



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

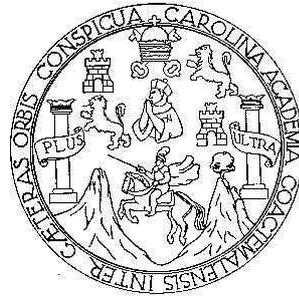
**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MAQUILADO EN LA
INDUSTRIA DEL ENVASE FLEXIBLE INYECTO – SOPLADO
EN GUATEMALA**

Ángel Augusto Gálvez Contreras

Asesorado por el Ing. Oscar Estrada Morales

Guatemala, marzo de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MAQUILADO EN LA
INDUSTRIA DEL ENVASE FLEXIBLE INYECTO – SOPLADO
EN GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ÁNGEL AUGUSTO GÁLVEZ CONTRERAS

ASESORADO POR EL ING. OSCAR ESTRADA MORALES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO DE 2006

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

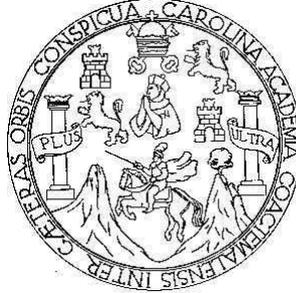
Cumpliendo con los preceptos que establece la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MAQUILADO EN LA INDUSTRIA DEL ENVASE FLEXIBLE INYECTO – SOPLADO EN GUATEMALA,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica – Industrial, con fecha septiembre de 2002.

Ángel Augusto Gálvez Contreras

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA**



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	Ing.	Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I:		
VOCAL II:	Lic.	Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III:	Ing.	Julio David Galicia Celada
VOCAL IV:	Br.	Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V:	Br.	Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA:	Inga.	Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing.	Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR:	Ing.	Carlos René Berges Cario
EXAMINADOR:	Ing.	Pedro Avalos Castañeda
EXAMINADOR:	Ing.	Edgar Rene Quevec Robles
SECRETARIA:	Inga.	Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios:** Por ser la luz y fortaleza de todos mis días.
- Mi Hijo:** José Pablo, por despertar en mí el amor más puro; trayendo bendición y esperanza a mi vida.
- Mis padres:** Martha Estela y Ángel Humberto, por su apoyo desinteresado y lograr con su esfuerzo y sacrificio este triunfo que es mas de ellos.
- Mi esposa:** Kathy, porque a través de su amor me impulsa hacia el cumplimiento de mis metas.
- Mis hermanas y familiares:** Por el cariño que siempre me han demostrado.
- Mis abuelos:** Martita y Antonio mi eterna gratitud, Esperanza y Augusto mi cariño sincero.
- Mis amigos del colegio y compañeros de la universidad:** Por confiar en mí y sus enseñanzas compartidas.
- San Juan Bosco y María Auxiliadora:** Por hacer de mí un buen cristiano y honrado ciudadano.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XXI
OBJETIVOS	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	
1.1 La empresa transformadora de plástico	1
1.1.1 Proceso de inyección	2
1.1.2 Proceso de soplado	4
a) Extrusión – soplado	5
b) Inyección – soplado	5
c) Estirado – soplado	5
1.1.3 Proceso de extrusión	7
1.2 Identificación de la empresa	9
1.2.1 Misión de la empresa	9
1.2.2 Visión de la empresa	9
2. ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1 Estructura	11
2.2 Presentación del Proyecto	12
2.2.1 El mercado del proyecto	13
2.3 Etapas del Estudio de Mercado	14
2.3.1 Definición del producto	14
2.3.2 Naturaleza y usos del producto	14
2.3.2.1 Representación esquemática del producto	14

2.3.2.2	Condicionantes del producto	15
2.4	Análisis de la demanda	15
2.4.1	Recopilación de información de fuentes secundarias	15
2.4.2	Proyecciones para maquilado	16
2.4.3	Plan de inversión	19
2.5	Análisis de la oferta	19
2.5.1	Determinación de la demanda potencial insatisfecha	20
2.6	Análisis de precios	21
2.6.1	Estrategia comercial	23
2.7	Comercialización	25
3.	ESTUDIO TÉCNICO O DE INGENIERÍA	27
3.1	Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto y su localización	28
3.1.1	¿Cómo definimos el tamaño?	28
3.1.2	¿Qué elementos o factores afectan el tamaño?	29
3.1.3	¿Cuál es el nivel de rigidez al cambio del tamaño?	31
3.1.4	¿Existen alternativas de localización?	31
3.2	La capacidad instalada y la disponibilidad de capital	33
3.2.1	La capacidad instalada y la tecnología	34
3.2.2	La capacidad instalada y los insumos	36
3.2.3	Descripción del proceso	36
3.2.4	Tipo de proceso	37
3.2.5	Simplificación del trabajo	37
3.2.5.1	Diagrama de operaciones del proceso	38
3.2.5.2	Diagrama de recorrido del proceso	39
3.2.5.3	Descripción de las actividades principales	39
3.2.5.4	Especificaciones técnicas del envase	41
3.2.5.5	Distribución de la planta	46
3.3	Aspectos legales de Maquiplast, S. A	47
3.4	Organización y estructura de Maquiplast, S. A	47
3.4.1	Departamentos	49
3.4.2	Perfiles de los puestos	50

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	55
4.1 Aspectos legales de Maquiplast, S. A.	56
4.2 Descripción del contrato entre Maquiplast, S. A. y Kitapón, S. A.	57
4.3 Manejo de Formularios con la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT)	57
4.3.1 Impuesto al Valor Agregado (IVA)	58
4.3.2 Impuesto a las Empresas Mercantiles y Agropecuarias (IEMA) / Impuesto Extraordinario y Temporal de Apoyo a los Acuerdos de Paz (IETAAP)	59
4.3.3 Impuesto Sobre la Renta (ISR)	60
4.3.4 Otros Impuestos	61
4.4 Requerimientos legales con el seguro social (IGSS)	61
4.5 Suscripción con el Instituto de Recreación de los Trabajadores (IRTRA)	62
5. ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO	63
5.1 Determinación de costos variables	65
5.1.1 Costo de materias primas	65
5.1.2 Costo de mano de obra directa	66
5.1.3 Determinación de Gastos de Fabricación	70
5.1.4 Determinación de Gastos de Administración	75
5.1.4.1 Depreciaciones y amortizaciones	78
5.2 Inversión Inicial	80
5.2.1 Capital de Trabajo	82
5.2.2 Valores e Inversiones	82
5.2.3 Inventarios	83
5.2.4 Cuentas por Cobrar	83
5.2.5 Pasivo circulante	84
5.2.6 Financiamiento de la inversión	84
5.3 Estados financieros (Balance General)	85

5.3.1	Índices financieros	87
5.3.2	Punto de equilibrio	87
5.4	Estados financieros (Estado de Resultados)	88
5.5	Flujo de efectivo	89

6. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO

AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO		91
6.1	Concepto Básico	92
6.2	Descripción del proyecto industria	92
6.3	Descripción del medio ambiente y área de influencia	97
6.4.	Áreas ambientalmente sensibles	99
	a) Áreas físicamente críticas	99
	b) Áreas de Importancia Ambiental	99
	c) Áreas de Importancia Social	100
6.5	Factibilidad ambiental y evaluación de efectos	100
	a) Identificación y Valoración de Impactos	101
	b) Indicadores	103
6.6	Análisis de riesgos	106
6.7	Lineamientos de manejo	110
6.8	Predicción de efectos ambientales nocivos	113
6.9	Limitaciones	114
6.10	Forma de presentación del documento	114
	6.10.1 Introducción	115
	6.10.2 Justificación	115
	6.10.3 Marco legal de referencia	115
	6.10.4 Alcance del estudio	115
	6.10.5 Localización y área de influencia	115
	6.10.6 Descripción de la industria y sus procesos específicos	116

6.10.7 Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada	117
6.10.8 Inventario ambiental del entorno y descripción de las interacciones ambientales importantes	117
6.10.9 Evaluación y valoración de impactos	119
6.10.10 Establecimiento de lineamientos de medidas de manejo	119
6.10.11 Programa de monitoreo ambiental	119
6.10.12 Documento de síntesis o resumen ejecutivo	120
6.10.13 Anexo cartográfico y distribución de instalaciones	120
6.10.14 Anexo Fotográfico	121
6.10.15 Anexo de Laboratorio de Aguas	121
6.10.16 Anexo de Laboratorio de Aire	121
6.10.17 Anexo Bibliográfico	121
CONCLUSIONES	123
RECOMENDACIONES	125
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127
BIBLIOGRAFÍA	129
ANEXOS	131

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Diagrama de máquina inyectora	4
2	Diagrama de máquina inyectora sopladora	6
3	Sección transversal máquina extrusora	8
4	Etapas básicas para el desarrollo del análisis de mercado	12
5	Tubo colapsible (LDPE)	14
6	Máquina inyectora sopladora DUO (fotografía)	34
7	Máquina impresora marca OMSO (fotografía)	35
8	Línea de impresión OMSO (fotografía)	35
9	Diagrama de operaciones del proceso	38
10	Diagrama de recorrido del proceso	39
11	Información técnica: Tubo colapsible de polietileno de baja densidad	42
12	Tubo colapsible de polietileno de baja densidad sellado 35 mm de diámetro, 160 mm largo y 54 mm sellado	43
13	Esquematización del desarrollo del envase	45
14	Distribución propuesta de la planta	46
15	Organigrama de la empresa	48

TABLAS

I	Proyecciones para maquilado período Julio 2003 – Junio 2004	17
II	Plan de inversión	19
III	Demanda insatisfecha proyectada para los próximos cinco años	21
IV	Comparativo de precios de venta KITAPON, S.A. vrs. TECNOPACK, S. A.	22
V	Demanda mensual y anual solicitada a Maquiplast, S. A.	28
VI	Capacidad productiva máquina DUO / Ossberger	30
VII	Localización de la planta de producción de tubos colapsibles de LDPE	32
VIII	Dimensiones versus capacidad del envase	44
IX	Capacidad instalada del proyecto (en unidades) Maquiplast, S. A.	64
X	Demanda presupuestada (Maquiplast, S. A.)	64
XI	Materiales e insumos (Maquiplast, S. A.)	65
XII	Planilla mensual (Maquiplast, S. A.)	66
XIII	Planilla anual (Maquiplast, S. A.)	66
XIV	Planilla proyectada primeros cinco años de operación (Maquiplast, S. A.)	68
XV	Porcentajes de Ley para prestaciones laborales (Maquiplast, S. A.)	69
XVI	Cálculo de prestaciones laborales anuales (Maquiplast, S. A.)	69
XVII	Nómina de sueldos indirectos de fábrica (Maquiplast, S. A.)	70
XVIII	Proyecciones para los primeros cinco períodos de operación (Maquiplast, S. A.)	70
XIX	Cálculo Prestaciones laborales anuales (Maquiplast, S. A.)	71
XX	Cálculo de energía eléctrica (Maquiplast, S. A.)	72
XXI	Gastos varios (Maquiplast, S. A.)	73
XXII	Gastos de fabricación / totales anuales (Maquiplast, S. A.)	74
XXIII	Nómina de sueldos de administración (Maquiplast, S. A.)	75
XXIV	Cálculo Prestaciones laborales anuales de administración (Maquiplast, S. A.)	76
XXV	Otros gastos administrativos (Maquiplast, S. A.)	76
XXVI	Depreciaciones para la maquinaria (Maquiplast, S. A.)	78
XXVII	Depreciaciones para mobiliario (Maquiplast, S. A.)	79
XXVIII	Depreciaciones para el equipo de computo (Maquiplast, S. A.)	79
XXIX	Amortizaciones para las instalaciones (Maquiplast, S. A.)	79
XXX	Distribución depreciaciones y amortizaciones (Maquiplast, S. A.)	80

XXXI	Total gastos de administración (Maquiplast, S. A.)	80
XXXII	Inversión inicial en maquinaria (Maquiplast, S. A.)	81
XXXIII	Inversión inicial en mobiliario (Maquiplast, S. A.)	81
XXXIV	Inversión inicial en equipo de computo (Maquiplast, S. A.)	82
XXXV	Inversión inicial en instalaciones (Maquiplast, S. A.)	82
XXXVI	Financiamiento de la deuda fondo de amortización (Maquiplast, S. A.)	85
XXXVII	Balance general de apertura (Maquiplast, S. A.)	86
XXXVIII	Cálculo del punto de equilibrio para los primeros cinco períodos (Maquiplast, S. A.)	87
XXXIX	Estado de resultados (Maquiplast, S. A.)	88
XL	Flujo de efectivo (Maquiplast, S. A.)	89
XLI	Clasificación general de los procesos empleados en la industria del plástico	93
XLII	Procesos de fabricación en plásticos sólidos	93
XLIII	Tipos de aditivos comúnmente empleados en el tratamiento de resinas plásticas	94
XLIV	Clasificación de plásticos espumados y procesos de fabricación	94
XLV	Clasificación de los plásticos espumados – secuencia productiva	95
XLVI	Materia primas y secuencia productiva en la elaboración de termo formados	96
XLVII	Identificación de las fuentes y contaminantes en la fabricación de plásticos	101
XLVIII	Priorización de los tipos de residuos generados por la industria del plástico	106
XLIX	Residuos químicos en la industria del plástico	107
L	Descarga de gránulos en la industria del plástico	108
LI	Efluentes en la industria del plástico	108
LII	Priorización de los contaminantes presentes en los efluentes	109
LIII	Emisiones generadas por la industria del plástico	109
LIV	Posibles olores generados en la industria del plástico	110
LV	Plástico de desecho generado por la industria del plástico	111
LVI	Caracterización insumo – Contaminación, según tipo de producto	111
LVII	Cálculo de pronóstico por medio de método de media móvil ponderada	132

GLOSARIO

Aditivos	<p>Grupo de sustancias químicas específicas diversas que se incorporan a preparaciones plásticas antes o durante el procesamiento, o también a superficies de productos terminados, es decir, después de ser procesados. Su objetivo principal es modificar el comportamiento de los plásticos durante su procesamiento, u otorgar propiedades beneficiosas a artículos plásticos ya fabricados.</p> <p>Este término se utiliza también para las sustancias agregadas a otros materiales.</p>
Análisis del ciclo de vida	<p>Metodología que evalúa el consumo de energía y las emisiones ambientales en cada etapa del ciclo de vida de un producto, comenzando por la extracción de la materia prima, continuando con la elaboración, manufactura y uso por parte del consumidor, y finalizando con el reciclado, reutilización o eliminación.</p>
Artículos duraderos	<p>Productos de consumo con una vida útil de 3 años o más que incluyen artefactos de importancia, muebles, cauchos, baterías para el automotor con ácido de plomo, electrónica para uso común, automóviles y otros.</p>
Artículos no duraderos	<p>Mercaderías de consumo con una vida útil de menos de tres años, que incluyen diarios, toallas de papel, platos y tazas de plástico, pañales descartables, indumentaria, calzado y otros artículos.</p>

Boquilla	Boca inyectada con rosca que tiene el envase en donde es enroscada la tapa.
Botella de plástico	Envase rígido, diseñado con un cuello más angosto que el cuerpo, normalmente utilizado para contener líquidos; se vacía al verter el contenido.
Clasificación automática de plásticos	Es un sistema mecánico de selección y separación por tipo de resina y /o de color en un conjunto de materiales plásticos que se hallan mezclado. El sistema detecta el tipo (o tipos) de plásticos a seleccionar y los separa del resto. Los sistemas comunes utilizan transportadores, detectores de resina / color, análisis computarizado y eyectores de rastreo y de aire. La selección del packaging plástico se puede realizar sobre la base de una macro detección (envases enteros) o micro detección (partículas desmenuzadas).
Cliccé (cliché)	Placa de lámina de zinc y fotopolímero que es utilizada como sello en la impresión de tintas offset.
Coextrusión	Proceso de moldeo por soplado de productos, por ejemplo envases, cuyas paredes constan de dos o más capas de distinto material. La coextrusión ofrece una amplia escala de opciones para la selección del material, y también permite el uso de materiales reciclados. Un material con buenas propiedades de barrera, por ejemplo, puede ser utilizado para ambas superficies (externa e interna) de una botella moldeada por soplado, mientras que el material reciclado puede utilizarse sólo para la capa intermedia.

Compatibilizadores	Aditivos que permiten que dos o más materiales coexistan en asociación próxima y permanente en forma indefinida. Pueden ser utilizados para combinar resinas vírgenes o post-consumo o diferentes tipos de resinas para conservar la calidad de los productos.
Desarrollo	Área permisible que tiene el envase para aplicar impresión.
Desarrollo sostenible	Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer a las generaciones futuras.
Desechos	Componentes de Desperdicios Sólidos Municipales (MSW) que quedan luego de la recuperación para el reciclado y relleno sanitario. Estos desechos son eventualmente sometidos a combustión o eliminados en rellenos sanitarios, aunque algunos MSW son descartados, apilados y quemados in situ, en particular en las zonas rurales.
E.I.A.	Estudio de impacto ambiental
Envasamiento plástico	Cuando un sinnúmero de distintos plásticos tales como polietileno, polipropileno, poliéster, poliestireno, cloruro polivinílico, dicloruro de polivinileno (Saran), nylon, etc., proveen contención, protección, información y conveniencia para productos comerciales.
Envase	1. "Todo lo que envuelve o contiene artículos para conservarlos o transportarlos"(Diccionario de la Real Academia Española). 2. "Vasija o recipiente en que se guardan o transportan ciertos artículos".

Envase plástico rígido

Envase plástico moldeado o formado que sirve como estuche y mantiene su forma cuando está vacío y sin apoyo.

Estabilizadores (o estabilizantes)

Los estabilizadores aumentan la fuerza y resistencia de las resinas vírgenes y plásticos post-consumo frente a la degradación. Los estabilizadores térmicos proveen resistencia a la degradación térmica durante períodos de exposición a elevadas temperaturas. La degradación térmica se reduce no sólo durante el procesamiento sino también durante la vida útil de productos terminados. Los estabilizadores ópticos se utilizan en variedad de resinas para limitar los efectos de la luz solar u otras fuentes de radiación ultravioleta. Los antioxidantes pueden ser utilizados como aditivos sacrificial (con pérdida) para resguardar a los plásticos de ambientes oxidantes.

Los estabilizadores son importantes para los plásticos post consumo debido a que el reprocesamiento los expone varias veces a calor adicional a través de la combinación y el moldeado. Es importante reponer los aditivos sacrificados que pudieron haberse perdido en la aplicación previa y durante las exposiciones al calor.

Extrusión

Una de las técnicas más comunes de procesamiento de plásticos, que abarca una amplia gama de aplicaciones, y en la cual las resinas se derriten, se calientan y se inflan para su tratamiento. Las máquinas de extrusión realizan estas tareas mediante una o más tuercas internas.

En la extrusión, el material a procesar se corta entre la raíz de la tuerca y la pared del cilindro que lo rodea. Este procedimiento produce energía por fricción que calienta y derrite la sustancia a medida que baja del cilindro. El extrudido derretido que se obtiene es a su vez procesado luego de la fase de extrusión, y como resultado se obtienen pellets, láminas, planchas fundidas, planchas sopladas, fibras, revestimientos, tubos, contornos o partes moldeadas.

Granulación

Proceso de reducción de tamaño utilizado para desechos de producción, packaging post-consumo, partes industriales u otros materiales que deben ser reducidos de tamaño para procesos posteriores. Los granuladores constan de un tanque alimentador, una cámara cortadora, una pantalla de clasificación y cuchillas rotativas que trabajan en combinación con cuchillas fijas reduciendo los residuos plásticos hasta un punto en el que puedan pasar por la pantalla de clasificación. El tamaño de las partículas resultantes, llamadas gránulos, puede variar de 3 mm a 20 mm.

LDPE

Low Density Polyethylene - Polietileno de baja densidad

Masterbach

Colorante en grano que sirve para pigmentar el plástico, su base es una cera de polietileno.

Melt

Plástico fundido a alta temperatura.

Modelado por inyección

Proceso que implica llevar la resina fundida a una cavidad que oficia de molde. La resina se enfría, solidificándose, y la pieza terminada se eyecta del molde.

Monómero	Sustancia compuesta relativamente simple capaz de reaccionar para formar un polímero (es decir, polimerizarse).
Parison	Banda de plástico fundido que el molde de inyección cubre y luego a alta presión sopla y forma el cuerpo del envase.
Pelletización	Proceso por el cual se produce la uniformidad del tamaño de las partículas de resina plástica reciclada o virgen. El polímero fundido en el extrusor pasa por una matriz formando múltiples hebras de resina (podríamos comparar este proceso con la elaboración de fideos a partir de una masa homogénea). Estas hebras, según el proceso común, se enfrían y solidifican al pasar a un tambor enfriador a base de agua. Luego las resinas llegan a una cámara donde son cortadas aproximadamente un cuarto de pulgada de largo. Algunos sistemas modernos ya cuentan con pelletizadores que se encuentran bajo agua, donde las hebras son cortadas por una cuchilla rotativa inmediatamente después de salir de la matriz. Esta operación se realiza en dispositivos herméticos, ya que se necesita una circulación continua de agua para enfriar y arrastrar los pellets. Ambos métodos conducen a los pellets a sistemas de deshidratación / secado antes del empaque final.
Pirolisis	Descomposición térmica de material orgánico mediante la aplicación de calor en ausencia de oxígeno.
Plástico	1) Una de las tantas sustancias altamente poliméricas que incluye tanto productos naturales como sintéticos y que excluye los cauchos.

- 2) En determinada etapa de su manufactura, todo plástico es capaz de adoptar la forma final deseada, bajo la acción de calor y presión.
- 3) Hecho de plástico; capaz de fluir bajo presión u opresión tensa.

Polietileno de alta densidad (PEAD)

Plástico utilizado para hacer botellas de jugo, leche, agua, y de productos de lavandería. Las botellas de PEAD no pigmentadas son translúcidas, eficaces como barrera, y duras; resultan ideales para el envasamiento de productos de corta vida como la leche. Las pigmentadas son generalmente de mayor resistencia química que las no pigmentadas, propiedad necesaria para el envasamiento, entre otros, de artículos de limpieza y detergentes, que tienen una más larga vida. El PEAD modelado por inyección es resistente a quebraduras y deformación, y se utiliza para potes de margarina y yogurt, por ejemplo.

Polietileno de baja densidad (PEBD)

Plástico utilizado fundamentalmente para películas (film) debido a su tenacidad, flexibilidad y relativa transparencia. El PEBD alcanza un punto de fusión elevado, lo cual le otorga preferencia en la opción para aplicaciones donde se necesita sellado térmico. Se utiliza comúnmente para fabricar películas flexibles (film) para bolsas de venta al por menor y de supermercado, o bolsas de ropa lavada a seco. El PEBD es utilizado también para fabricar tapas flexibles y botellas. Mucho uso se le da además en tuberías y cableado dada su propiedad de estabilidad eléctrica y características de procesamiento.

Polietileno de baja densidad lineal (PEBDL)	Plástico utilizado fundamentalmente para películas (film) debido a su tenacidad, flexibilidad y relativa transparencia. El PEBDL es la resina ideal para el moldeo por inyección por su tenacidad superior, y se lo utiliza en artículos tales como bolsas de basura, bolsas de supermercado y recubrimiento de acequias.
Producto final	Artículo fabricado con valor agregado que no incluye embalaje, desprendimientos o pellets.
Reciclado	Proceso por el cual los materiales recuperados se transforman en nuevos productos.
Reciclado químico	Grupo de tecnologías de reciclado que emplea varios procesos para convertir mezclas de plásticos en materias básicas de petróleo o materias primas que pueden ser utilizadas en refinerías e instalaciones petroquímicas para fabricar nuevos productos. Estas tecnologías amplían y desarrollan los sistemas mecánicos ya existentes, mediante un nuevo enfoque integrado dirigido a reciclar más volumen de plásticos post-consumo provenientes de desperdicios, ampliando también la variedad de productos reciclados al incorporar nuevos diseños, aumentando de esta manera los beneficios de la comercialización del producto final reciclado.
Resina	Toda clase de productos orgánicos sólidos o semisólidos de origen natural o sintético, de alto peso molecular generalmente, con un punto de fusión no definido. Las resinas son, en su mayoría, polímeros.

Soplado	Proceso ampliamente utilizado para la fabricación de formatos huecos termoplásticos. Este proceso se divide en dos categorías principales: soplado de extrusión y soplado de inyección. Estos procesos se utilizan para fabricar botellas plásticas y envases en general.
Soplado por extrusión	El material en forma de tubo plástico cae de un extrusor. Luego mitades de matrices lo encierran hasta que el tubo se expande pegándose a las paredes de la cavidad por inyección de aire.
Soplado por inyección	Proceso que consta de dos partes: primero se inyecta el plástico para darle una preforma; luego esa preforma es llevada a una matriz donde se expande.
TIR.	Tasa interna de Retorno.
Tecnologías avanzadas de reciclado (ART)	Procedimientos que dan origen a diversos materiales versátiles y comerciables, a partir de los cuales una gran variedad de nuevos productos de plástico pueden ser fabricados. Esto se logra reciclando los plásticos para convertirlos nuevamente en las materias primas con que fueron originalmente fabricados. Las ART incluyen procedimientos tales como: metano lisis, glicólisis, hidrólisis y de polimerización térmica. Estas tecnologías amplían y desarrollan los sistemas mecánicos ya existentes, mediante un nuevo enfoque integrado dirigido a reciclar más volumen de plásticos post-consumo provenientes de desperdicios, ampliando también la variedad de productos reciclados al incorporar nuevos diseños, aumentando de esta manera los beneficios de la comercialización del producto final reciclado.

Termoestable	Material que al someterse a una reacción química a través de la aplicación de calor o presión, catálisis, luz ultravioleta, etc., llega a un estado relativamente infusible. Típicos de la familia de los termoestables son los aminos (melanina y urea), la mayoría de los poliésteres, álcalis, epóxidos y fenólicos.
Termoformado	Proceso por el cual se calienta una lámina termo plástica a temperatura de ablandamiento y luego se le da una forma final por medio de calor o presión.
Termoplástico	Material capaz de ser repetidamente ablandado por calor y endurecido por frío. Típicos de la familia termo plástica son los polímeros de estireno y copó limeros, acrílicos, celulósicos, polietilenos, polipropilenos, vinilos y nylons. (Manual de Ingeniería Plástica de la Sociedad de Industria Plástica, Inc., Editado por Michael L. Bernis, 1991.)
Tubo colapsible	Envase flexible utilizado para contener cremas cosméticas o farmacéuticas (ref. envase pasta de diente)
VAN.	Valor Actual Neto.

RESUMEN

El principal motivo para el desarrollo del presente proyecto se respalda en la real necesidad con que se encuentra la empresa KITAPON, S. A. para cubrir con flexibilidad la entrega parcial y total de pedidos a sus clientes locales, quienes debido al crecimiento de sus operaciones y aumento de campañas promocionales se ven en la necesidad de proyectar significativamente su demanda de material para envasado.

Ante el peligro inminente de que sus clientes busquen otro tipo de envase como sustituto en el mercado local o en el peor de los casos sedan a trabajar con su única competencia en el mercado local, surge la idea de contactar a un grupo de inversionistas de su confianza y proponerles la alternativa de formar la empresa Maquiplast, S. A., con el propósito de tener una empresa aliada que cumpla la función de maquilado de envases para sus clientes preferentes bajo sus mismos estándares de calidad, soporte técnico y directrices operacionales.

Tratando de establecer la factibilidad del proyecto Maquiplast, S. A. se han realizado los diferentes estudios técnicos y profesionales (estudio de mercado, estudio técnico o de ingeniería, estudio administrativo – legal, estudio económico – financiero) y se han definido las bases para llevar a cabo y con alto grado de confiabilidad un estudio de impacto ambiental. Todo este análisis se ha hecho específicamente para demostrar al grupo de inversionistas la factibilidad económica del proyecto y la recuperación de la inversión en un panorama de tiempo estipulado.

Al final de la evaluación los números reflejan que el proyecto es viable y que genera mejor margen y utilidad para los socios que manejar este capital en la banca local.

OBJETIVOS

General

Confirmar en base a los diferentes estudios realizados la factibilidad para el montaje de una planta de tubos colapsibles inyector soplados tomando como punto de despegue los resultados logrados en el análisis.

Específicos

1. Determinar en base a un buen estudio de mercado el grado de certeza de los bienes provenientes de una nueva unidad productiva que el mercado farmacéutico y cosmético estaría dispuesto a adquirir a determinado precio.
2. Determinar hasta qué punto es factible el proyecto Maquiplast, S. A.; tomando en cuenta todos los factores que conforman el estudio y análisis del mercado.
3. Definir todas las actividades que conduzcan en una mejor manera hacia la ejecución y operación del proyecto; así como determinar los insumos e inversiones que contribuyan financieramente a hacer más rentable el proyecto (tamaño y localización del proyecto, operaciones, insumos y costos de mano de obra).
4. Determinar la rentabilidad del proyecto en base a la adecuada gestión de operaciones del mismo y a las cifras optimistas que refleje la inversión en el estudio financiero mediante la Tasa Interna de Retorno y el Valor Actual Neto.

INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se analizará hasta qué punto es viable la apertura de operaciones a través de una serie de estudios que son de suma importancia dentro de un estudio de factibilidad para el montaje de una industria de envases flexibles, se busca enumerar uno a uno los pasos determinantes para asegurar la gestión de inversión propuesta por un grupo de socios en base a un estudio adecuado de mercado, otro estudio técnico o de ingeniería y finalmente un estudio financiero del mismo.

Se ha de tomar muy en cuenta las bases administrativas y legales a seguir para poder complementar de buena forma el montaje de la planta. Previendo que a la hora de iniciar operaciones será de mucha importancia seguir ciertas directrices para la buena preservación del medio ambiente.

Al ser plenamente constituida e identificada la empresa se debe estar consciente de lo importante que es tener una planeación estratégica que tenga como pilares tres factores importantes: la visión, la misión y los valores a definir.

Seguidamente se evaluará a través de un estudio de mercado aspectos decisivos que marcaran relevancia en la inversión. Estos son: la demanda, la oferta, los precios y la estrategia de comercialización.

Con base a lo anterior ya dependerá de la parte técnica evaluar cómo se están gestando los diferentes procesos y de qué manera se podrá efectuar efectivamente las operaciones del mismo.

Cumpliendo con una buena base administrativa y legal, ya será netamente analítica la parte correspondiente al financiamiento y a la buena administración la forma en que se enfoca el endeudamiento y el buen manejo de capital a través del buen uso de los recursos monetarios y a la buena toma de decisiones que se tome por medio de los estados financieros de la empresa.

Finalmente, se presenta una guía o modelo con el propósito de dar buen seguimiento a un estudio ambiental, tema determinante en la actualidad para la aceptación y puesta en marcha de un proyecto industrial.

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1 La empresa transformadora de plástico

Los productos plásticos están dirigidos a diversos mercados y usos, los cuales se componen desde la distribución de materia prima para la industria, la cual es utilizada para los envases y empaques de productos ya terminados hasta un consumidor final (por ejemplo: artículos de belleza, cosmética, medicinas, productos para el hogar, juguetes, etc.).

Por lo anterior, dicha actividad productiva depende del desarrollo de otros tipos de industrias para su crecimiento en el mercado y en infraestructura. En el área de artículos terminados la expansión y el crecimiento depende de factores tales como la publicidad, la promoción que se le de al producto final; y a lo atractivo e innovador que éste se presente al público.

En Guatemala, existen aproximadamente 125 empresas que producen y/o transforman productos plásticos, dichas empresas por el tipo de actividad se dividen en un 50% que se dedican al proceso de inyección, 35% extrusión y 15% a soplado. (fuente: Cámara de Industria de Guatemala, junio 2003).

Debido a la economía global y a los diferentes tratados de libre comercio, la amenaza de entrada de nuevas industria y a su vez productos es bastante alta. Es por esta causa que la competencia se da sobre todo entre empresas locales con buena participación en el mercado centroamericano y en una significativa proporción en productos extra regionales provenientes de México y del norte de América.

Las empresas transformadoras de plástico se dedican a diferentes áreas de manufactura y a diferentes mercados como se ha hecho mención con anterioridad. Es por esta razón que resulta de mucho interés hacer mención en forma breve de sus diferentes procesos, con el propósito de formar un mejor entendimiento de su participación en las diferentes industrias.

1.1.1 Proceso de inyección

La inyectora es de equipo característico por excelencia del proceso, es en realidad una máquina especializada de alta presión de cierre e inyección, siendo capaz de producir grandes cantidades de partes o piezas de pequeña, mediana y de gran dimensión. Son constituidas básicamente por cuatro unidades:

- ❑ Unidad de inyección: Funde mezcla y transporta el material.
- ❑ Unidad de cierre y apertura: Abre y cierra el molde, soporta las partes de éste y actúa mediante presión mecánica e hidráulica para mantener unidas las dos mitades del molde (parte fija y parte móvil) durante la inyección.
- ❑ Estructura: Con ésta se soporta y fijan todas las partes y piezas del equipo, así como las conexiones eléctricas, hidráulicas, neumáticas y circuitos de enfriamiento.
- ❑ Unidad de control: Reporta y muestra el estado general de operación del equipo. Presiones, temperaturas, ciclos de inyección, etc. Hoy en día las inyectoras poseen su propio software y son controladas a través de un monitor.

El corazón de la inyectora es el cilindro de inyección o plastificación. La resina plástica es alimentada continuamente en una tolva, en la cual se acostumbra a colocar una serie de imanes cuyo objetivo es retirar del plástico partículas metálicas ferrosas. El material pasa al cilindro en donde se genera calor dentro del mismo, exteriormente el cilindro esta abrazado por un grupo de resistencias que mantienen y controlan este calor que hace derretir al material. Una vez fundida la materia prima se llama “fundido” o “melt”.

La materia prima se acumula en la parte delantera para inyectar en forma de pistón y crea una contra presión en sentido contrario al flujo del material. Esta presión es predeterminada, puede aumentarse y disminuirse a conveniencia y siempre dentro de unos parámetros característicos del equipo.

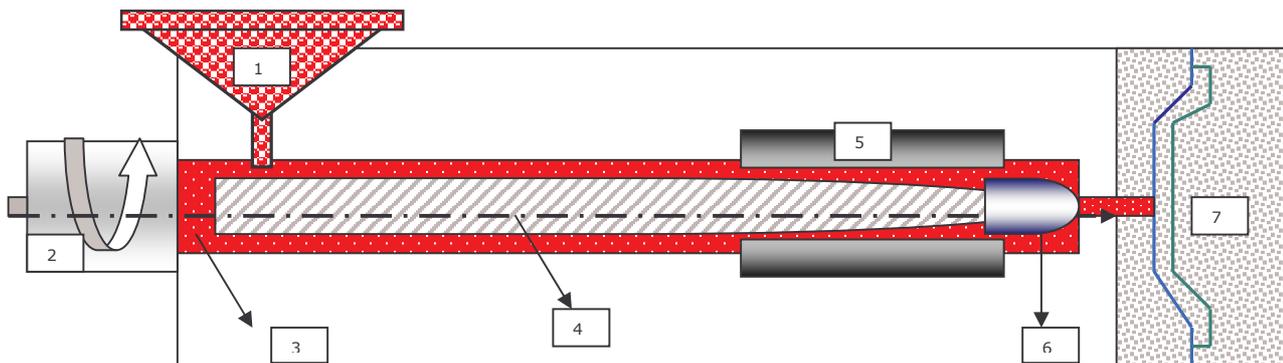
El tornillo que contiene el cilindro en su interior lleva una parte delantera un torpedo que cuando es presionado para avanzar cierra la cámara evitando que el material fundido regrese.

El material sale del cilindro por una boquilla entrando en la cavidad del molde. Este proceso se realiza por la presión del tornillo y el grado de fluidez del material. Debe existir buen cierre del molde y muy buenas salidas de aire para desalojar el aire atrapado evitando que se incendie la materia prima.

Los materiales típicos para inyección son: polipropileno de inyección, polipropileno de alta transparencia, polipropileno de alto impacto y cristal, polietileno de alta y de baja densidad.

A continuación, se presenta el diagrama de la máquina inyectora para una mejor interpretación de sus componentes.

Figura 1. Sección transversal simplificada de una máquina inyectora



1. Gránulos o resina plástica.
2. Motor en movimiento.
3. Material fundido o melt.
4. Tornillo dentro del cilindro.
5. Resistencias.
6. Boquilla de inyección
7. Molde de inyección.

1.1.2 Proceso de soplado

Existen tres formas de fabricar envases plásticos soplados: Extrusión - soplado, inyección - soplado y estirado – soplado.

Soplado es el proceso de soplar por medio de aire comprimido en resina plástica, fundiéndola en forma de tubo circular hueco (parison), encerrado en un molde para formar un envase hueco.

Las tres formas de procesar plástico soplado son descritas brevemente a continuación:

a) Extrusión – soplado

La extrusora aplica temperatura y presión para fundir el plástico y con una adecuada fluidez (capacidad de deslizamiento de la resina dentro del cilindro plastificador) se introduce a través de un dado (pieza que da el espesor de la pared del envase) de forma apropiada, para producir continuamente una manguera llamada parison.

b) Inyección – soplado

Se logra alta calidad de botellas, en particular en el área de la rosca. Son más costosas las botellas debido a que son más pesadas comparándolas con el mismo tamaño de botellas sopladas y especialmente por el valor de los equipos.

El proceso consiste en inyectar la rosca y luego se sopla el cuerpo del envase.

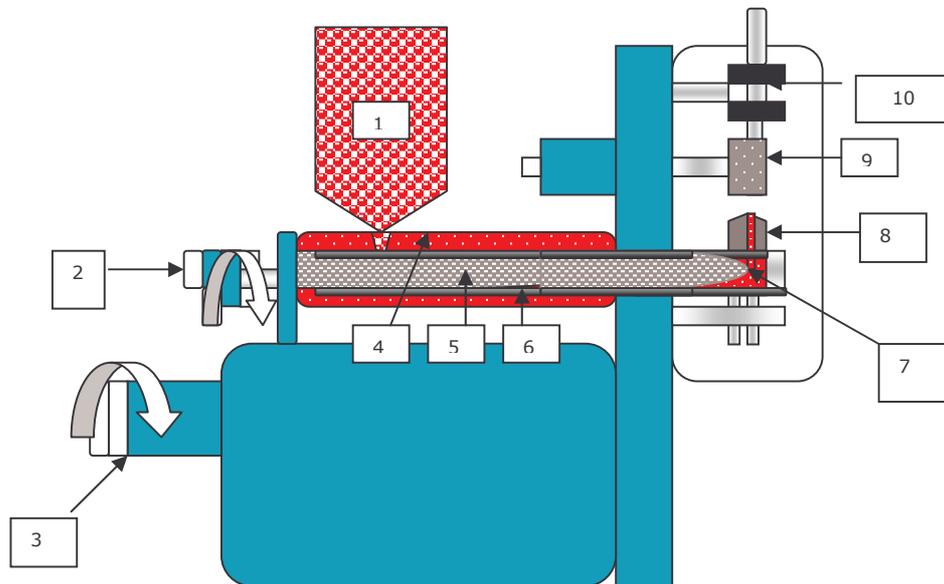
c) Estirado - soplado

Este proceso se realiza por medio de un dado y tornillo girándose continuamente, este da como resultado tubos de diámetro y largo específico. Posteriormente son calentados, formando el cuello y el fondo, estirándolo longitudinalmente (por aire a presión) se realiza el proceso de soplado y al final se inyecta.

El proceso de estirado soplado se emplea para la fabricación de envases que utilizan como resina principal el PET; el cual da como resultado envases con un grado mayor de pureza.

Los materiales típicos para soplado son: PVC, PET, polietileno de alta y de baja densidad.

Figura 2. Máquina inyector – sopladora



Sección transversal simplificada de una máquina inyector - sopladora.

1. Gránulos o resina plástica.
2. Motor para el tornillo en movimiento.
3. Motor de la bomba de aceite en movimiento.
4. Material fundido o melt.
5. Tornillo dentro del cilindro.
6. Resistencias.
7. Boquilla de inyección
8. Molde de inyección.
9. Moldes de soplado
10. Cabezales del molde de soplado

1.1.3 Proceso de extrusión

La extrusión es el proceso de fundir la resina mediante la aplicación de calor y presión, forzándolo por una matriz de medidas exactas y obtener así en forma continua:

- ❑ Películas, planchas, tubos, caños y otros perfiles.
- ❑ Películas para el revestimiento de papel, cartón, hojas metálicas, celofán y otros substratos.
- ❑ Revestimientos alrededor de alambres o cables.

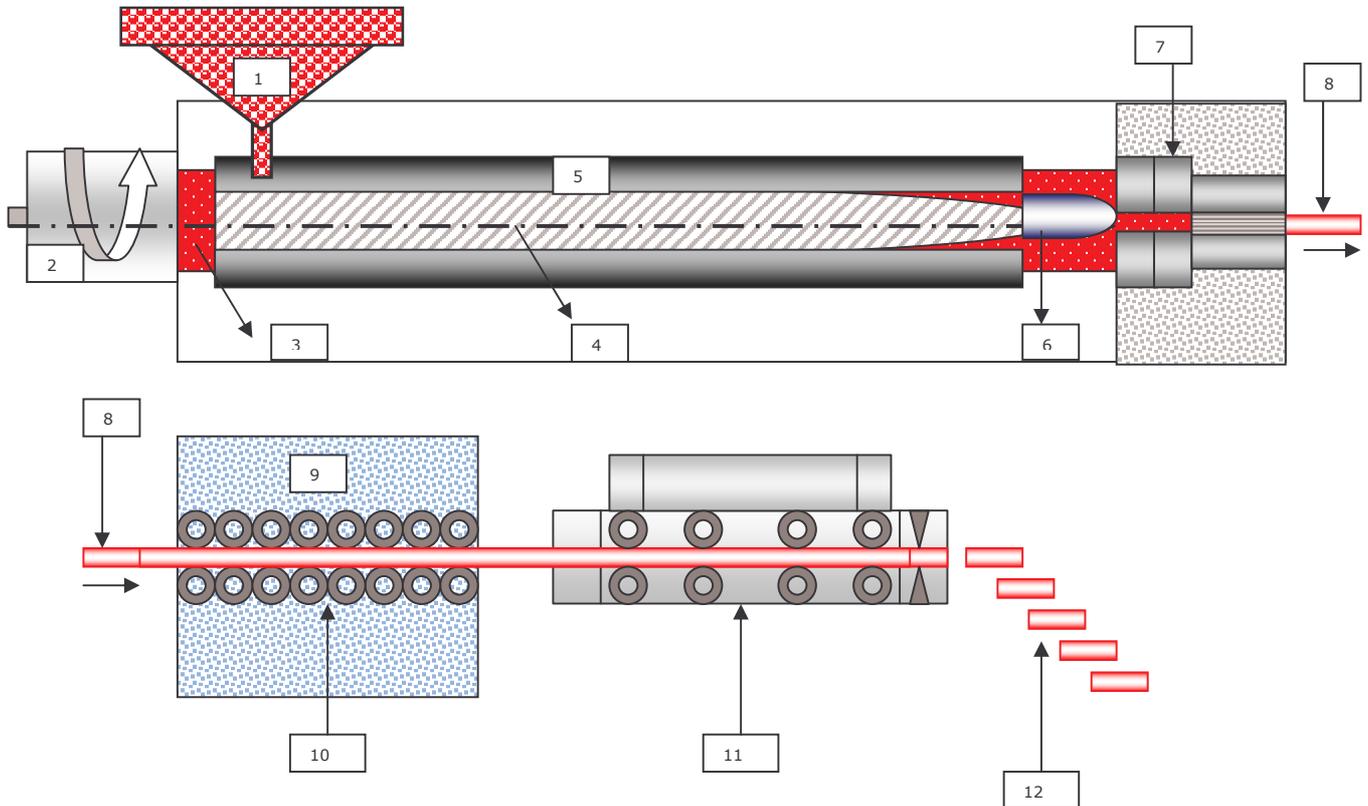
La extrusora no es una máquina complicada en lo que se refiere a su funcionamiento básico. Las medidas de la extrusora se clasifican por el diámetro interior del cilindro (en pulgadas).

La resina plástica en gránulos es depositada en la tolva que tiene forma de embudo. Cae entonces por gravedad en los canales de un tornillo que gira dentro del revestimiento endurecido del cilindro de la extrusora y es forzado hacia delante por los filetes giratorios del tornillo a medida que la resina se desplaza, es calentada, fundida, mezclada y comprimida por una serie de complicadas formas de flujo dentro de los canales del tornillo.

En su camino por el cilindro la resina sólida granulada, debe transformarse en una masa fluida homogénea. La masa fundida pasa finalmente por un arreglo de mallas, por su filtro de soporte y por el adaptador hasta llegar a la matriz misma. El arreglo de mallas sirve principalmente para filtrar las materias extrañas que pueden haber entrado a la tolva. También aumenta la contra presión en la camisa del cilindro sobre todo si no se usa una válvula de presión.

Los materiales típicos para este proceso son: polipropileno cast, poliestireno biorientado, polietileno de alta y de baja densidad (lineal).

Figura 3. Sección transversal simplificada de una máquina extrusora



1. Gránulos o resina plástica.
2. Motor en movimiento.
3. Material fundido o melt.
4. Tornillo dentro del cilindro.
5. Resistencias.
6. Boquilla de inyección
7. Matriz de extrusión (hembra / macho).
8. Perfil ya extruído.
9. Tanque de agua (enfriamiento).
10. Rodillos para transporte.
11. Unidad cortadora.
12. Piezas ya acabadas.

1.2 Identificación de la empresa

Maquiplast, S. A. es una empresa que se dedicará a la maquila de envases flexibles inyectado soplados con impresión offset hasta cuatro colores para la industria cosmética y farmacéutica de Guatemala. Toda su logística se canalizara a través de un único cliente; quien en este caso es la empresa Kitapón, S. A.

Esta empresa se conformará netamente por socios y capital guatemalteco, quienes por medio de la innovación tecnológica, buen servicio y calidad en sus productos, buscarán día tras día salir adelante en un mundo altamente competitivo.

1.2.1 Misión de la empresa

Convertirse en referentes del mercado de envases plásticos (tubos colapsibles) con un proyecto en permanente crecimiento y con un servicio personalizado, eficiente, competitivo y altamente confiable que registre altos niveles de satisfacción en sus clientes.

1.2.2 Visión de la empresa

- Estar siempre al servicio de sus clientes, comprometiéndose con sus planes de desarrollo, y adaptando sus procesos a sus necesidades.

- Mantener altos estándares de calidad y cumplimiento que brinden seguridad y demuestren el compromiso con la eficiencia y la mejora permanente.

Es muy importante conocer que para poder lograr los objetivos que se planificaron estratégicamente hay que tomar muy en cuenta que debido a la tendencia en los envases se deben definir los siguientes valores:

- Una creciente preocupación por la seguridad del producto, extender su ciclo de vida en la góndola y llegarle al consumidor de forma inmediata, flexible y sin esfuerzo.

- ❑ Hoy en día los empaques hacen parte crucial del proceso de desarrollo de producto. Por eso la selección del material apropiado, la posibilidad del reciclaje y la barrera entre el producto y el exterior.
- ❑ El envase es un asunto local pues cada vez más las compañías están cerca de sus mercados por eso prima lo cultural, el gusto y necesidad del nicho al cual va dirigido el producto.
- ❑ La innovación y la diferenciación siguen siendo cruciales para los envases en un ambiente donde cada vez hay más y más productos compitiendo por la misma masa de consumidores.
- ❑ La innovación y la diferenciación siguen siendo cruciales para los envases en un ambiente donde cada vez hay más y más productos compitiendo por la misma masa de consumidores.
- ❑ Elección del material apropiado, la posibilidad del reciclaje y la barrera entre el producto y el exterior.

2. ESTUDIO DE MERCADO

Con este nombre se denomina la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y de la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

Aunque la cuantificación de la oferta y demanda pueda obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias en algunos productos cosméticos – farmacéuticos, siempre es recomendable la información de las fuentes primarias, pues proporcionan información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otro tipo de fuente de datos.

2.1 Estructura

El tipo de metodología que se presenta tiene la característica fundamental de estar enfocada exclusivamente para aplicarse en estudios de evaluación de proyectos de índole industrial. La investigación realizada proporciona información que sirve de apoyo para la toma de decisiones, y en este estudio la decisión final está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto.

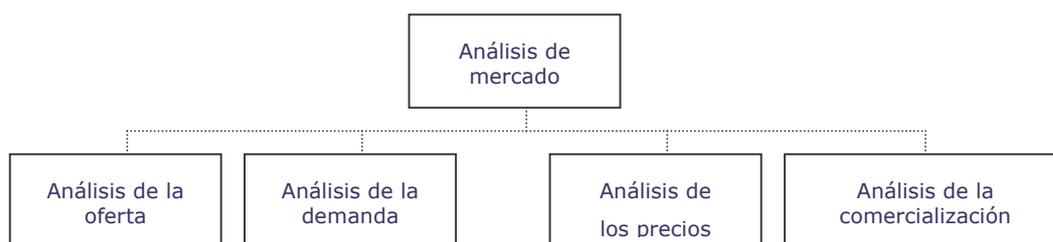
La investigación realizada tuvo las siguientes características:

- a) La recopilación de la información fue sistemática y provino de una fuente secundaria.
- b) El método de recopilación fue más objetivo que tendencioso.
- c) Los datos recopilados son información muy útil.
- d) El análisis realizado sirvió como base para la toma de decisiones.

La investigación de mercados para este proyecto no estuvo basada en publicidad, diseño, precios, segmentación del mercado, y aceptación de los envases. Sino que tuvo su base en la potencialidad del mercado, las ventas históricas y sus proyecciones; debido a que el producto ya existe en el mercado.

Para el análisis de mercado se reconocen cuatro variables fundamentales que conforman la estructura del mismo:

Figura 4. **Etapas básicas para el desarrollo del análisis de mercado**



2.2 Presentación del Proyecto

Maquiplast, S. A. es un proyecto que surge de la necesidad insatisfecha que existe en el departamento de producción de la empresa Kitapón, S. A. Ya que ésta cuenta con una capacidad instalada que no le permite cubrir totalmente la demanda de sus clientes en el mercado.

Tomando en cuenta de que Kitapón, S. A. es una de las dos empresas en el país y a nivel regional que manejan el mercado del envase cosmético colapsible; y ante el riesgo de perder ese segmento de mercado no cubierto, Kitapón, S. A. se ve en la necesidad de subcontratar como empresa maquiladora y socio exclusivo a la empresa Maquiplast, S. A., proporcionando a ésta capacitación técnica y operativa; y facilitándole los medios operativos para que ésta le ayude a cubrir ese segmento que está en riesgo de ser absorbido por el otro competidor directo (Tecnopack, S. A.).

El know how de estas empresas será el maquilado e impresión de tubos colapsibles de polietileno de baja densidad para envasado de cremas cosméticas, medicinales, gels para el cabello, etc. Kitapón, S. A., se compromete legalmente con su socio comercial Maquiplast, S. A. a cumplir por medio de un contrato la demanda mensual (durante treinta y seis meses) de su incapacidad productiva, tomando como base los estimados de venta y de producción que los respectivos departamentos proyectan para los próximos cinco períodos. Además, están dispuestos a renegociar al finalizar el tercer período otro posible contrato que complemente los cinco años en total.

De cumplir ambas partes con lo establecido, Maquiplast, S. A. convertiría en el aliado número uno de Kitapón, S. A., para combatir la alternativa de que esa demanda insatisfecha no se desplace hacia el otro competidor directo (Tecnopack, S. A.); y se cambien automáticamente de proveedor. Además Kitapón, S. A. se compromete legalmente a cancelarle hasta el último centavo a Maquiplast, S. A. si al final de cada período y / o campaña las ordenes proyectadas no se cumplieren al 100%.

2.2.1 El mercado del proyecto

Para efectos del presente estudio éste está conformado por todas aquellas empresas (Kitapón, S. A.) que potencialmente tienen una capacidad instalada cuya producción es insuficiente para cubrir las demandas reales de las casas cosmetiqueras y farmacéuticas de la región Guatemalteca y el resto de centro América.

El único cliente es Kitapón, S. A.; quien maquila directamente cosméticos a casas como Jacqueline Carol, AVON de Guatemala, Perfumería Scentía (LANCASCO), Laboratorios ZELSA, Cosméticos Arion, INCOQUIM, DIQUIVA, Laboratorios ZEGA, Pharmator (El Salvador), Laboratorios ANCALMO (El Salvador), Laboratorios Suizos (El Salvador), Productos LAINEZ (El Salvador), Capeli Internacional, Redy Internacional, Quinfica, INFASA, Laboratorios FERSON (El Salvador), Laboratorios ZEPOL (Costa Rica), Fórmulas CAPELLI (Honduras) y otros.

2.3 Etapas del Estudio de Mercado

Al realizar la investigación de mercado se ha cumplido con la siguiente información:

2.3.1 Definición del producto

Tubo colapsible inyectoro soplado de polietileno de baja densidad con impresión offset en seco y recubrimiento de barniz.

2.3.2 Naturaleza y usos del producto

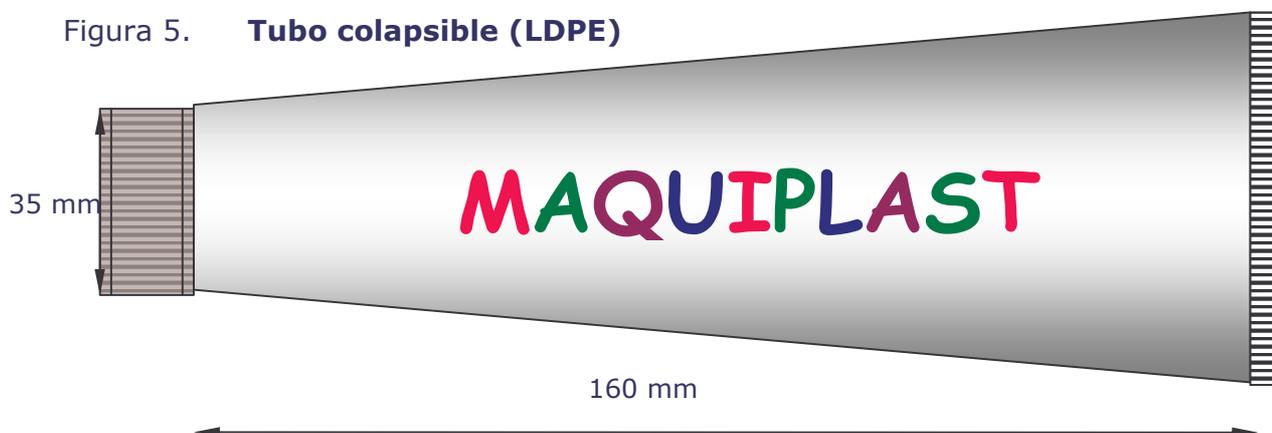
Envasado para la industria cosmética y farmacéutica. (cremas, gelatinas, pastas medicinales, etc.). Producto fabricado 100% de materias primas vírgenes, ya que por su tipo de aplicación debe cumplir con condiciones estrictas y óptimas de blancura e higiene.

2.3.2.1 Representación esquemática del producto

Tubo colapsible de polietileno de baja densidad impreso en tinta offset seco

Diámetro (Ø):	35 mm	Longitud:	160 mm
Capacidad:	120 gramos = 4 onzas fluidas		
Material:	Polietileno de baja densidad 1810E LDPE		
Marca:	(BASF)		

Figura 5. **Tubo colapsible (LDPE)**



2.3.2.2 Condicionantes del producto

El tubo colapsible de polietileno de baja densidad bajo condiciones optimas de almacenamiento, dura el tiempo necesario para prestar el mismo servicio para el cual fue diseñado originalmente. Ya que sus características físicas permiten que no exista ningún tipo de deterioro, ni variación en el tamaño y color. Lo cual lo convierte en un producto no perecedero y / o bien intermedio por su aplicación industrial.

Los tubos son apilados y guardados dentro de cajas debidamente cubiertos para posteriormente ser utilizados en el proceso de impresión (teóricamente es como guardar hojas blancas de papel bond adecuadamente y sin exposición al ambiente que les rodea, para posteriormente ser impresas).

2.4 Análisis de la demanda

Existe un mercado no satisfecho en la elaboración de tubos colapsibles dentro del mercado que constantemente exige a sus proveedores flexibilidad en la entrega de pedidos y calidad en la impresión del producto final.

El consumo de este tipo de producto se puede catalogar como de bienes intermedios industriales, ya que depende en un gran porcentaje de las campañas publicitarias y de las tendencias de las industrias involucradas en su consumo.

2.4.1 Recopilación de información de fuentes secundarias

Esta información fue proporcionada por nuestro cliente (Kitapón, S. A.) a través de su departamento de mercadeo y ventas.

Ellos (Kitapón, S. A.), han proyectado sus volúmenes de ventas para los próximos cinco periodos; y después de evaluar las tendencias para el crecimiento de las ventas, y la disponibilidad con que ellos cuentan para producir los envases, han proporcionado los datos que se presentan ulteriormente.

2.4.2 Proyecciones para maquilado

Proyecciones en base a campañas temporales y órdenes de compra.

Método a pronosticar: **Media móvil ponderada.**

El departamento de ventas de Kitapón, S. A. prefiere usar el método pero no desea que todos los n períodos tengan el mismo peso. Una media móvil ponderada (MMP) es un modelo de media móvil que incorpora algún peso de la demanda anterior distinto a un peso igual para todos los periodos anteriores bajo consideración. Este modelo sencillamente es:

MMP = demanda de cada periodo por un peso determinado, sumada a lo largo de todos los periodos en la media móvil.

$$MMP = \sum_{t=1}^n C_t D_t, \text{ en donde } 0 \leq C_t \leq 1.0$$

$$MMP = \sum_{t=1}^n C_t = 1.0$$

Este modelo permite un peso desigual de la demanda. Si son tres n periodos, por ejemplo, es posible dar un peso al periodo mas reciente del doble de los otros periodos, al hacer: $C_1 = 0.25$, $C_2 = 0.25$, y $C_3 = 0.50$.

Para el departamento de ventas de Kitapón, S. A., un pronóstico de la demanda para julio 2003 usando un modelo de tres periodos es donde la demanda del periodo mas reciente tenga un peso del doble de los dos periodos anteriores, tendrá la siguiente forma:

Kitapón, S. A.

Demanda insatisfecha de tubos colapsibles (enero 2003 – junio 2003)

Enero 2003 = 210565

Febrero 2003 = 254380

Marzo 2003 = 238432

Abril 2003 = 225466

Mayo 2003 = 231478

Junio 2003 = 248215

$$MMP = \sum_{t=1}^{n=3} CtDt = 0.25 (225466) + 0.25 (231478) + 0.50 (248215)$$

MMP (julio 2003) = 238344

De la misma forma se van pronosticando los valores para todo el periodo (agosto 2003 – junio 2004).

Tabla I. Proyecciones para maquilado período Jul 2003 –Junio 2004

KITAPON, S. A.

Proveedor: Maquiplast, S. A.

PERIODO	MEDIDA	PIGMENTADO IMPRESO 35*160	TRANSPARENTE IMPRESO 35*160	PIGMENTADO SIN IMPRESION 35*160	PIGMENTADO IMPRESO 35*145	PIGMENTADO IMPRESO 35*100	PIGMENTADO SIN IMPRESION 35*100	TOTALES
Jul-03	UNIDADES	61090	68727	15273	1527	19854	1527	167999
70%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625	168000
Ago-03	UNIDADES	69818	78545	17454	1745	22691	1745	191998
80%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625	192000
Sep-03	UNIDADES	56727	63818	14182	1418	18436	1418	155999
65%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625	156000
Oct-03	UNIDADES	117817	132544	29454	2945	38291	2945	323997
135%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625	324000
Nov-03	UNIDADES	126544	142362	31636	3164	41127	3164	347997
145%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625	348000
Dic-03	UNIDADES	56727	63818	14182	1418	18436	1418	155999
65%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625	156000

Continuación

Ene-04	UNIDADES	43636	49091	10909	1091	14182	1091	119999	120000
50%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625		
Feb-04	UNIDADES	95999	107999	24000	2400	31200	2400	263998	264000
110%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625		
Mar-04	UNIDADES	109090	122726	27273	2727	35454	2727	299998	300000
125%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625		
Abr-04	UNIDADES	104726	117817	26182	2618	34036	2618	287998	288000
120%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625		
May-04	UNIDADES	95999	107999	24000	2400	31200	2400	263998	264000
110%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625		
Jun-04	UNIDADES	109090	122726	27273	2727	35454	2727	299998	300000
125%	PROPORCION	1	1	1	0.90625	0.625	0.625		

2880000

	MES	ANUAL	Incremento
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el primer año	240000	2880000	0%
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el segundo año	261600	3139200	5%
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el tercer año	282528	3390336	7%
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el cuarto año	302305	3627660	8%
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el quinto año	317420	3809042	9%
	280771	3369248	PROMEDIO

2.4.3 Plan de inversión

Tabla II. Plan de inversión

Modelo:	Pressblower
Coste:	\$ 145000 USD
Proveedor:	Maprimaq Compañía Limitada (Guatemala)
Contacto:	Ing. Juan De León Tel. 24401840
2. Equipo a utilizar:	Impresora marca OMSO (Officina Macchine per Stampa su Oggetti)
Manufactura:	Italiana
Modelo:	DM40AT (reacondicionada)
Año:	1998
Coste:	\$ 128000 US
Proveedor:	NRK, S.A. Guatemala, Tel. 23342740
Contacto:	Ing. César López
3. Alquiler bodega:	\$ 1200 US Mensual
Forma de negociación:	
Banco:	Sabadell, Miami, Florida, EE.UU.
Inversión en maquinaria:	\$ 273000 US
Enganche (20%):	\$ 54600 US (capital de socios)
Financiamiento (80%):	\$ 218400 US
Período financiamiento:	5 años
Tasa de interés activa:	6.50%, Capitalización: Anual
Valor rescate /maquinaria:	20% (valor inicial), al quinto año

2.5 Análisis de la oferta

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta al igual que la demanda, es función de una serie de factores, como lo son los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción, etcétera. La investigación de campo que se hace toma en cuenta todos estos factores junto con el entorno económico en que se desarrolla este estudio.

El mercado de tubos colapsibles impresos de polietileno de baja densidad en el área centroamericana es de tipo oligopólico debido a que en la actualidad solamente existen dos productores de este tipo de envase en el área; pero uno de éstos se ve en la necesidad de subcontratar una empresa maquiladora (Maquiplast, S. A.) para no incumplir con los compromisos contraídos con su clientela; y así seguir garantizando el posicionamiento de esa porción de segmento en el mercado.

2.5.1 Determinación de la demanda potencial insatisfecha

Se llama demanda potencial insatisfecha a la cantidad de bienes o servicios que es posible ofertar al mercado, y que éste estime consumir en los años futuros. Sobre este concepto se ha determinado que ningún productor actual podrá ofertar estas cantidades si prevalecen las condiciones sobre las cuales se hizo el cálculo.

Para determinar la demanda potencial insatisfecha (base para ofertar en este estudio) basta con hacer del conocimiento que Kitapón, S. A., cuenta con una capacidad productiva de 1,500,000 envases por mes, cuentan con un número de cinco máquinas inyectoras sopladoras marca Ossberger (DUO); y que la demanda total de nuestro cliente menos su capacidad instalada viene a constituir la base a ofertar para Maquiplast, S. A. (órdenes de producción proyectadas y por campaña).

Las cantidades a ofertar están constituidas de la siguiente manera:

Tabla III. **Demanda insatisfecha proyectada para los próximos 5 años**

Cliente: Kitapón, S. A.

(Al verse desde el punto de vista de Maquiplast, S. A., este dato se convierte en la base para ofertar)

Año 1	Jaqueline Carol	Productos AVON	Capelli Internacional	Laboratorios Scentía	Cosmética Global	Total Maquilar
(%)	23.21	18.15	26.25	17.95	14.44	100
Envases	668448	522720	756000	516960	415872	
Total envases / año 1						2880000
Año 2	Jaqueline Carol	Productos AVON	Capelli Internacional	Laboratorios Scentía	Cosmética Global	Total Maquilar
(%)	25.25	14.15	22.50	19.10	20.00	100
Envases	792648	444197	706320	599588	627840	
Total envases / año 2						3139200
Año 3	Jaqueline Carol	Productos AVON	Capelli Internacional	Laboratorios Scentía	Cosmética Global	Total Maquilar
(%)	22.25	16.25	20.50	21.70	19.30	100
Envases	754350	550930	695019	735703	654335	
Total envases / año 3						3390336
Año 4	Jaqueline Carol	Productos AVON	Capelli Internacional	Laboratorios Scentía	Cosmética Global	Total Maquilar
(%)	24.75	15.33	19.67	23.10	17.15	100
Envases	897846	556120	713561	837990	622144	
Total envases / año 4						3627660
Año 5	Jaqueline Carol	Productos AVON	Capelli Internacional	Laboratorios Scentía	Cosmética Global	Total Maquilar
(%)	25.00	15.23	17.33	24.11	17.33	100
Envases	952260	580117	660107	918360	660107	
Total envases / año 5						3809042

2.6 Análisis de precios

Conocer el precio es importante porque es la base para calcular los ingresos futuros, y hay que distinguir exactamente de qué tipo de precio se trata y cómo se ve afectado al querer cambiar las condiciones en que se encuentra, principalmente en el sitio de venta.

Si se tipifica el precio del envase de polietileno de baja densidad para el uso cosmético y farmacéutico se observa que es un *precio de tipo internacional* debido a que se está analizando un artículo para la importación y la exportación, además está cotizado en dólares estadounidenses y FOB (libre a bordo) en el país de origen.

Tomando como base los precios de los dos competidores en el mercado y conscientes de que se va a maquilar envase para uno de ellos, nuestro margen de utilidad deberá ser menor que el de la empresa que nos subcontrata pero legalmente debemos de buscar el mecanismo para que Kitapón, S. A. se comprometa al pago de las demandas proyectadas durante los periodos a evaluar.

Tabla IV. **Comparativo de precio de ventas Kitapón, S. A. vrs. Tecnopack, S. A.**

Comparativo de precio de ventas KITAPON, S. A. vrs. TECNOPACK, S. A.
\$ US (Dólares)

MEDIDA	TUBO 35*160 TAPA LISA	TUBO 35*160 TAPA FLIP TOP	TUBO 50*160 TAPA LISA	TUBO 50*160 TAPA FLIP TOP
KITAPON, S. A.	18	19	NO DISP.	26.5
TECNOPACK	20.72	NO DISP.	28.56	31.92
MARGEN A FAVOR	2.72	1.72	2.06	5.42

Comparativos de precios de venta KITAPON, S. A. vrs. MAQUIPLAST S. A.
\$ US (Dólares)

MEDIDA	TUBO 35*160 TAPA LISA	TUBO 35*160 TAPA FLIP TOP	TUBO 50*160 TAPA LISA	TUBO 50*160 TAPA FLIP TOP
KITAPON, S. A.	18	19	NO DISP.	26.5
MAQUIPLAST	15.5	16.25	NO DISP.	21.4
MARGEN A FAVOR	-2.5	-2.75	0	-5.1

2.6.1 Estrategia comercial

La estrategia comercial estará sustentada en la negociación directa con el único cliente Kitapón, S. A., las ordenes por lote de producción, y los incentivos por metas cubiertas dentro de los tiempos estimados.

Si la empresa Maquiplast, S, A. por alguna razón llegase a depender de los clientes potenciales existentes en el mercado, la estrategia comercial junto con sus procedimientos serían los siguientes:

- ❑ Sondear por medio de guía telefónica y visitas continuas a supermercados locales, a todas aquellas empresas que se dedican a la distribución de fármacos, cremas para el cabello, gels, maquillajes, etcétera; con el propósito de contactarles posteriormente y así poder pactar una cita con los ejecutivos de mercadeo, compras y / o desarrollo de nuevos productos.
- ❑ Incluir a éstos como posibles clientes.
- ❑ Crear un cronograma adecuado, con el propósito de programar a diario las visitas a los actuales y futuros clientes. Para esta parte es necesario programar inicialmente entre dos y tres visitas diarias.
- ❑ Visitar continuamente al cliente con el propósito de lograr un incremento en el número de pedidos solicitados por éste mensualmente.
- ❑ Llenar debidamente una hoja de control de visitas al cliente y ésta adjuntarla mensualmente a las hojas de requisición de pedidos.

- Previo a confirmar la fecha de entrega del pedido al cliente (esta parte será aplicada para el caso de pedidos urgentes), la persona encargada de la venta tendrá que: llamar a la empresa Maquiplast, S. A. para contactar de inmediato al gerente de producción con el objeto de comunicarle oralmente la requisición del pedido y conjuntamente con éste quedar en acuerdo respecto a la posibilidad que existe de hacer la entrega física del pedido para la fecha estipulada por el cliente.
- Como garantía de la venta efectuada y del cumplimiento para producir el pedido, la hoja de requisición de pedidos tendrá que llevar una pequeña cláusula en la que exista compromiso por parte del cliente a recibir la cantidad exacta del producto solicitado; una vez que este pedido cumpla con los requerimientos de calidad solicitados por parte del cliente. Para este efecto se recomienda elaborar una cláusula con respaldo legal con el propósito de que ninguna de las dos partes se vea afectada.
- Será de mucha utilidad distribuir a los departamentos de contabilidad, producción y ventas: una copia de la hoja de requisición de pedidos legiblemente firmada y sellada por el cliente que solicita el pedido: este cliente se quedara con la otra copia similar.
- En la parte operativa es muy necesario estandarizar adecuadamente los tiempos de entrega de los pedidos, así como programar estos de acuerdo a como han sido solicitados. Este proceso se puede optimizar si la persona que efectúa la venta posee el conocimiento necesario respecto al funcionamiento y ciclos de producción de la maquinaria.
- Para realizar mejores practicas en lo que respecta a logística, será muy útil tabular en orden de fecha y cliente, los datos de los pedidos ya despachados. La forma mas practica de realizar esta operación puede ser en un paquete de computo (software) adecuado o al inicio de operaciones, en una computadora personal.

- Es muy importante, presentar un análisis quincenal o mensual a la gerencia general, el cual debe contener como mínimo: objetivos propuestos al inicio del periodo, objetivos logrados al final del mismo, comparación de los mismos (en volumen de ventas y por categoría de los clientes), conclusiones concisas y recomendaciones. Tomando como base toda la documentación presentada por ventas se realizara el análisis y comentarios presentados a gerencia general.
- En el momento de empezar a manejar este tipo de control en comercialización de las ventas es reunirse y sesionar por lo menos cada quince días con los miembros de la junta directiva y la gerencia general de Maquiplast, S.A.

2.7 Comercialización

La comercialización es la actividad o función que permitirá a Maquiplast, S. A. hacer llegar los tubos colapsibles ya maquilados al cliente final con los beneficios de tiempo y lugar.

La comercialización no será la simple transferencia de productos hasta las manos del cliente; esta actividad tendrá que conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar; es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra.

Sin embargo si Maquiplast, S. A. desea ser un buen distribuidor de envases cosméticos - farmacéuticos tendrá que poseer ciertas características que hagan a la empresa más competitiva que otra; entre éstas están:

- Tener calidad profesional; cualquiera puede ser distribuidor de productos, pero no cualquiera es un profesional en su actividad, esto implica estar entrenados para el trabajo.

- Tener una buena organización, que el personal tenga una mentalidad orientada hacia el mercadeo, que esté correctamente informado sobre las características del producto a vender.
- Tener contacto con los clientes para atender sus observaciones, reclamos o sugerencias sobre la calidad del producto.
- Contar con instalaciones adecuadas para el manejo del producto y que exista disposición para reducir márgenes de ganancias en épocas difíciles.

Maquiplast, S. A. utilizará como canal de distribución, el canal de tipo de productos industriales (productor – usuario industrial). Este es usado cuando el fabricante considera que la venta requiere atención especial al consumidor.

Finalmente se estima que para colocar y distribuir el producto a un mejor precio y en un tiempo flexible, la forma más simple de logística para comercializar el tubo colapsible con Kitapón, S. A. será de la siguiente manera:

- Distribución Directa a BMP (bodega de materias primas y material de empaque) del cliente contratista.
- Entrega inmediata y urgente desde BPT (bodega de producto terminado) de Maquiplast, S. A. al área de carga de mercadería al cliente contratista.
- Bajo precio de venta para la redistribución del cliente final.

3. ESTUDIO TÉCNICO O DE INGENIERÍA

El estudio técnico o de ingeniería que se presenta dentro de este proyecto define actividades que al ser cuidadosamente integradas dan como resultado una mejor ejecución y operación del mismo; tomando como parte crítica todo lo que corresponde a los insumos a utilizar y a las diferentes inversiones.

Básicamente este estudio responde a los siguientes aspectos:

- ❑ Descripción del producto, características físicas y químicas, presentación, normas de calidad y estándares.
- ❑ Materias primas, mano de obra, otros insumos y sus características.
- ❑ Análisis de la tecnología apropiada y procesos alternativos.
- ❑ Diagrama de flujo del proceso de producción y de recorrido de los materiales y proceso.
- ❑ Selección y descripción de la maquinaria y equipos principales.
- ❑ Definición de edificaciones e instalaciones (infraestructura física).
- ❑ Distribución de la planta.
- ❑ Proyectos complementarios (si los hubiere).

Lo anterior se enfoca tomando como base proyectos de índole industrial, apuntando hacia la etapa de operaciones.

3.1 Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto y su localización

El tamaño del proyecto Maquiplast, S. A., estará en función de la capacidad de producción de la planta y no basado en su espacio físico, paralelamente debe estar acorde a la localización del mismo.

El tamaño y su localización tratan la forma de determinar la capacidad de producción que ha de ser instalada y la ubicación de la nueva unidad productiva.

Para el presente proyecto el tamaño o capacidad de producción depende de la capacidad instalada para ofertar y la demanda del cliente.

3.1.1 ¿Cómo definimos el tamaño?

El tamaño del proyecto se define en base al volumen de la demanda que fue proporcionado a través de la evaluación de mercado practicada en el capítulo anterior.

Para determinar el tamaño del proyecto se utiliza la cantidad de envases plásticos (tubos colapsibles de polietileno de baja densidad) que están proyectados para la venta en cada uno de los próximos cinco períodos.

Si se hace uso de los datos ya recopilados se manejará la información de la siguiente tabla:

Tabla V. Demanda mensual y anual solicitada por el cliente a Maquiplast, S. A.

	Mensual	Anual	Incremento
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el primer año	240000	2880000	0%
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el segundo año	252000	3024000	5%
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el tercer año	269640	3235680	7%
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el cuarto año	291211	3494534	8%
Cantidad de tubos colapsibles demandados para el quinto año	317420	3809042	9%
		3288651.4	PROMEDIO

3.2.2. ¿Qué elementos o factores afectan el tamaño?

Para este proyecto determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger se reducen a medida que se examinan los factores condicionantes mencionados, los cuales serán analizados detalladamente en el transcurso de este capítulo y el posterior.

Los elementos claves que se pueden enmarcar son:

El tamaño del proyecto y la demanda

La demanda es uno de los factores mas importantes para condicionar el tamaño de este proyecto, el tamaño propuesto es aceptado debido a que la demanda es claramente expuesta y no existe mayor riesgo.

Al observar la información enmarcada en el numeral anterior (ver recuadro: Demanda mensual y anual solicitada por el cliente a Maquiplast, S. A.) se puede contemplar que el tamaño de este proyecto depende especialmente de la capacidad que tenga la planta para producir por periodo mensual o anual. Esta capacidad corresponde a una demanda promedio anual de 3,288,651 envases, equivalente a una producción mensual de 274,000 envases.

Evaluando como base las especificaciones de la maquinaria el tamaño real para el proyecto seria la capacidad real que tiene para operar el equipo. El otro factor lo constituye la demanda del cliente.

Tabla VI. **Capacidad productiva máquina DUO / OSSBERGER**
Maquiplast, S. A. (Envase molde 35 mm de diámetro X 160 mm longitud)

MEDIDA	FECHA	PRODUCCION TUBOS HORA	HORAS DE PRODUCCION	PRODUCCION TUBOS - DIA	TOTAL TUBOS	TOTAL TUBOS	PROMEDIO A
					100% PRODUCIDOS	70% PRODUCIDOS	OFERTAR TUBOS
35mm	02/07/200X	550	20	11000	11000	7700	9350
35mm	03/07/200X	550	20	11000	11000	7700	9350
35mm	04/07/200X	550	20	11000	11000	7700	9350
35mm	05/07/200X	550	20	11000	11000	7700	9350
35mm	06/07/200X	550	10	5500	5500	3850	4675
35mm	07/07/200X	Domingo					
35mm	08/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	09/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	10/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	11/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	12/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	13/07/200X	550	12	6600	6600	4620	5610
35mm	14/07/200X	Domingo					
35mm	15/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	16/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	17/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	18/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	19/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	20/07/200X	550	12	6600	6600	4620	5610
35mm	21/07/200X	Domingo					
35mm	22/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	23/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	24/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	25/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	26/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	27/07/200X	550	12	6600	6600	4620	5610
35mm	28/07/200X	Domingo					
35mm	29/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	30/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
35mm	31/07/200X	550	22	12100	12100	8470	10285
Total Producción mes					287100	200970	244035

3.1.3 Cual es el nivel de rigidez al cambio del tamaño?

El nivel de rigidez al cambio del tamaño depende del porcentaje de la capacidad productiva al que la planta este operando, lo ideal debe ser trabajar entre los parámetros del 85% al 100% de la capacidad real del equipo.

3.1.3 ¿Existen alternativas de localización?

Normalmente los factores que influyen directamente en la decisión de la localización del proyecto Maquiplast, S. A. son:

- ✓ Medios y costos de transporte.
- ✓ Disponibilidad y costos de la mano de obra
- ✓ Cercanía de las fuentes de abastecimiento.
- ✓ Factores ambientales.
- ✓ Cercanía del mercado.
- ✓ Costo y disponibilidad de terrenos, y / o alquileres bodegas.
- ✓ Topografía de suelos.
- ✓ Estructura impositiva y legal del lugar.
- ✓ Disponibilidad de agua, energía eléctrica y otros suministros.
- ✓ Posibilidad de acceso y comunicación.
- ✓ Posibilidad de evacuar desechos.

Normalmente cuando una o pocas materias primas son procesadas para obtener productos diferentes, la localización tiende a orientarse hacia la fuente del o los insumo (s); por otro lado, cuando se requiere de varios materiales o piezas a ensamblar un tipo de producto final, la localización tiende hacia el mercado.

A continuación se presenta el estudio de localización efectuado en este proyecto para la empresa Maquiplast, S. A.

Tabla VII. **Localización de la planta de producción de tubos colapsibles de LDPE (MAQUIPLAST, S. A.)**

Alternativa A: Municipio de Villa Nueva, Guatemala = Alt. A

Alternativa B: Municipio de Mixco, Guatemala = Alt. B

Alternativa C: Municipio de Guatemala = Alt.C

Calificación = CF

Calificación Ponderada = CP

Factores	Ponderación	Alternativa A		Alternativa B		Alternativa C	
		CF	CP	CF	CP	CF	CP
Disponibilidad MO	5	5	25	6	30	5	25
Nivel Ventas	4	7	28	8	32	4	16
Terrenos / Bodegas	3	5	15	4	12	7	21
Transporte PT	4	4	16	6	24	4	16
Transporte MP	4	2	8	1	4	1	4
Energía Eléctrica	6	4	24	4	24	3	18
Teléfono	4	4	16	5	20	4	16
Agua	2	1	2	3	6	1	2
Carreteras	3	2	6	4	12	2	6
			140		164		124

Debido a que la alternativa B fue la que obtuvo un mayor puntaje; puede ser considerada como la solución más viable al momento en que se instale la planta de producción.

3.2 La capacidad instalada y la disponibilidad de capital

Bajo el punto de vista financiero de que se debe arriesgar la menor cantidad de dinero al momento de emprender un proyecto; y si se toma en cuenta el apoyo técnico y la alianza que se tiene con la empresa Kitapón, S. A.; se busca afrontar el desarrollo del proyecto ante la realidad económica del país y los retos que una economía global proyecta. Es por esta razón que se a optado por negociar un financiamiento bancario para el 70% del proyecto (compra de maquinaria y equipo), a través de un banco en el extranjero con una tasa de interés activa del 6.5 % capitalizable cada 12 meses.

La situación anterior permitirá a los cuatro socios aportar únicamente el 30% del costo del equipo y maquinaria. A continuación se presenta la información necesaria para completar el plan de inversión Maquiplast, S. A.

Maquina inyector - sopladora modelo DUO Pressblower/ Ossberger (1991)

Manufactura: Alemania

Proveedor: Maprimaq (Guatemala)

Costo: USD \$ 145,000.00

Máquina impresora Marca OMSO , modelo DM 40 AT

Manufactura: Italiana

Proveedor: NRK de Guatemala

Costo: USD \$ 128,000.00

Alquiler de bodega / oficinas: USD \$ 4,700.00 / mensual

Forma de negociación:

Inversión total en maquinaria:	USD \$ 273,000.00
Enganche (20%)	USD \$ 54,600.00 (capital socios)
Financiamiento bancario (80%)	USD \$ 218,400.00

(Banco SABADEL) Miami, FL. EE.UU.

Período de financiamiento	5 años
Tasa de interés activa	6.5% (capitalizable anualmente)
Valor de rescate de la maquinaria	20% (valor inicial) a partir año 5

3.2.1 La capacidad instalada y la tecnología

Para el proyecto Maquiplast, S. A. el factor tecnológico es bastante determinante, ya que se requiere de equipo con alto grado de precisión para la fabricación e impresión de tubos colapsibles de polietileno de baja densidad. Además se busca satisfacer a un mercado bastante exigente en lo que corresponde a calidad e higiene, tal como lo es el mercado cosmético farmacéutico.

Para estos efectos, luego que se ha analizado los beneficios que el equipo le puede generar al proyecto se ha adoptado por adquirir maquinaria de buen soporte comercial y técnico, y de alta competitividad a nivel mundial.

A continuación se presenta el perfil de la máquina inyectora soplada marca Ossberger y la máquina impresora marca OMSO:

Figura 6. **Máquina inyectora sopladora Duo / Ossberger (Pressblower)**
Ritmo de producción 550 envases / hora

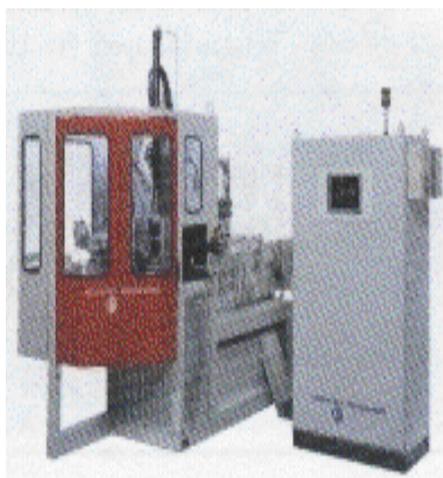


Figura 7. **Máquina impresora marca OMSO (Officina Macchine per stampa su oggetti),
Modelo DM 40 AT
Ritmo de producción 1500 - 2000 envases por hora**



Figura 8. **Línea de impresión OMSO, modelo DM 40 AT
Ritmo de producción 1500 – 2000 envases / hora**



3.2.2 La capacidad instalada y los insumos

En el proyecto Maquiplast, S. A. la falta de disponibilidad en los insumos si limita la capacidad instalada; puesto que la mayoría de insumos (barnices, tintas, resinas plásticas, clichés, etc.) si provienen del extranjero y toma alrededor de dos a tres semanas importarlos para Guatemala.

Es por la anterior razón que el encargado de requerimiento de materias primas e insumos debe estar al tanto del volumen de rotación de éstos, además debe poseer suficiente criterio para que al momento que requiera de una orden solicite la cantidad adecuada y mantenga siempre un margen a favor en situaciones contingentes.

En lo que respecta a mano de obra, ésta debe ser bastante especializada para que el proceso cumpla con sus exigencias; y para que exista precisión y alta calidad en el producto final.

3.2.3 Descripción del proceso

El proceso inicia en la bodega de materia prima (BMP) ubicada en el segundo nivel, de donde la resina o plástico es trasladado hacia un área de almacenamiento temporal en el primer nivel, luego la resina es transportada en trocket hacia donde se encuentra la máquina mezcladora en donde se coloca el polietileno de baja densidad virgen (grano transparente); allí se mezcla con el colorante deseado a una proporción de 2% de colorante en polvo o masterbatch por 98% de polietileno, se mezcla durante diez minutos, luego se descarga el material y se almacena temporalmente para luego ser llevado a la tolva de la máquina inyectora sopladora, dicho material ya mezclado cae por reacción de la gravedad al cañón de plastificación de la máquina, en donde este es fundido en su interior a una temperatura de 250 grados centígrados y luego es inyectado al molde a una presión de 200 psi.

Una vez finalizada la operación de inyección soplado la máquina automáticamente activa su sistema de enfriamiento por agua (doce grados centígrados) con el propósito de que el envase no se adhiera al molde de acero. Los tubos o envases caen a través de una banda transportadora a unas cajas de cartón en donde posteriormente son estibados por el operador y trasladadas las cajas al área de impresión para ser depositados en la impresora e imprimir el tubo colapsible.

Finalmente se empaqueta el producto ya impreso y éste es trasladado a una bodega destinada exclusivamente para producto terminado.

3.2.4 Tipo de proceso

Este proceso se cataloga como intermitente debido que los envases producidos corresponden a varias presentaciones; y cada una de ellas únicamente son trabajadas bajo órdenes de compras que corresponden a un solo pedido; además se trabaja con cero inventarios de producto terminado en bodega.

3.2.5 Simplificación del trabajo

Al referirse a la simplificación del trabajo en el proyecto Maquiplast, S. A. se hace énfasis a todas aquellas técnicas de ingeniería que deben ser aplicadas y comprendidas por gerentes, supervisores, jefes y operarios; con el propósito de incrementar la productividad por unidad de tiempo y, en consecuencia, reducir el costo por unidad producida.

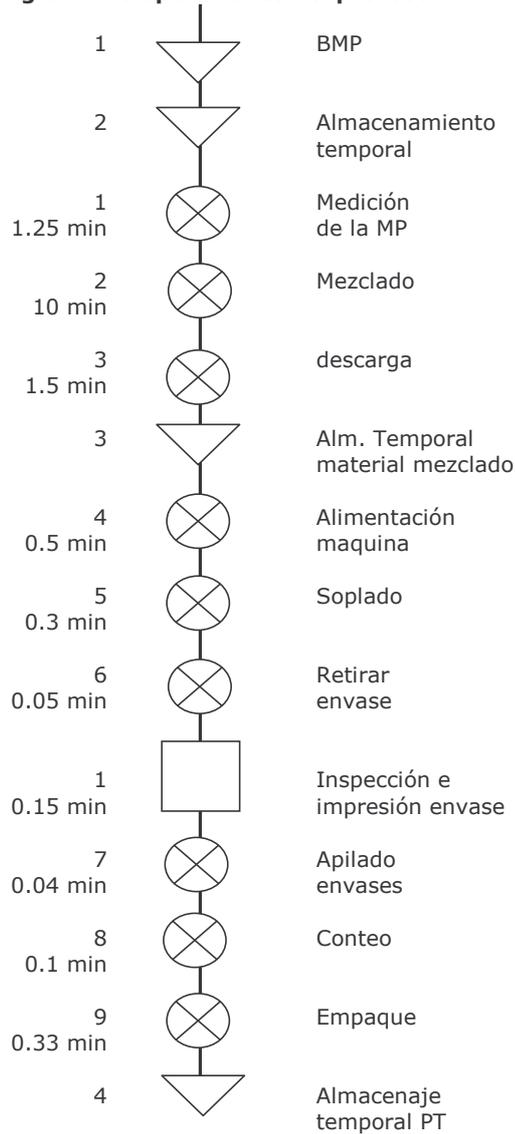
En esta etapa se deben crear ideas, analizar y diagramar las diferentes operaciones del proceso.

3.2.5.1 Diagrama de operaciones del proceso

Figura 9. **Diagrama de operaciones del proceso (DOP) propuesto**

Empresa: Maquiplast, S. A. Inicio: Bodega de materia prima (BMP)
 Proceso: Elaboración de tubo colapsible inyectado soplado impreso.
 Método: Propuesto Final: Almacenamiento Temporal (BPT)

Diagrama de operaciones del proceso



RESUMEN			
Operación	Símbolo	Cantidad	Tiempo
Almacenaje	▼	4	0 min
Operación	⊗	9	14.07 min
Combinada	□	1	0.15 min

Fecha: Junio 2004.

✓ Mezclado

El polietileno de baja densidad es mezclado en una proporción de 98 – 2 con el colorante granulado llamado masterbach. Con éste se pretende llegar a la pigmentación final que solicita el cliente en su envase.

✓ Descarga

Operación que consiste en vaciar el material ya mezclado dentro de sacos de polipropileno vacíos (los mismos que contienen ésta cuando es virgen) y trasladar ésta mezcla a un área exclusiva previa a inyectarse en la máquina.

✓ Alimentación de la máquina inyectora sopladora

Esta operación consiste en vaciar la mezcla pigmentada (polietileno de baja y masterbach) dentro de una tolva de la máquina inyectora sopladora con el propósito de que el material se funda y se forme el material líquido que dará forma dentro del molde al producto final.

✓ Inyectora soplada

Proceso propio de la máquina que consiste en inyectar la boquilla del envase y luego soplar el cuerpo del mismo, mediante el traslado del material fundido o melt a las paredes del molde, formando mediante presión de aire y temperatura el envase final.

✓ Retirado de envase

Operación que ejecuta automáticamente la máquina por medio de dos brazos neumáticos que trasladan a los envases a una cortadora de fondos, posteriormente cada envase es trasladado por éstos brazos neumáticos a una banda transportadora la cual deposita los mismos en cajas para ser apilados después.

✓ Apilado de envases

Operación que ejecuta manualmente el operario de la máquina inyectora sopladora con el fin de facilitar posteriormente la impresión y empaque de los mismos.

✓ Impresión

Proceso de decorar por medio de tintas offset en seco, los envases requeridos por el cliente con el fin de identificar los productos con sus distintas marcas y presentaciones.

✓ Conteo

Operación manual que ejecuta el operario con el objeto de clasificar cuantitativamente los lotes o baches de los diferentes pedidos; y de garantizar una forma ordenada de empaque para el producto final.

✓ Empaque

Forma de ordenar eficientemente el producto previo a ser mandado a la bodega de producto terminado o al cliente final.

3.2.5.4 Especificaciones técnicas del envase

Color del tubo: Blanco y natural (traslúcido) son estándar. Un color especial puede ser igualado por medio del uso de masterbatches o colorantes en polvo específicos.

Material de los tubos: Polietileno baja densidad son los materiales estándar disponibles en espesores desde .014" (0,35mm) hasta .018" (0,45mm).

Decoración: El cuerpo del tubo puede ser decorado completamente alrededor de la circunferencia (360°) con un espacio para los márgenes superior e inferior, aplicando de uno a cuatro colores en impresión offset. Hot stamping (estampado al calor). Los hombros y cabezales no se pueden decorar.

Información necesaria para cotización:

- ✓ Lugar de entrega.
- ✓ Cantidad por entrega: única o parciales. (mínimo 5.000 unidades)
- ✓ Tamaño (diámetro y largo desde el hombro).
- ✓ Tamaño de orificio o sellado.
- ✓ Tapa (Diámetro o color).
- ✓ Color del tubo.
- ✓ Laqueado. (brillante o mate)
- ✓ Material del tubo (polietileno de baja densidad, etc.)
- ✓ Número de colores a imprimir. (Hasta cuatro colores)
- ✓ Estampado al calor.

Figura 11. **Información técnica tubo colapsible de polietileno de baja densidad (35 mm de diámetro x 160 mm de largo)**



Información técnica del envase:

Cliente: Kitapón, S. A. (Guatemala, C. A.)

Proveedor: Maquiplast, S. A.

Diámetro: 35 mm Largo: 160 mm +/- 0.001

Capacidad: 120 g / 4 fl oz

Materiales:

LUPOLEN 1810 E (Bassel Polyolefins) Proporción:100%
(Adjunto hoja técnica)

Tintas: Offset en seco (Piaccentini / Megacolor) Argentina
Baeniz: Tipo sobre impresión (Schekolin ag tipo 43996) Liechtenstein
(Adjunta hoja técnica)

Figura 12. **Tubo colapsible de polietileno de baja densidad sellado 35 mm de diámetro, 160 mm largo y 54 mm sellado**

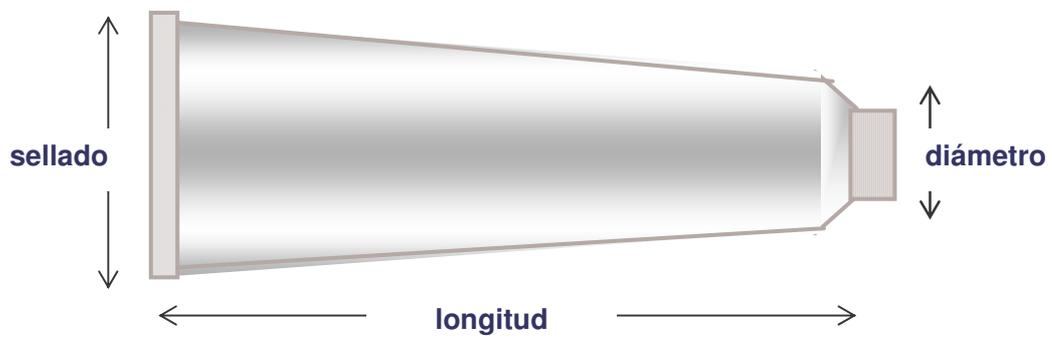
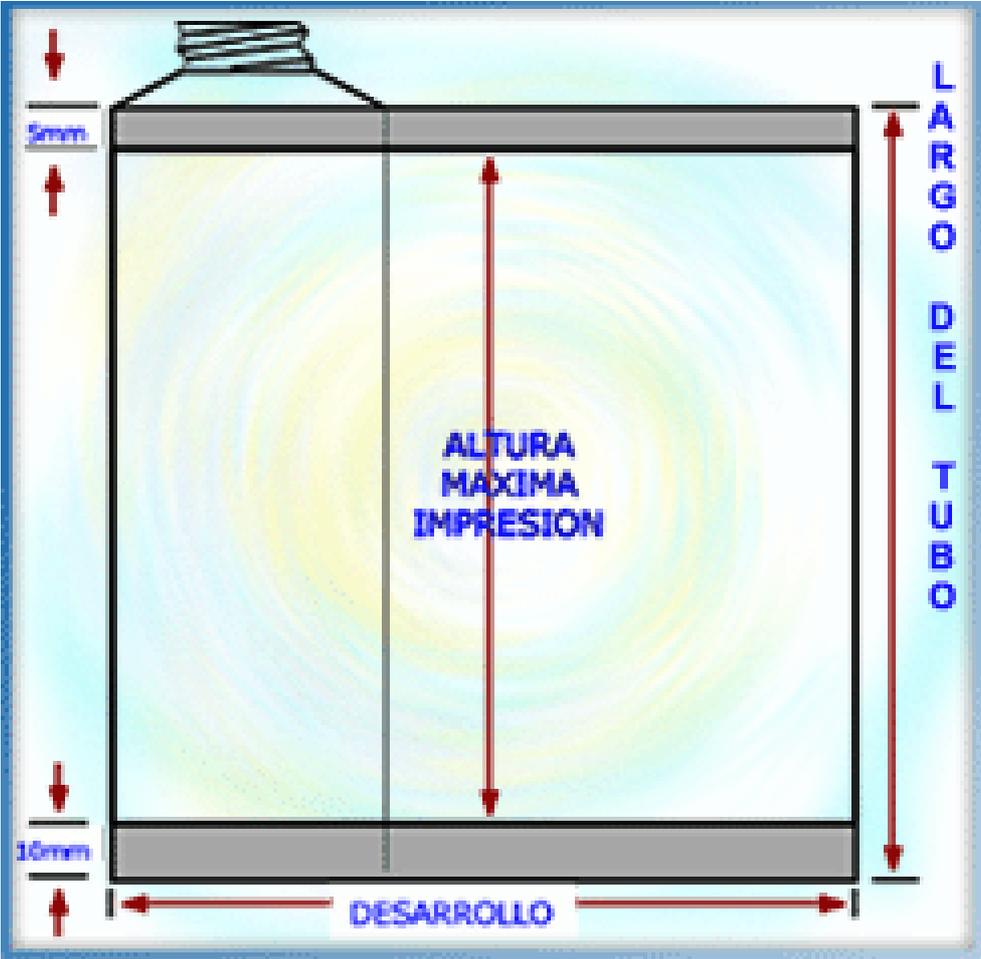


Tabla VIII. **Dimensiones versus capacidad del envase**

DIÁMETROS (mm)								
OZ.	16	19	25	30	35	40	50	CC
1/4	57							7
1/3	70	54						9
1/2		76						14
3/4		105	70					21
1			86	70				28
1 1/4			102	79				35
1 1/2			117	89	76			42
1 3/4				102	86			49
2				105	95			56
2 1/2				133	111	95		71
3					127	108		85
3 1/2					143	121		99
4					159	127	105	113
4 1/4					168	133	111	120
4 1/2						140	114	127
5						152	121	142
5 1/2						162	127	156
6							137	170
7							149	198
8							165	227
9							178	255
CAP	LARGO DEL TUBO (mm)							CAP

Figura 13. Esquematzación del desarrollo del envase



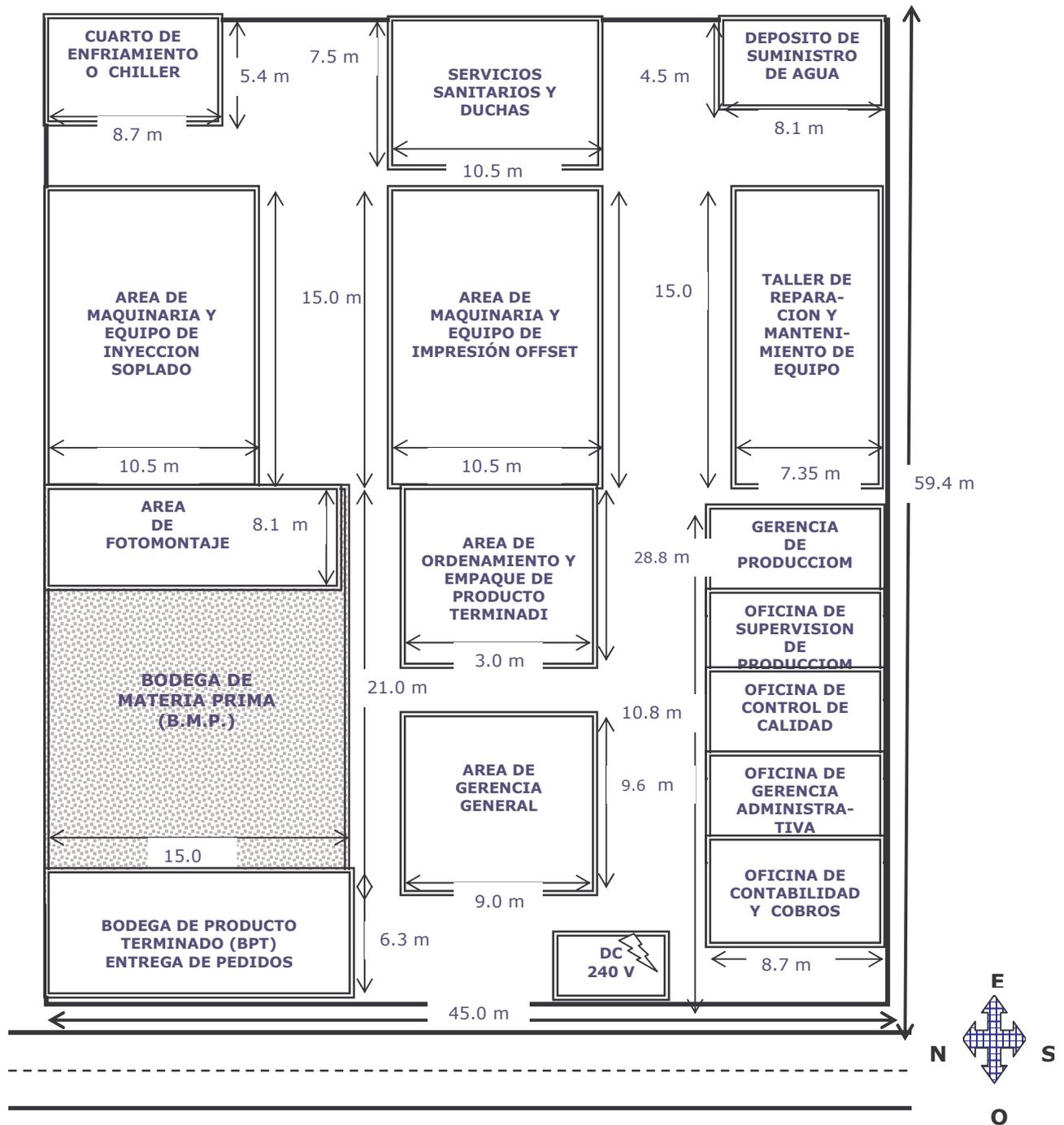
DIÁMETROS (mm)						
16	19	25	30	35	40	50
57	59	78	94	108	121	153
DESARROLLO DEL TUBO (mm)						



3.2.4.5 Distribución de la planta

A continuación es presentada la distribución propuesta de la planta de acuerdo a la bodega que se arrendara:

Figura 14. **Distribución de la planta**



3.3 Aspectos legales de Maquiplast, S. A.

La empresa Maquiplast, S. A., no tiene impedimentos de índole legal para funcionar adecuadamente y ser instalada; ya que es un tipo de industria cuyos desechos no son contaminantes del entorno ambiental, si no mas bien sus desechos son reciclados para formar posteriormente parte activa de otros procesos de manufactura plástica. Ejemplos (Roto moldeo, inyección, extrusión y otros).

Las únicas normas que rigen el funcionamiento bajo los estándares de seguridad e higiene industrial son aquellas que se encuentran enumeradas en su respectivo reglamento interno; y que toda industria esta obligada a seguir.

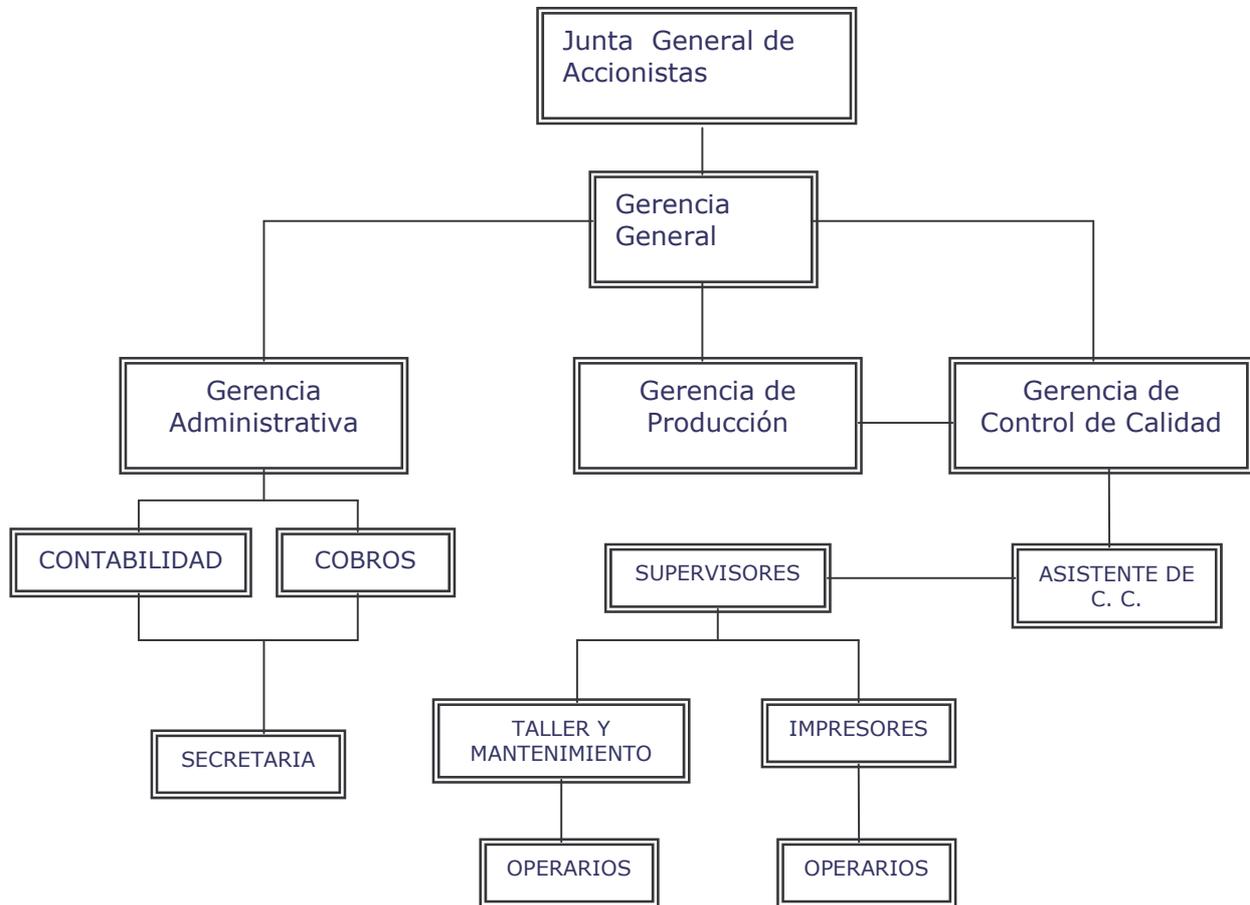
Para que la empresa tenga personería legal deberá ser inscrita debidamente en el registro mercantil, también tendrá que solicitar ante la Superintendencia de Administración Tributaria permiso y registro para emitir facturas; y hacer los pagos correspondientes de impuestos tales como: IVA., I.S.R., I.E.M.A. y sus respectivos formularios.

Finalmente como toda entidad industrial y debidamente registrada tendrá que inscribirse formalmente ante el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S.) y el Instituto de Recreación de los Trabajadores (I.R.T.R.A.).

3.4 Organización y estructura de Maquiplast, S. A.

En su inicio de operaciones, Maquiplast, S. A., como una empresa previamente organizada esta estructurada de la siguiente manera:

Figura 15. Organigrama de la empresa Maquiplast, S. A.



3.4.1 Departamentos

✓ Departamento Administrativo

En este departamento se da seguimiento a las distintas operaciones financieras y contables; y se busca agilizar de buena manera la gestión de cobro al cliente, es el encargado de velar por la óptima administración de las finanzas tanto en lo que se refiere a repartición de dividendos, inversión y endeudamiento.

Área de cobros

En esta se trazaran los objetivos de contar con disponibilidad inmediata a través de la gestión de cobro, su función principal es recuperar en el menor tiempo posible las cuentas por cobrar y tratar de mantener buena disponibilidad de efectivo para momentos cruciales de inversión y / o gasto.

Área de Contabilidad

En esta área se persigue llevar ordenadamente la tabulación de cada uno de los ingresos y egresos que la empresa afronte, se busca llevar organizadamente cada uno de los estados financieros de Maquiplast, S. A. , para que a la hora de un momento de inversión o endeudamiento estos estados sirvan de soporte para la toma de decisiones.

✓ Departamento de producción

Este departamento es el que se encarga del proceso de manufactura, se enfoca en el control y la planificación de las distintas operaciones designadas para lograr un bien satisfactorio al cliente, en éste se encuentran inertes las distintas operaciones de logística tales como: recepción de materias primas, transformación de materiales, procesamiento de productos terminados y despacho de los mismos, su fin es lograr productos de buena calidad, en tiempos relativamente cortos a costos mínimos.

Área de taller y mantenimiento

Esta área esta designada precisamente para la reparación de piezas y moldes y esta enfocada a la parte de la mecanización por medio del taller de herramientas; si hablamos de mantenimiento en si nos referimos al personal técnico capacitado para el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo, su función es velar porque la capacidad instalada de la planta no merme bajo ninguna circunstancia.

Área de impresión

Esta área es netamente artística y artesanal debido a que de la persona encargada de la impresora depende la buena presentación del producto, es la parte que a través de la experiencia y buena atención da vida al producto final.

✓ **Departamento de control de calidad**

Este debe de velar porque los bienes producidos no se salgan de los parámetros de aceptación permitidos por el cliente, su función debe ser incisiva y su gestión debe estar enfocada hacia la excelencia de los productos.

3.4.2 Perfiles de los puestos

✓ **Junta General de accionistas**

Estará compuesta por el grupo de socios que conformen la sociedad inicial de la empresa; quienes a través de una asamblea general determinaran en común acuerdo al representante legal de Maquiplast, S. A.

✓ **Gerencia General**

La gerencia general de Maquiplast, S. A., será designada por la junta general de accionistas; esta persona debe de poseer la capacidad para dirigir la empresa, y a su vez debe de tener el conocimiento suficiente en cuanto a las diferentes actividades que la empresa realice a razón de sus distintas áreas, tendrá que ser bilingüe.

Será el encargado de planear, organizar y controlar continuamente las políticas y estrategias a seguir; de él también dependerá el velar por la integración del recurso humano a cada uno de sus departamento a través de la evaluación continua hacia las otras gerencias, debe enfocarse especialmente a esta parte medular de la estructura de la empresa.

✓ **Gerencia de producción**

Esta persona debe ser un profesional en ingeniería industrial, ingeniería mecánica industrial o administración de empresas con experiencia en procesos de manufactura y gestión operacional dentro de empresas de transformación de plásticos, conocimientos de idioma ingles (escrito y hablado), con habilidades numéricas y buena interpretación y análisis de problema, manejo de paquetes básicos de computación (Microsoft Word, Excel, PowerPoint, Outlook Express e Internet) la edad comprendida entre 25 – 45 años.

✓ **Supervisión de producción**

Para este puesto el perfil debe ser una persona entre 20 y 28 años con estudio técnico, o estudios universitarios en ingeniería del tercer año en adelante, con disponibilidad de tiempo, don de mano y manejo de personal, ordenado y con capacidad numérica y analítica, debe poseer experiencia en el ramo y debe estar orientado hacia el logro de objetivos.

✓ **Encargado de impresora**

Esta persona debe estar ampliamente ligada a procesos de artes graficas, debe de saber de tipos de impresión (offset, flexo grafía, serigrafía, etc.), uso de placas de impresión (cyreles, clichés, etc.), debe saber de igualación de colores en las tintas, cuatricromías o full color y poseer amplia experiencia en impresión de productos plásticos transformados.

✓ **Encargado de taller**

Esta persona debe tener amplia experiencia en talleres de mecánica y herramienta (título de técnico), saber dirigir personal y tener conocimiento en la elaboración de pieza y de moldes y matrices para la industria del plástico.

✓ **Encargado de mantenimiento**

Esta persona debe de poseer título de mecánico industrial, y sus estudios deben estar orientados hacia la ingeniería mecánica, debe de poseer habilidades para resolver problemas, eléctricos, mecánicos, neumáticos e hidráulicos. Deberá poseer disponibilidad de tiempo para atender situaciones correctivas, y el será el encargado de la parte correspondiente al mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo de la empresa.

✓ **Operarios**

Estos deben tener una escolaridad mínima de tercero básico, poseer la capacidad para ir solucionando pequeños problemas mecánicos, disponibilidad de tiempo necesaria y la experiencia no es necesaria.

✓ **Gerente administrativo**

Profesional graduado en las áreas de administración de empresas e ingeniería industrial, con enfoque a la administración financiera, mayor de 25 años, capacidad para analizar datos y dar soluciones viables a la gerencia general a través de la buena toma de decisiones, conocimiento del idioma ingles escrito y hablado. Manejo de paquetes básicos de computación (contables, Microsoft Word, excel, PowerPoint, Outlook Express e Internet). Capaz de dirigir a un grupo de personas cada quien especialista en su área.

✓ **Contador**

Persona con capacidad para llevar a cabo la gestión contable, experiencia en el análisis de estados de resultados, manejo de cuentas corrientes, organizada y guiada hacia objetivos propuestos. Su nivel académico debe ser de perito contador con estudios en auditoría u otra carrera involucrada en las ciencias económicas. manejo de paquetes básicos de computación (contables, Microsoft Word, Excel, PowerPoint, Outlook Express e Internet) Mayor de 21 años.

✓ **Encargado de cobros**

Persona con experiencia en la gestión de cobro, enfocado al logro de objetivos mensuales, carácter firme, hábil negociador. Estudios de perito contador enfocado a la carrera de auditoría. Mayor de 25 años.

✓ **Jefe de control de calidad**

Debe ser la persona encargada de tabular toda la información referente a la gestión de la calidad, capaz de analizar hábilmente la aceptación de los productos o rechazo de los mismos, con habilidades estadísticas y matemáticas, carácter para sostener su criterio y capaz de llevar mediciones aceptables dentro del proceso de manufactura. Amplio manejo de paquetes básicos de computación (Microsoft Word, Excel, PowerPoint, Outlook Express e Internet), conocimientos del idioma inglés (escrito y hablado). Estudiante de ingeniería química o industrial, mayor de 21 años.

✓ **Secretaria**

Persona con buena presentación y relaciones interpersonales, bilingüe, con experiencia en manejo de papelería y equipo de oficina, conocimiento de paquetes básicos de computación (Microsoft Word, excel, PowerPoint, Outlook Express e Internet), mayor de 20 años, estudios universitarios de preferencia.

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

La empresa Maquiplast, S, A, está constituida de acuerdo a las disposiciones generales de las sociedades mercantiles y disposiciones legales que rigen en cuanto a su forma, organización y funcionamiento, establecidas por el Código de Comercio de nuestro país.

La empresa Maquiplast, S. A. cuenta con personalidad jurídica, la cual se registrá por las estipulaciones de la escritura social, dentro de las facultades del administrador, está la de la Representación Legal de la sociedad en juicio, y fuera de él.

Para la inscripción de la Sociedad como empresa jurídica ante el fisco se efectuó a través del formulario SAT No 0013 con la información de datos de identificación como persona jurídica, entre ellos los siguientes:

- ✓ Razón Social
- ✓ Tipo de Organización
- ✓ Fecha de Constitución
- ✓ Fecha de Inscripción definitiva en el Registro Mercantil
- ✓ Número de Escritura
- ✓ Fecha de Escritura
- ✓ NIT del Notario
- ✓ Nombre del Notario

Además de los datos generales como:

- ✓ Dirección
- ✓ Actividad Económica
- ✓ Nombre del Contador.

En éste mismo formulario SAT No 0013 se efectúa la inscripción del Impuesto al Valor Agregado.

Al Impuestos Sobre la Renta

Al IETAAP

Adjuntando a este formulario el Acta Notarial de Nombramiento, en la que consta las generales de los socios, el número de escritura, el nombramiento del presidente del consejo de administración los acuerdos, y otros datos referentes a la constitución de la sociedad.

Al ser autorizado por la SAT el Formulario No. 13, se procede a presentar el formulario No. 42 que corresponde a la autorización de facturas. Y con el Formulario SAT No 52 se Habilitan los libros de contabilidad y libros de compras y ventas que la empresa está obligada a llevar para sus registros contables.

4.1 Aspectos legales de Maquiplast, S. A.

La empresa Maquiplast, S. A. está considerada como sujeto de gravamen de tributación fiscal y los impuestos que la afectan son los siguientes:

- a) El Impuesto Al Valor Agregado IVA
- b) El Impuesto Sobre la Renta
- c) Cuota Anual de Sociedades
- d) Impuesto Extraordinario y Temporal de Apoyo a los Acuerdos de Paz IETAAP
- d) Cuota Patronal IGSS IRTRA e INTECAP.

4.2 Descripción del contrato entre Maquiplast, S. A. y Kitapón, S. A.

Kitapón, S. A. se compromete legalmente mediante un acta notarial debidamente registrada con su socio comercial Maquiplast, S. A. a cumplir por medio de un contrato la demanda mensual (durante treinta y seis meses) de su incapacidad productiva, tomando como base los estimados de venta y de producción que los respectivos departamentos proyectan para los próximos cinco períodos. Además, están dispuestos a renegociar al finalizar el tercer período otro posible contrato que complemente los cinco años en total.

De cumplir ambas partes con lo establecido, Maquiplast, S. A. convertiría en el aliado número uno de Kitapón, S. A., para combatir la alternativa de que esa demanda insatisfecha no se desplace hacia el otro competidor directo (Tecnopak, S. A.); y se cambien automáticamente de proveedor. Además Kitapón, S. A. se compromete legalmente a cancelar hasta el último centavo a Maquiplast, S. A. si al final de cada período y / o campaña las ordenes proyectadas no se cumplieren al 100%.

4.3 Manejo de Formularios con la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT)

Los formularios de pago al impuesto que está obligada la empresa Maquiplast, S. A. a cumplir son los siguientes:

Impuesto Sobre la Renta:

Formulario SAT No. 1022 o 1018 electrónico.

Presentar Declaraciones y Pagos Trimestrales del Impuesto Sobre la Renta en los meses de Abril, Junio y Octubre en las cajas receptoras de la SAT o en los bancos del sistema, durante los primeros diez días hábiles del trimestre vencido, y no como se efectuaba anteriormente al mes calendario.

Formulario SAT No. 1191 y Anexo Régimen Optativo:

Este nuevo formulario, se utiliza en la actualidad para presentar la Declaración Anual del Impuesto Sobre la Renta, que ahora corresponde a cierres fiscales al 31 de diciembre de cada año, y que ya no tiene 90 días hábiles de vencimiento, sino que a los tres meses calendario.

Impuesto al Valor agregado IVA:

Formulario SAT No. 2013 o 2016 electrónico.

Declarar mensualmente el IVA resultante entre compras y ventas presentando el formulario aunque no hubiera movimiento en las cajas receptoras de la SAT o en los bancos del sistema.

Impuesto Extraordinario y Temporal de Apoyo a los Acuerdos de Paz IETAAP

Este nuevo impuesto vino a sustituir el IEMA, y que se presenta con el siguiente formulario:

Formulario SAT No. 1161

Su presentación es trimestral y se computará por trimestre vencido en las cajas receptoras de la SAT o en los bancos del sistema.

4.3.1 Impuesto al Valor Agregado (IVA)

Este impuesto surge de las operaciones de la empresa, tal es el caso de las ventas que originan el impuesto sobre ventas como el débito fiscal, por aquellas mercaderías gravadas con el IVA, que contra el crédito fiscal puede dar una diferencia a favor del fisco que debe cubrirse en las cajas respectivas de la SAT o en las de los bancos del sistema.

Este impuesto se cancela en los siguientes 20 días hábiles después del mes vencido, con el formulario SAT No. 2013, y si al momento de efectuar el cálculo no resultara ninguna cantidad, siempre se debe presentar el formulario con valor de cero, ya que la copia de estos formularios deben ir cronológicamente archivados hasta la fecha de prescripción que corresponde a cuatro años, según el Código Tributario.

4.3.2 Impuesto a las Empresas Mercantiles y Agropecuarias (IEMA) / Impuesto Extraordinario y Temporal de Apoyo a los Acuerdos de Paz (IETAAP)

Como su nombre lo dice es un impuesto extraordinario y temporal, acreditable al Impuesto sobre la Renta, este impuesto temporal vino a sustituir el IEMA, por lo que actualizo el punto 4.3.2, y que entró en vigencia del 01-07-04 al 31-12-07.

El período de imposición es trimestral y se cancela en las cajas respectivas de la SAT o en los bancos del sistema el mes siguiente al trimestre vencido.

La base imponible de este impuesto la constituye la que resulte mayor entre:

- 1.- La cuarta parte del monto del Activo Neto
- 2.- o la cuarta parte de los Ingresos Brutos.

Cálculo según los Períodos:

- a) Durante los períodos del 01-07-04 al 31-12-04 será del 2.5%
- b) A partir del 01-01-05 al 30-06-06 será del 1.25%
- c) En los períodos correspondientes de 01-07-06 al 31-12-07

El tipo impositivo será de 1%

Este impuesto se satisface con el formulario SAT No. 116

4.3.3 Impuesto Sobre la Renta (ISR)

Registra el Impuesto sobre la Renta que en cada período de imposición queda por pagar a la fecha del cierre anual, y quedará saldado al efectuarse el pago del impuesto. Actualmente su período de imposición cambió del primero de enero al treinta y uno de diciembre de cada año.

De la ganancia que resultare en el ejercicio se le aplica el 31% de impuesto, dependiendo del monto de la ganancia para dicho cálculo existe una tabla de porcentajes en la Ley del Impuesto sobre la Renta según artículo No. 43. Este impuesto se presenta en las cajas respectivas de la SAT a través del formulario SAT No. 1191 y su anexo, también deben efectuarse los Estados Financieros como lo son:

- ✓ Balance General
- ✓ Estado de Pérdidas y Ganancias
- ✓ Estado de Costo de Producción
- ✓ Estado de Flujo de Efectivo.

Estos estados financieros no se presentan a la SAT, únicamente que ellos los soliciten, pero si es obligatorio registrarlos en el Libro de Contabilidad de Balances.

El vencimiento de este impuesto que corresponde al cierre del ejercicio anual tiene un plazo de tres meses vencidos para su presentación, además debe adjuntarse los formularios de pago a cuenta trimestrales del impuesto sobre la renta y deducirle el impuesto del IETAAP

4.3.4 Otros Impuestos

Entre otros impuestos que la empresa Maquiplast, S. A. está obligada a presentar ante la Superintendencia de Administración Tributaria SAT, está el Impuesto Sobre la Renta a trabajadores que tienen un salario mayor de Q 3,000.00 y están en relación de dependencia, además también las retenciones de facturas especiales, cuando se requiere de algún servicio y la persona que lo presta no cuenta con facturas propias, se le emite una de éstas, haciéndole la retención del ISR. y el IVA.

La empresa siempre está en disposición abierta respecto a cualquier otro impuesto que tenga que cubrir, o servir de agente retenedor.

4.4 Requerimientos legales con el seguro social (IGSS)

La empresa Maquiplast, S. A. como toda sociedad mercantil, contrae derechos y obligaciones también cumple con el pago de la cuota laboral y la cuota patronal de IGSS. Para tal efecto utiliza dentro de su nomenclatura la Cuenta Cuotas y Retenciones por Pagar en ella registra el valor de la cuota patronal y retenciones de cuota laboral del IGSS correspondientes.

Actualmente los porcentajes establecidos para la cuota del seguro social son las siguientes:

Cuota Laboral	4.83%
Cuota Patronal	10.67%
Cuota INTECAP	1. %
Cuota IRTRA	1. %

De estas cuotas la única que se le descuenta al trabajador es la cuota laboral, las cuotas patronales, INTECAP e IRTRA son cubiertas por la empresa.

Desde que la sociedad se constituyó como empresa industrial, inmediatamente fue inscrita en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el que efectúa el pago de la planilla del IGSS los veinte días después del mes vencido.

Dentro de la nomenclatura contable que utiliza la empresa registra la cuenta Provisión para Prestaciones Laborales: esta cuenta registra la suma que la empresa destina para atender futuras prestaciones a sus empleados, ya sea por disposición legal o voluntaria. Se abona al constituir la provisión y se carga al pagarse las prestaciones su saldo representa la cantidad provisional para el pago de las prestaciones laborales.

4.5 Suscripción con el Instituto de Recreación de los Trabajadores (IRTRA)

Cuando la Empresa Maquiplast, S. A. se inscribió al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), automáticamente fue inscrito al Instituto Guatemalteco de recreación de los Trabajadores IRTRA, ya que en el mismo formulario se efectúa esta inscripción, actualmente todo trabajador de la empresa, obtiene un carne en el que lo identifica como trabajador de la iniciativa privada con el cuál puede gozar de los paseos y parques que tiene esta dependencia.

5. ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO

Antecedentes: La empresa Maquiplast, S. A. se encuentra desarrollando el proyecto de maquilado de tubo colapsible de baja densidad para la empresa Kitapón, éste envase sirve para productos cosméticos como cremas, gel, fijador, etc. Se pretende cubrir la demanda que tiene la última empresa, para no perder terreno frente a la competencia. La razón de maquilar es porque Kitapón no desea ampliar sus instalaciones ni invertir en equipo y mano de obra.

Previamente se han desarrollado los estudios de mercado y técnico, los cuales han demostrado que el proyecto es viable, se presenta el siguiente estudio financiero económico para medir las inversiones y rendimientos de la misma.

Determinación de Producción Anual:

La capacidad instalada de la empresa, será la oferta que pueda ofrecerse a Kitapón, S. A. para cubrir su demanda. A continuación se detalla la forma de determinar la capacidad instalada del proyecto:

Tabla IX. **Capacidad instalada del proyecto (en unidades)**
Maquiplast, S. A.

Producción Hora	Horas Fábrica	Producción Diaria	Producción 100%	Producción 80%	Producción 90%
550	24	13,200	13,200	10,560	11,880
Producción Semanal					
550	144	79,200	79,200	63,360	71,280
Producción Mensual					
550	624	343,200	343,200	274,560	308,880
Producción Anual					
550	7,488	4,118,400	4,118,400	3,294,720	3,706,560

Se tomó en cuenta que se trabajarán 2 turnos de 12 horas cada uno durante seis días a la semana, que al mes harán un total de 26 días.

Si la máquina trabaja a 80% de su capacidad, tendrá que producir 3,294,720 tubos colapsibles, lo cual cubriría la demanda de Kitapón, S. A. para los primeros tres años, teniendo un margen de 20% de capacidad instalada para cubrir los incrementos de producción anual. Para el quinto año se necesitaría que la máquina trabaje al 90% de su capacidad total, con esto se cubriría la demanda presupuestada que tiene Kitapón, S. A. de acuerdo al cuadro que se describe a continuación.

Tabla X. **Demanda presupuestada (en dólares)**
Maquiplast, S. A.

Concepto	Mensual	Anual	% Incremento
Año 1	240,000	2,880,000	
Año 2	252,000	3,024,000	5 %
Año 3	269,040	3,235,680	7 %
Año 4	291,211	3,494,534	8 %
Año 5	317,420	3,809,042	9 %

5.1.1 Determinación de costos variables

Materia Prima:

Para la elaboración de un tubo colapsible se necesitan los siguientes materiales e insumos.

Tabla XI. **Materiales e insumos (Maquiplast, S. A.)**

Materiales	Unidad de Medida	Cantidad por Tubo
Plástico Transparente	Libra	0.0309666670
Tinta	Libra	0.0000587987
Barniz	Libra	0.0006350670
Masterbach	Libra	0.0001120170

Todos estos materiales están a la venta en el mercado local o pueden ser importados.

5.1.1 Costo de materias primas

✓	Plástico Transparente		
	Presentación Estándar de materia prima	46.45 toneladas	
	Libras (46.45*2,000)	92,900 libras	
	Costo por tonelada	41,777.00	
	Costo por libra	\$0. 459494	
	Costo por Envase	\$0.014229	
✓	Tinta		
	Presentación Estándar de materia prima	176.396 Libras	
	Costo por libra	\$ 7.594937	
	Costo por envase	\$0.000447	

✓ Barniz		
Presentación estándar de materia prima	1905.20	libras
Costo por libra	\$ 4.545455	
Costo por envase	\$0.002887	

✓ Masterbach		
Presentación Estándar de materia prima	336.05	libras
Costo por libra	\$ 1.208285	
Costo por envase	\$ 0.000135	

Costo de Materia Prima por Envase

Plástico Transparente	\$ 0.014229
Tinta	\$ 0.000447
Barniz	\$ 0.002887
Masterbach	\$ <u>0.000135</u>
Costo Total Materiales	\$ 0.0176980

5.1.2 Costo de mano de obra directa

Para el cálculo de la mano de obra, se tomó en cuenta que se trabaja seis días a la semana en dos turnos de 12 horas, uno diurno (turno uno) y uno nocturno (turno dos). Para el turno 1, se estableció una jornada de 8 horas diarias y cuatro extraordinarias, y para el turno 2, se estableció una jornada de 6 horas ordinarias y 6 extraordinarias, para cumplir con las norma que establece el Código de Trabajo, adicionalmente se contempló el pago de la Bonificación Mensual que el gobierno otorgó por decreto, la cual fue modificada en el sentido que ya no se otorga por tiempo de producción, sino por el simple hecho de estar en nómina o planilla, siendo obligación pagarla total, aunque los empleados falten uno o varios días al mes.

Tabla XII. **Planilla mensual en dólares**
Maquiplast, S. A.

No.	Nombre	Ordinario	Extra	Bonificación	Total
1	Supervisor Turno 1	300.00	195.00	32.00	527.00
2	Supervisor Turno 2	300.00	292.50	32.00	624.50
3	Ayudante 1 Turno 1	190.00	123.50	32.00	345.50
4	Ayudante 2 Turno 1	190.00	123.50	32.00	345.50
5	Ayudante 3 Turno 1	190.00	123.50	32.00	345.50
6	Ayudante 4 Turno 1	190.00	123.50	32.00	345.50
7	Ayudante 1 Turno 2	190.00	185.25	32.00	407.25
8	Ayudante 2 Turno 2	190.00	185.25	32.00	407.25
9	Ayudante 3 Turno 2	190.00	185.25	32.00	407.25
10	Ayudante 4 Turno 2	190.00	185.25	32.00	407.25
	Total	2,120.00	1,722.50	320.00	4,162.50

Tabla XIII. **Planilla anual en dólares**
Maquiplast, S. A.

No.	Nombre	Ordinario	Extra	Bonificación	Total
1	Supervisor Turno 1	3,600.00	2,340.00	384.00	6,324.00
2	Supervisor Turno 2	3,600.00	3,510.00	384.00	7,494.00
3	Ayudante 1 Turno 1	2,280.00	1,482.50	384.00	4,146.50
4	Ayudante 2 Turno 1	2,280.00	1,482.50	384.00	4,146.50
5	Ayudante 3 Turno 1	2,280.00,	1,482.50	384.00	4,146.50,
6	Ayudante 4 Turno 1	2,280.00	1,482.50	384.00	4,146.50
7	Ayudante 1 Turno 2	2,280.00	2,223.00	384.00	4,887.00
8	Ayudante 2 Turno 2	2,280.00	2,223.00	384.00	4,887.00
9	Ayudante 3 Turno 2	2,280.00	2,223.00	384.00	4.887.00
10	Ayudante 4 Turno 2	2,280.00	2,223.00	384.00	4,887.00
	Total	25,440.00	20,672.001	3,840.00	49,952.00

Tabla XIV. **Planilla proyectada primeros cinco años de operación en dólares
Maquiplast, S. A.**

COSTO ANUAL	ORDINARIO	EXTRA	BONIFICACION	TOTAL
Año 1	25,440.00	20,672.00	3,840.00	49,952.00
Año 2	27,984.00	22,739.00	3,840.00	54,563.00
Año 3	30,782.00	25,013.00	3,840.00	59,636.00
Año 4	33,861.00	27,514.00	3,840.00	65,215.00
Año 5	37,247.00	30,266.00	3,840.00	71,353.00

Cálculo de Prestaciones Laborales Anuales

Para el cálculo de prestaciones laborales se tomó en cuenta sólo salarios ordinarios y extraordinarios y se les multiplicó por los factores de acuerdo a la ley, de la siguiente manera:

Indemnización = Sueldo ordinario y extraordinario + bono 14 + aguinaldo

Aguinaldo = Sueldos ordinarios

Bonificación Anual = Sueldos ordinarios

Vacaciones = Sueldos ordinario y extraordinario

Cuota Patronal IGSS = Sueldos ordinario y extraordinario

Porcentajes de ley para Prestaciones Laborales:

Aguinaldo = 0.083333

Indemnización = 0.097232

Vacaciones = 0.416667

Bonificación Anual = 0.083333

Cuota Patronal IGSS = 0.1267000

Tabla XV. **Porcentajes de ley para prestaciones laborales**
Maquiplast, S. A.

	Sueldos	%	Total Anual
<u>Aguinaldo:</u>			
Sueldo Ordinario *0.083333	25,440.00	8.3333 %	2,119.99
<u>Bono 14:</u>			
Sueldo Ordinario *0.083333	25,440.00	8.3333 %	2,119.99
<u>Vacaciones:</u>			
Sueldo Ord. y Ext. *0.0972	46,112.00	4.16667 %	1,921.33
<u>Indemnizaciones:</u>			
Sueldo Ord. y Ext. *0.0972	46,112.00	9.72000 %	4,482.09
<u>Cuota Patronal:</u>			
Sueldo Ord. y Ext. *0.1267	46,112.01	12.67000 %	5,842.39
<u>Total Prestaciones Laborales</u>			16,485.79

Tabla XVI. **Cálculo de prestaciones laborales anuales en dólares**
Maquiplast, S. A.

Aguinaldo 8.3333%	Bono 14 8.3333%	Vacaciones 4.1667%	Indemnización 9.7200%	Cuota Patronal 12.6700%	Total	
Año 1	2,120.00	2,120.00	1,921.00	4,482.00	5,842.00	16,486.00
Año 2	2,332.00	2,332.00	2,113.00	4,930.00	6,427.00	18,134.00
Año 3	2,565.00	2,565.00	2,325.00	5,423.00	7,069.00	19,948.00
Año 4	2,822.00	2,822.00	2,557.00	5,966.00	7,776.00	21,943.00
Año 5	3,104.00	3,104.00	8,813.00	6,562.00	8,554.00	24,137.00

5.1.3 Determinación de Gastos de Fabricación

Mano de Obra Indirecta

Tabla XVII. **Nómina de sueldos indirectos de fábrica en dólares**
Maquiplast, S. A.

No	Puesto	Ordinario	Extraordinario	Bonificación	Total
1	Gerente de Producción	800.00		32.00	832.00
2	Jefe de Taller	300.00		32.00	332.00
3	Jefe Control de Calidad	325.00		32.00	357.00
4	Ayudante de Taller	190.00	86.00	32.00	308.00
5	Ayudante de Control de Calidad	190.00	86.00	32.00	308.00
		1,800.00	172.00	160.00	2,136.00
	Costo Anual	21,660.00	2,052.00	1,920.00	25,632.00

Tabla XVIII. **Proyecciones para los primeros cinco periodos de operación**
Sueldos indirectos de fabrica (Maquiplast, S. A.)

Año 1	21,660.00	2,052.00	1,920.00	25,632.00
Año 2	23,826.00	2,257.00	1,920.00	28,003.00
Año 3	26,209.00	2,483.00	1,920.00	30,612.00
Año 4	28,829.00	2,731.00	1,920.00	33,481.00
Año 5	31,712.00	3,004.00	1,920.00	36,637.00

Tabla XIX. **Cálculo de prestaciones laborales anuales en dólares**
Maquiplast, S. A.

Período	Aguinaldo 8.3333%	Bono 14 8.3333%	Vacaciones 4.16667%	Indemnización 9.7200%	Cuota Patronal 12.6700%	Total
Año 1	1,805.00	1,805.00	988.00	2,305.00	3,004.00	9,907.00
Año 2	1,994.00	1,994.00	1,091.00	2,545.00	3,317.00	10,941.00
Año 3	2,184.00	2,184.00	1,196.00	2,789.00	3,635.00	11,988.00
Año 4	2,402.00	2,402.00	1,315.00	3,168.00	3,999.00	13,186.00
Año 5	2,643.00	2,643.00	1,447.00	3,374.00	4,399.00	14,505.00

Arrendamiento del Local

El local de arrendamiento se encuentra ubicado en la zona 7 de Mixco cercano a la pista Tinco, sus dimensiones son 44.99*59.36, lo cuál nos da un lugar de 2,670.61 metros cuadrados a un costo de \$4,700.00 mensuales, lo que daría un costo por metro cuadrado de \$1.76, y anualmente un costo de \$56,400.00. En el estudio técnico se especificó el acondicionamiento de las oficinas y la planta. La carta de oferta se encuentra en los anexos, del total del gasto 90% se operará como Gasto de Fabricación y 10% como Gasto de Administración.

Energía Eléctrica

Para que exista una mejor segregación de gastos, se estableció instalar un contador para la planta independientemente de las otras áreas, para el cálculo del consumo de energía eléctrica se tomó en cuenta, el cobro que hace la empresa eléctrica por estar conectado a las líneas, lo cuál se conoce como carga mensual, adicionalmente, de acuerdo al motor de la máquina realizan un cobro por kilovatio contratado y facturado.

El primero representa los kilovatios que el motor necesita para arrancar, y el segundo es la oscilación que mantiene mientras trabaja, ambos se determinan de acuerdo a un estudio previo, para el actual estudio se consultó con el proveedor de energía y el cálculo aproximado sería de 31.55 kilovatios para cada rubro, esto es independiente de el cobro de kilovatios hora, el cual ya es meramente el consumo de la máquina al momento de trabajar.

Tabla XX. **Cálculo de energía eléctrica en dólares**
Maquiplast, S. A.

Concepto	Cantidad	Costo	Valor Mensual	Valor Anual
Carga Mensual	1	2.87000	2.87000	34.00
Consumo KWS	13,104	0.11840	1551.51360	18,618.00
Demanda Contratada	31.55	3.20450	101.10198	1,213.00
Demanda Facturada	31.55	2.63570	83.15634	998.00
Tasa Municipal		21%	365.11480	4,381.00
Total				25,245.00

Para la determinación de los kilovatios consumidos, se tomó en cuenta las especificaciones de las máquinas las cuales en conjunto tienen motores de 10HP, siendo necesarios 21 Kw./hora para su funcionamiento, si multiplicamos por 24 horas el consumo, sería de 504 kilovatios diarios, teniendo al mes un consumo de 13,104 kilovatios en total.

Agua

Para el consumo de agua se toma en cuenta las siguientes actividades:

Limpieza diaria del equipo	3 mts3
Limpieza general de la planta	6 mts3
Total	9 mts3

Se valoriza el costo del metro cúbico de agua a \$ 1.50 por 234 mts³ sería \$ 351.00 mensual, el consumo de agua anual en dólares sería de \$ 4,212.00.

Tabla XXI. **Gastos varios en dólares**
Maquiplast, S. A.

No.	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Cyreles	Caja	4	349.00000	1,396.00
2	Thinner	Galón	220	2.04545	450.00
3	Barzol	Galón	55	2.81818	155.00
4	Silicón	Caja	6	106.33333	638.00
5	Afloja tuercas	Caja	2	106.50000	213.00
6	Limpia Contactos	Caja	1	116.00000	116.00
7	Wype	Libra	500	0.63400	317.00
8	Gas Propano	Libra	100	0.32000	32.00
9	Percloritelino	Galón	20	8.25000	165.00
10	Lubricantes	Galón	250	1.34000	335.00
11	Repuestos	Varios			2,500.00
12	Uniformes y Cascos	Unidad	30	25.00000	750.00
13	Detergentes	Bolsa	50	3.00000	150.00
14	Cepillos y Escobas	Unidad	10	3.00000	30.00
	Total				7,247.00

En estos rubros se contemplaron los materiales para el mantenimiento de la máquina, los cuales podrían ser menores por estar la máquina en perfectas condiciones, en el caso de los repuestos se tiene un incremento mayor a partir del tercer año tomando en cuenta que la máquina será sometida fuerte trabajo.

Tabla XXII. **Gastos de fabricación / Totales anuales en dólares
Maquiplast, S. A.**

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción Anual	2.880,000	3,024,000	3,235,680	3,494,534	3,809,042
Costo Unitario M.P.	0.01770	0.01947	0.02141	0.02356	0.02591
Costo Total M.P.	50,970	58,871	69,291	82,317	98,699
Costo M.O. Directa	49,952	54,947	60,442	66,486	73,135
Prestaciones laborales	16,485	18,134	19,948	21,943	24,137
Costo M.O. Indirecta	25,632	28,003	30,612	33,481	36,637
Prestaciones laborales	9,907	10,941	11,988	13,186	14,505
Arrendamientos	50,760	50,760	50,760	50,760	50,760
Energía eléctrica, y agua	29,457	32,403	35,643	39,207	43,128
Depreciaciones y Amortizaciones	58,718	58,718	58,718	58,718	58,718
Gastos de Fabricación	7,247	7,972	9,965	10,961	12,057
Total Gastos de fabrica	299,128	320,748	347,366	377,060	411,775

Para cada uno de los rubros se está tomando en cuenta 10% de incremento sobre el año anterior, excepto en los Gastos de Fabricación, donde se toma en cuenta 25% a partir del tercer año, por el incremento que puedan tener los repuestos de la máquina.

En el caso de las depreciaciones y amortizaciones se detalla adelante la forma de distribución de las diferentes inversiones.

5.1.4 Determinación de Gastos de Administración

Sueldos y Salarios

Tabla XXIII **Nómina de sueldos de administración en dólares**
Maquiplast, S. A.

Puesto	Ordinario	Extraordinario	Bonificación	Total
Contador General	550		32	582
Auxiliar de Contab.	225		32	257
Secretaria Contad.	200		32	232
Recepcionista	200		32	232
Bodeguero	225		32	257
Auxiliar Bodega	<u>190</u>		<u>32</u>	<u>222</u>
	1,590		192	1,782
Costo Anual	19,080		2,304	21,384
Año 1	19,080		2,304	21,384
Año 2	20,988		2,304	23,292
Año 3	23,087		2,304	25,391
Año 4	25,395		2,304	27,699
Año 5	27,935		2,304	30,239

No se tomaron en cuenta horas extras para el personal administrativo, es política de la empresa no pagar salario extraordinario al personal en estas áreas. Si ocurriera alguna eventualidad que lo ameritara se deberá justificar, se tiene pensado que los ayudantes de taller y control de calidad ocasionalmente cubran sus turnos de noche, para hacer inspecciones o reparaciones de emergencia. Anualmente se debe considerar un aumento de sueldo de 10% sobre el año anterior.

Prestaciones Laborales

Para el cálculo de prestaciones laborales se emplearon las políticas y porcentajes de ley ya explicados con anterioridad.

Tabla XXIV. **Cálculo de prestaciones laborales anuales de administración en dólares (Maquiplast, S. A.)**

	Aguinaldo 8.3333%	Bono 14 8.3333%	Vacaciones 4.1667	Indemn. 9.7200%	Cuota Patronal 12.6700%	Total
Año 1	1,590	1,590	795		2,417	8,247
Año 2	1,749	1,749	875		2,659	9,072
Año 3	1,924	1,924	962		2,925	9,979
Año 4	2,116	2,116	1,058		3,218	10,977
Año 5	2,328	2,328	1,164		3,539	12,074

Tabla XXV. **Otros gastos administrativos en dólares Maquiplast, S. A**

No	Concepto	Gasto Mensual	Gasto Anual
1	Teléfono	50	600
2	Energía Eléctrica	40	480
3	Agua	184	2,208
4	Seguridad Industrial	560	6,720
5	Papelería y Útiles	10	120
6	Mantenimiento Equipo Computación.	76	912
7	Seguro	279	3,348
8	Capacitación Empleados	200	2,400
9	Arrendamientos	470	5,640
10	Varios	100	1,200
	Total	1,969	23,628

El consumo de teléfono es estimado a \$0.0443 el minuto y se calculan 1,000 minutos al mes, dado que no hay función de ventas, el servicio debe servir para función administrativa únicamente.

La energía eléctrica se tiene contemplado utilizar solamente 300kws. Para estar dentro del rango del subsidio que actualmente maneja el gobierno, en todo caso se coloca el valor del kilovatio/hora que se cobra a los consumidores que es de USD \$1177.00.

Para el consumo de agua se deben cubrir las siguientes necesidades:

Consumo de personal 2mts3 diarios, 52mts3 mensuales, **624mts3 anuales**

Riego de área verde **360mts3 anuales.**

El total de consumo sería de 1476 metros cúbicos de agua a un costo de \$1.50, anualmente sería **\$ 2,214.**

En el caso de la seguridad se tiene contemplado utilizar dos agentes de seguridad, uno en la noche y otro en el día. El costo incluye equipo, arma y munición.

El seguro a contratar solo sería contra incendios.

Para el equipo de cómputo se realiza un contrato de mantenimiento mensual de \$19.00 por cada computadora e impresora (4).

Se deja un estimado de costos varios para imprevistos.

5.1.4.1 Depreciaciones y amortizaciones

Depreciaciones

Se utilizará el método de línea recta para la depreciación de las máquinas, utilizando los porcentajes de ley (20%), con lo cuál se estaría depreciando en 5 años, se considera que después de transcurrido este período el equipo todavía tendrá un valor de mercado de 20% sobre su valor original. El equipo de oficina se depreciará 20% y el equipo de cómputo 33.33% anual.

Tabla XXVI. **Depreciaciones para la maquinaria en dólares**
Maquiplast, S.A.

No.	Descripción	Valor	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Máquina Inyector Soplador	145,000	0.2	29,000	29,000	29,000	29,000	29,000
2	Máquina Impresora	128,000	0.2	25,600	25,600	25,600	25,600	25,600
3	Molino p/Plástico	2,000	0.2	400	400	400	400	400
4	Mezcladora de Resina	500	0.2	100	100	100	100	100
5	Torre de Enfriamiento	1,100	0.2	220	220	220	220	220
6	Extractor de Aire	800	0.2	160	160	160	160	160
7	Torno	2,500	0.2	500	500	500	500	500
8	Fresadora	2,500	0.2	500	500	500	500	500
9	Selladora p/tubo No. 1	4,000	0.2	800	800	800	800	800
10	Selladora p/tubo No. 2	4,000	0.2	800	800	800	800	800
	Total Depreciación Maquinaria			58,080	58,080	58,080	58,080	58,080

Tabla XXVII. **Depreciaciones para el mobiliario en dólares**
Maquiplast, S.A.

1	7 Escritorios	123	0.2	25	25	25	25	25
2	7 Sillas secretariales	51	0.2	10	10	10	10	10
3	3 Archivos	152	0.2	30	30	30	30	30
4	1 Mesa de servicio	189	0.2	38	38	38	38	38
5	1 Lockers	197	0.2	39	39	39	39	39
6	8 Teléfonos	144	0.2	29	29	29	29	29
7	4 Sillas de espera	80	0.2	16	16	16	16	16
	Total Dep. Mobiliario			187	187	187	187	187

Tabla XXVIII. **Depreciaciones para el equipo de cómputo en dólares**
Maquiplast, S.A.

No.	Descripción	Valor	%	Año 1	Año 2	Año 3
1	4 Computadoras	3,544	0.333	1,181	1,181	1,181
2	4 Impresoras	608	0.333	203	203	203
3	1 UPS	443	0.333	148	148	148
4	1 Regulador de Voltaje	443	0.333	148	148	148
	Total Dep. Equipo Cómputo			1,679	1,679	1,679

Total depreciaciones del período (USD \$): 59,946 59,946 59,946 58,267 58,267

Tabla XXIX. **Amortizaciones instalaciones en dólares**
Maquiplast, S.A.

No.	Descripción	Valor	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Instalaciones Eléctricas	1,835	0.20	367	367	367	367	367
2	Instalaciones hidráulicas	1,355	0.20	271	271	271	271	271
	Total Amortizaciones Instalaciones			638	638	638	638	638

Tabla XXX. **Distribución depreciaciones y amortizaciones en dólares Maquiplast, S.A.**

Concepto	Total	Fábrica	Administración
Depreciación Maquinaria y Equipo	58,080	58,080	
Depreciación Mobiliario y Equipo	187		187
Depreciación Equipo de Cómputo	1,679		1,679
Amortización Instalaciones	638	638	
Cargo Anual	60,584	58,718	1,866

Tabla XXXI. **Total gastos de administración en dólares Maquiplast, S.A.**

No	Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Sueldos	21,384	23,292	25,391	27,699	30,239
2	Prestaciones laborales	8,247	9,072	9,979	10,977	12,074
3	Gastos varios	23,628	25,991	28,590	31,449	34,594
4	Depreciación mobiliario	187	187	187	187	187
5	Depreciación equipo de cómputo	1,679	1,679	1,679		
	Total Gastos Administración	55,125	60,221	65,826	70,312	77,094

5.2 Inversión Inicial

Toda la inversión se considera depreciada en su totalidad después del período de análisis, excepto por la máquina inyectora-sopladora y la máquina impresora que todavía tendrían un valor de mercado de 20% siendo \$ 29,000 y \$ 25,600 respectivamente.

Tabla XXXII. **Inversión inicial en maquinaria en dólares**
Maquiplast, S.A.

No.	Concepto	USD \$
1	Máquina Inyectora Sopladora	145,000
2	Máquina Impresora	128,000
3	Molino p/plástico	2,000
4	Mezcladora de Resina	500
5	Torre de Enfriamiento	1,100
6	Extractor de Aire	800
7	Torno	2,500
8	Fresadora	2,500
9	Selladora p/tubo No. 1	4,000
10	Selladora p/tubo No. 2	4,000
	Total Inversión Maquinaria	290,400

Tabla XXXIII. **Inversión inicial en mobiliario en dólares**
Maquiplast, S.A.

1	7 Escritorios	123
2	7 Sillas Secretariales	51
3	3 Archivos	152
4	1 Mesa de Servicio	189
5	1 Lockers	197
6	8 Teléfonos	144
7	4 Sillas de Espera	80
	Total Inversión Mobiliario	936

Tabla XXXIV. **Inversión inicial en equipo de cómputo en dólares
Maquiplast, S.A.**

1	4 Computadoras	3.544
2	4 Impresoras	608
3	1 UPS	443
4	1 Regulador de Voltaje	443
	Total Inversión Equipo de Cómputo	<u>5,038</u>

Tabla XXXV. **Inversión inicial en instalaciones en dólares
Maquiplast, S.A.**

1	Instalaciones Eléctricas	1,835
2	Instalaciones Hidráulicas	1,355
	Total Inversión en Instalaciones	3,190

5.2.1 Capital de Trabajo

Es la inversión adicional líquida que debe aportarse para que la empresa empiece a funcionar, en otras palabras Activo Circulante menos Pasivo Circulante.

5.2.2 Valores e Inversiones

La empresa entregará el producto terminado semanalmente, requiriendo sólo 8 días para trámite de cheque en la empresa Kitapón, S. A.; esto indica que el tiempo que transcurrirá desde el momento que se empieza a producir hasta que se recibe el cheque será de quince días, en todo caso se dejará un margen de 30 días por cualquier eventualidad. Como la empresa no posee gastos de venta, se tomará en cuenta la suma de sueldos y salarios de la empresa durante el mes:

Sueldos de Fabricación	\$ 6,298.50
Sueldos de Administración	\$ <u>1,782.00</u>
Total de Valores Necesarios	\$ 8,080.50

5.2.3 Inventarios

Maquiplast (Consumo anual de materias primas)
en dólares

Costo Anual	Costo 45 Días
Materia Prima	Materia Prima
50,970	(50,970/360)*45 = 6,371.25

Igual que el rubro de Inversiones se desea tener un soporte de 45 días de Inventario para prevenir inconvenientes y no cumplir con el compromiso adquirido, el valor del Inventario en dinero asciende a \$ 6,371.25, se determinó multiplicando el costo de una unidad producida por la producción anual, luego se dividió entre 360 para obtener el costo diario, y se multiplicó por 45 días para tener el costo de inventario deseado.

5.2.4 Cuentas por Cobrar

Para prevenir atrasos en los pagos por parte del comprador se debe tener una cantidad en efectivo que permita a la empresa seguir funcionando al menos durante los siguientes 30 días, lo cual quedaría de la siguiente manera:

Costo Total de la Empresa	\$ 293,669/12
Costo Mensual	\$ 24,472

En este cálculo no se está tomando en cuenta las Depreciaciones de Maquinaria, Mobiliario y Equipo de Cómputo, pues el gasto está contemplado en la inversión inicial.

De las determinaciones anteriores se obtiene:

Valores e Inversiones	\$ 8,080
Inventarios	\$ 6,371
Cuentas por Cobrar	\$ <u>24,472</u>
Total	\$ 38,923

5.2.5 Pasivo circulante

Regularmente para ser sujeto de crédito, se necesita que la empresa mantenga una relación de Activo Circulante / Pasivo Circulante de 2 o 2.5, en este caso se considerará una relación de 2, la cual quedaría de la siguiente manera:

$$\$ 38,923/2=19,462$$

Se debe tener un Pasivo Circulante de \$ 19,462

5.2.6 Financiamiento de la inversión

Se desea obtener financiamiento por el 80% de la inversión en maquinaria, no así por la inversión en mobiliario y equipo de cómputo, el financiamiento ascendería a \$ 232,320.

El financiamiento sería tramitado a través de un préstamo fiduciario en el que los socios lo respaldarán de acuerdo a sus estados de cuenta bancario con el Banco Sabadell de Miami Florida a cinco años con una tasa de 6.5%, los intereses serían pagados sobre saldos, con amortizaciones anuales, la anualidad quedaría como sigue:

Anualidad:

$$A = ? \qquad A = \frac{232,320 (0.65(1.065)^5)}{(1.065^5 - 1)}$$

$$i = 0.065$$

$$n = 5 \qquad A = 232,320 \quad \frac{0.089056}{0.370087}$$

$$p = 232,320 \qquad A = 55,904$$

Tabla XXXVI. **Financiamiento de la deuda fondo de amortización en dólares (Maquiplast, S.A.)**

Año	Interés	Anualidad	Pago a Capital	Saldo
0				232,320
1	15,101	55,904	40,803	191,517
2	12,449	55,904	43,455	148,061
3	9,624	55,904	46,280	101,781
4	6,616	55,904	49,288	52,493
5	3,412	55,904	52,492	1
Total	47,201		232,319	

5.3 Estados financieros (Balance General)

En el presente se desea mostrar cuál será el aporte de los socios.

Tabla XXVII. **Balance general de apertura en dólares**
Maquiplast, S. A.

Activo Circulante:		Pasivo Circulante:	
Valores e Inversiones	8,080	Proveedores	19,462
Inventarios	6,371		
Cuentas por Cobrar	<u>24,47</u>	Fijo:	232,320
Suma el Activo Circulante	38,923	Capital	86,705
Activo Fijo:			
Maquinaria y Equipo	290,400		
Mobiliario y Equipo	936		
Equipo de Cómputo	<u>5,038</u>		
Suma Activo	296,374		
Diferido:			
Instalación	<u>3,190</u>		
Total Activo	\$ 338,487	Total Pasivo + Capital	\$ 338,487

El Balance muestra que el aporte de los socios sería de 25.62% determinado de dividir \$ 86,705 / \$ 338,487.

5.3.1 Índices financieros

Liquidez

Activo Circulante / Pasivo Circulante = $38,923 / 9,462 = 2$, se poseen dos quetzales de activo por cada quetzal comprometido

Prueba de Ácido

(Activo Circulante - Inventarios) / Pasivo Circulante = $(38,923-6,371)/19,462 = 1.67$; por cada quetzal comprometido, la empresa tiene 1.67 como respuesta inmediata.

Solvencia

Tasa de deuda = Deuda / Activo Fijo = $232,320/296,374 = 0.7838$. El activo fijo de la empresa se encuentra comprometido en 0.7838 por cada quetzal endeudado al banco.

5.3.2 Punto de equilibrio

Tabla XXXVIII. **Cálculo del punto de equilibrio para los primeros cinco periodos (unidades) Maquiplast, S. A.**

	Gastos Fijos	Margen	Unidades
Año 1	303,283	0.13230	2,292.389
Año 2	322,098	0.13053	2,467.617
Año 3	343,901	0.12859	2,674.399
Año 4	365,055	0.12644	2,887.180
Año 5	390,170	0.12409	3,144.250

Estas serían las unidades que igualarían los ingresos con los egresos para evitar tener pérdidas.

5.4 Estados financieros (Estado de Resultados)

El presente toma en cuenta la producción ya establecida para cada año, con financiamiento y no toma en cuenta la inflación, pues está cifrado en dólares.

Tabla XXXIX. **Estado de resultados en dólares**
Maquiplast, S. A.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción	2.880,000	3.024,000	3.235,680	3.494,534	3.809,042
Ventas	432,000	453,600	485,352	524,180	571,356
Costo de Producción	299,128	320,748	347,366	377,060	411,775
Costo de admón.	55,125	60,221	65,826	70,312	77,094
Costos Financieros	15,105	12,449	9,624	6,616	3,412
UAI	62,646	60,182	62,536	70,192	79,075
ISR	19,420	18,656	19,386	21,760	24,513
UDI	43,226	41,526	43,150	48,433	54,562
Depreciación	60,584	60,584	60,584	58,905	58,905
Pago de Capital	40,803	43,455	46,280	49,288	52,492
Flujo Neto Efectivo	63,007	58,655	57,454	58,050	60,975

5.5 Flujo de efectivo

Tabla XL. **Flujo de efectivo en dólares**
Maquiplast, S.A.

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		432,000	453,600	485,352	524,180	571,356
Costo de Producción		299,128	320,748	347,366	377,060	411,775
Costos de administración.		5,125	60,221	65,826	70,312	77,094
Costos Financieros		15,101	12,449	9,624	6,616	3,412
UAI		62,646	60,182	62,536	70,192	79,075
ISR		19,420	18,656	19,386	21,760	24,513
UDI		43,226	41,526	43,150	48,433	54,562
Depreciación		60,584	60,584	60,584	58,905	58,905
Inversión	296,374					
Valor Residual						54,600
Flujo Neto de Efectivo	(296,374)	103,108	102,110	103,734	107,338	168,067

TMAR

Inflación 10%

Costo de Oportunidad 10%

I * F 1%

21%

Flujos Descontados USD \$ (296,374)

Año 1	85.793
Año 2	69.742
Año 3	58.555
Año 4	50.074
Año 5	64.797

VAN USD \$ 32.587

VAN Calculada USD \$ 32.588

TIR 25.64%

Del presente flujo de efectivo se desprende que utilizando una TMAR de 21%, se obtiene una VAN de \$32.588 y una TIR de 25.64%, por lo que se confirma que el proyecto si es viable, se tomó en cuenta que las depreciaciones solo se utilizaron para rebajar los impuestos y posteriormente se incrementaron para obtener los flujos reales a descontar. El precio de ventas que se utilizó es de \$0.15 por cada unidad de tubo colapsible.

6. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO

Introducción

El montaje de la planta de la empresa Maquiplast, S. A., requiere de la realización de un Estudio de Impacto Ambiental de las industrias en su jurisdicción que, en términos generales permita conocer el estado actual del ambiente en el sitio donde se desarrollará la actividad industrial y prever los efectos nocivos al entorno derivados de su funcionamiento como base de un plan de manejo ambiental ajustado a la normatividad ambiental, en el cual se comprometa la industria en beneficio de la ciudad y sus habitantes.

Los presentes Términos de Referencia para la industria plástica constituyen entonces, una guía para la realización del Estudio de Impacto Ambiental que, sin embargo, debe ser ajustada a cada caso particular y complementada de acuerdo con el criterio del especialista contratado para su realización.

6.1 Concepto Básico

Se entiende por Estudio de Impacto Ambiental el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad causa sobre el medio ambiente. Debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada. Así mismo, debe comprender la estimación de la incidencia que la industria tiene sobre los elementos que componen el patrimonio histórico nacional, sobre las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas, y la de cualquier otra incidencia ambiental derivada de su ejecución.

6.2 Descripción del proyecto industrial

Se hará una descripción detallada de la industria del plástico en cuestión, mencionando la justificación técnica, económica y ambiental que llevaron a la alternativa seleccionada en cuanto a localización de la fábrica, procedimientos de construcción y operación, obras y equipos requeridos, personal necesario, etc.

La descripción del proyecto y sus acciones incluirá la relación de todas las acciones inherentes a la actuación de que trata la industria susceptible de producir un impacto sobre el medio ambiente, mediante un examen detallado, tanto de la fase de su instalación como de su funcionamiento. Como guía pueden ser utilizadas las tablas XL y XLI sobre Clasificación de los procesos.

Tabla XLI. **Clasificación general de los procesos empleados en la industria del plástico**

Grupo	Objetivo de los procesos
Grupo 1	Procesos empleados para impartir características apropiadas a las resinas plásticas por medio de la adición de aditivos químicos.
Grupo 2	Procesos de conversión y transformación del material plástico en "pellets", gránulos, polvos, láminas u hojas, fluidos o preformados en formas plásticas finales o intermedias mediante el empleo de operaciones de moldeo.
Grupo 3	Procesos de terminado del producto.
Grupo 4	Procesos de reacción de resinas plásticas y materiales catalizadores para formar un material plástico termo formado con su forma final.

Tabla XLII. **Procesos de fabricación de plásticos sólidos***

Procesos de fabricación de plásticos sólidos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moldeado por inyección. ▪ Moldeado por inyección a reacción. ▪ Extrusión. ▪ Moldeado por expansión o soplado. ▪ Termo formado. ▪ Vaciado. ▪ Moldeado rotatorio. ▪ Moldeado por compresión. ▪ Moldeado por transferencia. ▪ Encapsulado. ▪ Calandrado.

*No Espumados

Se realizará también la descripción de los materiales a utilizar (ver tabla XLII) sobre Aditivos empleados en el tratamiento de resinas plásticas), suelo a ocupar, y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto.

Tabla XLIII. **Tipos de aditivos comúnmente empleados en el tratamiento de resinas plásticas**

Tipos de aditivos para tratamiento de resinas plásticas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lubricantes que mejoran el flujo en el proceso de extrusión y moldeo. ▪ Antioxidantes que protegen los plásticos expuestos al oxígeno o al aire a temperaturas normales o altas. ▪ Antiestáticos que reducen la conductividad eléctrica. ▪ Agentes espumantes. ▪ Colorantes. ▪ Anti - inflamables o retardantes de llama. ▪ Estabilizadores de color - resistencia. ▪ Modificadores de impacto - resistencia. ▪ Peróxidos orgánicos que inician o controlan el grado de polimerización de los termoplásticos. ▪ Plastificadores que aumentan la flexibilidad. ▪ Estabilizadores de luz UV que mejoran la degradabilidad del plástico.

Igualmente, la descripción si es el caso, de los tipos, cantidades y composición de los residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación, tanto sean de tipo temporal durante la realización de la obra, o permanentes cuando ya esté realizada y en operación, en especial, ruidos, vibraciones, olores, emisiones luminosas, emisiones de partículas, etc.

Tabla XLIV. **Clasificación de plásticos espumados y procesos de fabricación**

Tipos de plásticos espumados	Procesos de fabricación de plásticos espumados
<ul style="list-style-type: none"> • De Expansión. • Sintácticos. • Estructurales. 	<p>Los siguientes procesos aplican para cada uno de los tipos de plásticos espumados mencionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moldeo por Inyección. • Moldeo por Extrusión. • Moldeo por Compresión.

Dependiendo del tipo específico de industria plástica, se tendrán en cuenta para la descripción del proyecto las etapas mostradas en las tablas XLIII y XLIV para plásticos espumados, lo mismo que en la tabla XLVI para termos formados.

Tabla XLV. **Fabricación de plásticos espumados - secuencia productiva**

Tipo de plástico Espumado	Procesos de fabricación
<ul style="list-style-type: none"> • De expansión y Sintácticos 	<p>La secuencia productiva de un proceso típico de fabricación de plásticos espumados expandidos y sintácticos es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentación de la tolva del equipo de moldeado. • Incorporación al polímero derretido de un agente químico espumante que genera gas mediante descomposición térmica. • Inyección de un gas a presión en el polímero derretido que luego se expande cuando desaparece la presión. • Incorporación de un líquido de bajo punto de ebullición (“HCFCs” o hidrocarburos) al compuesto y que luego se volatiliza mediante el calor liberado por la reacción. • Adición de agentes no químicos liberadores de gas (gas adsorbido en carbón finamente dividido) a la mezcla de resina y liberados durante el calentamiento. • Dispersión de aire por medios mecánicos al interior del polímero. • Expansión de pequeñas gotas de resina termoplástica con contenido de agentes espumantes causada por la aplicación externa de calor.

Continuación

Tabla XLV. **Fabricación de plásticos espumados - secuencia productiva**

Tipo de plástico espumado	Procesos de fabricación
<ul style="list-style-type: none"> • Estructurales 	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcla de resinas líquidas con agentes espumantes líquidos. • Inyección de la mezcla en el molde. • Soldado. • Pegado con adhesivos. • Maquinado. • Aplicación de aditivos. • Decorado y terminado de superficies (pintadas y metalizadas).

Tabla XLVI. **Materias primas y secuencia productiva en la elaboración de termo formados**

Materias Primas	Secuencia productiva
<ul style="list-style-type: none"> • Resinas de uretano. • Resinas epóxicas. • Resinas de poliéster. • Resinas acrílicas. • Catalizador. 	<p>Elaboración de la mezcla básica (resinas líquidas + catalizador)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Fibras minerales. • Arcilla. • Fibras de vidrio. • Fibras de lana. • Negro de carbón. 	<p>Adición de sellante.</p>

Continuación

---	<p>Moldeado del material termoformado. Esta etapa del proceso puede corresponder a cualquiera de las siguientes operaciones específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Moldeado al vacío.• Moldeado por presión.• Moldeado rotatorio.• Laminado manual.• Vaciado y encapsulado.• Moldeado por transferencia de resina.• Hilado de filamentos.• Moldeado por inyección.• Moldeado por inyección a reacción.
-----	--

Se hará además, un examen de las distintas alternativas técnicamente viables consideradas y una justificación de la solución propuesta, con la descripción de las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, para cada alternativa.

6.3 Descripción del medio ambiente y área de influencia

El inventario y descripción del medio ambiente comprenderá:

Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.

Identificación, inventario, cuantificación y cartografía de todos los aspectos ambientales que puedan ser afectados por la actuación proyectada.

Descripción de las interacciones ecológicas claves y su justificación y delimitación y descripción cartografiada del área de influencia o el espacio afectado por el proyecto para cada uno de los aspectos ambientales definidos. En especial, deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos, soportados cuando sea necesario por un muestreo representativo de la situación ambiental actual.

- ✓ Calidad del Aire
- ✓ Niveles Base de Ruido
- ✓ Calidad del Agua
- ✓ Densidad Industrial Existente
- ✓ Densidad de Industrias Similares

Igualmente se hará una descripción del ambiente urbano en el área de influencia, considerando entre otros, los siguientes puntos:

- ✓ Demarcación Urbana (Planeación)
- ✓ Puntos Sensibles (Hospitales, Centros Educativos, etc.)
- ✓ Tráfico
- ✓ Contaminación existente por otras fuentes
- ✓ Características Sociales Predominantes
- ✓ Problemas Sociales Inducidos por la Industria
- ✓ Oferta y Demanda de Servicios Públicos
- ✓ Ruido

Finalmente se llegará a un análisis comparativo de la situación ambiental actual y futura, con y sin la actuación derivada de la industria objeto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

6.4. Áreas ambientalmente sensibles

Se realizará una descripción del ambiente teniendo en cuenta los componentes geosférico, ecológico y socioeconómico, identificando las áreas sensibles, críticas y de importancia social de acuerdo con la clasificación dada por el Ministerio del Medio Ambiente, lo mismo que declarando las restricciones de orden social impuestas por el medio para el desarrollo de la industria.

Se considerarán como áreas ambientalmente sensibles las siguientes:

a) Áreas físicamente críticas

- Áreas con procesos de inestabilidad del terreno, actuales o potenciales, fenómenos de erosión incipientes y/o avanzados y áreas cercanas a desarrollos urbanos subnormales donde se estén favoreciendo deslizamientos del suelo por inadecuado manejo de aguas lluvias y residuales domésticas.
- Áreas donde actualmente o en el pasado se haya llevado a cabo minería superficial (canteras de piedra, arena, caliza, grava y arcilla) o subterránea (minería de carbón, etc.).

b) Áreas de importancia ambiental

- Áreas cubiertas por vegetación primaria o plantada, parques recreacionales y zonas verdes usadas por la comunidad.
- Humedales, pantanos y páramos.
- Cursos de agua, nacimientos de quebradas y ríos, manantiales, reservas naturales y artificiales de agua y su cuenca aferente.
- Áreas de recarga de acuíferos actualmente explotados y potencialmente utilizables.

c) Áreas de importancia social

- Asentamientos humanos de toda clase.
- Áreas con valor cultural antropológico, histórico, arqueológico y social o puntos de importancia para minorías étnicas.
- Infraestructura social y económica existente, especialmente tuberías - madre de acueducto, tanques de almacenamiento de agua, centrales telefónicas, centrales de distribución eléctrica..
- Centros educativos y culturales (universidades, escuelas, colegios, institutos técnicos y jardines infantiles)..
- Instalaciones hospitalarias, centros médicos, geriátricos y de salud.
- Áreas con otras actividades productivas (acuicultura, agricultura, otras industrias, etc.).
- Áreas residenciales.
- Centros religiosos de todo tipo.
- Áreas militares o dedicadas a la elaboración y/o almacenamiento de explosivos y material peligrosos.
- Almacenamiento de combustibles u otros productos inflamables.
- Presencia de infraestructura que implique riesgos de contaminación o contingencia como oleoductos, poliductos, gasoductos, transmisores de alta tensión, distribuidores de combustibles domésticos (cocinol), etc.
- Centros de reclusión y reformatorios.

6.5 Factibilidad ambiental y evaluación de efectos

Se determinarán las condiciones en las cuales será posible desarrollar la actividad en relación con las diversas áreas sensibles mediante una evaluación ambiental de efectos realizada por un método reconocido. Lo anterior permitirá categorizar los impactos según su importancia, señalando los que requieren consideración especial o estudios posteriores más detallados.

La factibilidad ambiental del proyecto (alternativa de ejecución o no en ese determinado sitio, con unas determinadas tecnologías y mano de obra) se analizará entonces a la luz de estos criterios obtenidos de la evaluación ambiental y de la posibilidad de manejar la situación de una manera eficaz. Así, se analizarán las restricciones para utilización de los espacios y los métodos productivos, generando posibilidades que atenúen los impactos y hagan realmente factible ambiental y socialmente la industria.

a) Identificación y valoración de impactos

Se incluirá la identificación y valoración de los efectos notables previsible de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales; para ello, tener en cuenta las fuentes y contaminantes que se presentan en la tabla XLVI. Necesariamente esta identificación derivará del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas del ambiente en el área de influencia en este caso concreto.

Tabla XLVII. **Identificación de las fuentes y contaminantes en la fabricación de plásticos**

Tipo de Residuo	Contaminantes a Nivel General	Fuentes
Gaseoso	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones fugaces (gases de escape). 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones de moldeado. • Operaciones de extrusión.
	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones fugaces de químicos empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de aditivos antes de las operaciones de moldeado. • Aplicación de aditivos durante la operaciones de acabados.
Líquido	<ul style="list-style-type: none"> • Efluentes descargados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etapas de enfriamiento y calentamiento. • Operaciones de limpieza. • Operaciones de terminado.

Continuación

Tipo de Residuo	Contaminantes a Nivel General	Fuentes
Líquido	<ul style="list-style-type: none"> • Derrames y pérdidas de químicos. • Fugas de químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de aditivos antes de las operaciones de moldeado. • Aplicación de aditivos durante las operaciones de acabados.
Sólido	<ul style="list-style-type: none"> • Descargas y pérdidas de "pellets". 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones previas al moldeado (manejo y disposición de materiales, principalmente).

Se distinguirán los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los periódicos de los de aparición irregular y los continuos de los discontinuos. También se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto industrial.

La valoración de estos efectos, semicuantitativa, si fuese posible, o cualitativa, expresará los indicadores o parámetros utilizados, empleándose siempre que sea posible normas o estudios técnicos de general aceptación, que establezcan valores límite o guía, según los diferentes tipos de impacto. Se determinarán el carácter benéfico o adverso del efecto, su presencia (probable, cierta, muy probable y poco probable), el desarrollo del efecto (rápido, muy rápido, lento, muy lento), la magnitud (alta, media o baja), la duración del efecto (prolongada, temporal), la importancia (baja o alta) y el área de influencia (regional, local o puntual).

Cuando el impacto ambiental rebase el límite admisible, deberán preverse las medidas protectoras o correctoras que conduzcan a un nivel inferior a aquel umbral; en caso de no ser posible la corrección y resultar afectados elementos ambientales valiosos, se procederá la recomendación de la sustitución de la acción causante de tales efectos.

Se indicarán los procedimientos utilizados para conocer el grado de aceptación o rechazo social de la actividad industrial, así como las implicaciones económicas de sus efectos ambientales. Se detallarán las metodologías y procesos de cálculo utilizados en la evaluación o valoración de los diferentes impactos ambientales, así como el fundamento científico de esa evaluación.

Se jerarquizarán los impactos ambientales identificados y valorados para conocer su importancia relativa. Así mismo, se efectuará una evaluación global que permita adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

b) Indicadores

En la evaluación requerida se utilizarán los siguientes indicadores:

- Impactos sobre el Clima

Contribución a la generación de cambios micro climáticos
Afectación a la capa de ozono

- Impactos sobre la Calidad de las Aguas Superficiales

Aumento de temperatura
Cambios de pH

Presencia de grasas y aceites
Sólidos en suspensión
Vertimientos tóxicos
Vertimientos patogénicos
Vertimientos orgánicos
Vertimiento de aguas de lavado de equipos
Vertimiento de aguas de desinfección

Impactos sobre la calidad de las aguas subterráneas

Cambios de caudal por extracción de agua de acuíferos locales
Contaminación de acuíferos por vertimiento a suelos
Efecto barrera o interrupción de flujo por construcción de infraestructura subterránea
Variación en la tasa de recarga de acuíferos

- Impactos sobre la red de alcantarillado

Presencia de sustancias explosivas
Corrosión por pH o SO₄
Taponamiento de tuberías por sólidos en suspensión
Afectación de la salud de operarios y encargados de mantenimiento
Problemas de tratabilidad de las aguas negras

- Impactos sobre el paisaje

Problemas estéticos de las instalaciones
Daños a la visibilidad e Intrusión de las instalaciones
Contraste cromático

- **Impactos sobre la calidad del aire**

Ruido

Producción de olores desagradables (continuos o puntuales)

Combustión

Emisión de gases y vapores

Aumento de niveles de inmisión (partículas, metales pesados, Nox, CO, HC, SOX)

- **Impactos sobre los suelos**

Destrucción de suelos agrícolas

Compactación de suelos fuera del área de las instalaciones por movimiento de maquinaria

Aumento de la erosión por manejo de aguas

Disposición de desechos sólidos de proceso

Disposición de desechos sólidos de empaques

Disposición de desechos sólidos por procesamiento de materia prima

Desechos sólidos por devoluciones y caducidad

Disposición de desechos sólidos de oficina, domésticos y varios

- **Impactos sobre la cobertura vegetal**

Destrucción de vegetación

Daño a zonas recreativas

Daño a áreas forestales

Daño a vegetación de páramo

Daño a rondas de ríos, quebradas y canales

- **Impactos sobre la estructura socioeconómica**

Alteración de vías de acceso

Intromisión en la actividad tradicional del sector

Producción de procesos migratorios

Daños a cultivos y actividades agropecuarias
 Presión sobre servicios públicos
 Interferencia con zonificación urbana
 Favorecimiento de cordones subnormales dependientes de la industria

6.6 Análisis de riesgos

Se identificarán los posibles riesgos e impactos derivados de la ejecución del proyecto sobre las áreas ambientalmente sensibles.

El análisis de riesgos consistirá en la superposición de las acciones características de la industria sobre los sectores sensibles del entorno, conceptualizando sobre los efectos de cada actividad, determinando las causas del problema a generarse, e identificando las relaciones causa/efecto. Por otra parte, se establecerán las perspectivas técnicas y económicas para controlar estos factores de riesgo, considerando también los efectos residuales que podrían ocasionarse.

Dentro de este tema deben considerarse los residuos producidos (ver tablas XLVII, XLVIII y XLIX), lo mismo que los efluentes de las tablas L y LI y las emisiones gaseosas (ver tabla LII).

Tabla XLVIII. **Priorización de los tipos de residuos generados por la industria del plástico**

Grupos de Residuos	Nivel de Prioridad
Químicos (Líquido y Gaseoso).	Primer Grado.
Efluentes	Segundo Grado.
Gránulos o Pellets	Tercer Grado
Emisiones Fugaces	Cuarto Grado.
Productos Plásticos de Desecho	Quinto Grado.

Tabla XLIX.

**Residuos químicos en la industria del plástico
fuentes generadoras & contaminantes asociados**

Formas de los residuos/fuentes generadoras	Aditivos comúnmente empleados	Contaminantes generados
<ul style="list-style-type: none"> • Derrames durante el pesaje, mezclado y manejo en de los químicos en general. • Fugas originadas en los contenedores de químicos y en los equipos de moldeado. • Emisiones de polvos fugaces en los contenedores abiertos de químicos. 	<p>Lubricantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácido esteárico. • Ceras. • Esteres de ácidos grasos. • Aminas de ácidos grasos. <p>Antioxidantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenoles alquilatados. • Aminas. • Fosfitos orgánicos. • Fosfatos orgánicos. • Esteres. <p>Antiestáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compuestos cuaternarios de amoníaco. • Aniónicos. • Aminas. 	<p>Agentes espumantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Azodicarbonamida. • Azos modificados. • OBSH. • HTBA. <p>Colorantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de titanio. • Óxidos de hierro. • Antraquinonas. • Negro de Carbón. <p>Retardantes de llama:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trióxido de antimonio. • Parafinas de cloro. • Bromo fenoles. <p>Estabilizadores Térmicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plomo. • Bario-cadmio. • Estaño. • Calcio-zinc. <p>Peróxidos orgánicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peróxido de metil etil acetona. • Peróxido de benzoilo. • Alkil peróxido. • Perésteres. <p>Plastificadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adipatos. • Azelatos. • Trimelitados. • DOP/DIOP/ DIDP. <p>Estabilizadores ultravioleta (absorbentes de luz UV):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benzofenonas. • Benzotriazol. • Salicatos.

Tabla L. **Descargas de gránulos en la industria del plástico**
Fuentes generadoras y contaminantes asociados

Tipo de Residuo	Fuente de Residuo	Contaminantes Generados
<ul style="list-style-type: none"> Gránulos o pellets de plástico 	<p>Los pellets y gránulos de plástico se descargan y pierden en el suelo durante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transporte del material. Alimentación de las máquinas de moldeo. 	<p>Estos residuos no representan amenaza alguna en el corto plazo, pues son un material inerte.</p> <p>El verdadero riesgo de este material está en el mediano - largo plazo, pues a medida que se degrada puede liberar algunos de los aditivos empleados para su fabricación.</p>

Tabla LI. **Efluentes en la industria del plástico**
Fuentes generadoras & contaminantes asociados

Tipo de Uso del Agua	Procesos Asociados	Contaminantes Generados (concentraciones tratables)
<p>Enfriamiento - Calentamiento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Materias primas. Productos de plástico. 	<ul style="list-style-type: none"> Operaciones de moldeo. Operaciones de formado. 	<ul style="list-style-type: none"> Bi (2-etilhexil) ftalato (BEHP) - Sustancia tóxica.*
<p>Limpieza.</p> <ul style="list-style-type: none"> Limpiar la superficie de productos de plástico. Limpiar el equipo de moldeo que ha estado en contacto con los productos de plástico formados. 	<p>Operaciones de limpieza de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Productos terminados. Equipos de moldeo. 	<ul style="list-style-type: none"> Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO5). Grasa y aceite. Sólidos en suspensión Totales. (SST). Demanda química de Oxígeno (DQO). Carbón orgánico total (COT). Fenoles totales. Fenol. Zinc.
<p>Terminado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Medio de arrastre del material plástico de desecho. Lubricante del producto durante la operación de terminado. 	<p>Operaciones de terminado de los Productos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> SST. Bi (2-etilhexil) Ftalato. Di-n-butil Ftalato. Dimetil Ftalato.

* Muchas plantas no trabajan con materiales con contenido de BEHP, lo cual hace que la generación de este contaminante sea irrelevante para muchos productores.

Tabla LII. **Priorización de los contaminantes presentes en los efluentes***

Contaminantes	Contaminante convencional	Contaminante prioritario	Contaminante tóxico
• DBO5.			
• Aceites y Grasas.			
• SST.			
• pH.			
• COT.			
• DQO.			
• Bi (2-etilhexil) Ftalato.			
• Fenol.			
• Dimetil Ftalato.			
• Di-n-Butil Ftalato.			
• Zinc.			

*Esta definición se basa en conceptos de la Environmental Protection Agency de Norteamérica.

Tabla LIII. **Emisiones generadas por la industria del plástico**
Procesos generadores & contaminantes asociados

Tipo de Residuo	Fuente de Residuo	Contaminantes Generados
• Emisiones fugaces	Los procesos generadores de emisiones fugaces son, principalmente: <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones de Moldeado. 	El peligro de la emisiones fugaces corresponde a la gran cantidad de aditivos que contienen: <ul style="list-style-type: none"> • Cadmio. • Plomo. <p>Estos elementos se pueden liberar durante la aplicación de altas temperaturas y elevadas presiones.</p>

6.7 Lineamientos de manejo

Se definirán las estrategias a desarrollar en el Plan de Manejo Ambiental para la prevención y control de efectos adversos sobre el ambiente socio - económico, incluyendo alternativas sobre la forma como se realizará cada parte del proceso en pro de la conservación del entorno. En este aspecto es de primordial importancia la parte concerniente a los olores indeseables, cuyas fuentes y contaminantes se presentan en la tabla LIII, los residuos de fabricación (tabla LIV) y los Insumos (tabla LV)

Tabla LIV. **Posibles olores generados en la industria del plástico**
Posibles fuentes & contaminantes específicos

Tipo de resina	Posibles fuentes	Contaminante
<ul style="list-style-type: none"> Fenólica. 	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento. Fugas. Salida de condensadores empleados. Descarga de bombas de vacío empleadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Olor a Aldehído.
<ul style="list-style-type: none"> Amino. 	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento. Fugas. 	<ul style="list-style-type: none"> Olor a Aldehído.
<ul style="list-style-type: none"> Poliéster y alquidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Descarga no controlada de hornos o calderas empleadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Olores cocinados con aceite. Humos de anhídrido ftálico. Disolvente.
<ul style="list-style-type: none"> Acetato de polivinilo. 	<ul style="list-style-type: none"> Almacenaje. Salida del condensador durante la reacción. Salida del condensador durante la destilación al vapor para recuperar disolventes y monómeros sin reaccionar. 	<ul style="list-style-type: none"> Olor a acetato de vinilo. Disolvente.
<ul style="list-style-type: none"> Cloruro de polivinilo. 	<ul style="list-style-type: none"> Fugas en Sistemas Presurizados Empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> Olor a cloruro de polivinilo.
<ul style="list-style-type: none"> Resinas de petróleo y alquitrán de carbón. 	<ul style="list-style-type: none"> Fugas en los Equipos de Almacenaje y de Reacción Empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> Olor a monómeros.
<ul style="list-style-type: none"> Resinas de poliuretano. 	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones originadas en la espuma producida en el proceso de terminado como resultado del exceso de diisocianato de tolieno en la fórmula. 	<ul style="list-style-type: none"> Diisocianato de tolieno.

Tabla LV. **Plástico de desecho generado por la industria del plástico**
Procesos generadores y contaminantes asociados

Tipo de Residuo	Fuente de residuo	Contaminantes generados
<p>Plástico Residual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productos de plástico desechados. • Empaques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones de evacuación de estos residuos. 	<p>El peligro de estos residuos radica en el contenido de aditivos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colorantes. • Estabilizadores. • Plastificadores. <p>Estos aditivos pueden contener elementos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plomo. • Cadmio. <p>que se pueden filtrar al medio ambiente a medida que el plástico se degrada.</p>

Tabla LVI. **Caracterización insumo – Contaminación, según tipo de producto***

Producto	Materias primas (Kg.)	Tipo de energía empleada	Volumen de agua empleado (gal.)	Residuos sólidos (Kg.)	Emisiones atmosféricas (Kg.)	Efluentes (Kg.)
Cloruro de Polivinilo	1. Monómero Cloruro de Vinilo (515). 2. Peróxidos, Estabilizadores, Antioxidantes, Hidrocarburos (1,5)	<ul style="list-style-type: none"> • Eléctrica. • Gas Natural. • Aceite Destilado. 	1000.	1,5 Kg.	Hidrocarburos (como Monómero de Cloruro de Vinilo).....15,0 Material Particulado.....0,17	DBO.....0,225 DQO.....1,125 SS.....0,225
Polietileno de Alta Densidad	1. Etileno (520). 2. Disolvente (22,85). 3. Aditivos (1,5).	<ul style="list-style-type: none"> • Eléctrica. • Gas Natural. 	890.	1,2 Kg.	Hidrocarburos...2,5	DBO.....0,185 DQO.....1,020 SS.....0,310

Continuación

Producto	Materias primas (Kg.)	Tipo de energía empleada	Volumen de agua empleado (gal.)	Residuos sólidos (Kg.)	Emisiones atmosféricas (Kg.)	Efluentes (Kg.)
Poliétileno de Baja Densidad	1. Etileno (523,5) 2. Aditivos (17,5)	<ul style="list-style-type: none"> • Eléctrica • Gas Natural. • Diesel. • Gasolina. 	262.	4,5	Material particulado.....0,65 Hidrocarburos...1,5	DBO.....0,115 DQO.....0,305 SS.....0,14
Resina ABS	1. Estireno (340). 2. Acrolinitrilo (118,5). 3. Polibutadieno (35,5). 4. Adición de Material de Proceso (6).	<ul style="list-style-type: none"> • Eléctrica. • Calor Industrial de Gas Natural. 	2841.	0,5	Hidrocarburos..1,35	DBO.....0,23 DQO.....1,18 Aceite....0,01 SS.....0,245 Cromo...0,0008 Hierro...0,008 Aluminio0,008 Níquel....0,004 Cianuro.0,0004
Resina de poliestireno de alto Impacto	1. Estireno (989). 2. Polibutadieno (52). 3. Adición de Material de Proceso (15).	<ul style="list-style-type: none"> • Eléctrica. • Gas Natural. 	1160.	2,5	Hidrocarburos..1,45	DBO....0,095 DQO....0,435 SS.....0,12 Aceite...0,005

*Fabricación de 500 Kg. de Producto.

Fuente: **Manufacturing Chemists Association** de Norte América

Se indicarán entonces las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto. Con éste fin se describirán las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a los procedimientos de producción, comercialización considerando los criterios genéricos de protección del medio ambiente.

En defecto de las anteriores medidas, se recomendarán aquellas otras dirigidas a compensar dichos efectos, a ser posible con acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida.

Se pretende entonces, que el EIA defina elementos que sirvan para diseñar ambientalmente cada actividad del proceso productivo, tanto de carácter técnico, estratégico, logístico, de contratación, de aislamiento, etc., como de carácter preventivo, mitigante o compensatorio de los impactos generados.

Así, los planteamientos y propuestas generales hechos a este nivel, serán la base del siguiente estudio, el Plan de Manejo Ambiental PMA, en el cual se detallarán los métodos propuestos de control de efectos adversos al ambiente mediante acciones correctivas delineadas a nivel de prediseño de obras o ingeniería básica.

6.8 Predicción de efectos ambientales nocivos

El solicitante declarará los efectos que su industria puede llegar a causar en el ambiente.

- Efectos sobre el aire
- Efectos sobre las aguas
- Efectos sobre los suelos
- Efectos ecológicos

- Efectos sociales y económicos
- Ruido
- Efectos sobre los servicios públicos
- Efectos acumulativos

6.9 Limitaciones

Se debe establecer igualmente las limitaciones que la evaluación ambiental haya evidenciado, especialmente en los siguientes temas:

- Limitaciones de ubicación
- Limitaciones por producción de residuos
- Limitaciones a contratación de personal
- Limitaciones a comportamiento de personal
- Limitaciones a horario de generación de ruido

6.10 Forma de presentación del documento

En el Estudio de Impacto ambiental EIA se busca un diagnóstico general que permita el conocimiento del entorno y la comprensión de la estructura y funcionamiento de la industria, al igual que pretende planificar cada una de las etapas del proceso industrial dependiendo del grado de vulnerabilidad de los diferentes sectores ambiental y socialmente sensibles, frente al proyecto en cuestión.

De esta forma, el documento resultante deberá tener la siguiente estructura y contenido general, para facilitar su evaluación y sistematización:

6.10.1 Introducción

Relación de objetivos y alcance del estudio, junto con el personal participante y sus limitaciones circunstanciales y deficiencias de información.

6.10.2 Justificación

Exposición de las razones que hicieron necesario el EIA para el caso de la presente industria.

6.10.3 Marco legal de referencia

Legislación Guatemalteca y disposiciones de entidades regionales y del distrito con competencia en el caso estudiado, relacionando el marco normativo como leyes, decretos, acuerdos, reglamentos, planes de desarrollo, etc. bajo los cuales se elaboró el EIA.

6.10.4 Alcance del estudio

Dimensionamiento del análisis realizado y evaluación de la satisfacción de los objetivos buscados.

6.10.5 Localización y área de influencia

Delimitación en un mapa a escala adecuada de las áreas de influencia directa e indirecta, dependiendo de cada componente ambiental y dando especial prioridad a los efectos benéficos y adversos en el componente socioeconómico y cultural.

Se entiende por área de influencia el espacio geográfico en donde interactúan los elementos biofísicos y socioeconómicos y donde se manifiestan los efectos ambientales derivados del proyecto, repercutiendo ya sea en forma negativa como positivamente.

Estas áreas se definirán para los distintos componentes ambientales, especialmente el hídrico, el social y el atmosférico.

6.10.6 Descripción de la industria y sus procesos específicos

Especificando si la industria se encuentra ya instalada o se trata de un proyecto, describir detalladamente los siguientes aspectos que permiten obtener una clara idea de sus actividades e influencia en el entorno:

- Objetivos y justificación del proyecto
- Aspectos legales involucrados
- Área física ocupada
- Dimensionamiento económico e inversión
- Características técnicas de las instalaciones
- Diagrama de flujo del proceso industrial
- Fuente de abastecimiento de agua
- Necesidad de redes de servicios públicos y consumo estimado de energía
- Plano de instalaciones
- Vías de acceso y rutas de circulación
- Productos químicos y otras sustancias a manejar
- Utilización de recursos naturales
- Combustibles y consumo estimado
- Volumen estimado de producción
- Campamentos, parqueaderos y talleres
- Métodos de almacenamiento de materia prima

- Métodos de almacenamiento de productos terminados
- Personal profesional, técnico y no calificado a contratar
- Métodos de empaque
- Métodos de distribución
- Sistema de venta (mercado nacional, exportación, puntos fijos, vendedores, etc.)
- Sistema de seguridad industrial
- Instalaciones contra incendio
- Previsiones en cuanto a salud ocupacional
- Procesos industriales
- Productos
- Residuos generados (sólidos, líquidos y gaseosos)

6.10.7 Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada

Recuento de la forma como se llegó a la alternativa propuesta y estudiada en el presente EIA, teniendo en cuenta todas las variables decisorias como son: económicas, financieras, de localización y ambientales.

6.10.8 Inventario ambiental del entorno y descripción de las interacciones ambientales importantes

Determinación del estado inicial del ambiente como referencia, partiendo de la información existente al respecto en estudios anteriores, así como otra información secundaria disponible.

Se efectuará una corroboración rápida que permita obtener un nivel más detallado de la situación del ambiente en la zona.

Al respecto se describirán los siguientes temas:

a) Aspectos físicos

- Clima local
- Calidad del aire
- Sistema hidrológico
- Niveles de ruido
- Estabilidad del terreno
- Usos del suelo
- Usos del agua
- Calidad del agua
- Calidad del aire

b) Aspectos bio ecológicos

- Ecosistemas presentes
- Vegetación
- Fauna (si fuere del caso)

c) Aspectos socioeconómicos

- Aspectos demográficos
- Empleo
- Relación de la comunidad con el entorno
- Expectativas frente a la industria
- Conflictos sociales en el área
- Indicadores de pobreza
- Estructura urbano - funcional
- Calidad de vida
- Identificación de líderes e interlocutores
- Servicios públicos

- Salud
- Educación
- Vivienda

6.10.9 Evaluación y valoración de impactos

Evaluación y valoración de las alteraciones en los componentes físico, ecológico y socioeconómico que puede causar la industria en cuestión.

6.10.10 Establecimiento de lineamientos de medidas de manejo

Dentro de las medidas contempladas, considerar la siguiente lista, aunque no exhaustiva:

- Propuesta para manejo de efluentes
- Propuesta para el manejo de emisiones
- Propuesta para el manejo de sólidos residuales
- Propuesta para minimización de niveles de ruido
- Propuesta para el manejo social
- Alternativas de compensación

6.10.11 Programa de monitoreo ambiental

Pautas claras para los muestreos de agua y aire necesarios para el seguimiento ambiental y garantía de calidad ambiental en vertimientos y emisiones.

6.10.12 Documento de síntesis o resumen ejecutivo

El resumen, diseñado para una rápida comprensión del tema tratado y las soluciones propuestas, se presentará independientemente al resto del texto y comprenderá en forma sumaria:

- Las conclusiones relativas a la viabilidad de la Industria.
- Las conclusiones relativas al examen y elección de las alternativas que se consideraron.
- Los lineamientos de las medidas correctoras propuestas y el programa de monitoreo, tanto en la fase de construcción, si es el caso, como en la de su funcionamiento.

El documento de síntesis no debe exceder de 10 páginas y se redactará en términos asequibles a la comprensión general. Se indicarán, así mismo, las dificultades informativas o técnicas encontradas en la realización del estudio con especificación del origen y causa de tales dificultades.

6.10.13 Anexo cartográfico y distribución de instalaciones

Elaboración de Cartografía Básica a escala 1:5.000 y menor (topografía, si existiera). (Ubicación geográfica y espacial con dimensiones del lote y las instalaciones; vías de acceso existentes indicando aquellas a utilizar.)

Elaboración de Cartografía Temática a escala 1: 5000
(Delimitación gráfica del Área de Influencia, Uso Actual de los Suelos haciendo énfasis en material vegetal existente; Área Residencial aledaña y Área Industrial aledaña con discriminación de tipos de industrias adyacentes al proyecto).

Descripción de Vegetación a afectar por el proyecto.

Elaboración de mapa de sectores ambiental y socialmente sensibles a escalas regional y puntual, incluyendo todos los puntos sensibles y críticos, tanto ambiental como socialmente).

6.10.14 Anexo Fotográfico

6.10.15 Anexo de Laboratorio de Aguas

6.10.16 Anexo de Laboratorio de Aire

6.10.17 Anexo Bibliográfico

CONCLUSIONES

1. En el estudio de mercado técnicamente se demostró que a través de la demanda requerida por el cliente Kitapón, S. A., existe una aceptable factibilidad para los inversionistas al momento de iniciar las operaciones de la empresa Maquiplast, S. A., quienes posteriormente esperan ver plasmados estos resultados en los análisis de los distintos estados financieros dentro de la evaluación económica del proyecto.

Derivado de la misma evaluación económica y financiera se puede observar que los índices financieros reflejan que por cada quetzal comprometido se logra una cobertura en una relación de 2 a 1; y como respuesta inmediata al momento de una contingencia de 1.67 a 1.

2. En el estudio técnico o de ingeniería, se puede observar que la localización de la planta de Maquiplast, S. A., es muy apropiada en el municipio de Mixco debido a la accesibilidad para la adquisición de servicios y la compra de insumos, además en esta ubicación se cuenta con buenos accesos para la transportación de mercaderías y una distancia relativamente corta para cubrir parcial o totalmente el despacho flexible de los diversos pedidos al cliente Kitapón, S. A.

Se debe tomar en cuenta que en Guatemala lamentablemente la mayor parte de la industria esta situada dentro del casco de la ciudad capital o a sus alrededores lo cual hace que los costos de despacho o flete sean más económicos.

3. Dentro de la evaluación financiera del proyecto, se puede fácilmente observar que los estados de resultados del proyecto reflejan que la utilidad después de impuestos se mantiene en un rango de \$ 41,000 a \$ 48,000 durante los cinco primeros años, esto sucede tomando en cuenta que el precio de ventas es cerrado (durante la duración del contrato \$ 0.15 y los costos se incrementan anualmente en un 10% respecto al año o período anterior).

También como herramienta de toma de decisiones se observa que los flujos de efectivo descontados muestran que la VAN es de \$32,588 positivos y la TIR es de 25.64% haciendo viable el proyecto a cinco años, tomando en cuenta que la maquila al final tendría un valor residual de 20%. Desde otro enfoque, si el proyecto se realizara a tres años, el proyecto definitivamente no seria viable pues se tendrían flujos descontados de (\$ 20,642) y una TIR de 16.98% tomando en cuenta que el valor de mercado de la maquina seria de 40% del costo original.

RECOMENDACIONES

1. Según el estudio, de mercado se sugiere que al momento de estudiar la demanda de un proyecto se evalué uno a uno los riesgos que conlleven al flujo proyectado de las ventas, además es muy importante que la planta se encuentre localizada en sectores accesibles en cuanto a tiempo y distancia del cliente. Para proyectos futuros es muy importante tomar en cuenta que la descentralización industrial en Guatemala es una necesidad para generar oportunidades de trabajo accesibles a la población y a todo tipo de mano de obra calificada para el desarrollo de la industria a nivel nacional.
2. En base al estudio económico financiero se puede sugerir que para tener proyectos confiables es de suma importancia la proyección de los estados financieros tales como balance general, estado de resultado y flujo de caja. En base a éstos la persona que evalúa puede proyectar con mayor certeza cual será la TIR. y el VAN. del proyecto a un mediano y/o largo plazo. También será de mucha importancia para la herramienta de toma de decisiones evaluar la forma en que se comportara el dinero invertido y disponible por medio de los diferentes análisis de índices o razones financieras.
3. Para la toma de decisiones en este tipo de proyecto es muy necesario que los inversionistas evalúen las utilidades después de impuestos tomando en cuenta el valor de rescate del equipo, una tasa interna de retorno (TIR.) y un valor actual neto (V. A. N.) positivo y convincente.

A partir de estos análisis es muy factible que el rendimiento sea el adecuado para futuras inversiones, endeudamientos y dividendo de ganancias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schekolin clear varnish for plastics (brilliant 439969), sitio web www.schekolin.com, agosto de 2005.
2. Máquinas inyectoras sopladoras Duo – Ossberger (Pressblower), sitio web www.ossberger.com, julio de 2005.
3. CEMAT. **Diagnóstico de la condición ambiental del agua, 1999.** Guatemala, SIGA/SICA-CCAD-CEMAT, 1995. 75 p., ilus. y tablas.
4. SIGA/SICA-CCAD-CEMAT, **Diagnóstico de la condición ambiental del aire, 1999.** Guatemala, 1995. 60 p., ilus. y tablas.
5. SIGA/SICA-CCAD-CEMAT-ARMSA, **Diagnóstico del manejo de residuos sólidos Componente Guatemala, 1999.** Guatemala, 1995. 54 p., ilus. y tablas.
6. SIGA/SICA-CCAD-CEMAT-ARMSA, **Diagnóstico del Subsector de manejo de residuos sólidos peligrosos, componente Guatemala, 1999.** Guatemala, 1995. 40 p., ilus. y tablas.
7. SIGA/SICA-CCAD-CEMAT, **Diagnóstico del uso actual de plaguicidas en Guatemala, 1999.** Guatemala, 1995. 75 p., ilus. y tablas.
8. APME, "**Plastics - A Material of Choice for the 21st Century**" -, Página Internet E.P.A. - EE.UU. - 2001.

BIBLIOGRAFÍA

1. Glenn A. Welsch, Ronald W. Hilton, Paul N. Gordon, **Presupuestos – Planificación y control de utilidades**, 1999, quinta edición. Edición 5ta. 1999, Pearson, Pa. 204 – 353, Cáp. 6,7,8 y 9.
2. Baca Urbina Gabriel, **Evaluación de proyectos**, 2001, cuarta edición, Mc Graw Hill, Pág. 57,58,59,62, 125,132,147, 234,235,237,360,362,363,364,371 y 372, Cáp.. 1,3,5,6 y 7
3. Botello, A., **Fuentes, transformación y caracterización geoquímica del petróleo**, 1996. p. 211-223. *In*: A. V. Botello, J. L. Rojas Galavíz, J. Benítez y D. Zárate Lomelí (Eds.) Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. *EPOMEX Serie Científica*, 5. 666 p.
4. Harken Costa Rica Holding LLC., **Adendum al Estudio de Impacto Ambiental para la Fase II: Ubicación de una planta transformadora de resinas plásticas**, 2001. Expediente Administrativo No. 619-98-SETENA. 115 p.
5. Sadler, B., **International Study of the effectiveness of environmental Assessment. Final Report. Environmental assessment in a changing world: evaluating practice to improve performance**.1996. Canadian Environmental Assessment Agency, International Association for Impact Assessment. 248 p.
6. Sadler, B and R. Verheem, **Strategic environmental assessment. Status, challenges and future directions. No. 53**. 1996. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. 188 p.
7. Yáñez-Arancibia, A. **Ecología, impacto ambiental y recursos reciclables: Ixtoc-1**, 1986. Cáp. 5: 95-125. *In*: Ecología de la zona industrial. Análisis de siete tópicos. Editorial AGT, México D. F., 190 p.

8. Yáñez-Arancibia, A., **La Evaluación del Impacto Ambiental del plástico y derivados del petróleo en la Región del Gran Caribe**, Zárate Lomelí, D., V. Santiago Fandiño, 1996. p. 587-604. *In: A. V. Botello, J. L. Rojas Galavíz, J. Benítez y D. Zárate Lomelí (Eds.) Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 5. 666 p.*
9. Zárate Lomelí, D., J. L. Rojas Galavíz y T. Saavedra Vázquez, **La Evaluación del Impacto Ambiental en México: 1996.**, p. 571-586. *In: A. V. Botello, J. L. Rojas Galavíz, J. Benítez y D. Zárate Lomelí (Eds.) Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 5. 666 p.*
10. Zárate Lomelí, D., J. L. Rojas Galavíz, E. do Nascimento Brito, T. Saavedra Vázquez y P. Álvarez-Icaza, **La Evaluación de Impacto Ambiental**, Longoria (Eds.), 2001.. Instituto de Ecología A. C. México (en proceso).
11. Cal Recovery, **"Guía para rellenos sanitarios en países en desarrollo"**. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA), Inc. EUA, Roy F. Weston, Inc., y la Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA)
12. Doctor Atilio Armando **Savino "Diagnóstico de la situación del manejo de los Residuos Sólidos Municipales y Peligrosos en América Latina"**, Biblioteca de CEAMSE.
13. Ingeniero Aldo H. Mennella, **"Relleno Sanitario. Distintas formas operativas"**, Biblioteca de CEAMSE. William Rathje, "Rellenos sanitarios anteriores y futuros". National Geographic, mayo 1991.

ANEXOS

- I. Cálculo de pronóstico por medio del método de media móvil ponderada.
- II. Cotización de máquina impresora
- III. Cotización de máquina inyectora sopladora
- IV. Hoja técnica del polietileno de BASF 1810E
- V. Hoja técnica del barniz de sobre impresión.

De: RPR <rpr@plastmac.com>
Para: angel@guate.net <angel@guate.net>
CC: globanrk@guate.net <globanrk@guate.net>
Fecha: Viernes, 05 de Noviembre de 1999 10:10 a. m.
Asunto: DM40AT

MILANO, 05/11/99 de: CV/sm

Estimado Ing. Galvez,

hacemos referencia a la conversacion telefonica sostenida ayer con n/colaborador para contestar a las varias solicitudes hechas:

- 1- confirmamos haber recibido muestras de los tres tubitos pero parcialmente diferentes respecto al primero envio (ver n/mensaje e-mail del 25/10 enviado al Sr. C. Lopez de NRK Guatemala con copia por V/conocimiento -hasta hoy sin recibir contestacion-)
 - 2- la maquina y el horno seran listos, salvo imprevistos, dentro de la fin de este mes
 - 3- tipo de tinta a utilizarse: serie ROLID para tubito mas barniz de sobre impresion
productor: ver n/mensaje e-mail del 14/10
 - 4- mantilla de impresion tipo BUTILE step 454 620x430mm espesor 4mm con dos colores intermedias
 - 5- el manual de uso y manutencion sera enviado cuando sera ultimada la revision de la maquina y del horno
 - 6- el dibujo para la colocacion de la maquina y del horno, completo con los puntos de conexion de aire y electricidad, les sera anticipado posiblemente via fax despues de haber ultimado todas las pruebas
- siempre a V/completa disposicion, reciban n/mas cordiales saludos.
PR S.R.L.
C.Viganò



MAQUINARIA • SPARES • REPARACIONES • REPUESTOS

KIPON S.A.
18 CALLE 13-48 ZONA 1
GUATEMALA CITY
GUATEMALA

FACTURA PROFORMA NR. 1506/89

Fecha: 10/06/89

Código	Descripción	C. Imp.	Precio	Total
	<p>MAQUINA OFFSET USADA Y COMPLETAMENTE RECONDICIONADA TIPO GMAE AT MATRACOS apta para la impresion hasta 4 columnas sobre tubitos diam. máx. 30mm x 25mm Adm. máx. 45mm x 50mm completa de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UNIDAD LAQUEADORA - TRATAMIENTO FLAMEADOR - HORNO DE SECADO FV761 DE PUAS <p>V 220 / 3 / 60 HZ</p> <p>*** CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN FOLLETOS ADJUNTOS ***</p> <p>DATOS IBANCO: BANCO CRESCIA S.P.A. (FORMERLY CAB S.P.A.) VIA SILVIO PELLICO 13/13 20121 MILANO SWIFT BOABMT 2X100 TLX 32000 BOABMI C/CUENTA CORRIENTE NR. 1380019224</p>		USD.	USD.

DESPACHO : VIA MARITIMA-CONTAINER 20' O.T.
PLAZO DE ENTR. : 24 MESES DESDE RECIBO ADELANTO
ENTREGA : F.O.B.
PAGO : 30% USD 54.500,00 CON EL PEDIDO
70% USD 80.500,00 DESPUES DE DESPACHO
VALIDEZ OFERTA : SALVO EL VENDIDO

TOTAL USD. 135.000,00
F.V.B.

APR 11 1989
2 30 PM

Original

TECNICO PARA PRUEBA EN MARCHA

8.000
135.000 =

maprimaq (c.a.), ltda.

OFERTA OSSBERGER
Mayo 06, 2002

Ing. Angel Gálvez

MAQUIPLAST
Ciudad

CANT.	REF.	DESCRIPCION	PRECIO
1	0093 9978	<p>Maquina inyector - sopladora marca OSSBERGER, modelo DUO PRESSBLOWER S-30, 40 toneladas en fuerza de cierre, tornillo con diámetro de 48 mm, conexión eléctrica 220V/3/50Hz, especificaciones técnicas según catálogo adjunto y el siguiente equipo standard</p> <p>UNIDAD DE INYECCION</p> <ul style="list-style-type: none"> • unidad de inyección pivotante • protección para arranque en frío • dos (2) etapas para velocidad de inyección. • dos (2) etapas para presión de inyección. • presión remanente dependiente del recorrido. • vigilancia de la producción al iniciarse la presión remanente. • descompresión del tornillo con boquilla abierta • tolva en acero inoxidable con corredera para cambios rápidos de material <p>UNIDAD DE CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • cuatro (4) barras paralelas retractables. • tres (3) rangos de ajuste y dos (2) velocidades para apertura de molde • expulsor hidráulico con ajuste de carrera (max 130 mm). • dispositivo de seguridad hidráulico en la puerta. <p>CONTROL ELECTRONICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • ajuste digital de tiempos. • ajuste digital de presiones y velocidades • indicación de funciones por medio de LED s • paro en caso de avería con indicación de la falla. • temporizador para apertura del molde • contador de horas. • contador de ciclos. • tornacorriente de una (1) fase 220V/6A. <p>HIDRAULICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • bomba de desplazamiento variable controlada electrónicamente. • circuito para precalentamiento del aceite • termómetro para temperatura del aceite • válvula termostato para enfriamiento del aceite. • monitoreo electrónico del nivel y temperatura del aceite. • indicación del nivel de aceite. 	US \$ 145,000

Lupolen 1810 D

Units: |Si

Basell Polyolefins - Polyethylene, Low Density

Actions

- [--](#) - ASTM Data Sheet
-  - MSDS
-  - E-mail a Basell Data Sheet

Product Characteristics

Material Status	<ul style="list-style-type: none"> • Commercial: Active
Availability	<ul style="list-style-type: none"> • Australia • Africa • Latin America • Middle East • Pacific Rim • Asia • Europe
Test Standards Available	<ul style="list-style-type: none"> • ISO
Features	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibility, Good
Uses	<ul style="list-style-type: none"> • Packaging • Tubing • Household Goods • Parts, Engineering • Blow Molding Applications
Forms	<ul style="list-style-type: none"> • Pellets
Processing Method	<ul style="list-style-type: none"> • Extrusion Blow Molding • Injection Molding

Properties¹

Physical	Nominal Values (SI)	Test Method
Apparent Density	0.500 g/cm ³	ISO 80
Density	0.920 g/cm ³	ISO 1183
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (190°C/2.16 kg)	0.40 g/10 min	ISO 1133
Mechanical	Nominal Values (SI)	Test Method
Tensile Modulus (23 °C)	200 MPa	ISO 527-1, -2
Tensile Stress at Yield (23 °C)	9.00 MPa	ISO 527-1, -2
Hardness	Nominal Values (SI)	Test Method
Shore Hardness (Shore D)	45	ISO 868
Thermal	Nominal Values (SI)	Test Method
Vicat Softening Temperature (A50 (50°C/h 10N))	92.0 °C	ISO 306
Melting Temperature (DSC)	108 °C	ISO 3146

Additional Properties

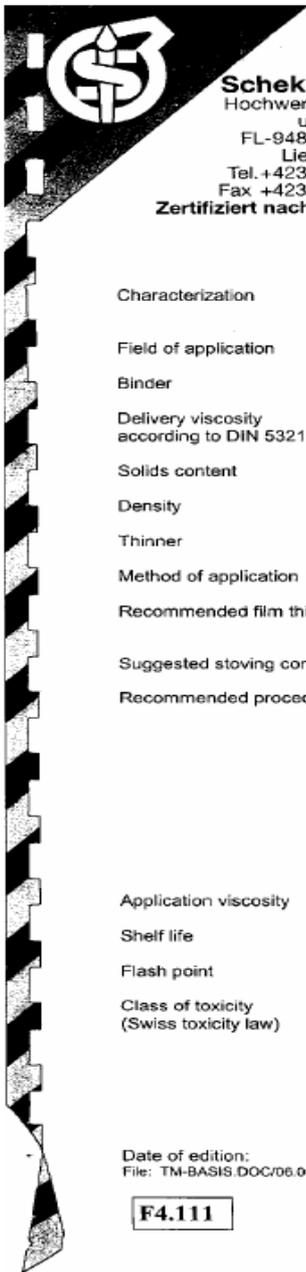
Recommended film thickness: 40 to 100 µm

Processing information

Injection Molding Parameters	Nominal Values (SI)	Test Method
Processing (Melt) Temp	180 to 260 °C	
Extrusion Molding Parameters	Nominal Values (SI)	Test Method
Melt Temperature	170 to 220 °C	

Notes

¹ Typical properties; not to be construed as specifications.



Schekolin AG
Hochwertige Lacke
und Farben
FL-9487 Benden
Liechtenstein
Tel. +423 375 75 75
Fax +423 375 75 76
Zertifiziert nach ISO 9001

Characterization

Field of application

Binder

Delivery viscosity
according to DIN 53211/20°

Solids content

Density

Thinner

Method of application

Recommended film thickness

Suggested stoving conditions

Recommended procedure

Application viscosity

Shelf life

Flash point

Class of toxicity
(Swiss toxicity law)

Date of edition:
File: TM-BASIS.DOC/06.00/TS

F4.111

**SCHEKOLIN clear varnish for plastics
brilliant 4 3 9 9 6**

Elastic, adhesive, quick-drying, hot stampable, suitable for wet-on-wet-coating.

Collapsible and rigid tubes and cans made of plastic

Modified alkyd resins

DIN 4/60 - 70°

37 ± 2 %

0,965 (average value)

SCHEKOLIN thinner 800013

Roller coating

wet: 13 - 18 g/m²
dry: 4 - 6 µm

10/80° C (guiding value)

Usual pretreatment

1. Printing
2. 1 x SCHEKOLIN clear varnish for plastics, brilliant 43996

or

1. Printing
2. Intermediate drying
3. 1 x SCHEKOLIN clear varnish for plastics brilliant 43996
4. Final drying
5. Hot stamping if occasion arises

DIN 4/60 - 70°

In closed original buckets 8 months. Keep cool.

above 21° C

4 - please observe the warnings on the buckets.

12th March 2001/Pa
43996e

Our written and verbal technical support is based on our latest stage of our knowledge and experience. The customer is not released from the obligation to conduct careful inspection and testing for suitability.