



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

PROPUESTA TECNOLÓGICA

**TEMA: ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO DE LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE
PLÁSTICOS PARTIENDO DEL RECICLAJE DEL CANTÓN
MILAGRO**

Autor:

Sr. Mendoza Palacios Julio Francisco

Acompañante:

Ing. Sornoza Briones Kleber Joel Msc.

Milagro, Octubre 2019

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

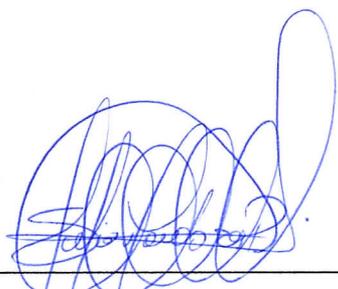
Presente.

Yo, Mendoza Palacios Julio Francisco, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación desarrollo y administración de la producción, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 21 de octubre de 2019



Mendoza Palacios Julio Francisco

CI: 092266994-0

APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Yo, Sornoza Briones Kleber Joel en mi calidad de tutor de la Propuesta Tecnológica, elaborado por el estudiante Mendoza Palacios Julio Francisco, cuyo título es Estudio socio económico de la implementación de una planta procesadora de plásticos partiendo del reciclaje del Cantón Milagro, que aporta a la Línea de Investigación desarrollo y administración de la producción previo a la obtención del Grado INGENIERO INDUSTRIAL; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Propuesta Tecnológica de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 21 de octubre de 2019



Sornoza Briones Kleber Joel

C.I: 1301784060

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Ing. Sornoza Briones Kleber Joel.

Ing. Lopez Briones Johnny Roddy.

Ing. Giron Guerrero Miguel Francisco.

Luego de realizar la revisión de la Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL presentado por el estudiante Mendoza Palacios Julio Francisco

Con el tema de trabajo de Titulación: **ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PLÁSTICOS PARTIENDO DEL RECICLAJE DEL CANTÓN MILAGRO.**

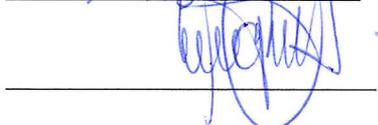
Otorga a la presente propuesta tecnológica, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[80]
Defensa oral	[20]
Total	[100]

Emite el siguiente veredicto: Aprobado

Fecha: 21 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	Ing. Sornoza Briones Kleber Joel.	
Secretario	Ing. Lopez Briones Johnny Roddy.	
Integrante	Ing. Giron Guerrero Miguel Francisco.	

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis princesas, Pame y Luisi, quienes con sus ocurrencias llenan de alegría mi hogar, siendo mi principal inspiración para cada nuevo esfuerzo; cada lucha es por ellas y para ellas.

A mi “negra”, Olguita, por su apoyo incondicional en cada nueva decisión, gracias a su amor y dedicación hemos podido superar cada nuevo desafío, TE AMO.

A mis padres, Daysi y Francisco, por haberme enseñado a pescar y estar junto a mí en cada logro y fracaso con una sonrisa y su apoyo absoluto.

A mi abuelita, mami “Tina”, las palabras están de más.

Por último y no menos importante a mi suegra, Esperanza, por estar cuando se la necesita de manera incondicional.

El autor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi tutor, Ing. Kleber Sornoza, por su acertada guía para poder culminar este proceso y por su intermedio a la Universidad Estatal de Milagro que con orgullo puedo decir que es mi alma mater.

Viví, gracias.

El autor

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DERECHOS DE AUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
INTRODUCCIÓN	3
PROBLEMA.....	5
1.1. Planteamiento del problema.	5
1.2. Objetivo general.....	6
1.3. Objetivos Específicos.....	6
1.4. Justificación.....	6
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes.....	8
2.2. Marco Teórico.	10
2.2.1. Reciclaje.....	10
2.2.2. Plásticos.	13
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	19
3.1. Planta recicladora y procesadora de plásticos.	19

	Pág.
3.1.1. Fundamentación teórica.....	19
3.1.2. Análisis Técnico.....	19
DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	20
4.1. Título y Descripción de la Propuesta Tecnológica.....	20
4.2. Desarrollo Detallado de la Propuesta Tecnológica.....	20
4.2.1. Modelado de la planta.....	20
4.2.2. Proceso de producción.....	25
4.3.3. Desarrollo de Procesos y Procedimiento de Producción.....	27
4.3.4. Análisis del proceso.....	38
ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	40
5.1. Costo de inversión.....	40
5.2. Análisis económico.....	40
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES.....	47
ANEXOS.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
Bibliografía.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Las 3 R.....	11
Figura 2 - Colores y códigos de contenedores.....	12
Figura 3 – Propiedades.....	17
Figura 4 – “Home page” del software.....	21
Figura 5 - Ambiente de desarrollo de Sketch Up.....	21
Figura 6 - Modelo de distribución.....	22
Figura 7- Vista de planta de la distribución.....	23
Figura 8 - Posible ubicación de la empresa.....	24
Figura 9- Flujograma.....	26
Figura 10 - Mapa de procesos según Normas ISO 9001.....	28
Figura 11 - Promedio de consumo energético en un línea de reciclaje.....	42
Figura 12 - Cotizacion Fabricacion de Galpon.....	48
Figura 13 - Cotizacion de línea de lavado de PET.....	48
Figura 14 – Cotización Lavadora de Polietileno.....	49
Figura 15 - Cotizacion Extruzora.....	50
Figura 16 - Cotizacion Cabezal Peletizador.....	50
Figura 17 - Cotizacion de montacargas y apilador manual.....	51
Figura 18 - Simulacion de prestamo entidad Bancaria 1.....	51
Figura 19 - Simulacion de prestamo entidad Bancaria 2.....	52
Figura 20 - Simulacion de prestamo entidad Bancaria 3.....	53
Figura 21 - Ambiente de simulacion Software PROMODEL.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 - Clasificación de los termoplásticos.....	15
Tabla 2 - Clasificación de los termóestables	16
Tabla 3 - Ficha de proceso de producción.....	28
Tabla 4 - Procedimiento del proceso de Clasificación.....	31
Tabla 5 - Procedimiento del proceso de Lavado.....	33
Tabla 6 - Procedimiento del proceso de Conversión	35
Tabla 7 - Data de simulación del proceso.....	39
Tabla 8 - Resumen de productividad.....	39
Tabla 9 - Costos de inversión.	40
Tabla 10 - Comparativa de créditos	41
Tabla 11 - Costo estimado mensual en nómina	42
Tabla 12 - Estimación de costos por transportación	43
Tabla 13 - Consumo de materias primas estimado	44
Tabla 14 - Detalle de flujo de caja, TIR, VAN.....	45
Tabla 15 - Distribución de personal y salarios	54
Tabla 16 - Afectación económica turno 1	54
Tabla 17 - Afectación económica turno 2 y 3.....	55
Tabla 18 - Flujo de caja Año 1.....	56
Tabla 19 - Flujo de caja Año 2.....	57
Tabla 20 - Flujo de caja Año 3.....	58

Título de la Propuesta Tecnológica

ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE PLÁSTICOS PARTIENDO DEL RECICLAJE EN
EL CANTÓN MILAGRO

RESUMEN

El propósito de este proyecto está enfocado en el estudio económico y evaluación de rentabilidad para la implementación de una planta procesadora de plásticos, de esta manera aprovechar la creciente expansión de centros de reciclaje en el Cantón Milagro de la provincia del Guayas, mitigando el impacto ambiental ocasionado a la contaminación por estos materiales y a su vez generar nuevas plazas de trabajo e ingresos extras a las familias; mediante la investigación de campo y utilización de softwares especializados se modelo el proceso pudiendo obtener datos confiables y de esta manera alcanzar una Tasa TIR de 35% en 3 años, teniendo como resultado principal una recuperación de la inversión al segundo año de ejercicio, al tener una buena proyección se puede realizar estudios para expandir las líneas de producción hacia nuevos procesos

PALABRAS CLAVE: Plásticos, Inversión, Reciclaje, Evaluación de proyecto

Título de la Propuesta Tecnológica:

SOCIO-ECONOMIC STUDY OF THE IMPLEMENTATION OF A PLASTIC
PROCESSING PLANT FROM THE RECYCLING OF THE MILAGRO CANTON

ABSTRACT

The purpose of this project is focused on the economic study and profitability evaluation for the implementation of a plastics processing plant, thus taking advantage of the growing expansion of recycling centers in the Miracle Canton of the Guayas province, mitigating the environmental impact caused by pollution by these materials and in turn generate new jobs and extra income for families; Through the field research and use of specialized software, the process can be modeled, obtaining reliable data and thus reaching a TIR Rate of 35% in 3 years, with the main result being a recovery of the investment in the second year of exercise, having a good projection can be done studies to expand the production lines towards new processes

KEY WORDS: Plastics, Investment, Recycling, Project Evaluation

INTRODUCCIÓN

El reciclaje de componentes plásticos se ha ido acrecentando en varios países como una solución para el alto impacto ambiental producido por este material considerando que su descomposición puede tardar más de un siglo.

En nuestro país hay varias empresas que procesan estos desperdicios creando nuevos productos, de esta manera reducen la disposición de los mismos al entorno.

En el cantón Milagro hay varios centros de acopio que proceden a captar estos materiales y direccionar a las empresas de conversión fuera del cantón, en este trabajo el cual esta nombrado, **Estudio socio económico de la implementación de una planta procesadora de plásticos partiendo del reciclaje del cantón Milagro**, se pretende evaluar el costo de inversión y la rentabilidad de la creación de una planta recicladora para aprovechar el plástico reciclado captado por las bodegas de acopio y de esta manera contrarrestar la contaminación en el Cantón.

En este trabajo escrito se encontrará el detalle de la problemática sobre la que se plantea el tema; se detallaran los antecedentes y los conceptos teóricos que ayudaran a comprender la temática planteada; en el apartado del análisis se detallará el funcionamiento del proceso elegido; al llegar al capítulo donde se realiza el desarrollo de la propuesta; se encontrara toda la información relevante del estudio de la implementación de la planta de procesamiento, así mismo información de los programas utilizados para la obtención de los datos; también se detallara el costo de inversión de la implementación y mantenimiento productivo de la misma; por último se encontraran las conclusiones obtenidas al final del estudio de la propuesta y

recomendaciones que pueden mejorar el estudio basado en la información y datos obtenidos en el transcurso del desarrollo del tema.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

La contaminación es una problemática que está generando afectación a nivel mundial, la misma es generada por varios factores:

Según estadísticas el 12% de los desechos comunes corresponden a materiales derivados del plástico; Considerando esta información estadística deberíamos preguntarnos,

¿Qué cantidad de plástico existe en el mundo?

Según corrobora, (Jiménez, 2017) que desde el año de 1950 es cuando comenzó a surgir este material, además se han fabricado en todo el mundo más de 8.000 millones de toneladas de plástico, desde el que se usa en recipientes y empaques, hasta las resinas para la elaboración de mobiliarios pasando por las fibras textiles.

Debemos considerar que según investigaciones solo el 9% de este plástico producido se ha reciclado, 12% ha sido dispuesto por incineración, quedando un 79% restante formando parte del medio ambiente, considerando que este material acorde a pruebas de laboratorio tardaría más de un siglo (150 a 1.000 años aproximadamente, dependiendo de su estructura molecular) en descomponerse, genera un alto impacto ambiental comprometiendo los recursos naturales del ecosistema donde son arrojados.

1.2. Objetivo general.

- Examinar el costo de inversión y la rentabilidad de la creación de una planta recicladora para aprovechar el plástico reciclado captado por las bodegas de acopio y de esta manera contrarrestar la contaminación en el Cantón Milagro.

1.3. Objetivos Específicos.

- Recopilar información confiable para la evaluación de los costos y garantizar el retorno de la inversión.
- Organizar y establecer un flujo de producción óptimo para afianzar la sustentabilidad del proyecto.
- Generar opciones de ingreso económico y nuevas plazas de trabajo en el Cantón Milagro.

1.4. Justificación.

El incremento de desperdicios ha originado una creciente cantidad de personas que se dedican a la recolección y captación de desperdicios plásticos para su posterior comercialización, para lo cual los captadores o depósitos deben de incurrir en gastos operativos para transportar el material a las plantas procesadoras en la ciudad de Guayaquil mermando sus ingresos.

La presente propuesta surge con la finalidad de aprovechar esta fuente de materias primas y a su vez generara fuentes de trabajo y la disminución de los gastos operativos para los captadores mediante la técnica de fidelización asumiendo los gastos de transporte.

Este trabajo proporcionara la información necesaria para evaluar la opción de inversión para la creación de una planta procesadora de plásticos reciclados.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

La doctrina de reciclaje de los elementos plásticos en la actualidad se está fomentando en varios frentes a nivel internacional, desde la creación de nuevos productos hasta la inclusión en la construcción, esto se puede evidenciar en las siguientes investigaciones:

Mencionan, (García, Bracho, & López, 2016) que los tipos de desperdicios plásticos que tienen una considerable presencia en los residuos generados por las industrias son: polietileno (PE), policloruro de vinilo (PVC) y el polietileno Tereftalato (PET), puesto que representan el mayor porcentaje en los elementos de uso diario, así también, con el objetivo de utilizar la abundancia de estos residuos, se ha sugerido como una opción eficaz el uso de los mismos en el área de la construcción, debido a que al ser usados como parte de las mezclas para fabricar varias estructuras, modifican representativamente determinadas propiedades mecánicas y físicas como: incremento en la resistencia a la compresión de las estructuras elaboradas, reducción de peso en las mismas y suministran aislamiento térmico y acústico, es por ello que se estudió el efecto de la adición de desechos de policloruro de vinilo y polietilentereftalato en la elaboración de bloques huecos de concreto artesanales; al mismo tiempo se realizaron bloques con 10.24% - 14.61% PVC y 27% PET, como elemento de relleno, fueron cotejados con bloques

sin residuos plásticos, conjuntamente a los bloques se le efectuaron pruebas de compresión, basado en la norma COVENIN 42-82, por lo tanto los resultados alcanzados en este estudio denotan que la anexión de este tipo de residuos beneficia la reducción de peso, carga y resistencia a la compresión tolerada en los bloques, no obstante, el porcentaje de absorción de humedad no mostró una tendencia específica.

En el Ecuador también se realizan investigaciones e innovaciones basadas en la doctrina del reciclaje específicamente de los elementos plásticos.

(Palacios Proaño & Sarzosa Garcia, 2019), indican que la su investigación tiene como objetivo el desarrollo del reciclaje de fundas de plástico aplicado a la producción complementos de uso en exteriores, teniendo como finalidad la recuperación desechos domésticos, puesto que al ingresar de nuevo el desecho al ciclo de producción se logra disminuir el impacto ambiental que este genera, por consiguiente la metodología empleada posee una orientación cualitativa debido a que establece particularidades físicas del material proveniente, por lo tanto la raíz del proyecto se enfoca en el método de recuperación de los elementos plásticos, el cual consiste en exponer el material al calor y presión, de esta manera se logrará obtener una lámina de plástico reciclado con propiedades óptimas como: flexibilidad, permeabilidad y resistencia, obteniendo de esta manera resultados favorables en la elaboración de complementos exteriores tales como: porta maceteros, luminarias, jarrones, maceteros y cojines.

2.2. Marco Teórico.

2.2.1. Reciclaje.

2.2.1.1. Definición.

Es considerada la acción de reciclar; esta acción permita volver a utilizar un material el mismo que debió ser afectado por un proceso previo (Perez Porto & Gardey, 2013).

2.2.1.2. Proceso de Reciclaje.

De acuerdo con (Inforeciclaje, 2019) el proceso consiste de 4 pasos:

- **Recolección**, consiste en la captación de los productos considerados reciclables, los mismos deben de estar debidamente clasificados, siendo los más comunes: plásticos; cartón y papel; vidrio.
- **Tratamiento**, en este paso se procede limpiarlos, agruparlos y prepararlos para ser vendidos como materia prima o convertir en nuevos productos.
- **Procesamiento**, punto en cual interviene la industria de manufactura y consiste en la transformación de los elementos tratados a nuevos productos y/o material.
- **Comercialización**: en este punto se procede a distribución de los nuevos productos.

2.2.1.3. Ideología “3R”.

Se la conoce con este nombre por las iniciales de los 3 pasos básicos que nos pueden ayudar a mitigar la producción de nuevos contaminantes (Inforeciclaje, 2019).

- Reduce.
- Reutiliza.
- Recicla.

Figura 1 - Las 3 R



2.2.1.4. Clasificación.

(Vaithiare, 2018) detalla que el reciclaje se clasifica acorde al material, ya que cada material tiene un proceso diferente; derivándose a los siguientes grupos.

- Plásticos.
- Papel.
- Vidrio.
- Baterías y pilas.
- Aluminio.

2.2.1.5. Colores y Simbología.

Según (Reusa, Reduce, & Recicla, 2015) especifica que para una mejor clasificación se ha normado el uso de contenedor con colores específicos para cada uno de los materiales, basado en esto tenemos lo siguiente:

- **Contenedor Gris**, se utiliza por lo general para el depósito de elementos orgánicos, se debe acotar que aún no se ha detallado una aplicación específica.
- **Contenedor Naranja**, este contenedor está configurado para el depósito de desperdicios orgánicos, en el caso de no tener un contenedor naranja se puede depositar los residuos en el contenedor gris.
- **Contenedor Verde**, destinado para la recepción de botellas de vidrio, no se deben de depositar residuos de cristal.
- **Contenedor Amarillo**, permite la recepción de recipientes y productos hechos de plástico.
- **Contenedor Azul**, depósito para todo tipo de papel que no estén contaminados con hidrocarburos o elementos orgánicos (comida).
- **Contenedor Rojo**, reservado concretamente para la recolección de desechos peligrosos como por ejemplo aerosoles, baterías, desechos médicos.

Figura 2 - Colores y códigos de contenedores



2.2.2. Plásticos.

2.2.2.1. Definición.

La palabra plástico procede del griego *plastikos*, cuyo significado es “moldeable”, es de origen orgánico con un alto peso molecular, su principal característica es su maleabilidad que favorece la adaptación de variadas formas, además está formado por extensos enlaces de moléculas de gran dimensión nombradas polímeros, estos provienen del procesamiento del petróleo y gas natural (Significados, 2019).

2.2.2.2. Historia.

Según, (Significados, 2019) afirma que la utilización de polímeros se origina en las culturas pasadas mesoamericanas, no obstante, en el año de 1860 se elaboró el primer elemento plástico, con la investigación de John Haytt quien desarrolló el celuloide, 49 años más tarde, el químico belga llamado Leo Baekeland, elaboró el primer plástico sintético, el cual presentaba como principal propiedad resistencia al agua y no era conductor eléctrico, posteriormente los científicos prosiguieron con los estudios de los plásticos y en el año de 1920 Herman Satudinger sintetizó por primera vez el poliestireno y explicó el principio de la polimerización, ya para el año de 1933 los químicos Reginald Gibson y Eric Fawcett fabricaron un termoplástico nombrándolo polietileno, en las posteriores décadas los científicos continuaron con las investigaciones acerca del plástico y de esta manera fue apareciendo el politetrafluoretileno o teflón, el poliestireno, la fibra artificial conocida como nylon, polipropileno, etc.

2.2.2.3. Fabricación.

(PlasticsEurope, 2019) explica que para producir plástico se inicia en las refinerías destilando el petróleo en fracciones o grupos de componentes más ligeros, cada uno de estos grupos o fracciones tienen una estructura compuesta de carbono e hidrogeno; uno de estos grupos o fracciones denominado nafta es el compuesto principal para la fabricación de plástico, además los principales procesos utilizados en la fabricación de plásticos son: la polimerización y la policondensación, estos dos procesos requieren de catalizadores específicos, luego en un reactor de polimerización, se unen monómeros para formar cadenas largas de polímeros, cada uno de estos polímeros contienen estructura, característica y propiedades en función del monómero básico utilizado en su producción.

2.2.2.4. Clasificación y Codificación

(PlasticsEurope, 2019) especifica que la familia de los polímeros es numerosa, pero podemos dividirlo en 2 grupos: los termoplásticos y los termoestables.

- **Termoplásticos**, tienen la propiedad de tornarse blandos cuando son expuestos a temperatura y endurecer al momento de enfriarse manteniendo su forma sin sufrir un cambio químico.

Tabla 1 - Clasificación de los termoplásticos

Termoplástico			Aplicaciones	Usos después del reciclado
Polietileno Tereftalato	PET		Botellas, envasado de productos alimenticios, moquetas, refuerzos neumáticos de coches	Textiles para bolsas, lonas y velas náuticas, cuerdas, hilos
Polietileno de alta densidad	PEAD		Botellas para productos alimenticios, detergentes, contenedores, juguetes, bolsas, embalajes y film, laminas y tuberías	Bolsas Industriales, botellas, detergentes, contenedores, tubos
Polietileno de baja densidad	PEAB		Film adhesivo, bolsas, revestimientos de cubos, recubrimiento, contenedores flexibles, tuberías para riego	Bolsas para residuos industriales, tubos, contenedores, film uso agrícola, vallado
Policloruro de vinilo	PVC		Marcos de ventanas, tuberías rígidas, revestimiento para suelos, botellas, cables aislantes, tarjetas de crédito, productos de uso sanitario	Muebles de jardín, tuberías, vallas, contenedores
Polipropileno	PP		Envases para productos alimenticios, cajas, tapones, piezas de automóviles, alfombras y componentes eléctricos	Cajas múltiples para transporte de envases, sillas, textiles
Poliestireno	PS		Botellas, vasos de yogures, recubrimientos	Aislamiento térmico, cubos de basura, accesorios de oficina

- **Termoestables**, al contrario de los termoplásticos este grupo una vez moldeado no se pueden cambiar su forma, es decir no se funden, por este motivo son más resistentes a la temperatura, al impacto, alta resistencia a los solventes; por estos motivos los elementos que forman parte de este grupo no puede ser reutilizado.

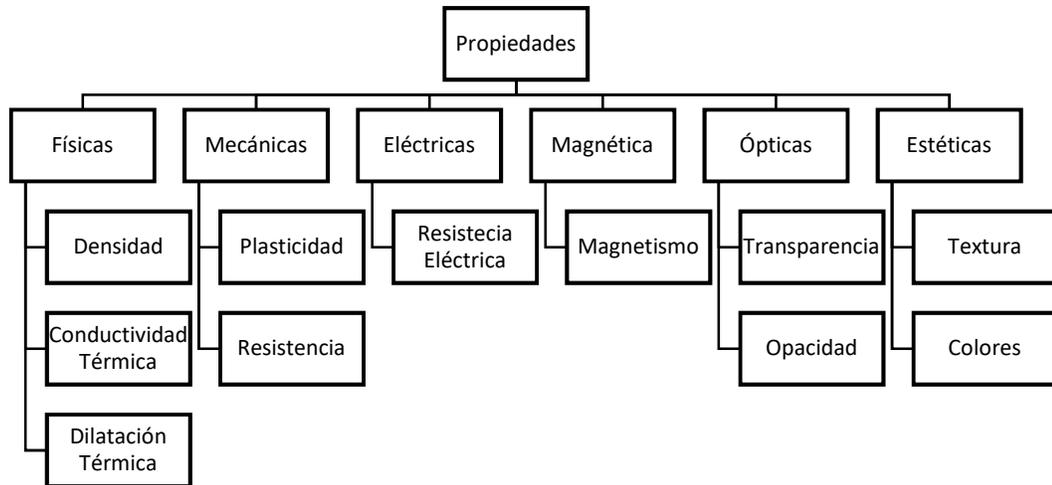
Tabla 2 - Clasificación de los termóestables

Termoestables		Aplicaciones
Epóxido	EP	Pegamento, circuitos impresos
Fenol-formaldehído	PF	Aislantes eléctricos, interruptores, mangos de accesorios de cocina
Poliuretano	PUR	Esponjas, colchones, aislantes térmicos y acústicos, barnices, pegamentos, sellado de juntas
Politetrafluoroetileno	PTFE	Recubrimiento interior de ollas y sartenes, casquillos de ejes, tuberías anticorrosivas.
Resinas de poliéster insaturado	UP	Cascos de embarcaciones, piscinas y bañeras

2.2.2.5. *Propiedades.*

Se ha detallado que los polímeros, comúnmente llamados plásticos, son los elementos de mayor utilización en el mundo, esto debido a que contienen ciertos factores como su bajo costo de producción, baja densidad resistencia a la corrosión, y su ayuda en aislantes de calor humedad y ruido, además tienen propiedades que lo hacen el material idóneo para prácticamente cualquier aplicación.

Figura 3 – Propiedades



2.2.2.6. Moldeo de los plásticos.

(Mareca Lopez, 2007) nos explica que el moldeo consiste en dar las diversas medidas y formas de los productos a comercializar, estos procesos pueden ser: compresión, inyección y extrusión.

- **Compresión**, este proceso consiste en la utilización de plástico en polvo, el mismo es mientras se lo calienta es comprimido en una prensa hidráulica ya que para este procedimiento se requieren presiones extremadamente altas.
- **Inyección**, para este procedimiento se utilizan moldes metálicos en el cual se deposita a presión el plástico derretido desde una boquilla, para derretir este material se utiliza una máquina compuesta de un tornillo sin fin el cual es calentado mediante resistencias.

- **Extrusión**, tiene el mismo principio del proceso de inyección con la diferencia que el material que sale al final de la boquilla es constante y se le puede someter a corrientes de aire para adquirir productos de diversos calibres (espesores).

2.2.2.7. Reciclaje.

Este proceso tiene varias fases:

1. Se recoge en industrias, en contenedores amarillos.
2. Se procede a limpiar con productos químicos.
3. Se clasifican por tipo de plástico.
4. Luego se funden para obtener nueva materia prima.

Con este procedimiento conseguimos reducir la cantidad de residuos provocados por envases y fundas plásticas, pero hay que dejar en consideración que no todos los plásticos son recuperables.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

3.1. Planta recicladora y procesadora de plásticos.

3.1.1. Fundamentación teórica.

Se receipta el plástico clasificado de acuerdo a su resina, luego se trituran y son eliminadas sus impurezas, después pasa al proceso de fundición para ser convertido en pellets para su posterior comercialización o transformación a nuevos productos.

El material reprocesado, pellets, se lo utiliza para elaborar nuevos productos utilizando cualquiera de los métodos de moldeo de los plásticos para su posterior distribución y comercialización.

3.1.2. Análisis Técnico.

3.1.2.1. Instalación y funcionamiento.

Es necesaria la adquisición de una extrusora con cabezal intercambiable para la elaboración de pellets y la extrusión de los diversos perfiles (madera plástica), se debe de evaluar la adquisición o fabricación de una lavadora de plásticos y una trituradora o aglutinadora.

El material será clasificado de acuerdo al tipo de resina, luego se procederá a pasar a triturar o aglutinar para que pase al proceso de lavado donde se retiraran las impurezas del mismo y así poder culminar el ciclo del reciclado peletizandolo o extruyéndolo en perfiles para su posterior comercialización.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

4.1. Título y Descripción de la Propuesta Tecnológica.

“Estudio socio económico de la implementación de una planta procesadora de plásticos partiendo del reciclaje del Cantón Milagro”.

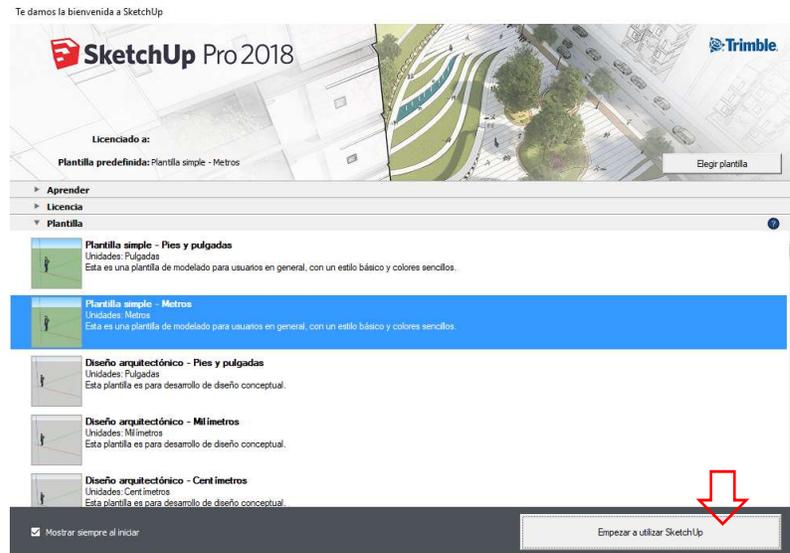
Para realizar la alternativa propuesta se utilizó el software SKETCH UP, para el modelado de la planta y detallar la distribución de la misma y así calcular nuestra área requerida, además se utilizará el software PROMODEL para detallar los organigramas y enlazar los procesos óptimos.

4.2. Desarrollo Detallado de la Propuesta Tecnológica.

4.2.1. Modelado de la planta.

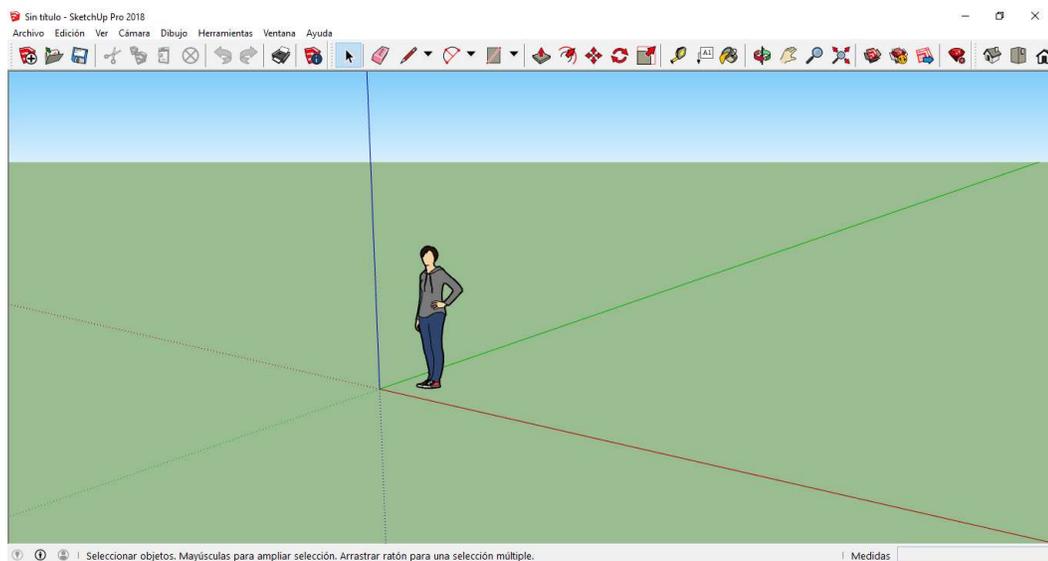
Como se detalló en el apartado 4.1. de este trabajo escrito se utilizó la herramienta digital SKETCH UP para realizar una propuesta de modelado de la planta; a continuación, se detalla el ejemplo de esta propuesta.

Figura 4 – “Home page” del software



Al iniciar el programa en el “Home” del software seleccionamos la pestaña “plantillas”, posterior seleccionamos “plantilla simple – metros” y damos clic en el botón “Empezar a utilizar Sketch Up”.

Figura 5 - Ambiente de desarrollo de Sketch Up



Mediante la barra de tareas empezamos a dar el modelo de nuestra planta permitiendo especificar cada una de las localidades, identificación y distribución, así mismo se pueden ubicar objetos modelados en 3d para simular la distribución.

Figura 6 - Modelo de distribución

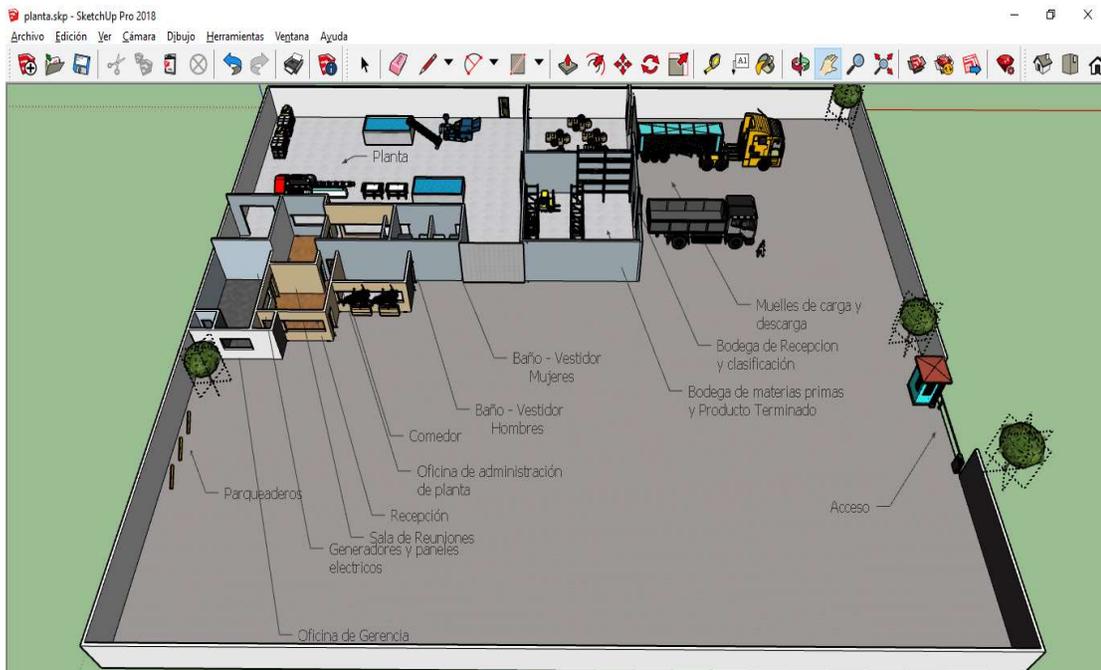


Figura 7- Vista de planta de la distribución

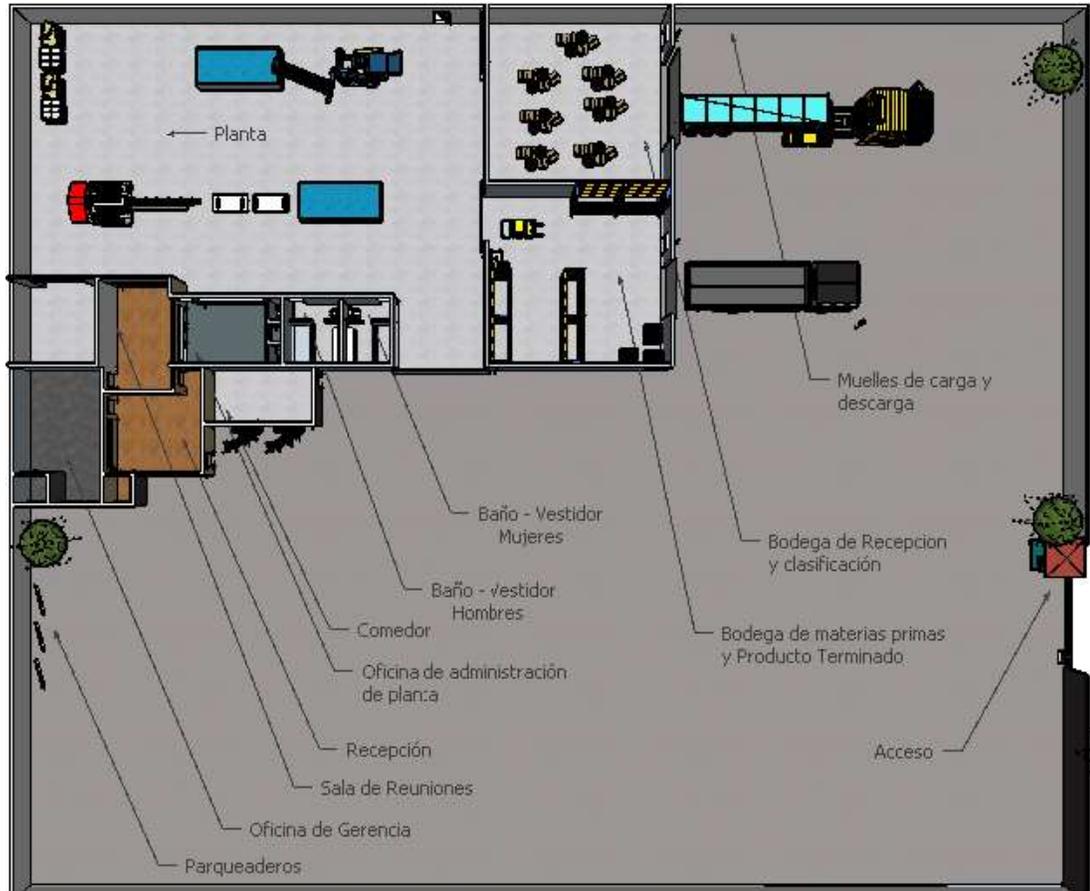
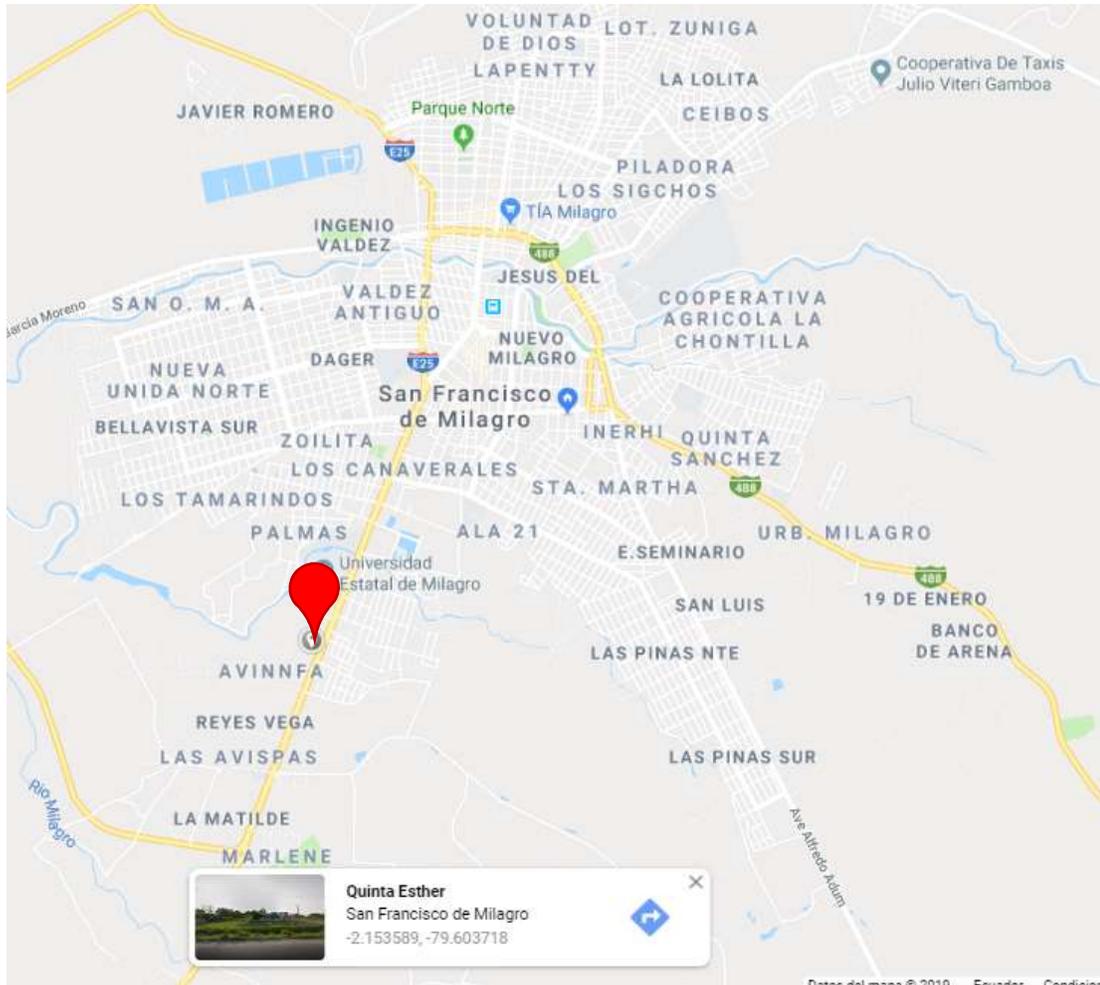


Figura 8 - Posible ubicación de la empresa



Mediante la utilizando del software se ha organizado la distribución con las siguientes localidades:

- Acceso al condominio.
- Muelles de carga y descarga.
- Bodega de recepción y clasificación.
- Planta de producción.
- Bodega de Materias primas y producto terminado.

- Vestidores, baños y duchas de hombres y mujeres.
- Oficina para personal administrativo de planta.
- Baterías sanitarias para la oficina del personal administrativo.
- Recepción.
- Baterías sanitarias de recepción.
- Oficina de Gerencia.
- Batería sanitaria de la oficina de Gerencia.
- Sala de Reuniones.
- Cuarto de generadores y paneles eléctricos.
- Comedor.
- Parqueo.

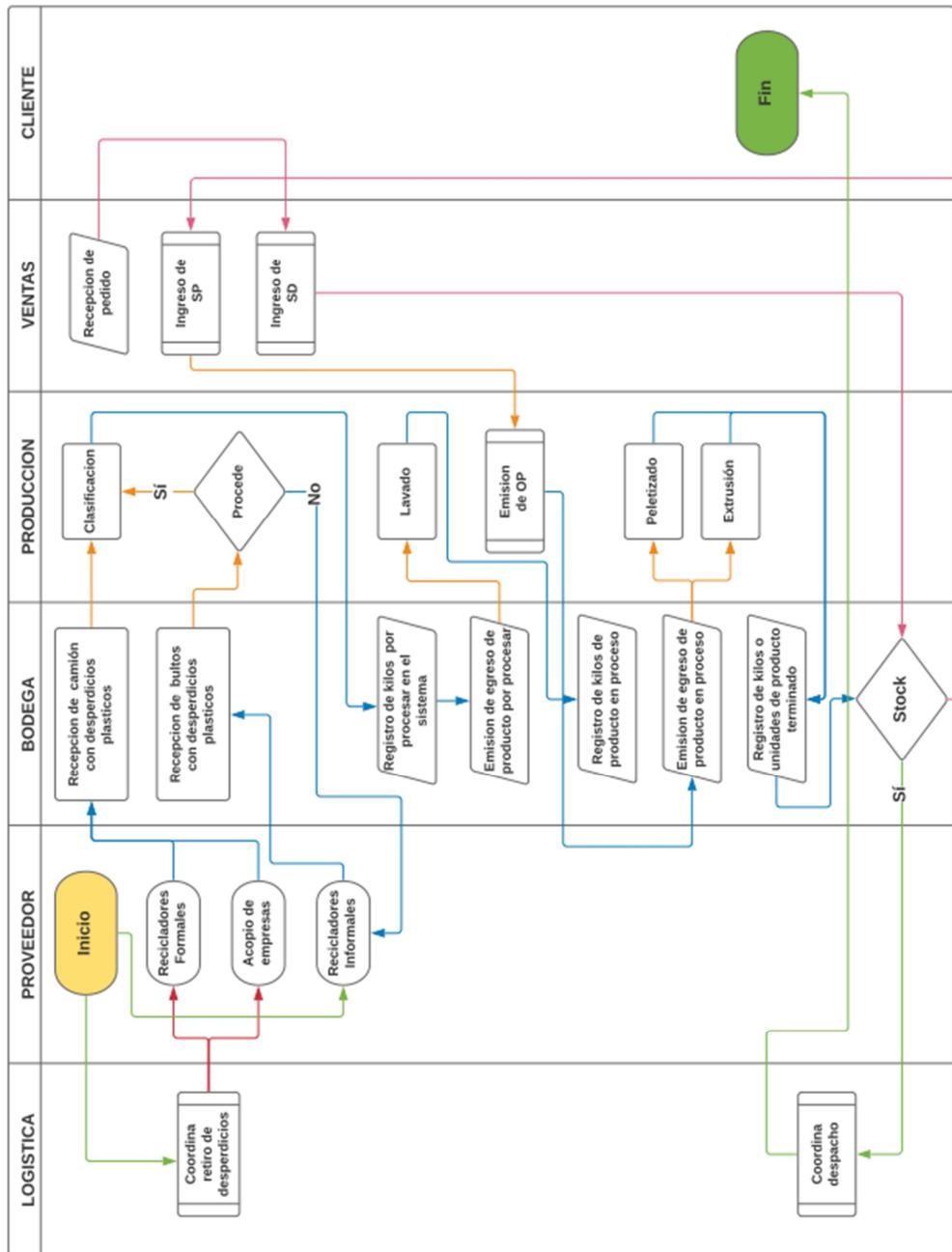
Las cuales ocupan un área total aproximada de 1800 m²; el lote propuesto para la adquisición es de 3000 m² considerando este remanente para una expansión futura para una línea adicional de producción basada en esta propuesta la cual sería el ente proveedor de materias primas para la extensión de la empresa a constituir, estas podrían ser: una línea de extrusión de films, una línea de inyección por matricería o un taller de fabricación de muebles o inmuebles.

4.2.2. Proceso de producción.

Para definir el correcto funcionamiento de la planta de producción se deben elaborar procedimientos y procesos a ejecutar; se modela un flujograma, considerando todos los procesos y los enlaces entre ellos para poder detallar cada uno

de los procedimientos y sus respectivos manuales, luego este estudio de los procesos mediante el diagrama de flujo nos permitirá calcular la cantidad de personal que se requerirá para la correcta operación de la planta procesadora de plásticos reciclados.

Figura 9- Flujograma



4.3.3. Desarrollo de Procesos y Procedimiento de Producción.

4.3.3.1. Definiciones.

Proceso,

Según la (Nueva ISO 9001 - 2015, 2018) detalla, que los procesos son un conjunto de actividades afines o que se relacionan entre sí, convirtiendo elementos de entrada en elementos de salida, además en estas actividades pueden involucrarse elementos internos como externos, de esta manera podemos considerar el siguiente ejemplo, si el objetivo fuera exportar aceite de oliva un proceso sería expedir una factura comercial, puesto que es un documento principal para la exportación.

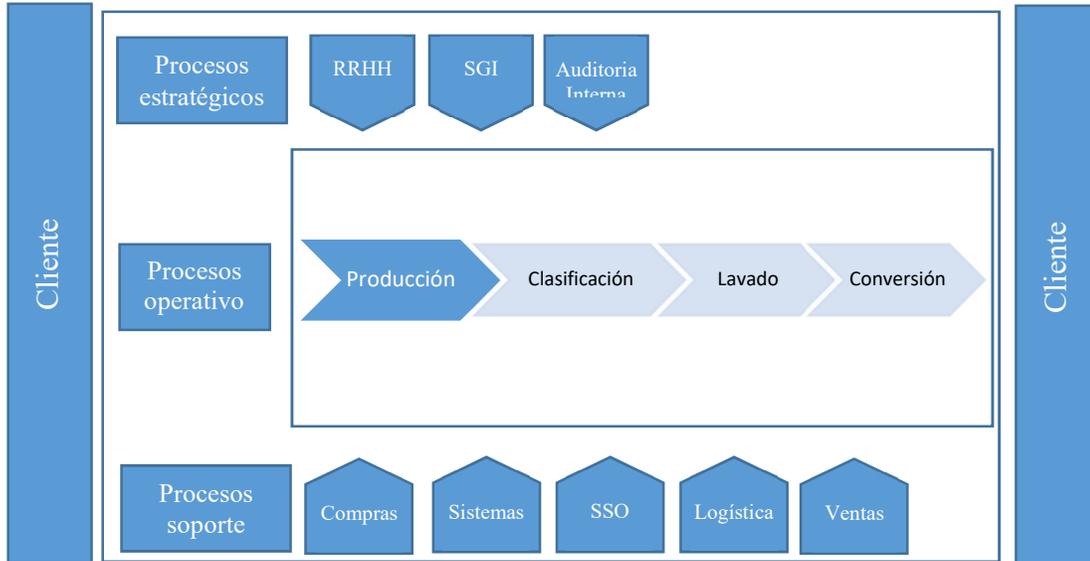
Procedimiento,

De acuerdo a la (Nueva ISO 9001 - 2015, 2018) se explica que los procedimientos detallan cómo desarrollar el proceso, de tal manera que si consideramos en el ejemplo anterior, habríamos de emitir la factura de acuerdo al formato de la compañía (número de factura, dirección, contacto, costo, cantidad).

4.3.3.2. Desarrollo.

Para la elaboración de las fichas de los procesos productivos, tenemos que identificar nuestro mapa de procesos.

Figura 10 - Mapa de procesos según Normas ISO 9001



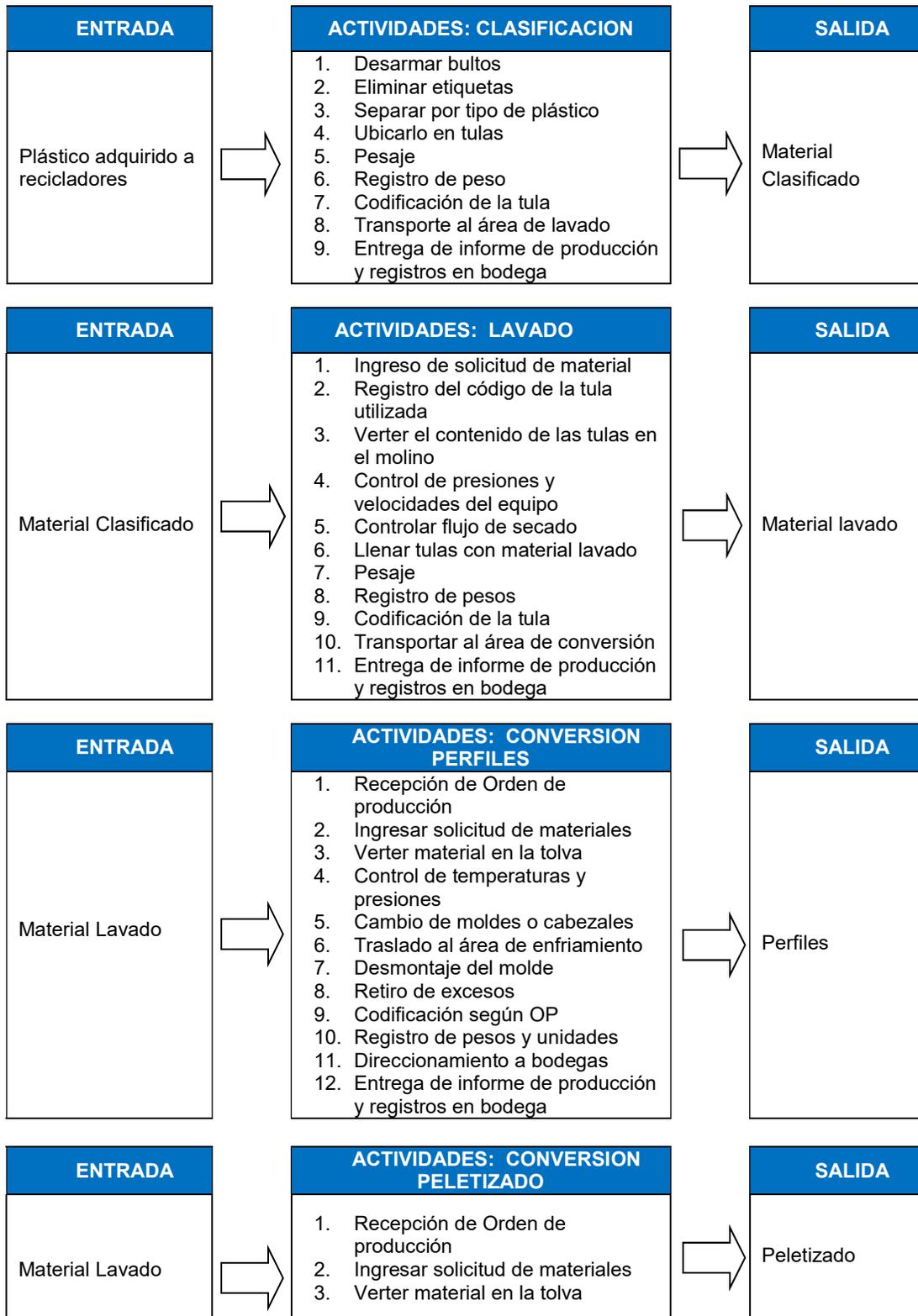
Teniendo definidos el proceso operativo (principal), se procede con la realización de las fichas de procesos y procedimientos de este grupo, las fichas de los procesos de soporte y estratégicos se deberían de definir al momento de la constitución de la empresa pudiendo considerar los formatos elaborados.

Tabla 3 - Ficha de proceso de producción

	FICHA DE PROCESOS	Rev: xx/xx/xxxx
---	--------------------------	-----------------

TIPO DE PROCESO	RESPONSABLE/ AUTORIDAD DEL PROCESO	REVISADO POR
OPERATIVO	JEFE DE PRODUCCION	GESTION DE CALIDAD
PROCESO/SUBPROCESO	PRODUCCION	

REQUISITOS		REQUISITOS LEGALES
ISO 9001	4.4 / 6.1 / 8.5.1 / 7.1.3 / 9.1.1	MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES
OHSAS 18001	4.3.1 / 4.4.6	
ISO 14001	6.1.2 / 8.1 / 6.1.4	
CONTROLES		
Procedimientos e instructivos por realizar		



	<ol style="list-style-type: none"> 4. Control de temperaturas y presiones 5. Cambio de moldes o cabezales 6. Control de "espaguetis" 7. Control de cabezal de corte 8. Ensacado 9. Codificación según OP 10. Registro de pesos y unidades 11. Direccionamiento a bodegas 12. Entrega de informe de producción y registros en bodega 	
--	--	--

INDICADOR DE DESEMPEÑO

<p>Tiempo de ciclo de producción (tiempo que se demora en ser producida un producto desde la liberación de la OP)</p>
<p>Rendimiento de calidad (porcentaje de productos fabricados correctamente a la primera durante el proceso de producción)</p>
<p>Rendimiento de producción (cantidad de producto fabricado por cada máquina)</p>

RECURSOS			DOCUMENTACIÓN ASOCIADA / ANEXOS
HUMANOS	INFRAESTRUCTURA	ECONOMICOS	
Jefe de producción (1) Supervisor de producción (3) Operador de lavado (3) Operador de extrusora (3) Auxiliar de lavado (9) Auxiliar de extrusora (3)	Extrusora Lavadora Galpón de reciclado Galpón de producción Oficinas administrativas Equipos de computo Utilitarios de oficina	Presupuesto anual	Políticas, proceso y procedimientos

RIESGOS Y OPORTUNIDADES

MATRIZ DE RIESGO A DESARROLLAR

CONSERVAR INFORMACIÓN DOCUMENTADA

Nombre de registro	Distribución	Identificación	Almacenamiento	Preservación	Retención	Disposición	Responsable Acceso
Orden de producción	Sistema Informático	Sistema Informático	Sistema Informático	Soporte Informático	Indefinido	Soporte Informático	Supervisor de producción
Reporte de producción	Oficina de producción	Código asociado	Oficina de producción	Folder	1 año	Archivo General	Supervisor de producción
- Se debe detallar cada documento informativo, procedimiento, manual que afecte el proceso de producción							

MATRIZ DE COMUNICACIÓN INTERNA				
¿QUE?	¿CUANDO COMUNICAR?	¿A QUIEN?	¿COMO?	¿QUIEN COMUNICA?
Orden de producción concluida	Al finalizar el proceso	Jefe de ventas, Coordinador de bodegas, Coordinador de logística	Vía mail	Supervisor de producción
Kilos de producto reciclado	Al finalizar el turno	Coordinador de bodegas, bodeguero y jefe de producción	Vía mail	Supervisor de producción
Kilos de producto lavado	Al finalizar el turno	Coordinador de bodegas, bodeguero y jefe de producción	Vía mail	Supervisor de producción

Tabla 4 - Procedimiento del proceso de Clasificación

	PROCEDIMIENTO	Rev: xx/xx/xxxx
	CLASIFICACION DE DESECHOS	
<p>1. OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO</p> <p>Detallar como se realiza la recepción y clasificación de los desechos plásticos previo el proceso de lavado</p>		
<p>2. ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO</p> <p>Aplica a las áreas de producción, bodega y compras</p>		
<p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS</p> <p>Procedimientos de compras y ventas por elaborar Matriz de Riesgos Laborales por elaborar Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales por elaborar</p>		
<p>4. RESPONSABLES</p> <p>Jefe de Producción Supervisor de Producción Operador de lavado Coordinador de Logística Coordinador de Bodegas Bodeguero Auxiliar de bodega Coordinador de Compras</p>		
<p>5. DEFINICIONES</p> <p>Tula. - Saco de yute grande Bulto. - Funda o paquete que contiene desperdicios Paca.- Bloque de botellas o fundas compactadas</p>		

6. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Recicladores formales y acopios de empresas

El coordinador de compras informa al coordinador de logística la adquisición de material por ser procesado.

El coordinador de logística programa el retiro del producto del centro de acopio del proveedor

El camión arriba a las instalaciones de la empresa donde el bodeguero procede a recibir la guía de remisión, los ayudantes de lavado proceden a descargar el camión separando material que se encuentre en pacas de los bultos sueltos. Luego de descargado el camión los ayudantes de lavado proceden a separar los materiales por tipo en tulas; se procede con el pesaje e identificación de cada una de las tulas, se procede con el registro de los pesos en el sistema informático, finalmente son movidas al área de lavado.

Los ayudantes de lavado al final del turno entregan el informe de producción al supervisor de producción, quien elaborara el informe de turno para el jefe de producción y Gerencia General

6.2. Recicladores informales

El reciclado informal arriba a la planta, el coordinador de compras indica al bodeguero el posible evento de compra; el bodeguero procede a receptor los bultos y comunica a los ayudantes de lavado quienes evalúan los bultos y serán los encargados en indicar si la compra procede, en el caso de no proceder los bultos serán devuelto al reciclador

Luego de haber aprobado la adquisición el material los ayudantes de lavado proceden a separar los materiales por tipo en tulas; se procede con el pesaje e identificación de cada una de las tulas, se procede con el registro de los pesos en el sistema informático, finalmente son movidas al área de lavado.

Los ayudantes de lavado al final del turno entregan el informe de producción al supervisor de producción, quien elaborara el informe de turno para el jefe de producción y Gerencia General

7. IDENTIFICACION Y PREVENCION DE RIESGOS LABORALES

Los equipos de protección personal necesarios y factores de riesgo de los cargos involucrados en este procedimiento se encuentran especificados en sus respectivos Profesiogramas y Matriz de Riesgos Laborales.

8. IDENTIFICACION Y PREVENCION DE ASPECTOS AMBIENTALES

Las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales se encuentran detalladas en la Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales de cada área

9. REGISTROS

Documentos por elaborar

10. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA ANTERIOR	CAMBIOS O MODIFICACIONES	FECHA DEL CAMBIO

11. DISTRIBUCION

El original de este procedimiento permanecerá en el Departamento de Gestión de Calidad. Documento no restringido.

Elaborado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:
Firma	Firma	Firma	Firma

Tabla 5 - Procedimiento del proceso de Lavado

	PROCEDIMIENTO	Rev: xx/xx/xxxx
	LAVADO DE DESECHOS	
<p>12. OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO</p> <p>Detallar como se realiza la correcta ejecución del lavado de los desechos plásticos previo el proceso de conversión</p>		
<p>13. ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO</p> <p>Aplica a las áreas de producción, bodega</p>		

<p>14. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS</p> <p>Procedimientos de compras y ventas por elaborar Matriz de Riesgos Laborales por elaborar Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales por elaborar</p>
<p>15. RESPONSABLES</p> <p>Jefe de Producción Supervisor de Producción Ayudantes de lavado Operador de lavado Coordinador de Bodegas Bodeguero Auxiliar de bodega</p>
<p>16. DEFINICIONES</p> <p>Tula.- Saco de yute grande</p>
<p>17. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO</p> <p>Los lavadores solicitan a bodega el egreso de bodega para proceder a verter los desechos clasificados en el molino de PET o polietileno según sea el caso</p> <p>El operador de lavado se encargará del control de los instrumentos e inspección de las localidades de los equipos</p> <p>Un ayudante de lavado procederá a cargar las tulas con el material lavado ya seco, identificando cada una con su peso y OP; posterior se procede el ingreso de los pesos al sistema</p> <p>El operador de lavado al final del turno se encarga de direccionar los reportes de producción correspondientes al supervisor de producción, quien elaborara el informe de turno para el jefe de producción y Gerencia General</p>
<p>18. IDENTIFICACION Y PREVENCION DE RIESGOS LABORALES</p> <p>Los equipos de protección personal necesarios y factores de riesgo de los cargos involucrados en este procedimiento se encuentran especificados en sus respectivos Profesiogramas y Matriz de Riesgos Laborales.</p>
<p>19. IDENTIFICACION Y PREVENCION DE ASPECTOS AMBIENTALES</p> <p>Las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales se encuentran detalladas en la Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales de cada área</p>

20. REGISTROS			
Documentos por elaborar			
21. CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA ANTERIOR	CAMBIOS O MODIFICACIONES	FECHA DEL CAMBIO	
22. DISTRIBUCION			
El original de este procedimiento permanecerá en el Departamento de Gestión de Calidad. Documento no restringido.			
Elaborado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:
Firma	Firma	Firma	Firma

Tabla 6 - Procedimiento del proceso de Conversión

	PROCEDIMIENTO	Rev: xx/xx/xxxx
	CONVERSION	
23. OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO		
Detallar como se realiza la correcta ejecución de la conversión del plástico lavado en peletizado o perfiles plásticos		
24. ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO		
Aplica a las áreas de producción, bodega		
25. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS		
Procedimientos de compras y ventas por elaborar Matriz de Riesgos Laborales por elaborar Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales por elaborar		

26. RESPONSABLES

Jefe de Producción
Supervisor de Producción
Operador de Extrusora
Ayudante de Extrusión
Coordinador de Bodegas
Bodeguero

27. DEFINICIONES

Tula. - Saco de yute grande

Peletizado.- compuestos de plástico extruido que son cortados en pequeños trozos

28. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

28.1. Peletizado

El operador de extrusión procede a revisar la OP para realizar el requerimiento de materias primas

El ayudante de extrusión procede a verter el material lavado de la tula en la tolva de la extrusora

El operador de extrusión se encarga de retirar los espaguetis del cabezal extrusor e introducirlos en la tina de enfriamiento, luego pasa al cabezal de corte su conversión en pellets

El ayudante de extrusión procede al ensacado de los pellets procesados en sacos de 25 kg aproximadamente, identificando cada uno con su peso y OP; posterior se procede el ingreso de los pesos al sistema

El operador de extrusión al final del turno se encarga de direccionar los reportes de producción correspondientes al supervisor de producción, quien elaborara el informe de turno para el jefe de producción y Gerencia General

28.1. Perfiles plásticos

El operador de extrusión procede a revisar la OP para realizar el requerimiento de materias primas

El ayudante de extrusión procede a verter el material lavado de la tula en la tolva de la extrusora

El operador de extrusión se encarga de colocar y retirar los moldes de la boquilla de salida de la extrusora

Luego de ser inyectado el material dentro del molde el auxiliar de extrusión procede a transportar a la tina de enfriamiento para su posterior retiro y paletizado

El operador de extrusión al final del turno se encarga de direccionar los reportes de producción correspondientes al supervisor de producción, quien elaborara el informe de turno para el jefe de producción y Gerencia General

29. IDENTIFICACION Y PREVENCION DE RIESGOS LABORALES

Los equipos de protección personal necesarios y factores de riesgo de los cargos involucrados en este procedimiento se encuentran especificados en sus respectivos Profesiogramas y Matriz de Riesgos Laborales.

30. IDENTIFICACION Y PREVENCION DE ASPECTOS AMBIENTALES

Las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales se encuentran detalladas en la Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales de cada área

31. REGISTROS

Documentos por elaborar

32. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA ANTERIOR	CAMBIOS O MODIFICACIONES	FECHA DEL CAMBIO

33. DISTRIBUCION

El original de este procedimiento permanecerá en el Departamento de Gestión de Calidad. Documento no restringido.

Elaborado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:	Revisado por: Nombre: Cargo: Fecha:
Firma	Firma	Firma	Firma

4.3.4. Análisis del proceso.

Para la evolución del proceso planteado en el flujograma del apartado 4.2.2. se utilizó la herramienta digital PROMODEL, como se había detallado al inicio de este capítulo, para lo cual se detallaron las siguientes variables por localidad:

- **Reciclado**, se considera clasificar y destinar a procesar entre 200 y 250 kilos por hora con un contingente de 2 colaboradores por turno.
- **Lavado**, se estima en la línea de lavado procesar 250 kilos hora aproximadamente de producto triturado, lavado y secado, en este equipo se destinará 1 operario y un auxiliar.
- **Conversión**, para la simulación hemos considerado que la extrusora – inyectora será capaz de procesar de 150 kilos horas considerando cambios de moldes y cambios de mallas, al igual que en la localidad de la lavadora en esta se considera la misma cantidad de colaboradores.

Se considera como jornada laboral de lunes a viernes en 3 turnos:

- **Turno 1**, de 07:00 a 15:30 con un descanso de 30 minutos para el almuerzo.
- **Turno 2**, de 15:00 a 23:30 con un descanso de 30 minutos para la merienda.
- **Turno 3**, de 23:00 a 07:30 con un descanso de 30 minutos para la cena.

Basado a estas variables se simuló la ejecución del proceso en 3 años candelario.

Tabla 7 - Data de simulación del proceso

	Año 1	Año 2	Año 3
Mes 1	70.974,00	66.332,00	66.578,00
Mes 2	66.643,00	66.000,00	66.000,00
Mes 3	71.726,00	75.103,00	76.121,00
Mes 4	72.756,00	72.749,00	70.021,00
Mes 5	70.018,00	69.004,00	71.731,00
Mes 6	71.731,00	72.751,00	72.749,00
Mes 7	76.126,00	73.393,00	70.020,00
Mes 8	68.999,00	71.731,00	75.104,00
Mes 9	72.748,00	72.749,00	72.750,00
Mes 10	73.396,00	70.020,00	69.004,00
Mes 11	68.356,00	71.730,00	72.748,00
Mes 12	70.351,00	72.751,00	72.748,00

Tabla 8 - Resumen de productividad

	Valor
\bar{X} kg mensuales	71.214
\bar{X} kg diarios	2.745
\bar{X} kg horas	138

Con estos valores podemos dar respuestas a los pedidos de los clientes definiendo la capacidad de respuesta para los pedidos especiales que estén fuera de los productos de fabricación regular.

Como dato adicional podemos especificar que el proceso de producción de un 1 kg de material considerado desperdicio demora aproximadamente 3:20 horas en ser convertido en un nuevo recurso, para comenzar la comercializará el kilo de producto extruido se lo distribuirá a 2.0 USD y se lo establecerá como fijo por 3 años.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

5.1. Costo de inversión.

Para la implementación de esta planta de producción se necesita el siguiente costo de inversión.

Tabla 9 - Costos de inversión.

Sistema	Elemento o equipo	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Estructura	Galpón *	1000	m2	\$ 40,00	\$ 40.000,00
	Terreno	3000	m2	\$ 21,00	\$ 63.000,00
Equipos	Lavadora de PET *	1	unid	\$ 28.180,00	\$ 28.180,00
	Lavadora de Polietileno *	1	unid	\$ 21.680,00	\$ 21.680,00
	Extrusora *	1	unid	\$ 13.000,00	\$ 13.000,00
	Cabezal peletizador*	1	unid	\$ 7,500,00	\$ 7.500,00
	Montacargas manual de 3 ton *	2	unid	\$ 500,00	\$ 1.000,00
	Apilador manual de 1,5 ton *	1	unid	\$ 1.450,00	\$ 1.450,00
	Moldes varios				\$ 1.000,00
Legal	Gastos administrativos (permisos, documentación legal)				\$ 15.000,00
Total de inversión inicial a financiar					\$ 191.810,00
*Referencia de precios se detallan en ANEXOS					

5.2. Análisis económico.

Para comprobar la rentabilidad de nuestra propuesta de empresa, acudiremos a las herramientas VAN y TIR para la evaluación del proyecto.

Lo primero que se debe especificar es el modo de financiamiento, para lo cual se puede tener varias opciones:

1. Pedir un crédito a un banco.

2. Business Angels o inversores.
3. Fondos de capital de riesgo.
4. Aceleradores o incubadoras de “starups”.
5. “Factoring”.
6. Subvenciones y ayudas públicas.
7. “Bootstrapping”.
8. Campaña de “crowdfunding”.
9. “Bartering”.
10. Presentar el proyecto a un concurso.
11. Pedir dinero a amigos y familia.

De todas estas opciones se escoge el financiamiento por préstamo bancario por ser la más común y de mayor accesibilidad; Para esto se accedió los simuladores virtuales que poseen algunas instituciones financieras obteniendo la siguiente información.

Tabla 10 - Comparativa de creditos

	Monto a solicitar	Plazo (meses)	Total a cancelar	Tipo de amortización
Entidad bancaria 1*	\$ 200.000,00	36	\$ 230.093,34	Alemana
Entidad bancaria 2*	\$ 200.000,00	36	\$ 237.095,55	Alemana
Entidad bancaria 3*	\$ 200.000,00	36	\$ 236.164,81	Alemana
Referencias adjuntas en ANEXOS				

Como se puede apreciar la entidad bancaria 1 ofrece una mejor opción al tener menor pago de interés al final de la deuda, la tabla de amortización obtenida será parte del cálculo proyectado del flujo de caja como costo directo mensual.

Posterior, se procede al cálculo del costo de la nómina, para el ejercicio se realizó una proyección de 3 años con un incremento del 2,0% anual por ajustes de salarios, teniendo los siguientes valores, en los anexos se detalla las tablas de los cálculos siendo este valor otro de nuestros costos directos para pulir el flujo de caja.

Tabla 11 - Costo estimado mensual en nomina

	Gasto mensual estimado en Nomina
Año 1	\$ 36.304,86
Año 2	\$ 37.025,52
Año 3	\$ 37.761,07

Continuamos con el cálculo de los costos por consumo energético, para esto se ha consultado en la web encontrando un documento perteneciente al estudio del impacto ambiental de una empresa en cuya estructura de producción consta con una línea de reciclado similar a la estructurada en este proyecto.

Figura 11 - Promedio de consumo energético en un línea de reciclaje

Empresa que otorga el Servicio de Energía Eléctrica.	Corporación Nacional Eléctrica (CNEL) del cantón Milagro.
Consumo mensual promedio de energía del área de reciclaje.	45086 Kw

Fuente: Supralive S.A.

Elaborado por: Ekopraxis Cía. Ltda

Basado a esta información y considerando el costo del kWh en Ecuador, 0.0933 USD se considera para la proyección del flujo de caja un consumo promedio de 4.206,52 USD.

Luego se calcula el costo del servicio de internet, en el mercado actual un plan corporativo tiene un valor de 200 USD mensuales.

El siguiente paso es calcular los costos de telecomunicaciones, se estima la adquisición de 5 teléfonos con plan corporativo lo cual se estima en gasto de 200 USD mensuales y se asume un costo de 50 USD mensuales por gastos de telefonía fija y conmutador.

Los costos por mantenimiento de las líneas de agua se estiman en 100 USD mensuales

Posterior se calcula el costo de transportación, se estima contratar el servicio de 3 camiones diarios de lunes a sábado, el costo promedio de 150 USD por día.

Tabla 12 - Estimación de costos por transportación

	Número de viajes por mes y año			Costo en dólares		
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 1	Año 2	Año 3
Mes 1	26	25	25	\$ 11.700,00	\$ 11.250,00	\$ 11.250,00
Mes 2	25	24	24	\$ 11.250,00	\$ 10.800,00	\$ 10.800,00
Mes 3	26	27	27	\$ 11.700,00	\$ 12.150,00	\$ 12.150,00
Mes 4	26	26	26	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00
Mes 5	26	26	26	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00
Mes 6	26	26	26	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00
Mes 7	27	27	26	\$ 12.150,00	\$ 12.150,00	\$ 11.700,00
Mes 8	26	26	27	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 12.150,00
Mes 9	26	26	26	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00
Mes 10	27	26	26	\$ 12.150,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00
Mes 11	25	26	26	\$ 11.250,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00
Mes 12	26	26	26	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00

Para culminar los costos de egreso de caja se procede con los datos de simulación del programa PROMODEL a proyectar una adquisición mensual promedio de 71.214Kg. de desechos, los cuales se los recibe del mercado a un costo de 0.75 USD el Kg.; de esta manera podemos especificar un egreso de 53.410,65 USD promedio por concepto de compra de materias primas mensuales.

Tabla 13 - Consumo de materias primas estimado

	Año 1	Año 2	Año 3
Mes 1	70.974,00	66.332,00	66.578,00
Mes 2	66.643,00	66.000,00	66.000,00
Mes 3	71.726,00	75.103,00	76.121,00
Mes 4	72.756,00	72.749,00	70.021,00
Mes 5	70.018,00	69.004,00	71.731,00
Mes 6	71.731,00	72.751,00	72.749,00
Mes 7	76.126,00	73.393,00	70.020,00
Mes 8	68.999,00	71.731,00	75.104,00
Mes 9	72.748,00	72.749,00	72.750,00
Mes 10	73.396,00	70.020,00	69.004,00
Mes 11	68.356,00	71.730,00	72.748,00
Mes 12	70.351,00	72.751,00	72.748,00

Finalmente, con los mismos datos obtenidos de la simulación podemos estimar los ingresos por ventas mensuales; y proyectar el flujo de caja.

Una vez obtenido nuestro flujo de caja procedemos a calcular el Valor VAN y la tasa TIR, debemos especificar que para este proyecto se considera una tasa del 15%; adicional se estima que se venderá el 90% del material adquirido como materia prima considerando el 10% como desperdicio por arranque de máquinas y material no conforme en sus especificaciones.

Tabla 14 - Detalle de flujo de caja, TIR, VAN

INGRESOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos de caja	-	\$ 1.545.073,20	\$ 1.537.763,40	\$ 1.540.033,20
Ventas		\$ 1.536.883,20	\$ 1.537.763,40	\$ 1.540.033,20
Aportes capital		\$ 8.190,00	\$ -	\$ -
Egresos de caja	-	\$ 1.350.006,07	\$ 1.358.767,09	\$ 1.362.032,75
Costos Variables		\$ 780.768,00	\$ 780.684,75	\$ 781.630,50
Compras		\$ 640.368,00	\$ 640.734,75	\$ 641.680,50
Transporte		\$ 140.400,00	\$ 139.950,00	\$ 139.950,00
Costos Fijos		\$ 569.238,07	\$ 578.082,34	\$ 48.615,37
Préstamo		\$ 83.204,46	\$ 76.697,76	\$ 70.191,12
Energía Eléctrica		\$ 50.478,29	\$ 50.478,29	\$ 50.478,29
Internet		\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Teléfono		\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Agua		\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Nomina		\$ 428.955,33	\$ 444.306,30	\$ 453.132,85
Utilidad antes del impuesto	-	\$ 195.067,13	\$ 178.996,31	\$ 178.000,45
15 % utilidades trabajadores		\$ 29.260,07	\$ 26.849,45	\$ 26.700,07
Utilidad menos impuesto de los colaboradores	-	\$ 165.807,06	\$ 152.146,86	\$ 151.300,38
25% impuesto de la renta		\$ 41.451,76	\$ 38.036,71	\$ 37.825,09
Utilidad Neta	-	\$ 124.355,29	\$ 114.110,14	\$ 113.475,28
INVERSION				
Inversión Inicial	\$ 200.000,00	-	-	-
Flujo de Caja	\$-200.000,00	\$ 124.355,29	\$ 114.110,14	\$ 113.475,28
TIR	35%			
VAN	\$8.245,65			

En nuestro calculo observamos que el VAN es positivo, lo cual detalla que puede ser considerado como rentable.

La tasa TIR de 35% nos ayuda a evaluar cuan conveniente es la inversión, este factor supera el 15% del valor de dinero por lo tanto es calificado rentable.

CONCLUSIONES

1. El trabajo realizado nos da una perspectiva positiva para la implementación de una planta que procese plásticos originarios del reciclado teniendo factores favorables en el análisis de costos, accediendo a información confiable que permitieron una correcta evaluación económica con lo cual se puede detallar que al segundo año de ejercicio se recuperaría la inversión inicial.
2. Se pudo simular y confirmar por este medio que el flujo de producción es el ideal para poder sostener la rentabilidad del proyecto, se debe de considerar que los cálculos se los realizaron con los equipos simulados al 75% de su capacidad, esto con la finalidad de no tener una figura en el punto extremo y más bien considerar este 25% como un colchón por problemas de cualquier índole.
3. Se pudo comprobar que los costos operativos pueden ser asumibles por la empresa para de esta manera fidelizar a los proveedores y negociar precios justos.

RECOMENDACIONES

1. Analizar el costo de inversión de una expansión para la producción de muebles, jabs, pallets, con madera plástica, de tal manera que se pueda aprovechar la producción del producto estrella de este análisis.
2. Mejorar formulas con una posible incorporación de un elemento químico, considerando que este trabajo investigativo está basado en el uso del 100% de material reciclado, de tal manera que se puedan mejorar sus propiedades tanto físicas como químicas.
3. Evaluar la posible inversión en la adquisición de una flota de camiones, considerando que el costo de inversión en alquiler de transporte es elevado.
4. Establecer estrategias para captar los productos obsoletos que se han comercializados para que no sean factor contaminante en el futuro, considerando el concepto de logística inversa.

ANEXOS

Figura 12 - Cotizacion Fabricacion de Galpon

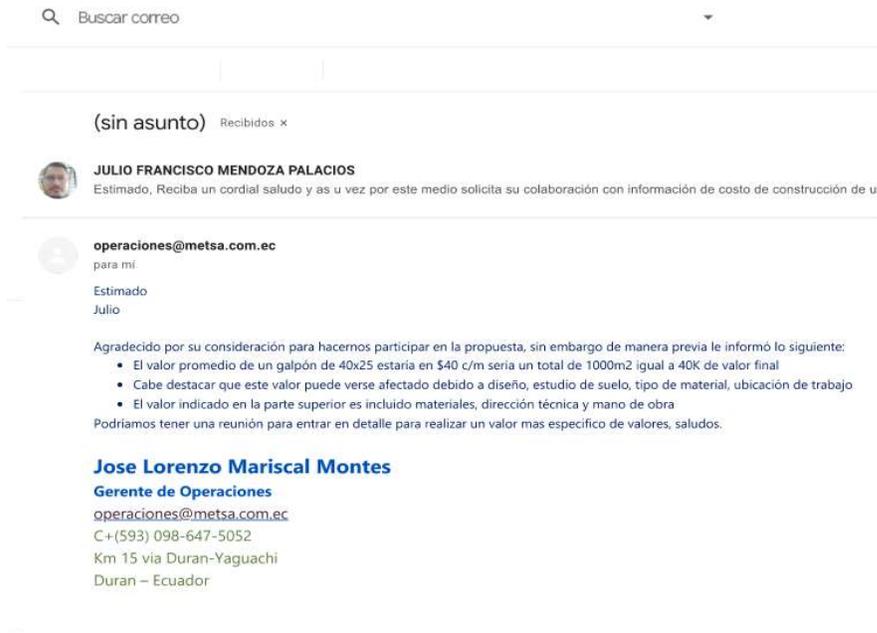


Figura 13 - Cotizacion de linea de lavado de PET

Máquinas
Recyplast

www.maquinasrecyplast.com
 Quito, 29 de Julio de 2019

Sres. Julio Mendoza
Dpto.: Compras / Dirección.
Atención: Julio Mendoza.

Cotización N° 190708

En atención a su solicitud, me permito enviarle la cotización correspondiente a los productos de su interés.

Item	Unidad.	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Eqp.	Cinta transportadora Entrada Molino	1	\$1.980,00	\$1.980,00
2	Eqp.	Molino 15Hp	1	\$7.500,00	\$7.500,00
3	Eqp.	Sin Fin entrada a Lavadora	2	\$950,00	\$1.900,00
4	Eqp.	Lavadora por fricción PET estructura en Acero al carbono, Tanque en acero al Carbono	1	\$3.950,00	\$3.950,00
5	Eqp.	Lavadora para PET estructura en Acero al carbono, Tanque en acero al Carbono.	1	\$4.960,00	\$4.960,00
6	Eqp.	Centrifuga vertical, estructura de Chasis en acero al carbono, cabina, sin fin y rotor en acero inoxidable	1	\$3.880,00	\$3.880,00
7	Eqp.	Unidad de secado con aire caliente.	1	\$1.650,00	\$1.650,00
8	Eqp.	Ducteria con Ventilador para transporte de Material	1	\$750,00	\$750,00
9	Eqp.	Silo de almacenamiento 3.5 M3 en Acero al Carbono	1	\$850,00	\$850,00
10	Eqp.	Unidad de Control Centralizado, control a 24V, botones 22mm	1	\$760,00	\$760,00
					\$28.180,00

Figura 14 – Cotización Lavadora de Polietileno



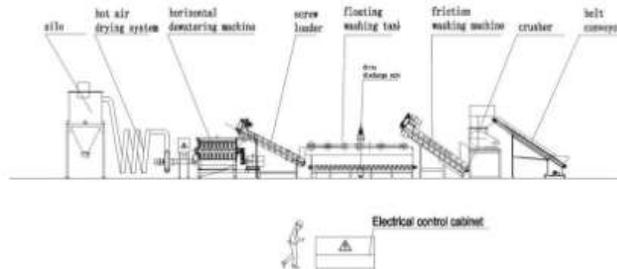
www.maquinasrecyplast.com
Quito; 27 de Julio de 2019

Sres. Julio Mendoza
Dpto.: Compras / Direccion.
Atención: Julio Mendoza.

Cotización N° 190705

En atención a su solicitud, me permito enviarle la cotización correspondiente a los productos de su interés.

Item	Unidad.	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Eqp.	Cinta transportadora Entrada Molino (Opcional)	1	\$1.980,00	\$1.980,00
2	Eqp.	Molino	1	\$4.900,00	\$4.900,00
3	Eqp.	Sin Fin entrada a Lavadora (1) y Sin fin entrada a centrifuga	2	\$950,00	\$1.900,00
4	Eqp.	Lavadora (1), estructura en Acero al carbono, Tanque en acero al Carbono.	1	\$3.750,00	\$3.750,00
5	Eqp.	Centrifuga Horizontal, estructura de Chasis en acero al carbono, cabina, sin fin y rotor en acero inoxidable.	1	\$4.350,00	\$4.350,00
6	Eqp.	Unidad de secado con aire caliente (opcional)	1	\$1.650,00	\$1.650,00
7	Eqp.	Ducteria con Ventilador para transporte de Material	1	\$1.750,00	\$1.750,00
8	Eqp.	Silo de almacenamiento 3.5 M3 en Acero al Carbono	1	\$850,00	\$850,00
9	Eqp.	Unidad de Control Centralizado, control a 24V, botones 22mm.	1	\$550,00	\$550,00
					\$21.680,00



www.maquinasrecyplast.com



Figura 15 - Cotización Extrusora

Máquinas
Recyplast

www.maquinasrecyplast.com
 Quito; 29 de Julio de 2019

Sres. Julio Mendoza
 Dpto.: Compras / Direccion.
 Atención: Julio Mendoza.

Cotización N° 190707

En atención a su solicitud, me permito enviarle la cotización correspondiente a los productos de su interés.

Item	Unidad.	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Eqp.	Maquina Extrusora de 2" para Polietileno y Polipropileno.	1	\$13.000,00	\$13.000,00
					\$13.000,00



Figura 16 - Cotizacion Cabezal Peletizador

Extrusora para Plastico de 1 1/2 Pulgada

\$5.000

6. Cual es la capacidad de producción y consumo
 domingo
7. Peletizadora de 2.5 Buen Estado Plastico:
 domingo
8. la extrusora de 1 1/2: Produce de 30 a 75 Kg/hr aproximadamente. Recuerde que esta es solo extrusora, no incluye cabezal para peletizado.
 domingo
9. y el cabezal para peletizado en cuanto esta cotizado
 domingo
10. La extrusora de 2.5 pulgadas produce 100-160kg/hr
 domingo
11. se podria fabricar lo que le falta para hacerla peletizadora estimo que en unos 4,500 a la de 1 1/2 y a la de 2.5 pulgadas unos 7,500 (estimado) le recomendaria la que ya viene completa
 domingo

Figura 17 - Cotizacion de montacargas y apilador manual

30/7/2019

Montacargas Manuales - Montacargas - Mercado Libre Ecuador



Montacarga De Altura
Hidraulica Manual De...

U\$S 1.450

4 vendidos - Guayas



Montacargas Manual 2500 Kg
Ingco

U\$S 499

1 vendido - Guayas

Figura 18 - Simulacion de prestamo entidad Bancaria 1


Emergencias bancarias
Banco Electrónica

[Productos](#) | [Servicios](#) | [Canales de atención](#) | [Institución](#) | [Transparencia](#) | [Educación Financiera](#) | [Noticias](#)

[Inicio](#) | [Simulador de crédito](#)

Simulador de Crédito

Al utilizar el simulador de crédito, podrás tener una referencia de las cuotas del préstamo al que deseas acceder.

El ingreso es fácil, breve y no se requiere datos personales

Paso 1 de 4

Simulación de Crédito

Actualizar Pagina 1 de 2 Exportar

Detalle Simulación de Crédito			
Tipo	PYME	Tasa Nominal(%)	9.76
Destino	Capital de Trabajo	Tasa Efectiva(%)	10.21
Sector Económico	N/A	Monto(USD)	200.000.00
Facilidad	Pequeña y Mediana		

Figura 19 - Simulación de préstamo entidad Bancaria 2

30/07/2019

about:blank



Condiciones y costo total del crédito

Fecha: 30/07/2019

Producto: Crédito Comercial Pymes

Plazo (meses): 36

Frecuencia de pago: Mensual

Tasa interés nominal: 11.23%

Tipo de tasa: Reajutable

Tipo de sistema de amortización: Alemán Tasa contribución Solca: 0,5 %

Valor bien/vehículo: N/A

Datos financiamiento	Valores	Periodicidad	Explicación
Monto solicitado (USD)	200000		Valor solicitado por el cliente.
Monto líquido (USD)	199000.0		Monto acreditado en la cuenta
Cuota financiera (USD)	7427.23	Mensual	Valor correspondiente al capital e interés
Cuota total (USD)	7560.56	Mensual	Valor cuota financiera
Plazo / número de cuotas	36	Mensual	Número de cuotas a pagar en todo el plazo del crédito
Tasa interés nominal (%)	11.23	Anual	Es la tasa de interés anual.
Tasa de interés activa efectiva referencial para el segmento (%)	10.43	Anual	Es la tasa activa referencial del segmento, permitida por el Banco Central del Ecuador.
Tasa interés efectiva anual (%)	11.83	Anual	(TEA) Es igual al interés anual efectivo, dividido para el capital inicial. Las tasas de interés nominal y efectiva difieren cuando el periodo de capitalización es distinto de un año. La tasa de interés efectiva es más alta mientras más corto es el periodo de capitalización
Suma de cuotas (USD)	237095.55		Es la sumatoria de las cuotas a pagar en todo el plazo del crédito.

about:blank

1/5

Figura 20 - Simulacion de prestamo entidad Bancaria 3

30/7/2019 Simuladores Crédito

Q



X

Simuladores > Simuladores Crédito

| SimuladorCreditos |

Tipo de Crédito: *
Comercial Naturales ▼

Monto solicitado (\$): *
200.000,00

Plazo (meses): *
36

Tipo de Tabla: *
Alemana ▼

LIMPIAR

CALCULAR

Saldo a Financiar (\$)	200000,00	
Cuota Mensual (\$)	7543,42	
Tasa de Interes Nominal (%)	11,73	
Tasa de Interes Efectiva (%)	11,85	
Tasa Anual de Financiamiento (%)	12,38	
Contribucion Selva (\$)	1000,00	

Estos son valores aproximados, para mayor detalle visitar una de nuestras sucursales.

Tabla 15 - Distribucion de personal y salarios

CARGO	SUELDO	DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	VACACIONES	APORTE PATRONAL	FONDOS DE RESERVA	Desahucio	TOTAL BENEFICIOS	COSTO MES	VALOR DIA	VALOR HORA	HORAS 50%	RECARGO NOCTURNO	HORAS 100%
Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 208,33	\$ 32,83	\$ 104,17	\$ 278,75	\$ 208,33	\$ 52,08	\$ 884,50	\$ 3.384,50	\$ 112,82	\$ 14,10	\$ 21,15	\$ 17,63	\$ 28,20
Jefe de produccion	\$ 1.200,00	\$ 100,00	\$ 32,83	\$ 50,00	\$ 133,80	\$ 100,00	\$ 25,00	\$ 441,63	\$ 1.641,63	\$ 54,72	\$ 6,84	\$ 10,26	\$ 8,55	\$ 13,68
Jefe Administrativo	\$ 1.200,00	\$ 100,00	\$ 32,83	\$ 50,00	\$ 133,80	\$ 100,00	\$ 25,00	\$ 441,63	\$ 1.641,63	\$ 54,72	\$ 6,84	\$ 10,26	\$ 8,55	\$ 13,68
Coordinador de ventas	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 32,83	\$ 33,33	\$ 89,20	\$ 66,67	\$ 16,67	\$ 305,37	\$ 1.105,37	\$ 36,85	\$ 4,61	\$ 6,91	\$ 5,76	\$ 9,21
Coordinador de compras	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 32,83	\$ 33,33	\$ 89,20	\$ 66,67	\$ 16,67	\$ 305,37	\$ 1.105,37	\$ 36,85	\$ 4,61	\$ 6,91	\$ 5,76	\$ 9,21
Coordinador de logistica	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 32,83	\$ 33,33	\$ 89,20	\$ 66,67	\$ 16,67	\$ 305,37	\$ 1.105,37	\$ 36,85	\$ 4,61	\$ 6,91	\$ 5,76	\$ 9,21
Supervisor de produccion	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 32,83	\$ 33,33	\$ 89,20	\$ 66,67	\$ 16,67	\$ 305,37	\$ 1.105,37	\$ 36,85	\$ 4,61	\$ 6,91	\$ 5,76	\$ 9,21
Operador de lavado	\$ 550,00	\$ 45,83	\$ 32,83	\$ 22,92	\$ 61,33	\$ 45,83	\$ 11,46	\$ 220,20	\$ 770,20	\$ 25,67	\$ 3,21	\$ 4,81	\$ 4,01	\$ 6,42
operador de extrusion	\$ 550,00	\$ 45,83	\$ 32,83	\$ 22,92	\$ 61,33	\$ 45,83	\$ 11,46	\$ 220,20	\$ 770,20	\$ 25,67	\$ 3,21	\$ 4,81	\$ 4,01	\$ 6,42
Auxiliar de lavado	\$ 394,00	\$ 32,83	\$ 32,83	\$ 16,42	\$ 43,93	\$ 32,83	\$ 8,21	\$ 167,06	\$ 561,06	\$ 18,70	\$ 2,34	\$ 3,51	\$ 2,92	\$ 4,68
Auxiliar de estrusora	\$ 394,00	\$ 32,83	\$ 32,83	\$ 16,42	\$ 43,93	\$ 32,83	\$ 8,21	\$ 167,06	\$ 561,06	\$ 18,70	\$ 2,34	\$ 3,51	\$ 2,92	\$ 4,68
Bodeguero	\$ 550,00	\$ 45,83	\$ 32,83	\$ 22,92	\$ 61,33	\$ 45,83	\$ 11,46	\$ 220,20	\$ 770,20	\$ 25,67	\$ 3,21	\$ 4,81	\$ 4,01	\$ 6,42
Auxiliar de bodega	\$ 420,00	\$ 35,00	\$ 32,83	\$ 17,50	\$ 46,83	\$ 35,00	\$ 8,75	\$ 175,91	\$ 595,91	\$ 19,86	\$ 2,48	\$ 3,72	\$ 3,10	\$ 4,97
Recepcionista	\$ 420,00	\$ 35,00	\$ 32,83	\$ 17,50	\$ 46,83	\$ 35,00	\$ 8,75	\$ 175,91	\$ 595,91	\$ 19,86	\$ 2,48	\$ 3,72	\$ 3,10	\$ 4,97
Asistente administrativo	\$ 500,00	\$ 41,67	\$ 32,83	\$ 20,83	\$ 55,75	\$ 41,67	\$ 10,42	\$ 203,17	\$ 703,17	\$ 23,44	\$ 2,93	\$ 4,39	\$ 3,66	\$ 5,86
servicios generales	\$ 394,00	\$ 32,83	\$ 32,83	\$ 16,42	\$ 43,93	\$ 32,83	\$ 8,21	\$ 167,06	\$ 561,06	\$ 18,70	\$ 2,34	\$ 3,51	\$ 2,92	\$ 4,68
Contador	\$ 1.200,00	\$ 100,00	\$ 32,83	\$ 50,00	\$ 133,80	\$ 100,00	\$ 25,00	\$ 441,63	\$ 1.641,63	\$ 54,72	\$ 6,84	\$ 10,26	\$ 8,55	\$ 13,68
Asistenet contable	\$ 500,00	\$ 41,67	\$ 32,83	\$ 20,83	\$ 55,75	\$ 41,67	\$ 10,42	\$ 203,17	\$ 703,17	\$ 23,44	\$ 2,93	\$ 4,39	\$ 3,66	\$ 5,86
Servicios Sociales	\$ 700,00	\$ 58,33	\$ 32,83	\$ 29,17	\$ 78,05	\$ 58,33	\$ 14,58	\$ 271,30	\$ 971,30	\$ 32,38	\$ 4,05	\$ 6,07	\$ 5,06	\$ 8,09

Tabla 16 - Afectacion economica turno 1

	Horario de 7:00 - 15:30						
	# de colaboradore	Horas normales (8 hrs)		Horas Extras (3 hrs)		Francos (2 dias)	Costo por semana
		8	Costo	0	Costo		
Gerente General	1	40	\$ 564,08	0	\$ -	\$ 225,63	\$ 789,72
Jefe de produccion	1	40	\$ 273,61	0	\$ -	\$ 109,44	\$ 383,05
Jefe Administrativo	1	40	\$ 273,61	0	\$ -	\$ 109,44	\$ 383,05
Coordinador de ventas	1	40	\$ 184,23	0	\$ -	\$ 73,69	\$ 257,92
Coordinador de compras	1	40	\$ 184,23	0	\$ -	\$ 73,69	\$ 257,92
Coordinador de logistica	1	40	\$ 184,23	0	\$ -	\$ 73,69	\$ 257,92
Supervisor de produccion	1	40	\$ 184,23	0	\$ -	\$ 73,69	\$ 257,92
Operador de lavado	1	40	\$ 128,37	0	\$ -	\$ 51,35	\$ 179,71
operador de extrusion	1	40	\$ 128,37	0	\$ -	\$ 51,35	\$ 179,71
Auxiliar de lavado	3	120	\$ 280,53	0	\$ -	\$ 112,21	\$ 392,74
Auxiliar de extrusora	1	40	\$ 93,51	0	\$ -	\$ 37,40	\$ 130,91
Bodeguero	1	40	\$ 128,37	0	\$ -	\$ 51,35	\$ 179,71
Auxiliar de bodega	1	40	\$ 99,32	0	\$ -	\$ 39,73	\$ 139,05
Recepcionista	1	40	\$ 99,32	0	\$ -	\$ 39,73	\$ 139,05
Asistente administrativo	1	40	\$ 117,19	0	\$ -	\$ 46,88	\$ 164,07
servicios generales	2	80	\$ 187,02	0	\$ -	\$ 74,81	\$ 261,83
Contador	1	40	\$ 273,61	0	\$ -	\$ 109,44	\$ 383,05
Asistenet contable	1	40	\$ 117,19	0	\$ -	\$ 46,88	\$ 164,07
Servicios Sociales	1	40	\$ 161,88	0	\$ -	\$ 64,75	\$ 226,64

Tabla 17 - Afectacion economica turno 2 y 3

Horario de 15:00 - 23:30							
	# de colaboradore	Horas normales (1 hrs)		Horas Nocturnas (8 Hrs)		Francos (2 dias)	Costo por semana
		6	Costo	2	Costo		
Supervisor de producción	1	30	\$ 138,17	10	\$ 57,57	\$ 73,69	\$ 269,43
Operador de lavado	1	30	\$ 96,28	10	\$ 40,11	\$ 51,35	\$ 187,74
operador de estrusion	1	30	\$ 96,28	10	\$ 40,11	\$ 51,35	\$ 187,74
Auxiliar de lavado	3	90	\$ 210,40	30	\$ 87,67	\$ 112,21	\$ 410,27
Auxiliar de estrusora	1	30	\$ 70,13	10	\$ 29,22	\$ 37,40	\$ 136,76
Bodeguero	1	30	\$ 96,28	10	\$ 40,11	\$ 51,35	\$ 187,74
Auxiliar de bodega	1	30	\$ 74,49	10	\$ 31,04	\$ 39,73	\$ 145,25
servicios generales	1	30	\$ 70,13	10	\$ 29,22	\$ 37,40	\$ 136,76

Horario de 23:00 - 07:30							
	# de colaboradore	Horas normales (1 hrs)		Horas Nocturnas (8 Hrs)		Francos (2 dias)	Costo por semana
		1	Costo	7	Costo		
Supervisor de producción	1	5	\$ 23,03	35	\$ 201,50	\$ 73,69	\$ 298,22
Operador de lavado	1	5	\$ 16,05	35	\$ 140,40	\$ 51,35	\$ 207,79
operador de estrusion	1	5	\$ 16,05	35	\$ 140,40	\$ 51,35	\$ 207,79
Auxiliar de lavado	3	15	\$ 35,07	105	\$ 306,83	\$ 112,21	\$ 454,10
Auxiliar de estrusora	1	5	\$ 11,69	35	\$ 102,28	\$ 37,40	\$ 151,37
Bodeguero	1	5	\$ 16,05	35	\$ 140,40	\$ 51,35	\$ 207,79
Auxiliar de bodega	1	5	\$ 12,41	35	\$ 108,63	\$ 39,73	\$ 160,77
servicios generales	1	5	\$ 11,69	35	\$ 102,28	\$ 37,40	\$ 151,37

Tabla 18 - Flujo de caja Año 1

	Año 1											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos de caja	\$ 135.943,20	\$ 119.957,40	\$ 129.106,80	\$ 130.960,80	\$ 126.032,40	\$ 129.115,80	\$ 137.026,80	\$ 124.198,20	\$ 130.946,40	\$ 132.112,80	\$ 123.040,80	\$ 126.631,80
Ventas	\$ 127.753,20	\$ 119.957,40	\$ 129.106,80	\$ 130.960,80	\$ 126.032,40	\$ 129.115,80	\$ 137.026,80	\$ 124.198,20	\$ 130.946,40	\$ 132.112,80	\$ 123.040,80	\$ 126.631,80
Cantidad	63.876,60	59.978,70	64.553,40	65.480,40	63.016,20	64.557,90	68.513,40	62.099,10	65.473,20	66.056,40	61.520,40	63.315,90
Precio	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00
Aportes capital	\$ 8.190,00											
Egresos de caja	\$ 112.615,52	\$ 108.872,09	\$ 113.089,15	\$ 113.816,47	\$ 111.717,78	\$ 112.957,35	\$ 116.658,41	\$ 110.817,98	\$ 113.584,54	\$ 114.475,36	\$ 109.750,17	\$ 111.651,24
	\$ 64.930,50	\$ 61.232,25	\$ 65.494,50	\$ 66.267,00	\$ 64.213,50	\$ 65.498,25	\$ 69.244,50	\$ 63.449,25	\$ 66.261,00	\$ 67.197,00	\$ 62.517,00	\$ 64.463,25
Compras	\$ 53.230,50	\$ 49.982,25	\$ 53.794,50	\$ 54.567,00	\$ 52.513,50	\$ 53.798,25	\$ 57.094,50	\$ 51.749,25	\$ 54.561,00	\$ 55.047,00	\$ 51.267,00	\$ 52.763,25
Cantidad	70.974,00	66.643,00	71.726,00	72.756,00	70.018,00	71.731,00	76.126,00	68.999,00	72.748,00	73.396,00	68.356,00	70.351,00
Precio	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75
Transporte	\$ 11.700,00	\$ 11.250,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 12.150,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 12.150,00	\$ 11.250,00	\$ 11.700,00
Costos Fijos	\$ 47.685,02	\$ 47.639,84	\$ 47.594,65	\$ 47.549,47	\$ 47.504,28	\$ 47.459,10	\$ 47.413,91	\$ 47.368,73	\$ 47.323,54	\$ 47.278,36	\$ 47.233,17	\$ 47.187,99
Arriendo	\$ 7.182,22	\$ 7.137,04	\$ 7.091,85	\$ 7.046,67	\$ 7.001,48	\$ 6.956,30	\$ 6.911,11	\$ 6.865,93	\$ 6.820,74	\$ 6.775,56	\$ 6.730,37	\$ 6.685,19
Energía Eléctrica	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52
Internet	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00
Teléfono	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00
Agua	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Nomina	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28	\$ 35.746,28
Flujo del mes	\$ 23.327,68	\$ 11.085,31	\$ 16.017,65	\$ 17.144,33	\$ 14.314,62	\$ 16.158,45	\$ 20.368,39	\$ 13.380,22	\$ 17.361,86	\$ 17.637,44	\$ 13.290,63	\$ 14.980,56
Flujo Acumulado	\$ 23.327,68	\$ 34.412,99	\$ 50.430,64	\$ 67.574,97	\$ 81.889,58	\$ 98.048,03	\$ 118.416,42	\$ 131.796,64	\$ 149.158,50	\$ 166.795,94	\$ 180.086,57	\$ 195.067,13

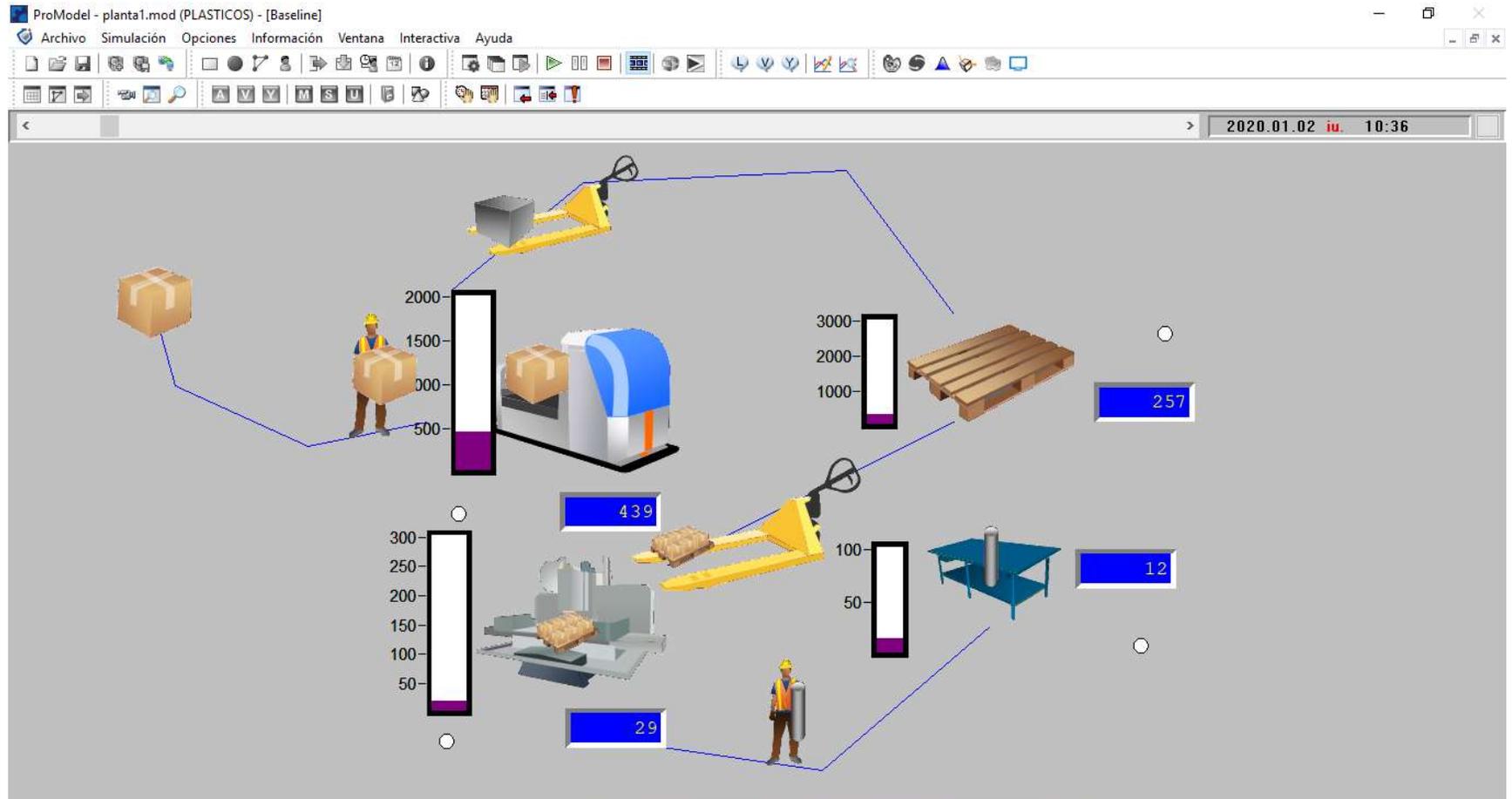
Tabla 19 - Flujo de caja Año 2

	Año 2											
	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
Ingresos de caja	\$ 119.397,60	\$ 118.800,00	\$ 135.185,40	\$ 130.948,20	\$ 124.207,20	\$ 130.951,80	\$ 132.107,40	\$ 129.115,80	\$ 130.948,20	\$ 126.036,00	\$ 129.114,00	\$ 130.951,80
Ventas	\$ 119.397,60	\$ 118.800,00	\$ 135.185,40	\$ 130.948,20	\$ 124.207,20	\$ 130.951,80	\$ 132.107,40	\$ 129.115,80	\$ 130.948,20	\$ 126.036,00	\$ 129.114,00	\$ 130.951,80
Cantidad	59.698,80	59.400,00	67.592,70	65.474,10	62.103,60	65.475,90	66.053,70	64.557,90	65.474,10	63.018,00	64.557,00	65.475,90
Precio	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00
Aportes capital												
Egresos de caja	\$ 109.421,05	\$ 108.676,86	\$ 116.808,93	\$ 114.548,24	\$ 111.694,31	\$ 114.459,37	\$ 115.345,69	\$ 113.604,00	\$ 114.322,32	\$ 112.230,38	\$ 113.467,70	\$ 114.188,26
	\$ 60.999,00	\$ 60.300,00	\$ 68.477,25	\$ 66.261,75	\$ 63.453,00	\$ 66.263,25	\$ 67.194,75	\$ 65.498,25	\$ 66.261,75	\$ 64.215,00	\$ 65.497,50	\$ 66.263,25
Compras	\$ 49.749,00	\$ 49.500,00	\$ 56.327,25	\$ 54.561,75	\$ 51.753,00	\$ 54.563,25	\$ 55.044,75	\$ 53.798,25	\$ 54.561,75	\$ 52.515,00	\$ 53.797,50	\$ 54.563,25
Cantidad	66332	66000	75103	72749	69004	72751	73393	71731	72749	70020	71730	72751
Precio	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75
Transporte	\$ 11.250,00	\$ 10.800,00	\$ 12.150,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 12.150,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00
Costos Fijos	\$ 48.422,05	\$ 48.376,86	\$ 48.331,68	\$ 48.286,49	\$ 48.241,31	\$ 48.196,12	\$ 48.150,94	\$ 48.105,75	\$ 48.060,57	\$ 48.015,38	\$ 47.970,20	\$ 47.925,01
Arriendo	\$ 6.640,00	\$ 6.594,81	\$ 6.549,63	\$ 6.504,44	\$ 6.459,26	\$ 6.414,07	\$ 6.368,89	\$ 6.323,70	\$ 6.278,52	\$ 6.233,33	\$ 6.188,15	\$ 6.142,96
Energía Eléctrica	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52
Internet	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00
Teléfono	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00
Agua	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Nomina	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52	\$ 37.025,52
Flujo del mes	\$ 9.976,55	\$ 10.123,14	\$ 18.376,47	\$ 16.399,96	\$ 12.512,89	\$ 16.492,43	\$ 16.761,71	\$ 15.511,80	\$ 16.625,88	\$ 13.805,62	\$ 15.646,30	\$ 16.763,54
Flujo Acumulado	\$ 205.043,68	\$ 215.166,82	\$ 233.543,29	\$ 249.943,25	\$ 262.456,14	\$ 278.948,58	\$ 295.710,29	\$ 311.222,09	\$ 327.847,97	\$ 341.653,59	\$ 357.299,89	\$ 374.063,43
												\$ 178.996,31

Tabla 20 - Flujo de caja Año 3

	Año 3											
	Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30	Mes 31	Mes 32	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36
Ingresos de caja	\$ 119.840,40	\$ 118.800,00	\$ 137.017,80	\$ 126.037,80	\$ 129.115,80	\$ 130.948,20	\$ 126.036,00	\$ 135.187,20	\$ 130.950,00	\$ 124.207,20	\$ 130.946,40	\$ 130.946,40
Ventas	\$ 119.840,40	\$ 118.800,00	\$ 137.017,80	\$ 126.037,80	\$ 129.115,80	\$ 130.948,20	\$ 126.036,00	\$ 135.187,20	\$ 130.950,00	\$ 124.207,20	\$ 130.946,40	\$ 130.946,40
Cantidad	59.920,20	59.400,00	68.508,90	63.018,90	64.557,90	65.474,10	63.018,00	67.593,60	65.475,00	62.103,60	65.473,20	65.473,20
Precio	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00
Aportes capital												
Egresos de caja	\$ 109.798,87	\$ 108.870,18	\$ 117.765,75	\$ 112.695,56	\$ 113.932,88	\$ 114.651,19	\$ 112.559,26	\$ 116.777,07	\$ 114.516,39	\$ 111.661,70	\$ 114.424,52	\$ 114.379,33
	\$ 61.183,50	\$ 60.300,00	\$ 69.240,75	\$ 64.215,75	\$ 65.498,25	\$ 66.261,75	\$ 64.215,00	\$ 68.478,00	\$ 66.262,50	\$ 63.453,00	\$ 66.261,00	\$ 66.261,00
Compras	\$ 49.933,50	\$ 49.500,00	\$ 57.090,75	\$ 52.515,75	\$ 53.798,25	\$ 54.561,75	\$ 52.515,00	\$ 56.328,00	\$ 54.562,50	\$ 51.753,00	\$ 54.561,00	\$ 54.561,00
Cantidad	66578	66000	76121	70021	71731	72749	70020	75104	72750	69004	72748	72748
Precio	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75
Transporte	\$ 11.250,00	\$ 10.800,00	\$ 12.150,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 12.150,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00
Costos Fijos	\$ 48.615,37	\$ 48.570,18	\$ 48.525,00	\$ 48.479,81	\$ 48.434,63	\$ 48.389,44	\$ 48.344,26	\$ 48.299,07	\$ 48.253,89	\$ 48.208,70	\$ 48.163,52	\$ 48.118,33
Arriendo	\$ 6.097,78	\$ 6.052,59	\$ 6.007,41	\$ 5.962,22	\$ 5.917,04	\$ 5.871,85	\$ 5.826,67	\$ 5.781,48	\$ 5.736,30	\$ 5.691,11	\$ 5.645,93	\$ 5.600,74
Energía Eléctrica	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52	\$ 4.206,52
Internet	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00
Teléfono	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00
Agua	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Nomina	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07	\$ 37.761,07
Flujo del mes	\$ 10.041,53	\$ 9.929,82	\$ 19.252,05	\$ 13.342,24	\$ 15.182,92	\$ 16.297,01	\$ 13.476,74	\$ 18.410,13	\$ 16.433,61	\$ 12.545,50	\$ 16.521,88	\$ 16.567,07
Flujo Acumulado	\$ 384.104,96	\$ 394.034,77	\$ 413.286,82	\$ 426.629,05	\$ 441.811,97	\$ 458.108,98	\$ 471.585,71	\$ 489.995,84	\$ 506.429,44	\$ 518.974,94	\$ 535.496,81	\$ 552.063,88
												\$ 178.000,45

Figura 21 - Ambiente de simulación Software PROMODEL



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- García, S., Bracho, N., & López, W. (2016). Estudio del efecto de la adición de residuos plásticos en la fabricación de bloques huecos de concreto. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales.*, 55-59.
- Inforeciclaje. (2019). *Inforeciclaje*. Obtenido de Inforeciclaje: <http://www.inforeciclaje.com/que-es-reciclaje.php>
- Inforeciclaje. (2019). *Inforeciclaje*. Obtenido de Reciclaje de plástico: <http://www.inforeciclaje.com/reciclaje-plastico.php>
- Jiménez, E. (21 de Julio de 2017). *¿Cuánto plástico hay en el mundo?* Obtenido de greenpeace: <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Blog/cunto-plastico-hay-en-el-mundo/blog/59905/>
- Mareca Lopez, C. (24 de diciembre de 2007). *Plásticos, fabricación*. Obtenido de Plásticos, fabricación: <http://aliso.pntic.mec.es/cm10029/PLASTICOS/fabricacion.html>
- Nueva ISO 9001 - 2015. (3 de abril de 2018). *Diferencia entre procesos y procedimientos*. Obtenido de Nueva ISO 9001 - 2015: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2018/04/procesos-y-procedimientos/>
- Palacios Proaño, J., & Sarzosa Garcia, K. (2019). *Reciclaje de bolsas de plástico aplicado en complementos exteriores*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- Perez Porto, J., & Gardey, A. (2013). *Definicion.de*. Obtenido de Definicion de reciclaje: <https://definicion.de/reciclaje/>
- PlasticsEurope. (2019). *PlasticsEurope*. Obtenido de Como se fabrica el plastico: <https://www.plasticseurope.org/es/about-plastics/what-are-plastics/how-plastics-are-made>
- Reusa, Reduce, & Recicla. (30 de mayo de 2015). *Reusa, reduce y recicla*. Obtenido de Los colores del reciclaje: <https://reusareduceyrecicla.wordpress.com/2015/05/30/los-colores-del-reciclaje-2/>
- Significados. (16 de 01 de 2019). *Plasticos*. Obtenido de Significados.com: <https://www.significados.com/plastico/>
- Vaithiare, L. (4 de octubre de 2018). *¡Cuidemos el planeta!* Obtenido de Tipos de reciclaje: <https://cuidemoselplaneta.org/tipos-de-reciclaje/>