y equipo

f. DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO: esta se refiere a la pérdida de valor que tienen los bienes o instalaciones de producción, debido al uso brindado, el tiempo, la obsolescencia, su agotamiento o el no poder costear la operación de los mismos.

El método más frecuentemente utilizado para calcular la depreciación en la práctica contable de las empresas y en la preparación de proyectos es el de la línea recta, que supone que los activos fijos se desgastan por igual en cada período contable.

Para su cálculo el monto total de la inversión se divide entre el número de años de vida útil estimada por cada activo y se cargan a los costos anuales de producción. La finalidad de cargar este costo es formar una reserva que permita reponer los equipos cuya vida útil ha terminado a fin de preservar el capital de trabajo inicial.

DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO				
MAQUINARIA O EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR DE RECUPERACIÓN (10%)	VIDA UTIL
Sierra circular	1	\$1,200.00	120.00	5
Dobladora de tubos	1	\$1,100.00	110.00	10
Pistola para pintura	1	\$60.00	6.00	5
Taladro de columna	1	\$400.00	40.00	10
Molino de plástico	1	\$5,000.00	500.00	10
Inyectora de plástico	1	\$2,500.00	250.00	10
Balanza	1	\$300.00	30.00	10

Tabla 140. Depreciación de maquinaria y equipo

g. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: Representa la estimación de los costos de luz según las tarifas vigentes, esto como concepto de uso de personal y el uso en el proceso de producción considerando así mismo el consumo de energía de la maquinaria y equipo y luminarias utilizadas en producción.

La maquinaria y equipo que utiliza energía eléctrica en el proceso productivo es:

- ❖ Molino de plásticos
- ❖ Taladro de columna
- ❖ Pistola para pintura
- ❖ Sierra circular
- ❖ Dobladora de tubos

En el caso de la tarifa de energía eléctrica, se tomaron los datos actuales de tarifas de energía eléctrica en el país mostrados en las imágenes adjuntas.

The image shows two versions of a tariff sheet from DELSUR Grupo eprj. The left sheet is a standard residential tariff sheet with columns for 'PEQUEÑAS DEMANDAS', 'MEDIANAS DEMANDAS (10-50 kW)', and 'GRANDES DEMANDAS (> 50 kW)'. It lists tariffs for residential blocks 1, 2, and 3, public lighting, and general tariffs. The right sheet is a similar tariff sheet but includes 'CARGO DE COMERCIALIZACIÓN' (commercialization charge) for residential and public lighting blocks, indicating a change in the tariff structure.

Ilustración 43. Pliego tarifario

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA					
EQUIPO	POTENCIA (kW)	CANTIDAD DE MAQUINA	TIEMPO EN HORAS AÑO 1	CONSUMO AÑO	CONSUMO MES
Molino de plásticos	0.4	1	5756	2302.4	191.87
Taladro de columna	0.63	1	48	30.24	2.52
Pistola para pintura	0.6	1	32	19.2	1.6
Sierra circular	0.22	1	72	15.84	1.32
Dobladora de tubos	0.22	1	240	52.8	4.4
TOTAL				2420.48	201.71

Tabla 141. Consumo de energía eléctrica

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR AÑO							
EQUIPO	POTENCIA (kw)	CANTIDAD DE MAQUINA	CONSUMO AÑO 1 (kwh)	CONSUMO AÑO 2 (kwh)	CONSUMO AÑO 3 (kwh)	CONSUMO AÑO 4 (kwh)	CONSUMO AÑO 5 (kwh)
Molino de plásticos	4	1	23024	23336	24040	24760	25504
Taladro de columna	0.63	1	30.24	30.65	32	32.52	33.50
Pistola para pintura	0.6	1	19.2	19.46	20	20.65	21.27
Sierra circular	2.2	1	158.4	160.55	165	170.34	175.46
Dobladora de tubos	2.2	1	528	535.15	551	567.81	584.87
TOTAL			23759.84	24082	24808	25551.32	26319.10

Tabla 142. Consumo de energía eléctrica por año

COSTO DE ENERGIA ELECTRICA

TIPO DE CARGO	\$/kwh
CARGO POR DISTRIBUCION	\$0.07
CARGO POR COMERCIALIZACION	\$0.95
TARIFA	\$0.11
TOTAL	

Tabla 143. Consumo de energía eléctrica

h. INSUMOS DE ASEO: Representa la estimación de los costos en insumos para la limpieza y el aseo de la planta.

COSTO DE INSUMOS DE ASEO		
INSUMO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
Escoba	2	\$3.00
Trapeador	2	\$3.00
Detergente	5	\$3.00
Barriles	2	\$20.00
Cubeta	2	\$3.95
Palas	2	\$2.00

Tabla 144. Costos de insumos de aseo

i. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL: Representa la estimación de los costos de insumos y equipo de protección personal o relativo a la salud y seguridad ocupacional.

COSTO DE EQUIPO DE SEGURIDAD OCUPACIONAL		
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO
Gabacha	12	\$7.00
Guantes de nitrilo	28	\$2.60
Calzado cerrado	12	\$22.95
Tapones para oídos	24	\$0.45
Mascarillas	1	\$7.50
Extintores ABC	6	\$45.00
Señalización	36	\$3.95

Tabla 145. Costos de equipo de seguridad ocupacional

j. BOTIQUÍN: Representa la estimación de los costos de insumos y equipo de uso indispensable en caso de heridas menores y emergencias.

COSTO DE BOTIQUIN DE SEGURIDAD		
ELEMENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
Termómetro	2 unidades	\$2.75
Tijeras	2 unidades	\$0.75
Gasas	1 caja	\$7.58
Vendas	10 unidades	\$3.00
Curitas varios tamaños	1 caja	\$1.05
Alcohol 90	1 frasco (1000 ml)	\$3.75
Tintura de Yodo	1 frasco (150 ml)	\$2.55
Pinzas finas	2 unidades	\$2.65
Agua oxigenada	1 frasco (250 ml)	\$2.51

Tabla 146. Costo de botiquín de seguridad

RESUMEN DE COSTO DE PRODUCCIÓN SILLAS PARA EXTERIOR

COSTO DE PRODUCCION	
TIPO DE COSTO	AÑO 1
Mano de Obra Directa	\$29,335.32
Materia Prima	\$41,977.88
Mano de Obra Indirecta	\$15,612.67
Insumos	\$14,842.44
Mantenimiento Maq y Eq	\$422.40
Depreciación Maq y Eq	\$1,063.80
Energía eléctrica	\$436.64
Insumos de Aseo	\$78.90
Equipo de seguridad ocupacional	\$1,864.80
Botiquín	\$83.85
TOTAL	\$105,718.69

Tabla 147. Resumen de costos de producción

BANCAS PARA EXTERIOR

a. MANO DE OBRA DIRECTA: Este representa los sueldos del personal que trabaja directamente en el proceso de elaboración del producto; se debe de considerar para los pagos de salarios de acuerdo a lo que establece el código de trabajo o políticas propias de empresa (considerando vacaciones, aguinaldo, horas extras, prestaciones legales como inscripción en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y cotizaciones al fondo de pensiones –AFP-) y según el puesto que ocupe.

RUBRO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	ISSS (7.5%)	AFP (6.5%)
Salario de operarios	5	304.14	\$22.81	\$20.53

Tabla 148. Mano de obra directa

b. MATERIA PRIMA DIRECTA: Este incluye todo lo inherente al producto terminado. Para el caso del cálculo mensual de materia prima, se divide entre 12 meses, debido a que se produce de manera constante y uniforme

RUBRO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD REQUERIDA
Desechos plásticos PET	\$0.20	345,013.78
Desechos plásticos HDPE	\$0.23	345,013.78
TOTAL		

Tabla 149. Materia prima directa

Cabe aclarar que el costo presentado de materia prima será fijo, es decir que, aunque el precio de los desechos plásticos baje, se seguirá pagando la misma cantidad a los proveedores, se ha tomado el precio máximo estimado en el mercado para el precio de los desechos plásticos.

MATERIA PRIMA	
RUBRO	COSTO UNITARIO
Desechos plásticos PET	\$0.10
Desechos plásticos HDPE	\$0.23

Tabla 150. Materia prima

c. MANO DE OBRA INDIRECTA: En este rubro se encuentran considerados los salarios del personal que trabaja en producción pero que no interviene directamente en operaciones de producción. Entre ellos se encuentran por ejemplo los gerentes de producción o planta, supervisores, encargados de control de calidad, encargados de bodegas, etc.

RUBRO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	ISSS (7.5%)	AFP (6.75%)	VACACIONES	AGUINALDO
Jefe de producción	1	\$550.00	\$41.25	\$37.13	\$82.50	\$183.33
Jefe de calidad y seguridad ocupacional	1	\$550.00	\$41.25	\$37.13	\$82.50	\$183.33

Tabla 151. Mano de obra indirecta

d. MATERIALES INDIRECTOS Y SUMINISTROS DIVERSOS: Se consideran aquellos materiales auxiliares para la fabricación del producto pero que no forman parte del producto en sí.

Con base al plan de producción presentado en la etapa de diseño, se presentan los requerimientos de insumos y el costo, tanto por mes para el primer año y posteriormente por cada año de estudio.

INSUMO	UNITARIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Detergente (lb)	0.25 lb	1072	1094	1127	1160	1195
Agua (lt)	2lt/lb	8577	8750	9012	9283	9561
Angulo metálico (m)	0.40 m	1715	1750	1802	1857	1912
Pernos (u)	12	51464	52498	54073	55695	57366

Tabla 152. Materiales indirectos y suministros diversos

COSTO DE INSUMOS

INSUMOS			
RUBRO	COSTO UNITARIO	COSTO	CANTIDAD REQUERIDA
Detergente (lb)	1.59/lb	\$1.59	1072
Agua (lt)	2.39/ m3	\$0.02	8577
Angulo metálico (m)	19.50 / 6m	\$3.25	1715
Pernos (u)	0.05 c/u	\$0.05	51464

Tabla 153. Insumos

RUBRO	COSTO UNITARIO	COSTO
Detergente (lb)	1.59/lb	\$1.59
Agua (lt)	2.39/ m3	\$0.02
Angulo metálico (m)	19.50 / 6m	\$3.25
Pernos (u)	0.05 c/u	\$0.05
TOTAL		

Tabla 154. Insumos

e. MANTENIMIENTO: Representa los gastos en que se incurre para el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se utiliza para la elaboración del producto. Aquí se puede incluir cualquier sistema de mantenimiento que se adopte para la maquinaria, equipo e instalaciones del área de producción: Considerando: Mano de Obra, Materiales, repuestos, etc.

MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
MAQUINARIA O EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
Taladro de columna	1	\$400.00
Extrusora de plástico	1	\$10,000.00
Molino de plástico	1	\$5,000.00
Balanza	1	\$300.00

Tabla 155. Mantenimiento de maquinaria y equipo

f. DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO: esta se refiere a la pérdida de valor que tienen los bienes o instalaciones de producción, debido al uso brindado, el tiempo, la obsolescencia, su agotamiento o el no poder costear la operación de los mismos.

El método más frecuentemente utilizado para calcular la depreciación en la práctica contable de las empresas y en la preparación de proyectos es el de la línea recta, que supone que los activos fijos se desgastan por igual en cada período contable.

Para su cálculo el monto total de la inversión se divide entre el número de años de vida útil estimada por cada activo y se cargan a los costos anuales de producción. La finalidad de cargar este costo es formar una reserva que permita reponer los equipos cuya vida útil ha terminado a fin de preservar el capital de trabajo inicial.

DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO				
MAQUINARIA O EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR DE RECUPERACIÓN (10%)	VIDA UTIL
Taladro de columna	1	\$400.00	40.00	10
Extrusora de plástico	1	\$10,000.00	1,000.00	10
Molino de plástico	1	\$5,000.00	500.00	10
Balanza	1	\$300.00	30.00	10

Tabla 156. Depreciación de maquinaria y equipo

g. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: Representa la estimación de los costos de luz según las tarifas vigentes, esto como concepto de uso de personal y el uso en el proceso de producción considerando así mismo el consumo de energía de la maquinaria y equipo y luminarias utilizadas en producción.

La maquinaria y equipo que utiliza energía eléctrica en el proceso productivo es:

- ❖ Molino de plásticos
- ❖ Taladro de columna
- ❖ Extrusora

En el caso de la tarifa de energía eléctrica, se tomaron los datos actuales de tarifas de energía eléctrica en el país mostrados en las imágenes adjuntas.

The image shows two copies of a tariff sheet titled 'PLIEGO TARIFARIO' from DELSUR Grupo eprj. The left sheet details residential and public lighting tariffs, while the right sheet details commercial and industrial tariffs. Both sheets include tables for different demand levels and service types.

PEQUEÑAS DEMANDAS	TARIFAS EN US\$/kWh	MEDIANAS DEMANDAS (15-50 kW)	TARIFAS EN US\$/kWh	GRANDES DEMANDAS (> 50 kW)	TARIFAS EN US\$/kWh
RESIDENCIAL		SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN CON MEDICIÓN DE POTENCIA		SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN CON MEDICIÓN HORARIA	
Bloque 1: 0 a 99 kWh/mes	0.120132	Cargo de Energía	0.117927	Cargo de Energía	0.128
Cargo de Energía	0.119444	SUMINISTRO EN MEDIA TENSIÓN CON MEDICIÓN DE POTENCIA	0.107767	Punto	0.113
Bloque 2: 100 a 199 kWh/mes	0.119444	Cargo de Energía		Valle	0.125
Cargo de Energía	0.118789	SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN CON MEDICIÓN HORARIA		SUMINISTRO EN MEDIA TENSIÓN CON MEDICIÓN HORARIA	
Bloque 3: 200 kWh/mes	0.118789	Cargo de Energía	0.122445	Punto	0.119
Cargo de Energía	0.099857	Punto	0.132863	Raído	0.101
ALUMBRADO PÚBLICO	0.099857	Valle	0.122413	Valle	0.114
Cargo de Energía	0.118231	SUMINISTRO EN MEDIA TENSIÓN CON MEDICIÓN HORARIA		SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN CON MEDICIÓN HORARIA	
GENERAL		Cargo de Energía	0.118311	Cargo de Energía	0.14323
Cargo de Energía		Punto	0.103699	Cargo de Comercialización (US\$/Usuario-mes)	21.598
		Raído	0.120257	Cargo de Distribución (US\$/kW-mes)	6.7914
		Valle		Cargo de Distribución (US\$/kW-mes)	

Ilustración 44. Pliego tarifario

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA					
EQUIPO	POTENCIA (kW)	CANTIDAD DE MAQUINA	TIEMPO EN HORAS AÑO 1	CONSUMO AÑO	CONSUMO MES
Molino de plásticos	0.4	1	2,144.50	857.80	71.48
Taladro de columna	0.63	1	53.61	33.78	2.81
Extrusora	0.38	1	2,573.40	977.89	81.49
TOTAL				1,869.47	155.79

Tabla 157. Consumo de energía eléctrica

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR AÑO							
EQUIPO	POTENCIA (kW)	CANTIDAD	CONSUMO AÑO 1	CONSUMO AÑO 2	CONSUMO AÑO 3	CONSUMO AÑO 4	CONSUMO AÑO 5
Molino de plásticos	0.4	1	857.8	875	901.2	928.2	956.2
Taladro de columna	0.63	1	33.78	34.45	35.48	36.55	37.65
Extrusora	0.38	1	977.89	997.50	1027.37	1058.15	1090.07
TOTAL			1869.47	1906.95	1964	2022.90	2083.92

Tabla 158. Consumo de energía eléctrica por año

TIPO DE CARGO	\$/kwh
CARGO POR DISTRIBUCION	\$0.07
CARGO POR COMERCIALIZACION	\$0.95
TARIFA	\$0.11

Tabla 159. Costo de energía eléctrica

- h. **INSUMOS DE ASEO:** Representa la estimación de los costos en insumos para la limpieza y el aseo de la planta.

COSTO DE INSUMOS DE ASEO		
INSUMO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
Escoba	2	\$3.00
Trapeador	2	\$3.00
Detergente	5	\$3.00
Barriles	2	\$20.00
Cubeta	2	\$3.95
Palas	2	\$2.00

Tabla 160. Costo de insumos de aseo

- i. **SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL:** Representa la estimación de los costos de insumos y equipo de protección personal o relativo a la salud y seguridad ocupacional.

COSTO DE EQUIPO DE SEGURIDAD OCUPACIONAL				
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO	COSTO MES	COSTO ANUAL
Gabacha	12	\$7.00	\$84.00	\$84.00
Guantes de nitrilo	28	\$2.60	\$72.80	\$873.60
Calzado cerrado	12	\$22.95	\$275.40	\$275.40
Tapones para oídos	24	\$0.45	\$10.80	\$129.60
Mascarillas	1	\$7.50	\$7.50	\$90.00
Extintores ABC	6	\$45.00	\$270.00	\$270.00
Señalización	36	\$3.95	\$142.20	\$142.20
TOTAL			\$862.70	\$1,864.80

Tabla 161. Costo de equipo de seguridad ocupacional

- j. **BOTIQUÍN:** Representa la estimación de los costos de insumos y equipo de uso indispensable en caso de heridas menores y emergencias.

COSTO DE BOTIQUIN DE SEGURIDAD		
ELEMENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
Termómetro	2 unidades	\$2.75
Tijeras	2 unidades	\$0.75
Gasas	1 caja	\$7.58
Vendas	10 unidades	\$3.00
Curitas varios tamaños	1 caja	\$1.05
Alcohol 90	1 frasco (1000 ml)	\$3.75
Tintura de Yodo	1 frasco (150 ml)	\$2.55
Pinzas finas	2 unidades	\$2.65
Agua oxigenada	1 frasco (250 ml)	\$2.51

Tabla 162. Costo de botiquín de seguridad

RESUMEN DE COSTO DE PRODUCCIÓN BANCAS PARA EXTERIOR

COSTO DE PRODUCCION	
TIPO DE COSTO	AÑO 1
Mano de Obra Directa	\$20,995.80
Materia Prima	\$113,854.55
Mano de Obra Indirecta	\$15,612.67
Insumos	\$10,056.42
Mantenimiento Maq y Eq	\$628.00
Depreciación Maq y Eq	\$1,413.00
Energía eléctrica	\$337.45
Insumos de Aseo	\$78.90
Equipo de seguridad ocupacional	\$1,864.80
Botiquín	\$83.85
TOTAL	\$164,925.44

Tabla 163. Costo de producción

II. COSTOS ADMINISTRATIVOS

Dentro de este rubro se consideran los costos en que se incurre al realizar la función de la administración de la empresa, en estos se encuentran la mano de obra, consumo de agua y energía eléctrica de los empleados que no son del área de producción, además de la depreciación del equipo y mobiliario de oficina.

a. SALARIO DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

En este apartado se van a considerar los siguientes cargos de la empresa, tomando en cuenta para el cálculo, todas las prestaciones laborales de ley:

PUESTO	SALARIO BASE	ISSS (7.5%)	AFP (6.75%)	VACACIONES ANUALES	AGUINALDO ANUAL
Gerente	\$700.00	\$52.50	\$47.25	\$477.27	\$381.82
Jefe de recursos humanos	\$550.00	\$41.25	\$37.13	\$375.00	\$300.00
Jefe de finanzas y contabilidad	\$550.00	\$41.25	\$37.13	\$375.00	\$300.00
Jefe de sistemas informáticos	\$550.00	\$41.25	\$37.13	\$375.00	\$300.00
Personal de mantenimiento	\$325.00	\$24.38	\$21.94	\$221.59	\$177.27

Tabla 164. Salarios del personal

Para el cálculo anterior se tomaron en cuenta las vacaciones anuales de 15 días, 12 días de aguinaldo y 22 días laborales al mes.

b. MANTENIMIENTO Y DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS

Se van a considerar únicamente el equipo que utilizan el gerente y los jefes, el costo por mantenimiento se va a considerar como el 4% del costo total del mobiliario y equipo:

MOBILIARIO Y EQUIPO	CANT	COSTO UNITARIO
Escritorio	5	\$170.00
Silla de oficina	10	\$35.00
Impresora	2	\$35.00
Computadora de escritorio	5	\$250.00
Archivero	2	\$68.00
Proyector	1	\$380.00

Tabla 165. Mantenimiento y depreciación de equipos

El costo por depreciación utiliza un valor de salvamento del 10% y se calcula por medio del método de la línea recta:

MOBILIARIO Y EQUIPO	VIDA UTIL	CANT	COSTO UNITARIO	VALOR DE SALVAMENTO
Escritorio	5	5	\$170.00	\$17.00
Silla de oficina	3	10	\$35.00	\$3.50
Impresora	2	2	\$35.00	\$3.50
Computadora de escritorio	3	5	\$250.00	\$25.00
Archivero	3	2	\$68.00	\$6.80
Proyector	4	1	\$380.00	\$38.00

Tabla 166. Costos por depreciación

c. CONSUMO DE SERVICIOS BÁSICOS

En este apartado se va a considerar el consumo de agua potable y el consumo de energía eléctrica generado por los equipos de los que hace uso el área administrativa, además se va a incluir el costo de telefonía e internet necesario para labores administrativas y comerciales:

CONSUMO DE ENERGÍA

Para la estimación del consumo de energía las tarifas son las siguientes:

Distribución \$0.07, Comercialización: 0.95 Costo por KWh \$0.11

computadora	CONSUMO (KW)	CANT	HORAS/MES	KWh/mes
Impresora	0.15	2	88	26.4
Computadora	0.2	5	132	132
Proyector	0.1	1	66	6.6

Tabla 167. Costo de energía

CONSUMO DE AGUA POTABLE

Del pliego tarifario de agua potable se estima lo siguiente para consumos mayores de 10m³
Más de 10m³= \$0.21*m³+\$0.10

PERSONAL	Consumo individual (m ³)	Consumo mensual (m ³)	Costo por m ³
5	0.1	11	\$0.21*m ³ + \$0.10

Tabla 168. Consumo de agua potable

CONSUMO DE INTERNET Y TELEFONIA

El paquete a contratar incluye 20MB y línea fija, el proveedor es CLARO, el costo es el siguiente:

COSTO BASE	CESC (5%)	IVA (13%)
\$39.99	\$2.00	\$5.20

Tabla 169. Consumo de internet y telefonía

En resumen, el gasto mensual por servicios básicos del área administrativa es el siguiente:

CONCEPTO
ENERGIA ELECTRICA
AGUA POTABLE
TELEFONIA E INTERNET
TOTAL

Tabla 170. Resumen de costo mensual y anual

d. SUMINISTROS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA

En este apartado se van a considerar todos aquellos insumos necesarios para que el área administrativa realice sus labores, así como algunos insumos de limpieza necesarios para todo el personal.

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	CANT
Libretas/Agendas	\$1.00	5
Papel Bond (Resma)	\$3.50	5
Lapiceros	\$2.00	2
Jabón Líquido (Galon)	\$3.00	2
Papel Higienico	\$0.70	24
Otros insumos (clips, grapas)	\$5.00	3

Tabla 171. Suministro del área administrativa

RESUMEN DE LOS COSTOS ADMINISTRATIVOS

La siguiente tabla incluye el resumen de todos los costos administrativos para los primeros 5 años de operaciones.

CONCEPTO	COSTO ANUAL
PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$39,957.20
MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO Y EQUIPO	\$1,457.28
DEPRECIACIÓN DE MOBILIARIO Y EQUIPO	\$790.80
CONSUMO DE SERVICIO BÁSICOS	\$2,832.58
SUMINISTROS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA	\$771.60
TOTAL	\$45,809.46

Tabla 172. Resumen de costos administrativos

III. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Los costos comerciales son aquellos en los que se incurre por actividades de publicidad, venta, transporte y promoción de los productos, el costo de transporte no se considera ya que las ventas se realizaran en la misma planta de producción a los clientes, solo se van a considerar los siguientes rubros:

a. SALARIO DEL PERSONAL DE COMERCIALIZACIÓN

En este caso la empresa no cuenta con un puesto definido para encargarse la comercialización, debido al tiempo de empresa solidaria cada empleado del área administrativa que no esté ligado directamente a funciones de producción se va a encarga de realizar publicidad, sin embargo, si se va a subcontratar un encargado de publicidad para el mantenimiento de las redes sociales, la página web y cualquier otra función de marketing necesaria para la promoción de los productos.

MANO DE OBRA	TOTAL MENSUAL	TOTAL ANUAL
ENCARGADO DE COMERCIALIZACIÓN	\$400.00	\$4,800.00

Tabla 173. Costo de mano de obra

Por ser una persona subcontratada, no contará con las prestaciones de ley, se manejará como pago por servicios prestados a la empresa.

b. MANTENIMIENTO Y DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS

Se van a considerar únicamente el equipo que utiliza el encargado de comercialización, el costo por mantenimiento se va a considerar como el 4% del costo total del mobiliario y equipo:

MOBILIARIO Y EQUIPO	CANT	COSTO UNITARIO
Escritorio	1	\$135.00
Silla	1	\$28.00
Impresora CANON	1	\$35.00
Computadora de escritorio	1	\$250.00
Archivero metálico	1	\$67.00

Tabla 174. Mantenimiento y depreciación de equipos

El costo por depreciación utiliza un valor de salvamento del 10% y se calcula por medio del método de la línea recta:

MOBILIARIO Y EQUIPO	VIDA UTIL	COSTO UNITARIO	VALOR DE SALVAMENTO
Escritorio	5	\$135.00	\$13.50
Silla	3	\$28.00	\$2.80
Impresora CANON	2	\$35.00	\$3.50
Computadora de escritorio	3	\$250.00	\$25.00
Archivero metálico	3	\$67.00	\$6.70

Tabla 175. Costo de depreciación

c. CONSUMO DE SERVICIOS BÁSICOS

En este apartado se va a considerar el consumo de agua potable del encargado y el consumo de energía eléctrica generado por los equipos de los que hace uso el área comercial.

CONSUMO DE ENERGÍA

CONCEPTO	CONSUMO (KW)	CANTIDAD	HORAS/MES	KWh al mes
Impresora	0.15	1	176	26.4
Computadora	0.2	1	176	35.2
total			352	61.6

Tabla 176. Consumo de energía

CONSUMO DE AGUA

CANTIDAD	Consumo individual (m ³)	Consumo mensual (m ³)	Costo por m ³
1	0.1	2.2	\$0.21*m ³ + \$0.10

Tabla 177. Consumo de agua

En resumen, el gasto mensual por servicios básicos del área de comercialización es el siguiente:

SERVICIO
Energía eléctrica
Agua potable

Tabla 178. Gastos mensuales por servicios básicos

d. SUMINISTROS DEL ÁREA COMERCIAL

En este apartado se van a considerar todos aquellos insumos necesarios para que el área comercial realice sus labores, así como algunos insumos de limpieza necesarios para todo el personal.

SUMINISTRO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD
Libretas/Agendas	\$2.00	1
Papel Bond (Resma)	\$3.50	2
Lapiceros	\$2.00	1
Otros insumos (clips, grapas)	\$5.00	1

Tabla 179. Costo de suministros.

GASTO POR PUBLICIDAD

Se va a hacer uso de un presupuesto básico para publicidad en diferentes eventos de la municipalidad para promocionar los productos, así como la publicidad en redes sociales:

CONCEPTO
Publicidad en redes sociales
Volantes y publicidad impresa
Total

Tabla 180. Gasto por publicidad

RESUMEN DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

La siguiente tabla incluye el resumen de todos los costos administrativos para los primeros 5 años de operaciones.

CONCEPTO	COSTO ANUAL
Salario del personal comercial	\$4,800.00
Mantenimiento de equipo y mobiliario	\$247.20
Depreciación de equipo y mobiliario	\$143.55
Consumo de servicios básicos	\$842.04
Suministros del área comercial	\$192.00
Gasto por publicidad	\$1,440.00
TOTAL	\$7,664.79

Tabla 181. Resumen de los costos de comercialización

IV. COSTOS FINANCIEROS

Por la naturaleza de las fuentes de financiamiento y en si del proyecto, no se poseen costos financieros, el financiamiento requerido se detalla a continuación:

ENTIDAD
FONAES
ALCALDIA

Tabla 182. Costos financieros

Las inversiones en proyectos de otra índole conllevan a buscar instituciones financieras que cobran una comisión por el préstamo del dinero, el cual es más bien conocido como interés. Debido a que este es un proyecto en un modelo de economía solidaria y que sus principales y únicos inversionistas son instituciones de gobierno, la retribución económica pasa a un segundo plano, debido a que la inversión de estos fondos busca un bien social y ambiental para la comunidad a la que está dirigida el proyecto. Como instituciones gubernamentales no esperan que los fondos sean devueltos con intereses, sino más bien, que dicha inversión ocasione bienestar común. Por las características del proyecto es candidato al otorgamiento de fondos del estado, pero asimismo retribuir la inversión con un bien social. Es por eso que los costos financieros no son significativos y se consideran cero.

V. COSTOS TOTALES GLOBALES Y UNITARIOS

COSTO TOTAL

Se presenta a continuación un cuadro resumen de los costos totales por cada producto.

COSTOS TOTALES SILLAS	
	AÑO 1
Producción	\$105,718.69
Administrativos	\$18,323.79
Comerciales	\$3,065.92
Financieros	\$ 0
TOTAL	\$127,108.39

Tabla 183. Costos totales sillas

COSTOS TOTALES BANCAS PARA EXTERIOR	
	AÑO 1
Producción	\$164,925.44
Administrativos	\$27,485.68
Comerciales	\$4,598.87
Financieros	\$ 0
TOTAL	\$197,009.99

Tabla 184. Costos totales bancas para exterior

COSTOS TOTALES DEL PROYECTO	
	AÑO 1
Producción	\$270,644.13
Administrativos	\$45,809.46
Comerciales	\$7,664.79
Financieros	\$ 0
TOTAL	\$324,118.38

Tabla 185. Costos totales del proyecto

COSTO UNITARIO

El costo unitario del producto, se obtiene dividiendo los costos totales entre el número de unidades a producir en el primer año de funcionamiento.

$$COSTO\ UNITARIO = \frac{COSTO\ TOTAL}{UNIDADES\ A\ PRODUCIR}$$

SILLAS

$$COSTO\ UNITARIO\ SILLA = \$44.17$$

BANCAS

$$COSTO\ UNITARIO\ SILLA = \$45.93$$

VI. COSTOS FIJOS Y VARIABLES.

SILLAS.

RUBRO	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL
PRODUCCIÓN	\$48,461.73	\$57,256.96	\$105,718.69	\$48,461.73	\$58,037.43	\$106,499.17	\$48,461.73	\$58,630.38	\$107,092.11	\$48,461.73	\$61,224.19	\$109,685.92	\$48,461.73	\$61,709.57	\$110,171.30
ADMINISTRATIVOS	\$45,809.46		\$45,809.46	\$45,809.46		\$45,809.46	\$45,809.46		\$45,809.46	\$45,809.46		\$45,809.46	\$45,809.46		\$45,809.46
COMERCIALES	\$7,664.79		\$7,664.79	\$7,664.79		\$7,664.79	\$7,664.79		\$7,664.79	\$7,664.79		\$7,664.79	\$7,664.79		\$7,664.79
TOTAL	SILLAS AÑO 1		\$159,192.94	SILLAS AÑO 2		\$159,973.42	SILLAS AÑO 3		\$160,566.36	SILLAS AÑO 4		\$163,160.17	SILLAS AÑO 5		\$163,645.55

Tabla 186. Costos fijos y variables sillas

BANCAS PARA EXTERIOR

RUBRO	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIAB LE	COSTO TOTAL
PRODUCCIÓN	\$40,677.01	\$124,248.42	\$164,925.44	\$40,677.01	\$126,748.10	\$167,425.11	\$40,677.01	\$128,120.70	\$168,797.72	\$40,677.01	\$134,467.35	\$175,144.37	\$40,677.01	\$138,499.41	\$179,176.42
ADMINISTRATIVOS	\$45,809.46		\$45,809.46	\$45,809.46		\$45,809.46	\$45,809.46		\$45,809.46	\$45,809.46		\$45,809.46	\$45,809.46		\$45,809.46
COMERCIALES	\$7,664.79		\$7,664.79	\$7,664.79		\$7,664.79	\$7,664.79		\$7,664.79	\$7,664.79		\$7,664.79	\$7,664.79		\$7,664.79
TOTAL			\$218,399.69			\$220,899.36			\$222,271.97			\$228,618.62			\$232,650.67

Tabla 187. Costos fijos y variables bancas

COSTOS FIJOS TOTALES DE LOS PRODUCTOS A FABRICAR

	COSTOS FIJOS
SILLAS	\$69,851.43
BANCAS	\$72,761.57
TOTAL	\$142,613.00

Tabla 188. Costos fijos totales

COSTO VARIABLE UNITARIO: Para obtener los costos Variables Unitarios, será necesario encontrar los Costos Variables Totales para la empresa, considerando aquellos costos que varían en su total, en proporción directa a los cambios en el volumen y cuyo costo unitario permanece constante dentro del rango relevante.

Es decir, el Costo Variable Unitario es igual a:

$$\text{COSTO VARIABLE UNITARIO} = \frac{\text{COSTO VARIABLE TOTAL POR AÑO}}{\text{UNIDADES A PRODUCIR POR AÑO}}$$

COSTO VARIABLE TOTAL					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SILLAS	\$57,256.96	\$58,037.43	\$58,630.38	\$61,224.19	\$61,709.57
BANCAS	\$124,248.42	\$126,748.10	\$128,120.70	\$134,467.35	\$138,499.41
TOTAL	\$181,505.38	\$184,785.53	\$186,751.08	\$195,691.54	\$200,208.98

Tabla 189. Costo variable total

COSTOS VARIABLES UNITARIOS					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SILLAS	\$19.89	\$19.90	\$19.51	\$19.78	\$19.36
BANCAS	\$28.97	\$28.97	\$28.43	\$28.97	\$28.97

Tabla 190. Costos variables unitarios

ECUACION GENERAL DE COSTO TOTAL SILLAS

$$CTSILLAS = \$69,851.43 + 19.89 X$$

ECUACION GENERAL DE COSTO TOTAL BANCAS

$$CTBANCAS = \$72,761.57 + 28.97 X$$

ECUACION GENERAL DE COSTO TOTAL

$$CT = \$142,613 + 48.86 X$$

VII. PRECIO DE VENTA

Para determinar el precio de venta de los productos, es necesario tomar en cuenta diversos aspectos tales como:

1. **Referencias del mercado consumidor:** este hace referencia a las posibles exigencias que los consumidores potenciales tienen acerca del producto, es decir por medio de un estudio de mercado, mediante la disposición a pagar un precio. Por ser un producto ecológico, los posibles consumidores están conscientes que el precio podría ser más elevado que un producto normal.
2. **Referencias del mercado competidor:** se refiere a tomar en cuenta los precios de la competencia, es decir de otros productores o ventas, para lo cual se realizó un estudio de mercado competidor.
3. **Mecanismo de distribución:** considerando los márgenes a los intermediarios en la distribución del producto.

Para fijar el precio de venta, desde la perspectiva de la economía solidaria, es necesario recordar que esta no persigue un fin meramente económico, sino más bien sobre este persigue un beneficio social y ambiental.

Teniendo en cuenta los precios de la competencia, se ha estimado que como margen de utilidad se tenga un 25% que puede utilizarse para crear más fuentes de empleo o como apoyo a otros proyectos ambientales o sociales en el municipio de Chalchuapa.

PRECIO DE VENTA SILLA

$$\begin{aligned} \text{PRECIO DE VENTA SILLA} &= C.U + C.U * \% \text{ UTILIDAD} \\ \text{PRECIO DE VENTA SILLA} &= \$44.17 + 44.17(25\%) \\ \text{PRECIO DE VENTA SILLA} &= \$55.21 \end{aligned}$$

PRECIO DE VENTA BANCAS

$$\begin{aligned} \text{PRECIO DE VENTA SILLA} &= C.U + C.U * \% \text{ UTILIDAD} \\ \text{PRECIO DE VENTA SILLA} &= \$45.93 + \$45.93(25\%) \\ \text{PRECIO DE VENTA SILLA} &= \$57.42 \end{aligned}$$

COMPARACIÓN PRECIO DE VENTA CON LA COMPETENCIA

PRODUCTO	ACOPLASTIC	VIDRI	FREUND	EPA
SILLAS	\$55.21	\$69.95	\$39.95	\$24.00
BANCAS	\$57.42	\$53.95	\$51.90	\$41.90

Tabla 191Tabla 293. Comparación de precio de venta

En la tabla anterior puede notarse como las sillas de exterior están por debajo del precio de uno de los mayores distribuidores de productos para el hogar, y en el caso de las bancas están un poco arriba del precio de la competencia. Respecto a lo mencionado anteriormente es necesario recordar que todos los productos amigables con el medio ambiente tienen un precio un poco más elevado a su versión original, pero aun así hay segmentos de mercado que adquieren este tipo de productos ya que se hace énfasis en los beneficios ambientales que el producto posee, en eso radica el éxito que tienen. Se recomienda hacer un énfasis especial sobre el aspecto solidario de los productos.

VIII. SITUACIÓN DE EQUILIBRIO

El análisis del Nivel Mínimo de ventas, es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios de una empresa; también es conocido como punto de equilibrio.

El Punto de Equilibrio de una empresa representa el volumen de producción y ventas que equilibran los costos y gastos necesarios para la producción y distribución de dicho volumen, es decir el Punto de Equilibrio, es el punto donde no se obtienen pérdidas ni ganancias, de tal forma que éste viene a ser un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta generará utilidades, pero también un decremento en los volúmenes de venta generará pérdidas.

Para la determinación del Punto de Equilibrio se deben conocer los costos Fijos y Costos Variables de la empresa; entendiendo por Costos Variables aquellos que están directamente relacionados con la manufactura de un producto y que varían con el nivel de producción, y por Costos Fijos son los que no están directamente con la producción y que permanecen constantes para un rango relevante de actividad productiva.

Cálculo de punto de equilibrio

Sea:

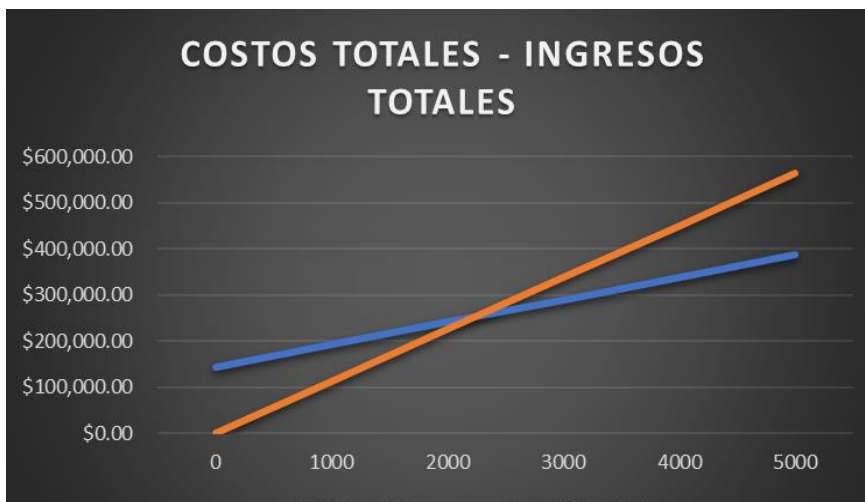
PEQ: Punto de equilibrio en cantidad

Margen de contribución = Precio de venta unitario – Costo variable unitario

PUNTO DE EQUILIBRIO	Q	\$
SILLAS	1978	\$109,205.35
BANCAS	2558	\$90,317.74
TOTAL		\$199,523.09

Tabla 192. Punto de equilibrio

La cantidad mínima en dinero que la cooperativa debe vender para no perder ni ganar dinero es de \$199,523.09



Gráfica 3. Costos totales

Cabe aclarar que la cantidad en dinero mencionada no necesariamente debe ser cumplida con la cantidad en unidades de cada producto mostrada, lo importante es lograr ese nivel de ingresos para lograr cubrir gastos.

2.4. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS

El presupuesto de ingresos consiste en determinar los ingresos por ventas y los gastos para el periodo y evaluación del proyecto (5 años). Este presupuesto proporciona un plan global para el ejercicio durante el siguiente periodo, lo cual permitirá posteriormente la elaboración de los estados financieros proforma y más adelante la evaluación económica y financiera para el proyecto.

PRONÓSTICO DE VENTAS PARA EL PRIMER AÑO

PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SILLAS	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	2832
BANCAS	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	4248

Tabla 193. Pronóstico de ventas para el primer año

PRONÓSTICO DE VENTAS PARA EL TIEMPO DE ESTUDIO DEL PROYECTO

(Se tomó en cuenta un incremento anual de 3%, para más detalle revisar etapa de diagnóstico sección de proyecciones)

PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SILLAS	2831	2916	3003	3093	3186
BANCAS	4246	4374	4505	4640	4779

Tabla 194. Pronóstico de ventas para el tiempo de estudio del proyecto

PRESUPUESTO DE INGRESOS PARA EL TIEMPO DE ESTUDIO

PRODUCTO	AÑO 1
SILLAS	\$156,290.77
BANCAS	\$243,793.54
TOTAL	\$400,084.31

Tabla 195. Presupuesto de ingresos para el tiempo de estudio

PRESUPUESTO DE EGRESOS PARA EL TIEMPO DE ESTUDIO

TIPO DE COSTO	AÑO 1
PRODUCCIÓN	\$270,644.13
ADMINISTRACIÓN	\$45,809.46
COMERCIALIZACIÓN	\$7,664.79
FINANCIEROS	\$0.00
TOTAL	\$324,118.38

Tabla 196. Presupuesto de egresos para el tiempo de estudio

PRESUPUESTO DE INGRESOS DETALLADO MENSUALMENTE PARA EL PRIMER AÑO

PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SILLAS	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$13,028.83	\$156,345.97
BANCAS	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$20,325.70	\$243,908.38
TOTAL	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$400,254.35

Tabla 197. Presupuesto de ingresos detallado mensualmente para el primer año

PRESUPUESTO DE EGRESOS DETALLADO MENSUALMENTE PARA EL PRIMER AÑO

TIPO DE COSTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PRODUCCIÓN	\$25,640.77	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,204.37	\$270,644.13
ADMINISTRACIÓN	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$45,809.46
COMERCIALIZACIÓN	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$7,664.79
FINANCIEROS	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
TOTAL	\$30,096.95	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,736.09	\$26,660.56	\$324,118.38

Tabla 198. Presupuesto de egresos detallado mensualmente para el primer año

2.5. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Los estados financieros proforma son estados financieros proyectados, es decir, que todavía no han ocurrido, se utilizan para determinar la situación financiera de la empresa dentro de un periodo de tiempo.

Los estados financieros proforma a desarrollar son:

- ❖ Estado de pérdidas y ganancias (Estado de resultados)
- ❖ Balance General
- ❖ Flujo de efectivo

I. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

El estado de resultados o llamado también estado de pérdidas y ganancias tiene como objetivo calcular la utilidad neta del proyecto.

Este estado financiero es cerrado, ya que abarca un período durante el cual deben identificarse perfectamente los costos y gastos que dieron origen al ingreso del mismo, por lo tanto, debe aplicarse perfectamente al principio del período contable para que la información que presenta sea útil y confiable para la toma de decisiones. El estado de resultado utiliza la siguiente estructura:

	Concepto
+	Ingreso por ventas
-	Costo de producción
=	Utilidad bruta
-	Costo de administración
-	Costos comerciales
=	Utilidad de operación
-	Costos financieros
=	Utilidad antes de impuestos
-	Impuesto sobre la renta (25%)
=	Utilidad neta

Tabla 199. Concepto

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA PARA EL PRIMER AÑO

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Ingreso por ventas	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53
Costo de producción	\$25,640.77	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,204.37
Utilidad bruta	\$7,713.76	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,150.16
Costo de administración	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46
Costos comerciales	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73
Utilidad de operación	\$3,257.58	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,693.97
Costos financieros	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Utilidad antes de impuestos	\$3,257.58	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,693.97
Impuesto sobre la renta (25%)	\$814.39	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,673.49
Utilidad neta	\$2,443.18	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$5,020.48

Tabla 200. Estado de resultados proforma para el primer año

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA ANUALES

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingreso por ventas	\$400,084.31	\$412,126.30	\$424,450.96	\$437,170.91	\$450,286.15
Costo de producción	\$270,644.13	\$273,924.28	\$275,889.83	\$284,830.29	\$289,347.72
Utilidad bruta	\$129,440.18	\$138,202.02	\$148,561.13	\$152,340.62	\$160,938.42
Costo de administración	\$45,809.46	\$45,809.46	\$45,809.46	\$45,809.46	\$45,809.46
Costos comerciales	\$7,664.79	\$7,664.79	\$7,664.79	\$7,664.79	\$7,664.79
Utilidad de operación	\$75,965.93	\$84,727.77	\$95,086.88	\$98,866.37	\$107,464.17
Costos financieros	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Utilidad antes de impuestos	\$75,965.93	\$84,727.77	\$95,086.88	\$98,866.37	\$107,464.17
Impuesto sobre la renta (25%)	\$18,991.48	\$21,181.94	\$23,771.72	\$24,716.59	\$26,866.04
Utilidad neta	\$56,974.45	\$63,545.83	\$71,315.16	\$74,149.78	\$80,598.13

Tabla 201. Estado de resultados proforma anuales

II. ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROFORMA

El estado de flujo de efectivo es uno de los estados financieros básicos que informa sobre las variaciones y los movimientos de efectivo y sus equivalentes en un período dado, muestra el efectivo que ha sido generado y aprovechado en las actividades operativas, de inversión y de financiamiento de la empresa, en este caso no se considera ninguna inversión aparte de la inicial pero si se incluyen los montos por depreciación de equipos y por la amortización de capital de la deuda a largo plazo contraída. La estructura que sigue el estado de flujo de efectivo es la siguiente:

	Concepto
+	Ingresos por ventas
-	Costos de producción
=	Utilidad bruta
-	Costos comerciales
-	Costos administrativos
-	Costos financieros
=	Utilidad neta
-	ISR (25%)
=	Utilidad neta después de impuestos
+	Depreciaciones y amortizaciones
+	Amortización del capital
-	Reparto de utilidad
=	Saldo final del periodo
+	Saldo inicial del periodo
=	Saldo neto de efectivo

Tabla 202. Estado de flujo de efectivo proforma

ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROFORMA PARA EL PRIMER AÑO

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Ingresos por ventas	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53	\$33,354.53
Costos de producción	\$25,640.77	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,279.90	\$22,204.37
Utilidad bruta	\$7,713.76	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,074.63	\$11,150.16
Costos comerciales	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73	\$638.73
Costos administrativos	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46	\$3,817.46
Costos financieros	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Utilidad neta	\$3,257.58	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,618.44	\$6,693.97
ISR (25%)	\$814.39	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,654.61	\$1,673.49
Utilidad neta después de impuestos	\$2,443.18	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$4,963.83	\$5,020.48
Depreciaciones y amortizaciones	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26	\$284.26
Amortización del capital	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Reparto de utilidad	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Saldo final del periodo	\$2,727.44	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,248.09	\$5,304.74
Saldo inicial del periodo	\$16,114.29	\$18,841.73	\$24,089.83	\$29,337.92	\$34,586.02	\$39,834.11	\$45,082.20	\$50,330.30	\$55,578.39	\$60,826.49	\$66,074.58	\$71,322.68
Saldo neto de efectivo	\$18,841.73	\$24,089.83	\$29,337.92	\$34,586.02	\$39,834.11	\$45,082.20	\$50,330.30	\$55,578.39	\$60,826.49	\$66,074.58	\$71,322.68	\$76,627.42

Tabla 203. Estado de flujo de efectivo proforma para el primer año

ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROFORMA ANUALES

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por ventas	\$400,084.31	\$412,126.30	\$424,450.96	\$437,170.91	\$450,286.15
Costos de producción	\$270,644.13	\$273,924.28	\$275,889.83	\$284,830.29	\$289,347.72
Utilidad bruta	\$129,440.18	\$138,202.02	\$148,561.13	\$152,340.62	\$160,938.42
Costos comerciales	\$7,664.79	\$7,664.79	\$7,664.79	\$7,664.79	\$7,664.79
Costos administrativos	\$45,809.46	\$45,809.46	\$45,809.46	\$45,809.46	\$45,809.46
Costos financieros	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Utilidad neta	\$75,965.93	\$84,727.77	\$95,086.88	\$98,866.37	\$107,464.17
ISR (25%)	\$18,991.48	\$21,181.94	\$23,771.72	\$24,716.59	\$26,866.04
Utilidad neta después de impuestos	\$56,974.45	\$63,545.83	\$71,315.16	\$74,149.78	\$80,598.13
Depreciaciones y amortizaciones	\$3,411.15	\$3,411.15	\$3,411.15	\$3,411.15	\$3,411.15
Amortización del capital	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Reparto de utilidad	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Saldo final del periodo	\$60,385.60	\$66,956.98	\$74,726.31	\$77,560.93	\$84,009.28
Saldo inicial del periodo	\$16,114.29	\$76,499.88	\$143,456.86	\$218,183.17	\$295,744.10
Saldo neto de efectivo	\$76,499.88	\$143,456.86	\$218,183.17	\$295,744.10	\$379,753.38

Tabla 204. Estado de flujo de efecto proforma anuales

III. BALANCE GENERAL PROFORMA

El balance general, de situación o estado de situación patrimonial es un informe financiero contable que refleja la situación económica y financiera de una empresa en un momento determinado, su estructura se conforma a través de tres conceptos patrimoniales, el activo, el pasivo y el patrimonio neto, desarrollados cada uno de ellos en grupos de cuentas que representan los diferentes elementos penales.

Para los balances generales proforma se va a realizar un balance al inicio de las operaciones que se va a denominar "año 0" y un balance general proforma para cada uno de los siguientes 5 años.

BALANCE GENERAL AÑO 0					
ACTIVOS			PASIVOS		
Activo Circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	\$16,114.29		Cuentas por pagar	\$17,405.74	
Cuentas por cobrar	\$0.00		Pasivo no circulante		
Inventario de MP	\$16,676.17		Deudas a largo plazo	\$0.00	
Inventario de PT	\$0.00		Total de pasivos		\$17,405.74
Total de activo circulante		\$32,790.46			
Activo Fijo					
Maquinaria y equipo	\$25,039.91		CAPITAL		
Terrenos	\$38,920.00		Capital social	\$208,895.84	
Edificaciones e infraestructura	\$113,436.92		Utilidades retenidas	\$0.00	
Inversiones Intangibles	\$16,114.29		Total de capital		\$208,895.84
Depreciación Acumulada	\$0.00				
Amortizaciones	\$0.00				
Total de activo fijo		\$193,511.12			
Total de Activos		\$226,301.57	Total pasivo + capital		\$226,301.58

Tabla 205. Balance general año 0

BALANCE GENERAL AÑO 1					
ACTIVOS			PASIVOS		
Activo Circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	\$76,499.88		Cuentas por pagar	\$18,972.26	
Cuentas por cobrar	\$0.00		Pasivo no circulante		
Inventario de MP	\$18,242.68		Deudas a largo plazo		
Inventario de PT	\$0.00		Total de pasivos		\$18,972.26
Total de activo circulante		\$94,742.57			
Activo Fijo					
Maquinaria y equipo	\$25,039.91		CAPITAL		
Terrenos	\$38,920.00		Capital social	\$208,895.84	
Edificaciones e infraestructura	\$113,436.92		Utilidades retenidas	\$56,974.45	
Inversiones Intangibles	\$16,114.29		Total de capital		\$265,870.28
Depreciación Acumulada	\$3,411.15				
Amortizaciones	\$0.00				
Total de activo fijo		\$190,099.97			
Total de Activos		\$284,842.54	Total pasivo + capital		\$284,842.54

Tabla 206. Balance general año 1

BALANCE GENERAL AÑO 2					
ACTIVOS			PASIVOS		
Activo Circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	\$143,456.86		Cuentas por pagar	\$20,679.76	
Cuentas por cobrar	\$0.00		Pasivo no circulante		
Inventario de MP	\$19,950.19		Deudas a largo plazo		
Inventario de PT	\$0.00		Total de pasivos		\$20,679.76
Total de activo circulante		\$163,407.05			
Activo Fijo					
Maquinaria y equipo	\$25,039.91		CAPITAL		
Terrenos	\$38,920.00		Capital social	\$208,895.84	
Edificaciones e infraestructura	\$113,436.92		Utilidades retenidas	\$120,520.28	
Inversiones Intangibles	\$16,114.29		Total de capital		\$329,416.11
Depreciación Acumulada	\$6,822.30				
Amortizaciones	\$0.00				
Total de activo fijo		\$186,688.82			
Total de Activos		\$350,095.87	Total pasivo + capital		\$350,095.87

Tabla 207. Balance general año 2

BALANCE GENERAL AÑO 3					
ACTIVOS			PASIVOS		
Activo Circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	\$218,183.17		Cuentas por pagar	\$22,540.94	
Cuentas por cobrar	\$0.00		Pasivo no circulante		
Inventario de MP	\$21,811.37		Deudas a largo plazo		
Inventario de PT	\$0.00		Total de pasivos		\$22,540.94
Total de activo circulante		\$239,994.54			
Activo Fijo					
Maquinaria y equipo	\$25,039.91		CAPITAL		
Terrenos	\$38,920.00		Capital social	\$208,895.84	
Edificaciones e infraestructura	\$113,436.92		Utilidades retenidas	\$191,835.44	
Inversiones Intangibles	\$16,114.29		Total de capital		\$400,731.27
Depreciación Acumulada	\$10,233.45				
Amortizaciones	\$0.00				
Total de activo fijo		\$183,277.67			
Total de Activos		\$423,272.21	Total pasivo + capital		\$423,272.21

Tabla 208. Balance general año 3

BALANCE GENERAL AÑO 4					
ACTIVOS			PASIVOS		
Activo Circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	\$295,744.10		Cuentas por pagar	\$24,569.62	
Cuentas por cobrar	\$0.00		Pasivo no circulante		
Inventario de MP	\$23,840.06		Deudas a largo plazo		
Inventario de PT	\$0.00		Total de pasivos		\$24,569.62
Total de activo circulante		\$319,584.16			
Activo Fijo					
Maquinaria y equipo	\$25,039.91		CAPITAL		
Terrenos	\$38,920.00		Capital social	\$208,895.84	
Edificaciones e infraestructura	\$113,436.92		Utilidades retenidas	\$265,985.21	
Inversiones Intangibles	\$16,114.29		Total de capital		\$474,881.05
Depreciación Acumulada	\$13,644.60				
Amortizaciones	\$0.00				
Total de activo fijo		\$179,866.52			
Total de Activos		\$499,450.68	Total pasivo + capital		\$499,450.67

Tabla 209. Balance general año 4

BALANCE GENERAL AÑO 5					
ACTIVOS			PASIVOS		
Activo Circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	\$379,753.38		Cuentas por pagar	\$26,780.89	
Cuentas por cobrar	\$0.00		Pasivo no circulante		
Inventario de MP	\$26,051.32		Deudas a largo plazo		
Inventario de PT	\$0.00		Total de pasivos		\$26,780.89
Total de activo circulante		\$405,804.70			
Activo Fijo					
Maquinaria y equipo	\$25,039.91		CAPITAL		
Terrenos	\$38,920.00		Capital propio	\$208,895.84	
Edificaciones e infraestructura	\$113,436.92		Utilidades retenidas	\$346,583.34	
Inversiones Intangibles	\$16,114.29		Total de capital		\$555,479.18
Depreciación Acumulada	\$17,055.75				
Amortizaciones	\$0.00				
Total de activo fijo		\$176,455.37			
Total de Activos		\$582,260.06	Total pasivo + capital		\$582,260.07

Tabla 210. Balance general año 5

3. EVALUACIONES DEL PROYECTO

La evaluación de los proyectos es una fase fundamental, con independencia de sus características y tamaño. A través de este proceso de valoración se analizan todos los elementos que intervienen en el proyecto con el fin de determinar su viabilidad y eficacia, calcular los posibles riesgos y determinar las respuestas. No obstante, el término evaluar implica mucho más que valorar.

3.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

I. TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RETORNO (TMAR)

La TMAR se puede calcular mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$TMAR = TASA DE INFLACIÓN + PREMIO AL RIESGO, o bien$$

$$TMAR = I + R + (I * R)$$

También se puede establecer una TMAR ponderada, esto cuando hay financiamiento, de una o dos fuentes adicionales al propio inversionista. Esto se hace obteniendo una TMAR, para cada uno de los financiadores:

- ❖ TMAR Del propio Inversionista
- ❖ TMAR De otros inversionistas
- ❖ TMAR De los Bancos

Luego, se pondera cada una, de acuerdo al porcentaje con que contribuye cada fuente al 100 % del financiamiento total.

INFLACIÓN Y PREMIO AL RIESGO DEL PAÍS

El promedio de inflación de los últimos 5 años es del 0.6 según el BCR. La calificación del riesgo del país según Moody's Investor Services para el 2019 fue de B3 NEGATIVA, indicando que El Salvador tiene una estabilidad económica clasificada como especulativa, dejando al país con un total de premios de riesgo de Rating Class de 650 puntos llegando a un 6.5%.

PREMIO AL RIESGO POR EL INVERSIONISTA

Representa el porcentaje de remuneración que obtendrá el inversor por confiar su dinero en el proyecto, se determina con base en datos del estudio de mercado y se expresa de manera porcentual.

Debido al tipo de proyecto basado en la economía solidaria y el riesgo alto que supone iniciar una empresa en un rubro con una demanda bastante variable y competencial formal en el mercado, se va a usar una tasa del 10% de premio al riesgo para ambas contrapartes.

ENTIDAD	Inflación + riesgo de país	Premio al riesgo	TMAR de inversionistas	Porcentaje de inversión	TMAR ponderada
FONAES	7.10%	10.00%	17.10%	35%	5.99%
ALCALDIA	7.10%	10.00%	17.10%	65%	11.11%
TMAR del proyecto					17.10%

Tabla 211. Análisis de entidades

II. VALOR ACTUAL NETO

Para la determinación del Valor Actual Neto, se utiliza el Estado Financiero pro forma de flujo de efectivo, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -P \pm \left(\frac{FNE_n}{1+i}\right) + \left(\frac{FNE_n}{(1+i)^2}\right) + \left(\frac{FNE_n}{(1+i)^3}\right) + \left(\frac{FNE_n}{(1+i)^4}\right) + \left(\frac{FNE_n}{(1+i)^5}\right)$$

Con los siguientes flujos de efectivo y utilizando la TMAR de 17.10%.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Flujos de efectivo	\$76,499.88	\$143,456.86	\$218,183.17	\$295,744.10	\$379,753.38

Tabla 212. Flujos de efectivo

Ya que el valor del VAN es mayor a cero, el proyecto es aceptado bajo este criterio, sin embargo, si el VAN fuera \$1 también sería aceptado, por lo que es importante poner atención al resultado como tal a la hora de tomar una decisión.

III. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Para el cálculo de la tasa interna de retorno, se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$0 = -P \pm \left(\frac{FNE1}{1+i}\right) + \left(\frac{FNE2}{(1+i)^2}\right) + \left(\frac{FNE3}{(1+i)^3}\right) + \left(\frac{FNE4}{(1+i)^4}\right) + \left(\frac{FNE5}{(1+i)^5}\right)$$

Para el desarrollo de esta ecuación se utiliza la siguiente información:

Inversión Inicial	FLUJOS DE EFECTIVO				
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
\$208,895.84	\$76,499.88	\$143,456.86	\$218,183.17	\$295,744.10	\$379,753.38

Tabla 213. Flujos de efectivo

Como la TIR es mayor a la TMAR, el proyecto se acepta pues la tasa superar el mínimo de 17.10% para que la inversión sea rentable.

IV. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Para el cálculo de dicho tiempo de recuperación se utilizará la siguiente fórmula:

$$TRI = \frac{INVERSIÓN INICIAL}{UTILIDAD PROMEDIO}$$

La inversión inicial de este proyecto es de \$208,895.84 a continuación se presenta el cálculo de la utilidad promedio para los 5 años de evaluación del proyecto.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Utilidades netas	\$56,974.45	\$63,545.83	\$71,315.16	\$74,149.78	\$80,598.13

Tabla 214. Utilidades netas

El promedio de la utilidad neta es de: \$69,316.67.

Es decir, que el tiempo de recuperación de la inversión es poco más de 3 años, es importante mencionar que este cálculo únicamente considera un promedio de la utilidad y no el valor real como tal, ya que aun en el año 5 la utilidad neta no superar la inversión, es decir que no es un valor muy fiable al momento de tomar decisiones, solo nos sirve como base para determinar de forma general si el proyecta será sostenible en el tiempo o no.

En este caso 3 años es un valor considerablemente alto, pero dado el tipo de proyecto y la financiación que posee, es aceptado.

V. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO

El cálculo de la Relación Beneficio – Costo, se hace de la siguiente manera:

$$B/C = \frac{VAN}{INVERSIÓN INICIAL}$$

3.2. EVALUACIÓN FINANCIERA

RAZONES FINANCIERAS

Uno de los instrumentos más usados para realizar análisis financiero de entidades es el uso de las Razones Financieras, ya que estas pueden medir en un alto grado la eficacia y comportamiento de la empresa. Estas presentan una perspectiva amplia de la situación financiera, puede precisar el grado de liquidez, de rentabilidad, el apalancamiento financiero, la cobertura y todo lo que tenga que ver con su actividad.

I. RAZONES DE LIQUIDEZ

La liquidez de una organización es juzgada por la capacidad para saldar las obligaciones a corto plazo que se han adquirido a medida que éstas se vencen. Se refieren no solamente a las finanzas totales de la empresa, sino a su habilidad para convertir en efectivo determinados activos y pasivos corrientes.

- ❖ **INDICE DE SOLVENCIA (IS) o RAZÓN CIRCULANTE:** Este considera la verdadera magnitud de la empresa en cualquier instancia del tiempo y es comparable con diferentes entidades de la misma actividad.

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

- ❖ **INDICE DE LA PRUEBA DEL ACIDO (ACIDO):** Esta prueba es semejante al índice de solvencia, pero dentro del activo corriente no se tiene en cuenta el inventario de productos, ya que este es el activo con menor liquidez.

$$\text{Prueba acida} = \frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

II. RAZONES DE ENDEUDAMIENTO

Estas razones indican el monto del dinero de terceros que se utilizan para generar utilidades, estas son de gran importancia ya que estas deudas comprometen a la empresa en el transcurso del tiempo.

- ❖ **RAZÓN DE ENDEUDAMIENTO:** Mide la proporción del total de activos aportados por los acreedores de la empresa.

$$\text{Razón de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$$

Razón de endeudamiento: En el primer año, se tiene un 10% de endeudamiento de activos y a lo largo de los años de estudio esto va disminuyendo, debido a que se cancelan las deudas con las que se dio inicio al proyecto, para el año 4 la deuda es del 0%.

III. RAZONES DE RENTABILIDAD

Estas razones permiten analizar y evaluar las ganancias de la empresa con respecto a un nivel dado de ventas, de activos o la inversión de los dueños.

- ❖ **MARGEN BRUTO DE UTILIDADES:** Indica el porcentaje que queda sobre las ventas después que la empresa ha pagado sus existencias.

$$\text{Margen bruto de utilidades} = \frac{\text{Ventas} - \text{Costo de lo vendido}}{\text{Ventas}}$$

- ❖ **RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN:** Determina la efectividad total de la administración para producir utilidades con los activos disponibles.

$$\text{Rendimiento de la inversión} = \frac{\text{Utilidades Netas después de impuestos}}{\text{Activos Totales}}$$

- ❖ **UTILIDAD POR VENTAS:** Representa la utilidad que deja para la empresa las ventas del producto.

$$\text{Utilidad por ventas} = \frac{\text{Utilidades antes de impuestos}}{\text{Ventas}}$$

IV. RAZONES DE ACTIVIDAD

Estas razones miden la efectividad y eficiencia de la gestión del modelo de empresa, en la administración del capital de trabajo, expresan los efectos de decisiones y políticas seguidas por la empresa, con respecto a la utilización de sus fondos.

Debido a las políticas de la empresa de no vender al crédito, se va a obviar la razón del período promedio de cobranza y únicamente se va a analizar la rotación del activo total.

- ❖ **ROTACIÓN DE ACTIVOS:** Indica la eficiencia con que la empresa puede utilizar sus activos para generar ventas.

$$\text{Rotación de activos} = \frac{\text{Ventas anuales}}{\text{Activos Totales}}$$

V. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se denomina análisis de sensibilidad, al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta la utilidad o rentabilidad del proyecto, ante los cambios en determinadas variables.

Los cambios podrían ser, reducción de las ventas en un %, la reducción del precio del producto en un %, el incremento del precio de una materia prima o insumo básico o clave para el proceso productivo o bien cualquier otra posibilidad que efectivamente se pueda presentar en el futuro y afectar sus resultados económico - financieros.

Debido a la naturaleza del proyecto y a los resultados positivos obtenidos en las evaluaciones económica y financiera, el análisis de sensibilidad se realizará con 3 escenarios que podrían afectar la factibilidad y rentabilidad del proyecto.

ESCENARIO 1: Disminución del margen de ganancia

ESCENARIO 2: Disminución de las ventas en un 20%

ESCENARIO 3: Aumento en los costos de materia prima en un 20%

3.3. EVALUACIÓN AMBIENTAL

I. MATRIZ DE LEOPOLD

Para la identificación de los aspectos ambientales existen diferentes métodos de evaluación de los cuales se utilizará la Matriz de Leopold, un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971, utilizado para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural.

El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto. y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología, etc). Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La magnitud puede ser medida en términos de cantidad: área afectada de suelo, volumen de agua contaminada.

EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Para la matriz de Leopold se sugieren 88 factores o componentes ambientales y 100 posibles acciones a considerar. Por lo tanto, los impactos potenciales o interacciones a evaluar son 8.800.

Los valores de la magnitud del impacto y el valor de la importancia del mismo han sido preestablecidos en tablas de referencia. De estas tablas, el investigador toma los valores según su criterio. La valoración de la importancia del impacto sobre el ambiente siempre tiene valores positivos que van desde el 1 hasta el 10.

En la celda de la diagonal seleccionada de la interacción entre un factor ambiental y acción relevante, se anotan dos valores. Arriba de la diagonal se anota el valor de la magnitud del impacto seleccionado y debajo de esta diagonal el valor de la importancia.

Posteriormente, cada celda tendrá un único valor positivo o negativo, como resultado de multiplicar la magnitud por la importancia. Ese será el valor y signo del impacto causado por una interacción concreta entre una acción y un factor ambiental dado.

En las columnas correspondientes se asienta el número total de afectaciones negativas y positivas para cada factor ambiental. Además, se debe registrar la sumatoria del total de celdas para cada factor ambiental. Se suman todos los valores totales de los factores ambientales y todos los valores totales para las acciones, los cuales deben coincidir. Si el valor obtenido es negativo, se considera que el impacto causado globalmente por el proyecto afecta negativamente al ambiente.

En caso de obtenerse valores positivos, el proyecto no está afectando desfavorablemente al ambiente. De hecho, se puede concluir que el proyecto puede estar incrementando favorablemente factores ambientales.

A continuación, se presenta la matriz de Leopold para este proyecto en la cual se pretende hacer un recuento de los impactos ambientales que podrían influir de manera negativa o positiva a la empresa solidaria procesadora de desechos plásticos.

MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES		A. MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN		B. TRANSFORMACIÓN DEL SUELO Y CONSTRUCCIÓN			D. PROCESOS	F. RECURSOS RENOVABLES	H. TRATAMIENTO Y VERTIDO DE RESIDUOS			J. ACCIDENTES			EVALUACIONES							
				D. Alteración de la cubierta terrestre	F. Alteración del drenaje	L. Pavimentaciones o reacondicionamientos de superficies	M. Ruidos y vibraciones	A. Urbanización	B. Emplazamientos industriales y edificios	E. Carreteras y caminos	H. Líneas de transmisión eléctrica y corredores	H. Industria química	O. Almacenamiento de productos	B. Gestión y control de la vida natural	E. Reciclado de residuos	B. Vertederos contaminantes		I. Vertidos de aluminio livianos y aguas de riego	L. Tanques y fosas sépticas, comerciales o domésticas.	M. Emisión de corrientes residuales	A. Explosiones	B. Escapes y fugas	C. Incendios	
CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE																								
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	B. Materiales de construcción	-5/2	-5/2																	-24/12	-8		
		C. Suelos			-5/3						+6/8	+6/8	+6/8	+3/8								+16/35	47	
	AGUA	D. Calidad		-4/2							+5/4	+6/8	+6/8	-4/2	-4/2	-4/2	-4/2					-3/30	-3/30	
		A. Calidad (gases, partícula)																				-10/10	-24	
ATMÓSFERA	B. Clima (Micro y macro)				-2/2												-3/1	-3/1	-3/1	-3/1	-14/6	16		
	G. Espacios en peligro									+6/8	+6/8	+6/8									+18/8	+18/8		
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	A. Pájaros (Aves)			-2/2	-2/2			-4/2	-2/2	+6/2	+6/2	+6/2								+6/16	+23/16		
		B. Animales terrestres incluso reptiles					-2/2	-2/2	-2/2		+6/2	+6/2	+6/2	-2/2								+10/14		
	FAUNA	C. Peces y crustáceos			-1/1						+6/2	+6/2	+6/2	-2/2	-2/2							+13/11	41	
		A. Espacios abiertos o salvajes	-4/1	-4/1								+8/2	+8/2	+8/2		-2/1						+6/13	+84	
C. FACTORES CULTURALES	USOS DEL TERRITORIO	F. Residencial				-4/1				+8/2	+8/2	+8/2	+8/2									+14/20		
		G. Comercial			+5/1	+5/1	+5/1	+5/1	+5/1				+5/2									+26/9		
		H. Industrial	+2/1	+2/1	+2/1		+2/1	+5/1	+5/1	+8/1	+8/1	+8/1	+8/1									-2/11	+38/11	
		A. Vistas panorámicas y paisajes									+5/1	+9/3	+9/3									+23/4	44	
	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	B. Naturaleza					-1/1	-1/1			+5/1	+9/3	+9/3									-2/1	+19/7	
		C. Espacios abiertos							+1/1			+9/3	+9/3									-2/1	+17/5	
		D. Paisajes							+1/1			+9/3	+9/3									-2/1	+17/5	
		F. Parques y reservas							+1/1			+9/3	+9/3										+19/4	
		G. Monumentos							+1/1			+9/3	+9/3										+19/4	
		I. Lugares u objetos históricos o arqueológicos							+1/1		+5/1	+9/3	+9/3									-2/1	+23/6	
	J. Desarmonías				-4/1			+1/1		+9/5	+9/3	+9/3										+22/11	46	
	NIVEL CULTURAL	A. Estados de vida					-4/1	+5/5			+5/5	+5/5	+2/1	-4/3	-4/3	-4/3							+7/26	+41
		B. Salud y seguridad						+5/5			+5/5	+9/1	+9/3					-4/3	-2/1	-2/1	-2/1		+19/18	
		C. Empleo						+5/5	+5/5		+5/5	+9/5											+24/20	64
		D. Red de servicios		+5/2	+5/2	+5/2	+5/2	+5/2	+5/2	+5/2	+5/5		+9/5										+49/27	+77
	OTROS	D. Vertederos de residuos						+5/5			+5/5	+9/5											+28/20	47
A. Solidarización con recursos de aguas			-4/1																			-12/9	+3	
D. RELACIONES ECOLÓGICAS	G. Polución																					+15/24	33	
	EVALUACIONES		-7/4	-19/12	+9/9	-6/10	+25/31	+5/13	+10/13	+11/6	+26/41	+90/52	+68/33	+178/85	+81/48	-9/17	-16/10	-19/12	-11/5	-15/7	-17/8	+384/20	364	
				35		63			93		118			35			20			364				

Tabla 215. Matriz de impacto ambiental

II. INTERPRETACIÓN MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

Los resultados de la matriz dejan un resultado de +384/ 36, en el cual, el numerador significa la cantidad de impactos positivos y el denominador la dimensión de los impactos (la importancia). Lo cual es bastante positivo dadas las valoraciones negativas que aparecen por parte de algunos factores y acciones.

Por una parte, las acciones más positivas están enfocadas a la gestión de los recursos renovables, orientados hacia el reciclaje de residuos. Esto tiene un beneficio directo en la comunidad, contribuyendo no solo en aspectos físicos hacia la flora y fauna con la gestión de recursos contaminantes y el reúso de materias primas y también tiene implicaciones socioculturales en la mejora de aspectos como el empleo y factores estéticos en áreas naturales y paisajes.

Otra acción positiva tiene que ver con los procesos que se pretenden usar para la reducción de plástico. El desarrollo de la industria con procesos comprometidos con el medio ambiente no solo es una fuente directa de empleos, sino que incrementa el valor del territorio y amplía los usos previstos con una empresa comprometida en procesos limpios para el saneamiento ambiental.

Cabe resaltar que la acción más negativa del proyecto está basada en una posibilidad más que en un hecho concreto, ya que son los accidentes como explosiones, escapes e incendios los que destacan como una consecuencia negativa hacia la comunidad y el medio que los rodea. No obstante, la baja puntuación respecto a la importancia indica que son acciones que pueden contemplarse en un plan de mitigación para los riesgos ambientales y de esta forma eliminarse.

Los factores culturales, con especial atención en lo estético y la conservación de los sitios de interés humano es el factor predominante positivo. El impacto de iniciativas que fortalezcan los lazos de la comunidad resulta beneficioso a nivel de gestión social, ya que permiten que diversas iniciativas sean discutidas y aprobadas con el consentimiento mayoritario para la mejora en las condiciones de vida, no solo en temas ecológicos sino también políticos o económicos.

Finalmente, el factor más negativo está relacionado con las características físico-químicas y el impacto a atmósfera. La construcción de la infraestructura de la planta resulta en un impacto permanente en la permeabilidad del suelo por los materiales de construcción utilizados. Los procesos que forman parte en la transformación de desechos plásticos deterioran factores como el agua y la atmósfera como parte de los residuos involucrados en la limpieza y moldeo.

Estos factores que se vulneran deberán retomarse en el plan de mitigación, en donde se evalúen de manera detallada las acciones del proceso con incidencia directa en la contaminación por micropartículas y se evalúen los mecanismos previstos junto a su efectividad, tanto para los filtros de carbón activado y el sistema de ventilación propuesto como las trampas de grasa y las salidas de aguas tratadas deberán revisarse periódicamente para reducir el impacto ambiental mientras se lleva a cabo el proyecto.

III. INDICADORES AMBIENTALES

En el departamento de Santa Ana, el municipio de Santa Ana es el principal generador de desechos sólidos con un 80% de la producción total de todo el departamento, en segundo lugar, se encuentra el municipio de Chalchuapa con una generación estimada de 18.41 ton/día.

A partir esa línea base, es importante mencionar el impacto positivo en la reducción de plásticos desechados y reciclados en la municipalidad antes y después de la implementación del proyecto.

- ❖ **% Desechos plásticos recolectados:** es importante conocer la cantidad de desechos plásticos recolectados en la comunidad ya que, con esto, puede establecerse el porcentaje de utilización de los desechos como materia prima.
- ❖ **% Desechos plásticos reciclados:** es la cantidad utilizada de los desechos plásticos disponibles como materia prima, esto sirve como base para cuantificar el beneficio ambiental que el proyecto genera.

INDICADORES ACTUALES DE LA MUNICIPALIDAD DE CHALCHUAPA

INDICADOR	VALOR
Desechos sólidos diarios generados	18.41 Ton
Desechos sólidos diarios recolectados	14.33 Ton
Desechos plásticos diarios generados	2.10 Ton
Volumen de desechos recolectados	77.8%
Desechos plásticos reciclados	5%

Tabla 216. Indicadores actuales de la municipalidad de chalchuapa

Con un requerimiento mensual de materia prima plástica en las siguientes proporciones que se muestran en la tabla, se acopia diariamente un promedio conjunto de una tonelada mensual en plásticos.

Material	Requerido mensual (lb)	Acopio diario (lb)	Reciclado diario (ton)
PET	32,048.61	1068.29	0.48
HDPE	34,712.38	1157.08	0.52
TOTAL	66,760.99	2225.37	1.00

Tabla 217. Requerimiento mensual de materia prima

La implementación de la empresa solidaria y el acopio de esta cantidad de plástico producido y su respectiva transformación implica que el 47.62% de los desechos generados por la municipalidad se reciclarán y serán convertidos en productos 360 toneladas de desechos anualmente.

Este incremento en la cantidad de residuos plásticos recuperados representa un 5% adicional en la proporción de materiales plásticos reciclados respecto a los desechos sólidos diarios recuperados que puede ser complementado con registros propios de los materiales adicionales que se acopiarán para su reciclaje por parte de terceros como PVC, PP, LDPE, PS y Otros.

3.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA SOCIAL

La empresa solidaria se ubica dentro de las actividades creativas que apoyan a la economía local a través de tres ejes fundamentales:

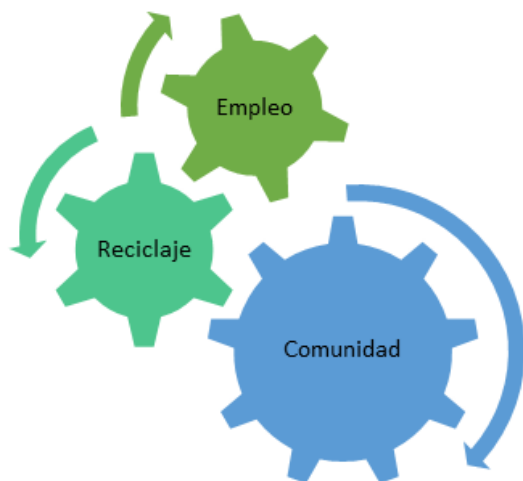


Ilustración 45. Funcionamiento de empresas solidarias

Empleo:

La Organización Internacional del Trabajo refiere que los empleos vinculan a las personas con la sociedad y la economía en las que viven. El acceso a un trabajo seguro, productivo y remunerado de manera justa — asalariado o por cuenta propia — es un factor fundamental para la autoestima de las personas y las familias, que les afirma su sentimiento de pertenencia a una comunidad, y les permite hacer una contribución productiva.

Dicho esto, la empresa procesadora de plásticos ofrece la posibilidad de emplear de manera directa a 15 personas, 7 en el área operativa y 8 en el área administrativa-gerencial. Los empleados indirectos que serán los pepenadores participan el mercado laboral

como proveedores, con acceso a capacitaciones, justa remuneración y una jornada flexible en un empleo en condiciones dignas y equitativas.

Cabe mencionar que a todos los empleados formales se les pagarán las prestaciones de ley, contando con seguro social, AFP, vacaciones anuales, y las respectivas compensaciones de ley.

Actualmente no hay un registro de la cantidad de pepenadores que participan en el mercado de reciclaje en la zona de Chalchuapa, se trabajará en establecer una base de datos que permita incorporar paulatinamente a los proveedores y trabajar conjuntamente para la mejora en las condiciones laborales en las que se desempeñan.

Con un registro y categorización de los proveedores informales es posible gestionar con ellos acuerdos respecto al precio y la frecuencia con la que abastecen el sistema, con un sistema de remuneraciones justo y la posibilidad de ser integrados al sector formal, reduciendo la tasa de informalidad con la que se cuenta en el municipio.

Reciclaje:

Con los efectos del cambio climático y el agotamiento del sistema consumista, es esencial la adopción de tecnología hacia el uso de las energías renovables, procesos respetuosos con el medio ambiente y modalidades de producción-consumos sostenibles.

La utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía y al consumir menos combustibles fósiles, se reduce la emisión de CO₂ por lo que habrá menos lluvia ácida y se reducirá el efecto invernadero producido por ese gas.

Adicional, la oportunidad de generar ingresos con un enfoque ambiental y orientado al aprovechamiento de materias primas ya existente supone un cambio de mentalidad que se anticipa a un sistema productivo responsable: Que optimice el uso de los recursos existentes y garantice la disponibilidad de ellos para las nuevas generaciones.

El impacto positivo de la empresa en este eje se basa en el uso responsable del agua, desde que entra al sistema y sale con la misma calidad. Las máquinas que se han estipulado para este sistema productivo utilizan la energía eléctrica, con la posibilidad de que se integren posteriormente fuentes de abastecimiento renovables como paneles solares. El uso responsable del agua y la energía que tendrá la empresa garantiza el impacto positivo a nivel económico y ecológico.

Comunidad:

El aporte a la comunidad es el más considerable, ya que la empresa no solo provee de oportunidades laborales a los habitantes de la zona circundante a la planta procesadora, sino que también ofrecen directamente los productos a los pobladores para su uso. Tanto sillas como mesas son funcionales y serán vendidas a precios accesibles como un producto local.

Los pobladores también podrán disfrutar de los productos que la alcaldía adquiere para plazas, parques y sitios de interés turístico. Los bancos tendrán un efecto llamativo, que serán un distintivo de la cultura y hábitos de la comunidad. Un estímulo al reciclaje que puede acompañarse de un breve mensaje que haga conciencia en las personas sobre el uso de los plásticos de un solo uso en el medio ambiente.

El nivel de saneamiento esperado en cuerpos acuáticos derivado del acopio de plásticos propiciará que los habitantes y turistas puedan disfrutar de ríos y lagos limpios a nivel físico. También se espera que beneficie indirectamente las actividades de pesca en la laguna de Cuzcachapa evitando la presencia de micro plásticos en aves y peces.

Finalmente, la creación de una empresa derivada de los fondos cooperativos es una forma de incrementar la participación ciudadana por causas de interés general. No solo fomenta la libre e igualitaria participación de los habitantes en un emprendimiento productivo, sino que también los capacita e involucra en la toma de decisiones financieras en un modelo económico justo.

BENEFICIOS ECONOMICOS PARA LA MUNICIPALIDAD

A través de la implementación del presente proyecto, la municipalidad se verá beneficiada al menos en los siguientes puntos:

- ❖ **VALOR CANCELADO POR DISPOSICIÓN FINAL:** tomando en cuenta como referentes los datos de otras municipalidades, el costo por tonelada desechada en los rellenos sanitarios es de \$20.55, con el presente proyecto se pretende que de las 2.10 Ton diarias de plásticos se desechan, 1 Ton para sea utilizada por la empresa, es decir \$20.55 por día, lo que supone un ahorro de \$102.75 por cada semana que labora el tren de aseo.
- ❖ **INGRESOS POR IMPUESTOS:** Al existir una nueva empresa generando nuevos empleos y productos, la municipalidad además de ahorrar en tren de aseo, será capaz de percibir ingresos en impuestos que van a ser de beneficio para los habitantes.
- ❖ **INGRESOS POR TURISMO:** Una ciudad más limpia atrae mayor turismo, todo ingreso generado por turistas y locales será de beneficio para la misma comunidad

3.5. EVALUACIÓN DE PERSPECTIVA DE GÉNERO

La empresa ha establecido dentro de sus objetivos ofrecer fuentes de empleo formal a grupos desfavorecidos por lo que se incentivará a mujeres, adultos mayores y discapacitados a participar en los procesos de selección de personal que no represente un riesgo severo a su salud y características físicas.

Estos incentivos pretenden incrementar la cantidad de mujeres en actividades de trabajo remunerado, que le permitan ser competitivas en su comunidad y convertirse en proveedoras para sus familias.

Adicionales a estos incentivos, la empresa proporcionará continuas capacitaciones referentes a temas de ecología, reciclaje, técnicas de reducción de desechos sólidos y temas de interés general que aportan valor al capital humano. Se han considerado los siguientes temas en conjunto con instituciones como el Ministerio de Trabajo y el ISDEMU:

- ❖ Desarrollo de Curso sobre Género, Derechos Humanos y Derechos Laborales.
- ❖ Procesos de formación para la igualdad, con cursos semi presenciales de género, masculinidades, igualdad sustantiva y Vida Libre de violencia.

Se contará con el apoyo del ISDEMU y de MTPS para la elaboración de la política Institucional de Igualdad y Equidad de Género, tanto para la municipalidad como para la empresa solidaria. De esta forma podrán establecerse los protocolos de acción en caso de presentarse casos de violencia de género y acoso laboral.

Estas acciones afirmativas dejan en claro el impacto positivo del proyecto en materia de género, con los siguientes indicadores a ser revisados anualmente:

A. Proporción de igualdad: Referente a la cantidad de empleados operativos femeninos respecto a los masculinos. Este valor deberá mantenerse lo más cercano a 1 para propiciar la igualdad de oportunidades y elaborar planes a incentivar a participación cuando no se esté cumpliendo.

B. Relación salarial: Referente al salario medio por área que cobra el personal femenino respecto al masculino. Este valor deberá ser siempre 1 para contribuir a la reducción de la brecha salarial en hombres y mujeres operativos o profesionales desempeñando la misma ocupación y generar consciencia en las oportunidades de desarrollo profesional.

C. Cursos formativos: Referente a la cantidad de cursos en formación de género. Este valor deberá ser por lo menos de 3 al año para incrementar el valor del capital humano en temas de interés general y fomentar una cultura de investigación y divulgación en temas socioculturales con pautas de respeto y apertura a lo diverso.

4. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

4.1. ESTRUCTURA DEL DESGLOSE DEL TRABAJO

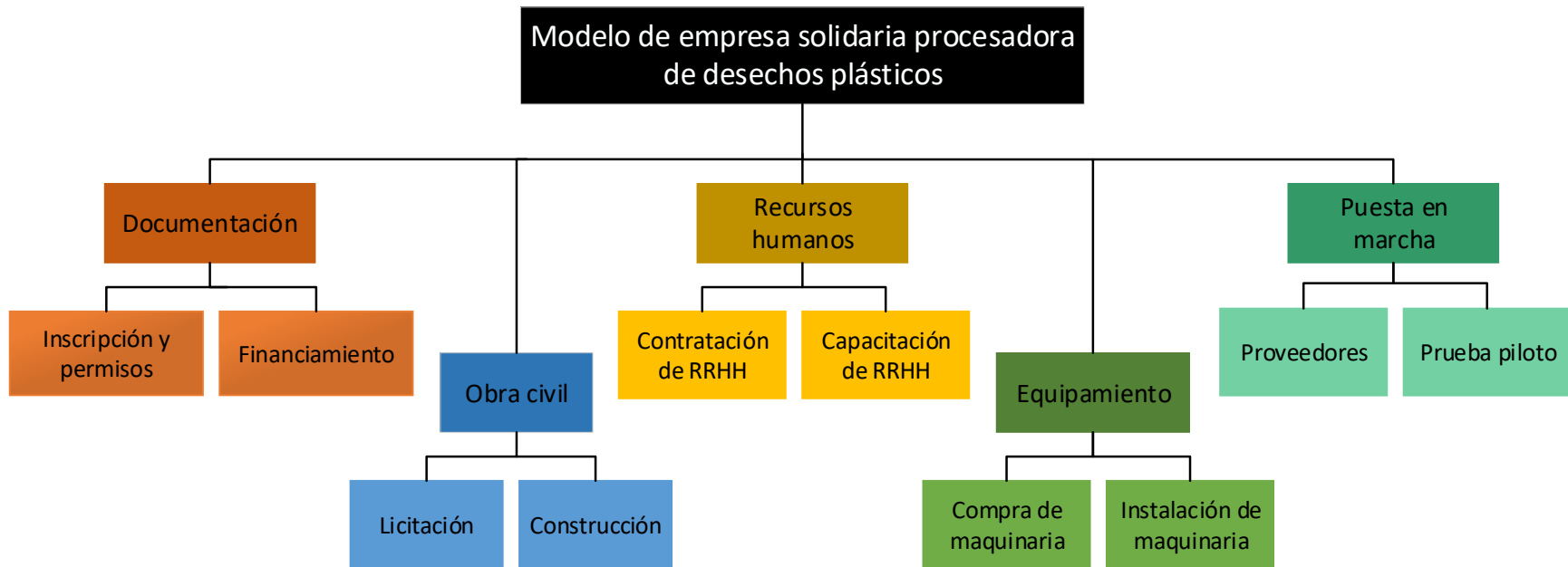


Diagrama 19. Estructura del desglose de trabajo

I. CALENDARIO DE TRABAJO

CALENDARIO DE ACTIVIDADES				
No	Actividad	Duración (días)	Inicio	Fin
a	Convocatoria a personas interesadas en el proyecto	30	01/06/2021	30/06/2021
b	Reunión informativa sobre funcionamiento de cooperativa	3	01/07/2021	03/07/2021
c	Apertura cuenta bancaria	1	04/07/2021	04/07/2021
d	Pago aportación inicial	1	07/07/2021	07/07/2021
e	Elaboración escritura de constitución	4	01/07/2021	04/07/2021
f	Inscripción como cooperativa	90	05/07/2021	04/10/2021
g	Inscripción y validar representante legal	1	05/10/2021	06/10/2021
h	Elaboración de balance inicial	2	07/10/2021	08/10/2021
i	Obtención de NIT	1	07/10/2021	07/10/2021
j	Obtención autorización de libros contables	1	09/10/2021	09/10/2021
k	Convocatoria para jefe de proyecto y asistente	15	08/10/2021	23/10/2021
l	Recepción y revisión de Currículum	5	25/10/2021	29/10/2021
m	Entrevista y envío de documentos a JD	3	30/10/2021	02/11/2021
n	Selección de candidatos	1	03/11/2021	03/11/2021
o	Firma del contrato respectivo.	1	04/11/2021	04/11/2021
p	Precalificar el terreno	20	05/11/2021	27/11/2021
q	Delimitar línea de construcción	30	28/11/2021	20/12/2021
r	Establecimiento de factibilidad aguas lluvias	20	21/12/2021	17/01/2022
s	Establecimiento de factibilidad aguas negras y potables	20	21/12/2021	17/01/2022
t	Revisión de vialidad y zonificación	30	28/11/2021	20/12/2021
u	Obtención solvencia municipal	15	29/11/2021	16/12/2021
v	Establecimiento factibilidad de servicios eléctricos	30	17/12/2021	15/01/2022
w	Obtención categoría ambiental	10	21/12/2021	04/01/2022
x	Obtención permiso ambiental	10	05/01/2022	17/01/2022
y	Obtención autorización de sistemas de aguas	10	18/01/2022	29/01/2022
z	Obtención permiso de construcción	20	31/01/2022	22/02/2022
aa	Obtención certificación de desechos solidos	5	05/10/2021	16/10/2021
ab	Obtención certificación en la instalación de aguas	2	23/02/2022	24/02/2022
ac	Gestión alumbrado eléctrico	10	25/02/2022	09/03/2022
ad	Obtención certificación técnica del proyecto	15	23/02/2022	15/03/2022
ae	Inscripción proyecto en DIGESTYC	1	16/03/2022	16/03/2022
af	Inscripción proyecto en Alcaldía de Chalchuapa	1	18/10/2021	18/10/2021
ag	Obtención de licencia ambiental	21	19/10/2021	11/11/2021
ah	Obtención segura de caución y ambiental	5	12/11/2021	17/11/2021
ai	Gestión fianza ambiental	2	18/11/2021	19/11/2021
aj	Obtención inscripción patronal	30	20/11/2021	20/12/2021
ak	Inscripción empresa, planilla y reglamento ISSS	3	21/12/2021	23/12/2021
al	Inscripción cooperativa en ISSS	1	03/01/2022	03/01/2022
am	Obtención registros de ley	5	04/01/2022	08/01/2022
an	Contacto de instrucciones crediticias	1	11/10/2021	11/10/2021
ao	Recopilación de documentos para FONAES	10	12/10/2021	22/10/2021
ap	Solicitud de acreditación de Unidad Ejecutora	5	23/10/2021	28/10/2021

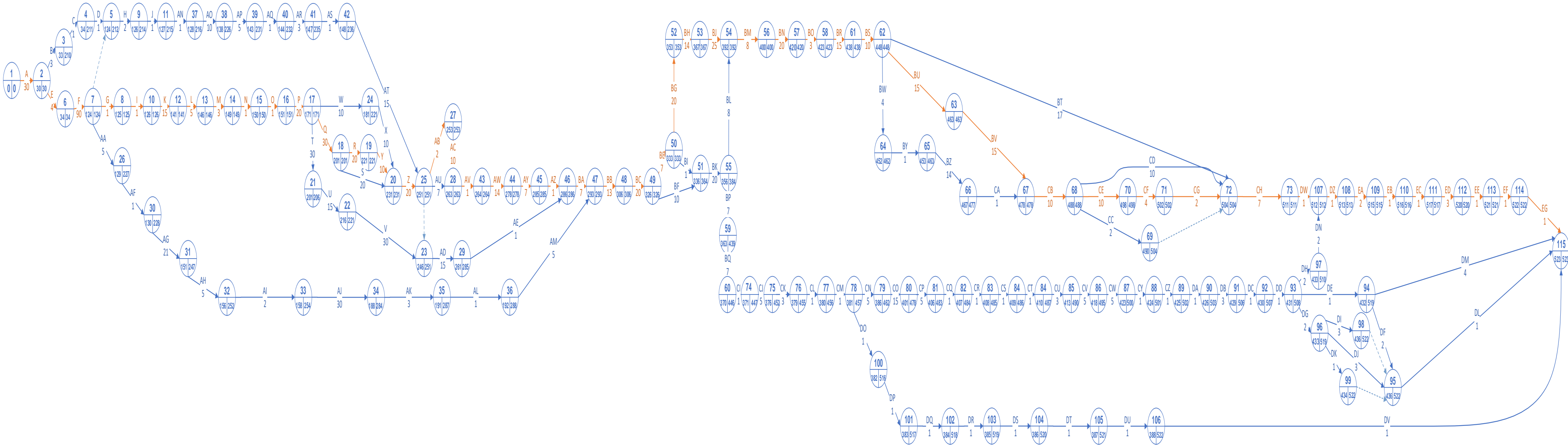
aq	Recepción de constancia de acreditación y categoría	1	29/10/2021	29/10/2021
ar	Presentación de necesidades financiamiento	3	30/10/2021	04/11/2021
as	Preparación y entrega de documentos legales	1	05/11/2021	05/11/2021
at	Espera aprobación de financiamiento	15	06/11/2021	22/11/2021
au	Establecimiento bases para licitación	7	09/03/2022	16/03/2022
av	Publicación de la licitación	1	17/03/2022	17/03/2022
aw	Recepción de carpetas de empresas interesadas	14	18/03/2022	04/04/2022
ay	Evaluación y selección empresa ganadora	7	05/04/2022	20/04/2022
az	Contacto de empresa constructora ganadora	1	21/04/2022	21/04/2022
ba	Concesión de plazo para comenzar ejecución	7	22/04/2022	29/04/2022
bb	Limpieza y descapote	13	30/04/2022	16/05/2022
bc	Movimiento y compactado de suelos	20	17/05/2022	09/06/2022
be	Realizado de instalaciones provisionales	7	10/06/2022	18/06/2022
bf	Trazo y nivelación de terreno	10	20/06/2022	30/06/2022
bg	Excavación de suelos para fundaciones	20	20/06/2022	12/07/2022
bh	Armado y colocación de soleras de fundación	14	13/07/2022	28/07/2022
bi	Hechura, colocación y vibrado de concreto	1	13/07/2022	13/07/2022
bj	Hechura de mortero y grout	25	29/07/2022	27/08/2022
bk	Hechura de paredes	20	14/07/2022	01/08/2022
bl	Hechura de soleras intermedias	8	02/08/2022	10/08/2022
bm	Hechura de nervios de concreto	8	11/08/2022	19/08/2022
bn	Estructura metálica de techo	20	20/08/2022	12/09/2022
bo	Colocado de lámina fibrocemento	3	13/09/2022	15/09/2022
bp	Instalación de tuberías de aguas negras	7	02/08/2022	09/08/2022
bq	Instalación de tuberías de agua potable	7	10/08/2022	17/08/2022
br	Colocado de poliducto y cableado en paredes y cielo	15	16/09/2022	03/10/2022
bs	Instalación de cajas en paredes y cielo	10	04/10/2022	14/10/2022
bt	Realizado de repello de paredes	17	15/10/2022	03/11/2022
bu	Realizado de afinado de paredes	15	15/10/2022	01/11/2022
bv	Encielado	15	03/11/2022	19/11/2022
bw	Instalación de tablero eléctrico	4	15/10/2022	19/10/2022
by	Instalación de piso de concreto	1	20/10/2022	20/10/2022
bz	Instalación de cerámica	14	21/10/2022	05/11/2022
ca	Realizado de pulido de pisos	1	06/11/2022	06/11/2022
cb	Pintura de paredes	10	21/11/2022	01/12/2022
cc	Instalación de ventanas	2	02/12/2022	03/12/2022
cd	Instalación de puertas	10	02/12/2022	13/12/2022
ce	Plaqueado e instalación de tomacorrientes y luminarias	10	02/12/2022	13/12/2022
cf	Instalación de muebles	4	14/12/2022	18/12/2022
cg	Instalación de artefactos sanitarios	2	19/12/2022	20/12/2022
ch	Revisión obra civil y Realizado de documentación de pago	7	21/12/2022	28/12/2022
ci	Elaboración perfil de Gerente general y jefe de recursos humanos	1	17/08/2022	17/08/2022
cj	Convocatoria para puestos de trabajo	5	18/08/2022	23/08/2022
ck	Aplicación Entrevista a cada uno de los aspirantes	3	24/08/2022	26/08/2022
cl	Notificación y firma de contrato	1	27/08/2022	27/08/2022
cm	Firma del contrato respectivo.	1	29/08/2022	29/08/2022

cn	Elaboración perfil del personal necesario	5	30/08/2022	03/09/2022
co	Convocatoria para puestos de trabajo	15	05/09/2022	21/09/2022
cp	Entrevista a cada uno de los aspirantes	5	22/09/2022	27/09/2022
cq	Envío propuesta para desembolso de planillas	1	28/09/2022	28/09/2022
cr	Notificación y contrato personal	1	29/09/2022	29/09/2022
cs	Firma del contrato respectivo.	1	30/09/2022	30/09/2022
ct	Registro del nuevo personal en nómina	1	01/10/2022	01/10/2022
cu	Contratación de capacitador técnico para personal	3	03/10/2022	05/10/2022
cv	Capacitación general a los empleados	5	06/10/2022	11/10/2022
cw	Inducción al puesto de cada empleado	5	12/10/2022	17/10/2022
cy	Elaboración perfil de proveedores maquinaria y equipo	1	18/10/2022	18/10/2022
cz	Solicitud de cotización	1	19/10/2022	19/10/2022
da	Selección de proveedores y acuerdos crediticios	1	20/10/2022	20/10/2022
db	Gestión de acuerdos crediticios	3	21/10/2022	24/10/2022
dc	Registro y validación compras con junta directiva	1	25/10/2022	25/10/2022
dd	Certificación de método de pago	1	26/10/2022	26/10/2022
de	Compra de mobiliario	1	27/10/2022	27/10/2022
df	Compra de equipamiento	2	28/10/2022	29/10/2022
dg	Compra de maquinaria	2	31/10/2022	01/11/2022
dh	Compra de equipo	2	03/11/2022	04/11/2022
di	Instalación de inyectora	3	03/11/2022	05/11/2022
dj	Instalación de extrusora	3	03/11/2022	05/11/2022
dk	Instalación de molino	1	03/11/2022	03/11/2022
dl	Prueba de maquinaria	1	07/11/2022	07/11/2022
dm	Instalación de mobiliario de oficina	4	28/10/2022	31/11/2022
dn	Ubicación equipos varios	3	19/11/2022	22/11/2022
do	Búsqueda de proveedores (pepenadores)	1	30/08/2022	30/08/2022
dp	Charla informativa para pepenadores sobre reciclaje del plástico	1	31/08/2022	31/08/2022
dq	Búsqueda de proveedores para tubos de hierro y accesorios	1	01/09/2022	01/09/2022
dr	Selección de proveedor y condiciones de pago	1	02/09/2022	02/09/2022
ds	Elaboración cheque para compras de materiales	1	04/09/2022	04/09/2022
dt	Efectuado la compra de materiales	1	05/09/2022	05/09/2022
du	Recepción de materiales adquiridos	1	06/09/2022	06/09/2022
dv	Revisión y registro materiales con especificaciones técnicas	1	07/09/2022	07/09/2022
dw	Definición cronograma de actividades	1	29/12/2022	29/12/2022
dz	Programación lote de prueba	1	30/12/2022	30/12/2022
ea	Recepcion de materias primas	2	02/01/2023	03/01/2023
eb	Preparación de insumos a utilizar y herramientas	1	04/01/2023	04/01/2023
ec	Realizado de ajustes a maquinaria y equipo	1	05/01/2023	05/01/2023
ed	Iniciar un lote de producción	3	06/01/2023	09/01/2023
ee	Realizado de pruebas	1	10/01/2023	10/01/2023
ef	Realizado de evaluación de resultados	1	11/01/2023	11/01/2023
eg	Presentación informe final de la prueba piloto	1	12/01/2023	12/01/2023

Tabla 218. Calendario de actividades

4.2. REDES DEL PROYECTO

I. RED DEL PROYECTO



II. CRITICIDAD

Las actividades marcadas en rojo de la red del proyecto anterior, son las que se consideran críticas, es decir, con holgura cero. Se detallan a continuación para luego hacer un análisis sobre el nivel de criticidad que posee el proyecto:

Ruta crítica:

A, E, F, G, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, Y, Z, AB, AC, AV, AW, AY, AZ, BA, BB, BC, BE, BG, BH, BJ, BM, BN, BO, BR, BS, BU, BV, CB, CE, CF, CG, DW, DZ, EA, EB, EC, ED, EE, EF, EG.

Estas forman un total de 48 actividades críticas las cuales es crucial que se ejecuten a tiempo para que el proyecto no sufra retrasos que ocasionen más costos al proyecto.

La criticidad se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{Criticidad} = \frac{\text{actividades críticas}}{\text{actividades totales del proyecto}} \times 100$$

La criticidad del proyecto es la siguiente:

$$\text{Criticidad} = \frac{48}{115} \times 100 = 41.74\%$$

La criticidad del proyecto se encuentra en un 41.74%, esto quiere decir que aproximadamente la mitad de las actividades del proyecto no cuenta con holgura y podrían ocasionar retrasos. El gerente del proyecto deberá velar porque las actividades aquí mencionadas no sufran ningún retraso para que el proyecto se lleve a cabo en el tiempo proyectado de 523 días.

4.3. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

La estructura administrativa deberá contemplar el esquema general y específico para la administración del proyecto. Se consideran los niveles jerárquicos, número de personas, montos, salarios y prestaciones que se requieran para satisfacer las características de cada uno de los niveles de responsabilidad. Se deben de asumir funciones y responsabilidades de los puestos estratégicos de la organización y se presentará un manual organizativo orientado a la estructura clave.



I. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Las actividades y tareas a ejecutarse para la implementación de este proyecto serán realizadas únicamente por dos personas, con el apoyo de consultores o especialistas cuando la actividad lo amerite y con el visto bueno de la persona que se encargue de representar a la junta directiva de ACOPLASTIC y por tanto pueda responder por las decisiones que resulten en el uso y gestión de sus fondos.

Los puestos de trabajo que se muestran en el organigrama se detallan a continuación:

❖ **Director del proyecto:** Esta función, denominada también “Project Manager” por su uso en inglés corresponde a la de un experto que posee habilidades cognitivas avanzadas, herramientas de gestión de proyectos, técnicas y conocimientos suficientes para incrementar las posibilidades de éxito de cualquier proyecto empresarial. Es además la figura principal del proyecto y el encargado de la toma de una gran parte de las decisiones que influyen en el devenir del proyecto, ya que en cualquier eventualidad es la figura que centraliza la información y se encarga de dar cuenta sobre los avances y resultados.

❖ **Asistente del proyecto:** Esta función es principalmente de apoyo, como un elemento auxiliar en el desempeño de tareas administrativas. Esta persona es el principal enlace con clientes, proveedores o personas externas del proyecto, con habilidades sociales, conocimiento de gestión de proyectos y manejos de software de ofimática como la suite de office que le permitan integrar las diversas actividades de la dirección del proyecto.

5. CONCLUSIONES

❖ Existen valores históricos que citan una participación de los desechos plásticos del 11.44% en la cantidad de desechos comunes del área occidental (Ahuachapán, Sonsonate y Santa Ana). Esto indica que existe un aproximado de 11,142.74 toneladas anuales de plástico que deben ser clasificados, procesados y con el potencial de ser aprovechados por las municipalidades para evitar tanto el impacto ambiental en vertederos como los costos asociados, de forma que puedan reinvertirse con un enfoque medioambiental.

❖ Actualmente, la documentación referente a la cantidad de desechos plásticos es escasa, sin embargo, se cuenta con un estimado de 2.10 toneladas de desechos plásticos diarios que pueden ser aprovechadas por la municipalidad de Chalchuapa como materia prima en procesos de reciclaje.

❖ A partir de la información presentada, es posible concluir que se cuenta con elementos suficientes para la realización de este estudio. No solo tiene un fuerte elemento social y medioambiental que sustenta el interés por parte de las alumnas, sino que también incorpora los contenidos, técnicas y materias desarrolladas a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial.

❖ Según la investigación de campo realizada se puede concluir que los habitantes del municipio de Chalchuapa presentan un interés en adquirir productos fabricados con desechos plásticos, entre los cuales están productos de mueblería como sillas, bancos, mesas, entre otros.

❖ La municipalidad de Chalchuapa realiza diversos proyectos en ámbitos sociales, ambientales y económicos, según la entrevista realizada en la alcaldía del municipio, se identificó que los productos que mejor satisfacen las necesidades de esta son los bloques fabricados con desechos plásticos, ya que con estos se lograrían realizar proyectos de una forma que ayude al medioambiente y contribuya al bienestar social y económico de las familias habitantes del municipio.

❖ El plástico que es más desechado en la municipalidad de Chalchuapa es POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE), con un peso total de desechos de 146,367.48 lb mensuales que incluyen galones para agua, galones para leche, botellas para desinfectante, empaque de queso, etc. En segundo lugar, se encuentra el POLIETIRENO TEREFALATO (PET), con un peso total mensual de 100,824.27 lb, en esta categoría se incluyen botellas para agua, soda, jugo, etc. Por la naturaleza de los productos mencionados anteriormente, se puede intuir que la cantidad de desechos será constante ya que son productos de uso básico y recurrente.

❖ El manejo de desechos plásticos en forma de materia prima generalmente se da de manera terrestre, por la naturaleza de los productos fabricados con desechos plásticos no existe una limitante marcada en la distribución de estos, se identificó que para este tipo de productos al iniciar operaciones es conveniente un canal de distribución directo en el cual el fabricante vende el producto directamente al consumidor final.

❖ En El Salvador actualmente, son reducidas las empresas que procesan y transforman los desechos plásticos, la mayoría se enfocan en recolectar y vender estos desechos, esto implica que no existe una competencia notoria en el procesamiento de desechos plásticos, cabe aclarar que según los principios de la economía solidaria el

beneficio económico no es el primordial, pero es importante para la sostenibilidad de la empresa.

❖ El cálculo del tamaño del proyecto permitió calcular la capacidad instalada para cada uno de los productos, dando como resultado 8,220 sillas y 5902 bancas plásticas a producir por año, sin embargo, si esta información se contrasta con la capacidad real que se obtiene de la demanda se puede apreciar que las sillas y bancas aprovechan la capacidad instalada en un 39% y 81%, es decir, que la empresa tiene posibilidad de suplir una demanda mayor.

❖ Los productos a fabricar en el proyecto son sillas plásticas y bancas plásticas, ambas a base de desechos plásticos. Las sillas utilizan únicamente PET y las bancas una proporción 50:50 de PET y HDPE, es decir que esos son los únicos plásticos que se van a procesar por la empresa solidaria y se necesita de un plan de acción para los otros tipos de desechos plásticos que seguramente llegaran a la empresa.

❖ De la selección del proceso productivo se determinó que se hará uso de un sistema de producción intermitente basado en las proyecciones de las sillas y bancas plásticas, esto se debe primordialmente a que las piezas de las sillas se van a moldear por medio de inyección y las piezas para las bancas por la forma de su sección transversal de van a moldear por medio de extrusión.

❖ La política de inventarios para ambos productos es de almacenar un 20% extra de la demanda mensual, esto es para hacer frente a diversas situaciones que se puedan presentar, además, por la naturaleza solidaria de la empresa no solo se debe satisfacer la demanda del mercado, sino que también se deben de considerar los programas sociales en los que la municipalidad requiera de dichos productos.

❖ Se determinó que para suplir la demanda se necesita un turno de trabajo de 8 horas al día trabajando 5.5 días a la semana, además, el cálculo entre el tiempo planificado y el tiempo real de operación da como resultado un nivel de eficiencia de la planta de 87.5%, el cual es bastante aceptable.

❖ Del cálculo de la distribución en planta se determinó que la empresa necesita 556 m², repartidos entre 13 áreas planteadas, sin embargo, la municipalidad a implementar el modelo puede modificar las dimensiones, agregar o cambiar áreas con base a sus necesidades específicas y el tipo de terreno o instalación existente que se posea.

❖ Con respecto a la parte organizativa de la empresa, se llegó a la conclusión que el tipo de empresa que más se apega a los principios, valores y pilares de la economía solidaria son las cooperativas, en este caso se adoptó la forma jurídica de una asociación cooperativa dentro de la categoría de producción, a llamarse ACOPLASTIC de R.L, el nombre, va a depender de la parte implementadora del proyecto o modelo, actualmente no hay cooperativas con dicho nombre, de no ser posible registrarla con ese nombre se deberá modificar a otro similar.

❖ El apartado de los requerimientos básicos para la implementación del modelo en una municipalidad o empresa social contiene los aspectos mínimos que cualquier ente interesado en implementar el proyecto, la decisión de implementar o no queda a discreción de la contraparte interesada, el presente estudio es simplemente una guía.

❖ Según la evaluación financiera, se concluye que el proyecto es factible financieramente, ya que, según las razones financieras mostradas a continuación, todas tienen un resultado favorable.

- Razón circulante o de liquidez = 5.0, esto significa que la empresa tiene la capacidad de cumplir sus obligaciones a corto plazo.
- Margen bruto de utilidades = 0.30, esto quiere decir que se obtiene un 30% de ganancia en las ventas.
- Rendimiento de la inversión = 20%, esto significa que los activos de la empresa generan el 20% de las utilidades obtenidas.
- Rotación de activos = 1.4, esto significa que la empresa utiliza eficientemente sus activos para generar ventas.

❖ Según la evaluación económica, se concluye que el proyecto es factible económicamente, ya que, al revisar los factores económicos que se muestran a continuación, se puede comprobar que el proyecto será sostenible económicamente.

- Valor Actual Neto (VAN) = \$426,686.43, lo cual significa que el proyecto es viable y que los flujos de efectivo son mayores al desembolso inicial, es decir genera ganancias.
- Tasa Interna de Retorno (TIR) = 67.70%, dado que la TIR es mayor a la TMAR, el proyecto se acepta pues la tasa supera el mínimo de la TMAR=17.10%, para que la inversión sea rentable.
- Beneficio/costo (B/C) = 2.04, esto quiere decir que, por cada dólar invertido en el proyecto, se obtiene una ganancia de \$1.04, por lo cual el proyecto es aceptable.
- Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI) = 3.01 años, es un tiempo relativamente alto, pero debido al tipo de proyecto, se considera aceptable.

❖ Según la evaluación ambiental, se concluye que el proyecto es factible ambientalmente, debido que se disminuye un 47.62% del plástico presente en la municipalidad de Chalchuapa, el cual será reciclado y se fabricarán productos que pueden ser utilizados para un bien social, aparte del beneficio ambiental mencionado.

❖ Según la evaluación social, se concluye que el proyecto es factible socialmente, debido a que representa una mejora en la calidad de vida de las personas que serán parte de la cooperativa en cuestión de prestaciones y estabilidad laboral, charlas sobre equidad de género y la importancia del reciclaje, además de esto, para los pepenadores se ofrece una estabilidad en la compra de materia prima (precio y cantidad).

❖ Según el análisis de sensibilidad mostrado, se concluye que, aunque hay factores que pueden provocar una baja en las ventas como variaciones en costos de materia prima, disminución en el precio de venta, el proyecto sigue siendo rentable, debido a que no solamente se toma en cuenta el beneficio económico/financiero, sino que además el beneficio social y ambiental que este trae consigo.

Se concluye entonces que el proyecto es factible social, ambiental y económicamente. cumpliendo así con los principales ejes de la economía solidaria.

6. RECOMENDACIONES

❖ Tomar en cuenta el destino de los desechos plásticos posterior a la recolección, ya que esto ampliara el panorama sobre posibles competidores y otras fuentes de abastecimiento de desechos plásticos como materia prima.

❖ Realizar un monitoreo por parte de la alcaldía de Chalchuapa en relación a los desechos generados por la municipalidad, considerando las mayores fuentes de residuos y los destinos finales de desechos comunes y desechos plásticos.

❖ Realizar campañas de información en la municipalidad sobre la clasificación de desechos plásticos. Pueden ser realizadas en escuelas, parques e instituciones del gobierno local.

❖ Creación e implementación de proyectos ambientales que además puedan tener un impacto social, como por el ejemplo la inclusión de sectores vulnerables en la realización de los mismos.

❖ A las entidades de gobierno, actualizar datos estadísticos fundamentales para proyectos sociales como: los censos poblacionales, tasas de natalidad, índices de pobreza, tasa de desempleo, etc. Esto permitirá estimaciones más certeras para los proyectos acercándolos a mejores resultados.

❖ A la municipalidad, trabajar en proyectos que incentiven la separación de desechos por parte de los habitantes de Chalchuapa. Asimismo, hacer la recolección de estos desechos de manera diferenciada para que el esfuerzo en conjunto resulte en materiales para reciclar en el óptimo estado.

❖ Conocer la cantidad de desechos que genera Chalchuapa en toneladas como en tipo de desecho, le permitiría a la municipalidad conocer a fondo el problema de generación de desechos y proponer proyectos que den solución al excesivo incremento desechos, que puede traer enfermedades y contaminación al municipio.

❖ Es importante promover los estudios de mercado de productos que generan cantidades significativas de desechos plásticos, ya que estos servirán de base a las empresas recicladoras para proyectar la disponibilidad de materia prima que este rubro tendrá.

❖ Es de gran importancia que las empresas recicladoras y las empresas generadoras de desechos plásticos tengan alianzas estratégicas para la gestión de dicho desecho. Esto le permitirá a la empresa generadora de desechos plásticos brindar una solución sostenible sobre los desechos que genera y a las empresas de reciclaje obtener la materia prima que necesitan para operar.

❖ Una vez establecida la empresa solidaria se pueden ir incorporando productos de acuerdo a las necesidades de la comunidad y la disponibilidad de desechos plásticos que se tengan.

❖ Para aprovechar de mejor forma la capacidad instalada, aumentar la eficiencia de la planta y por ende las horas hombre necesarias en la empresa se recomienda hacer alianzas con centros escolares, empresas e incluso municipalidades aledañas para aumentar la venta de los productos y generar así la necesidad de contratar más personal para la empresa y beneficiar a más personas.

❖ Se recomienda que los desechos plásticos que no se van a procesar por la empresa se vendan a alguna de las recicladoras o acopiadoras identificadas en la etapa de diagnóstico para generar más ingresos y asegurar que la mayor cantidad de desechos plásticos va a ser aprovechada y reciclada de la forma adecuada.

❖ Se recomienda aprovechar la relación entre la municipalidad y la empresa para hacer uso de los productos plásticos en obras de carácter social, como remodelaciones de parques, comunidades, donaciones de sillas a diferentes instituciones o hacer uso de las mismas en la municipalidad.

❖ Se recomienda tomar el diseño actual de la distribución en planta como un modelo base de las áreas mínimas y necesarias para el correcto funcionamiento de la empresa, sin embargo, cada municipalidad o institución es libre de modificar el diseño actual para satisfacer las necesidades propias de cada caso, además, siempre se debe tomar en cuenta los recursos disponibles de la parte que implementará el proyecto.

❖ Se recomienda que al momento de crear la asociación cooperativa se tomen en consideración todos los requerimientos y las características propias de esta figura jurídica, ya que varían de las empresas productivas que generalmente adoptan una forma jurídica de sociedad anónima, las asociaciones cooperativas cuentan con una estructura organizativa completamente diferente a la de las empresas productivas del país.

❖ Para una empresa solidaria la evaluación financiera es importante pero no debe ser el único factor para determinar la factibilidad del proyecto, ya que el impacto social y ambiental juegan un papel fundamental en la medición del valor para este proyecto. Si bien se debe llevar un control estricto de las finanzas del proyecto, no se debe perder el enfoque solidario del mismo anteponiendo siempre el bienestar social y ambiental de la comunidad que el beneficio económico que está pueda generar.

❖ Para llevar a cabo un modelo de empresa solidaria, es importante buscar instituciones que provean financiamiento a proyectos sociales los cuales tengan bajos intereses o donaciones que disminuyan costos y permitan proveer un producto accesible para la comunidad. Estas también pueden proveer apoyo en términos de capacitaciones, ayudas económicas, donaciones de materiales y demás servicios que mantengan a la empresa actualizada en métodos y tecnología.

❖ Se recomienda utilizar recursos que la alcaldía tiene a su disposición como terrenos y materiales para disminuir el costo de la inversión inicial la cual significa el mayor gasto del proyecto. En caso que el apoyo no pueda concretarse como donación, se recomienda la búsqueda de prestaciones por parte de la comuna para acceder a los beneficios proyectados.

❖ Al ser una empresa industrial y además solidaria, se debe buscar invertir en tecnologías limpias y procesos que sean amigables con el medio ambiente y auto sostenibles en el tiempo. Marcando precedente para empresas de su mismo rubro, con el compromiso de mantener las condiciones de trabajo seguras, dignas y acorde.

❖ Para prevenir la ocurrencia del escenario 1 del análisis de sensibilidad (disminución de margen de ganancia) se recomienda diversificar productos en mayor volumen para poder disminuir costos de producción y no incurrir en una disminución del margen de ganancia y respecto al escenario 3 (aumento de costo de materia prima) del análisis de sensibilidad, se recomienda crear contratos fijos con los proveedores de materia prima para mitigar las fluctuaciones grandes en los costos de las mismas.

❖ Realizar un monitoreo por parte de la alcaldía de Chalchuapa en relación a los desechos generados por la municipalidad, considerando las mayores fuentes de residuos y los destinos finales de desechos comunes y desechos plásticos.

❖ Realizar campañas de información en la municipalidad sobre la clasificación de desechos plásticos. Pueden ser realizadas en escuelas, parques e instituciones del gobierno local.

❖ Creación e implementación de proyectos ambientales que además puedan tener un impacto social, como por el ejemplo la inclusión de sectores vulnerables en la realización de los mismos.

❖ A las entidades de gobierno, actualizar datos estadísticos fundamentales para proyectos sociales como: los censos poblacionales, tasas de natalidad, índices de pobreza, tasa de desempleo, etc. Esto permitirá estimaciones más certeras para los proyectos acercándolos a mejores resultados.

❖ A la municipalidad, trabajar en proyectos que incentiven la separación de desechos por parte de los habitantes de Chalchuapa. Asimismo, hacer la recolección de estos desechos de manera diferenciada para que el esfuerzo en conjunto resulte en materiales para reciclar en el óptimo estado.

❖ Conocer la cantidad de desechos que genera Chalchuapa en toneladas como en tipo de desecho, le permitiría a la municipalidad conocer a fondo el problema de generación de desechos y proponer proyectos que den solución al excesivo incremento desechos, que puede traer enfermedades y contaminación al municipio.

❖ Es importante promover los estudios de mercado de productos que generan cantidades significativas de desechos plásticos, ya que estos servirán de base a las empresas recicladoras para proyectar la disponibilidad de materia prima que este rubro tendrá.

❖ Es de gran importancia que las empresas recicladoras y las empresas generadoras de desechos plásticos tengan alianzas estratégicas para la gestión de dicho desecho. Esto le permitirá a la empresa generadora de desechos plásticos brindar una solución sostenible sobre los desechos que genera y a las empresas de reciclaje obtener la materia prima que necesitan para operar.

❖ Para aprovechar de mejor forma la capacidad instalada, aumentar la eficiencia de la planta y por ende las horas hombre necesarias en la empresa se recomienda hacer

alianzas con centros escolares, empresas e incluso municipalidades aledañas para aumentar la venta de los productos y generar así la necesidad de contratar más personal para la empresa y beneficiar a más personas.

❖ Se recomienda que los desechos plásticos que no se van a procesar por la empresa se vendan a alguna de las recicladoras o acopiadoras identificadas en la etapa de diagnóstico para generar más ingresos y asegurar que la mayor cantidad de desechos plásticos va a ser aprovechada y reciclada de la forma adecuada.

❖ Se recomienda aprovechar la relación entre la municipalidad y la empresa para hacer uso de los productos plásticos en obras de carácter social, como remodelaciones de parques, comunidades, donaciones de sillas a diferentes instituciones o hacer uso de las mismas en la municipalidad.

❖ Se recomienda tomar el diseño actual de la distribución en planta como un modelo base de las áreas mínimas y necesarias para el correcto funcionamiento de la empresa, sin embargo, cada municipalidad o institución es libre de modificar el diseño actual para satisfacer las necesidades propias de cada caso, además, siempre se debe tomar en cuenta los recursos disponibles de la parte que implementará el proyecto.

❖ Se recomienda que al momento de crear la asociación cooperativa se tomen en consideración todos los requerimientos y las características propias de esta figura jurídica, ya que varían de las empresas productivas que generalmente adoptan una forma jurídica de sociedad anónima, las asociaciones cooperativas cuentan con una estructura organizativa completamente diferente a la de las empresas productivas del país.

❖ Para una empresa solidaria la evaluación financiera es importante pero no debe ser el único factor para determinar la factibilidad del proyecto, ya que el impacto social y ambiental juegan un papel fundamental en la medición del valor para este proyecto. Si bien se debe llevar un control estricto de las finanzas del proyecto, no se debe perder el enfoque solidario del mismo anteponiendo siempre el bienestar social y ambiental de la comunidad que el beneficio económico que está pueda generar.

❖ Para llevar a cabo un modelo de empresa solidaria, es importante buscar instituciones que provean financiamiento a proyectos sociales los cuales tengan bajos intereses o donaciones que disminuyan costos y permitan proveer un producto accesible para la comunidad. Estas también pueden proveer apoyo en términos de capacitaciones, ayudas económicas, donaciones de materiales y demás servicios que mantengan a la empresa actualizada en métodos y tecnología.

❖ Se recomienda utilizar recursos que la alcaldía tiene a su disposición como terrenos y materiales para disminuir el costo de la inversión inicial la cual significa el mayor gasto del proyecto. En caso que el apoyo no pueda concretarse como donación, se recomienda la búsqueda de prestaciones por parte de la comuna para acceder a los beneficios proyectados.

❖ Al ser una empresa industrial y además solidaria, se debe buscar invertir en tecnologías limpias y procesos que sean amigables con el medio ambiente y auto sostenibles en el tiempo. Marcando precedente para empresas de su mismo rubro, con el compromiso de mantener las condiciones de trabajo seguras, dignas y acorde

7. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS: causas, consecuencias y soluciones. (2018). (En línea) Consultado el 6 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-por-plasticos-causas-consecuencias-y-soluciones-2114.html>
- ❖ Reciclado de plásticos (2018). (En línea) Consultado el 7 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/21178/Reciclado-de-Plasticos-Como-se-Reciclan>
- ❖ Economía solidaria: un concepto en construcción (2017) (En Línea) Consultado el 10 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.economiasolidaria.org/noticias/la-economia-solidaria-un-concepto-en-construccion-el-salvador>
- ❖ Molina, K. - El Diario de Hoy. El 62.1% de adultos con 65 años o más no recibe ni salario ni pensión en El Salvador. (2018) (En Línea) Consultado el 10 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.elsalvador.com/noticias/negocios/el-62-1-de-adultos-con-65-anos-o-mas-no-recibe-ni-salario-ni-pension-en-el-salvador/504684/2018/>
- ❖ Indicadores del banco mundial (2020) (En Línea) Consultado el 11 de marzo de 2020 Disponible en: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>
- ❖ Ministerio de Hacienda. Informe Anual Sobre los Resultados Presupuestarios y Financieros de los Gobiernos Locales 2016. (En Línea) Consultado el 11 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.mh.gob.sv/downloads/pdf/700-UAIP-IF-2018-10571.pdf>
- ❖ Diagnóstico de la Economía Solidaria en El Salvador – Alianza Cooperativa Internacional para las Américas (2007) (En Línea) Consultado el 11 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/Salvador.pdf>
- ❖ DIGESTYC (2019). EHPM. (En línea). Consultado el 29 de marzo de 2020. Disponible en: <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/ehpm.html>
- ❖ BCR.(2018) Boletín Estadístico Mensual Agosto. (En línea). Consultado el 29 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/1636577293.pdf>
- ❖ Noticias Negocios (2018) ¿Cuántas personas trabajan en El Salvador? (En línea) consultado el: 29 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.elsalvador.com/noticias/negocios/cuantas-personas-trabajan-en-el-salvador/468545/2018/>
- ❖ MARN (2018). Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador. (p.43) Consultado el: 1 de abril de 2020.
- ❖ World Economic Forum. (2016). The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics.(p.7) Consultado el: 1 de abril de 2020.
- ❖ FISDL (2014). Plan de ordenamiento y desarrollo territorial para la región Santa Ana-Ahuachapán. (En Línea) Consultado el 22 de mayo de 2020.
- ❖ MINEC-DIGESTYC.(2014) El Salvador: Estimaciones y Proyecciones de Población Municipal 2005 – 2025. (En Línea) Consultado el 22 de mayo de 2020.
- ❖ MARN. Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador 2017. (En Línea) Consultado el 22 de mayo de 2020.
- ❖ MINED (2010). Compendio de perfiles educativos por departamento 2009. (En Línea) Consultado el 22 de mayo de 2020.
- ❖ Chalchuapa, un lugar arqueológico, cultural y religioso (En Línea) Consultado el 23 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.elsalvadormipais.com/chalchuapa-un-lugar-arqueologico-cultural-y-religioso>
- ❖ Bello-Suazo, Gregorio. La Arqueología de El Salvador. Arqueología Mexicana. (En Línea) Consultado el 22 de mayo de 2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2058743>

- ❖ José Erquicia- Centro Nacional de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades, 2012. (En Línea) Consultado el 24 de mayo de 2020. Disponible en: http://www.mined.gob.sv/jdownloads/CENICSH/Libros/DIAGNOSTICO_CHALCHUAPA.pdf
- ❖ M. Marroquin. (2017). Hallan toxinas en laguna Cuzcachapa. La Prensa Gráfica. (En Línea) Consultado el 24 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Hallan-toxinas-en-laguna-Cuzcachapa-20171204-0093.html>
- ❖ MARN. Cuadernillo de las Áreas Naturales Protegidas. (En Línea) Consultado el 24 de mayo de 2020. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv/descargas/Menu/Temas/Biodiversidad/AreasNaturalesProtegidas/Cuadernillo%20Areas-Naturales-Protegidas.pdf>
- ❖ La Prensa Gráfica. (2013). Cinco cosas a saber del relleno sanitario en Santa Ana (En Línea) Consultado el 25 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Cinco-cosas-que-hay-que-saber-del-polemico-relleno-sanitario-de-Santa-Ana-20160602-0077.html>
- ❖ MARN. (2018). Amplían vida de relleno en Santa Ana. (En Línea) Consultado el 25 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.marn.gob.sv/cinco-anos-mas-de-vida-para-relleno-sanitario-de-santa-ana/>
- ❖ Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social FUSADES (agosto, 2018) Desarrollo económico regional y especializaciones productivas en El Salvador (En Línea) Consultado el 25 de mayo de 2020. Disponible en: <http://fusades.org/sites/default/files/Desarrollo%20econ%C3%B3mico%20regional.pdf>
- ❖ El Diario de Hoy(2013). Protestas por relleno sanitario (En Línea) Consultado el 26 de mayo de 2020. Disponible en: <https://historico.elsalvador.com/historico/115369/protestan-por-el-relleno-sanitario-en-santa-ana.html>
- ❖ El País. (2013). Preparan cierre de botaderos a cielo abierto. (En Línea) Consultado el 26 de mayo de 2020. Disponible en: <http://elpais.com/sv/se-preparan-para-cierre-tecnico-del-botadero-de-camones/>
- ❖ Banco Central de Reserva (febrero, 2019) Boletín Estadístico Mensual (En Línea) Consultado el 26 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/724707549.pdf>
- ❖ Informe analítico de comercio exterior de El Salvador. (febrero, 2018). Recuperado 7 de junio de 2020, de <https://www.bbc.com/mundo/vert-cap-44881388>
- ❖ Núñez, A. (2009, 3 abril).Reciclaje del plástico.Recuperado 7 de junio de 2020, de http://www.csj.gob.sv/ambiente/DOCUMENTOS/Reciclaje_Plastico.pdf
- ❖ Greenpeace. (2016, 10 enero). Datos sobre la producción de plásticos - ES. Recuperado 7 de junio de 2020, de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>
- ❖ EcoInteligencia (2013) Tipos de plásticos más habituales (En Línea) Consultado el 11 de junio de 2020. Disponible en: <https://www.ecointeligencia.com/2013/12/tipos-de-plasticos-habituales-1/>
- ❖ ONU Medio Ambiente (2018) Plásticos de un solo uso (En Línea) Consultado el 12 de junio de 2020. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_SP.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- ❖ Todo Almacén (2018) Bolsas de plástico (En línea). Consultado el 11 de julio de 2020. Disponible en: <http://www.todoalmacen.com/pdf/bolsasplastico.pdf>
- ❖ Felixcan (2019) Jeringas. (En línea). Consultado el: 11 de julio de 2020. Disponible en: <http://www.felixcan.com/Jeringa.html>

- ❖ Progen (2018) Catálogo de empaques (En línea). Consultado el 12 de julio de 2020. Disponible en: <http://www.catalogodeempaques.com/documenta/contenido/125667/Catalogo-Progen.pdf>
- ❖ Vidaplast (2020) catálogo de productos PET (En línea). Consultado el 12 de julio de 2020. Disponible en: <https://www.vidaplast.com.sv/#productos>
- ❖ Sitramos (2020). Carro para carga. (En Línea) Consultado en febrero de 2021. Disponible en: <https://sitramos.es/producto/carro-plataforma-de-carga-cuatro-paredes/>
- ❖ Global Industrial (2021) Equipo para transporte de cargas. Consultado en febrero de 2021. Disponible en: <https://www.globalindustrial.com/p/material-handling/trucks-carts/bar-pipe-lumber/portable-bar-pipe-truck-36-x-72>
- ❖ Zetatrades (2021) Equipo para transporte de cargas. Consultado en febrero de 2021. Disponible en: <https://www.zetatrades.com/carro-para-cargas-pesadas-cap-carga-1500-kgs>
- ❖ Herrera Suárez Daniel Salvador. (2004, junio 14). *Manejo de materiales en la empresa*. Consultado en febrero de 2021. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/manejo-materiales-empresa/>
- ❖ Metroblock (No disponible) Información técnica sobre bloques. (En Línea) Consultado en febrero de 2021. Disponible en: <https://metroblock.com.co/wp-content/uploads/2019/05/portafolio-metroblock-final-corregido-27.jpg>
- ❖ Trabajo de grado (2013) control de calidad de las propiedades de resistencia a la compresión, absorción y peso volumétrico para las unidades de carga de mampostería, fabricados mediante procesos manuales y semi- industriales utilizando agregados de las canteras de aramuaca y ereguayquín de la zona oriental de el salvador. Consultado en enero de 2021. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/6297/1/50108001.pdf>
- ❖ Blog (2012) Reciclado mecánico de polietileno. (En Línea) Consultado en enero de 2021. Disponible en: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/09/reciclado-mecanico-de-poli-etileno.html>
- ❖ ONU (2021) Microplásticos en aguas residuales (En Línea) Consultado en enero de 2021. Disponible en: <https://www.unenvironment.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/microplasticos-en-las-aguas-residuales-expertos-buscan-soluciones>
- ❖ Seiz (2020) Microplásticos (En Línea) Consultado en febrero 2021. Disponible en: https://cadenaser.com/ser/2017/09/05/ciencia/1504607377_696454.html
- ❖ Ministerio de Medio Ambiente de Chile (2021) Normativa de estandarización de colores en el reciclaje (En Línea) Consultado en febrero de 2021. Disponible en: <http://santiagorecicla.mma.gob.cl/nueva-normativa-que-incluye-la-estandarizacion-de-colores-y-elementos-visuales-para-los-contenedores-de-residuos/>
- ❖ Monografía (2020) Proyecto de inversión (En Línea) Consultado en marzo 2021. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos16/proyecto-inversion/proyecto-inversion.shtml>
- ❖ Enciclopedia virtual (2018) Presupuesto financieros (En Línea) Consultado en marzo 2021. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos16/proyecto-inversion/proyecto-inversion.shtml>
- ❖ Somos finanzas (2019) Estados de resultados proforma (En Línea) Consultado en marzo 2021. Disponible en: <https://www.somosfinanzas.site/presupuestos-de-capital/estado-de-resultados-proforma>
- ❖ Statista (2021) Evolución de la tasa de inflación en El Salvador (En Línea) Consultado en marzo 2021. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1190057/tasa-de-inflacion-el-salvador/#:~:text=La%20tasa%20de%20inflaci%C3%B3n%20promedio,1%2C4%25%20en%202022.>