

UNIVERSIDAD CRISTOBAL COLON

Campus Calasanz

Carr. Veracruz-Medellín s/n Col. Puente Moreno, Boca del Río, Ver., México
Tel. (01 229) 9230170 al 76 Ext. 2060.

<http://dgip.ver.ucc.mx>

<http://dgip.ver.ucc.mx/CENTROS/CIEA/CIEA.htm>.

Por:

**García Santillán Arturo; Barriá Hernández Alberto; Prieto
Estrada Benigno; Herrera Santiago Gregorio & Vázquez Coter
Daniel**

Diseño de Portada

Julio Cesar Hernández Rivera

Centro de Computo Académico UCC, Campus Calasanz

Serie

Cuadernillos de Investigación

Unidad Multidisciplinaria: **CIEA**

Sectores Estratégicos: **Sector Industrial** (Manufactura)

SI/112006

Sobre los Autores:

Dr. Arturo García Santillán
Dr. Gregorio Herrera Santiago
Cto. Dr. Daniel Vázquez Coterá

(Son Investigadores del Centro de Investigación del Área
Económico-Administrativo de la Universidad Cristóbal Colón en el
Campus Calasanz de Boca del Río, Veracruz, México)

Ing. y MF. Alberto Barría Hernández

(Director General del Proyecto Bolpac)

Mtro. Actuario: Benigno Prieto Estrada

(Profesor de la División de Estudios de Posgrado de la Universidad Cristóbal
Colón)

Derechos Reservados conforme a Ley

**SE AUTORIZA EL USO E IMPRESIÓN DE LA PRESENTE OBRA SIEMPRE Y
CUANDO SE SEÑALEN LAS REFERENCIAS RESPECTIVAS
HECHO EN VERACRUZ, MÉXICO 2006**

Envíe sus comentarios sobre el libro directamente a:
comentarios_aldocumento@yahoo.com

INDICE

Introducción

Capítulo 1

Evaluación integral de proyectos de inversión

- 1.1 Área de oportunidad
- 1.2 Objetivo del proyecto
- 1.3 Justificación del proyecto
- 1.4 Fases de un proyecto de inversión
 - 1.4.1 Estudio de mercado
 - 1.4.2 Estudio técnico
 - 1.4.3 Estudio financiero

Capítulo 2

Antecedentes del sector industrial y de la empresa

- 2.1 Perfil del sector manufacturero de plásticos a nivel nacional
- 2.2 Análisis del sector manufacturero de plásticos a nivel regional
- 2.3 Planeación estratégica
 - 2.3.1 Misión
 - 2.3.2 Visión
 - 2.3.3 Filosofía institucional
 - 2.3.4 Matriz de fuerzas, oportunidades, debilidades y amenazas
- 2.4 Estrategias y objetivos por área de negocios
 - 2.4.1 Mercadotecnia
 - 2.4.2 Producción
 - 2.4.3 Recursos humanos
 - 2.4.4 Finanzas
 - 2.4.4.1 Análisis factorial
 - 2.4.4.2 Análisis financiero

Capítulo 3

Estudio de mercado

- 3.1 Datos generales de la empresa
- 3.2 Antecedentes del proyecto
- 3.3 Objetivo del proyecto
- 3.4 Justificación del proyecto
- 3.5 Identificación del producto
- 3.6 Análisis del consumidor
 - 3.6.1 Segmentación del mercado
 - 3.6.2 Identificación de las necesidades del consumidor
 - 3.6.3 Proceso de compra del consumidor
- 3.7 Análisis de la competencia
 - 3.7.1 Estructura de mercado
 - 3.7.2 Modelo de Porter
 - 3.7.2.1 Entrantes potenciales

- 3.7.2.2 Competencia actual
 - 3.7.2.3 Clientes
 - 3.7.2.4 Proveedores
 - 3.7.2.5 Productos sustitutos
 - 3.7.2.6 Complementadores económicos
- 3.8 Proyección de la demanda
- 3.9 Estrategias de comercialización
 - 3.9.1 Promoción
 - 3.9.2 Producto
 - 3.9.3 Precio
 - 3.9.4 Distribución
- 3.10 Investigación de campo
 - 3.10.1 Delimitación del universo
 - 3.10.2 Selección de la muestra
 - 3.10.3 Tipo de muestreo
 - 3.10.4 Análisis y sistematización de la prueba de campo

Capítulo 4

Estudio técnico

- 4.1 Estudio de las materias primas y de la maquinaria
 - 4.1.1 Materias primas
 - 4.1.2 Maquinaria y equipo
- 4.2 Tamaño del proyecto
- 4.3 Análisis de capacidades
- 4.4 Localización del proyecto
 - 4.4.1 Ubicación
 - 4.4.2 Abastecimiento
 - 4.4.3 Mano de obra
 - 4.4.4 Ubicación del mercado
- 4.5 Distribución de la planta
- 4.6 Proceso de producción
- 4.7 Organigrama
- 4.8 Estudio de costos
 - 4.8.1 Premisas de los escenarios
 - 4.8.2 Justificación de las premisas
 - 4.8.3 Celdas del escenario actual
 - 4.8.4 Celdas del escenario alterno 1
 - 4.8.5 Celdas del escenario alterno 2
 - 4.8.6 Estado de resultados comparativos
 - 4.8.7 Selección de escenarios

Capítulo 5

Estudio financiero

- 5.1 Premisas de proyección
- 5.2 Celdas de trabajo
- 5.3 Estados proforma

- 5.4 Costo de capital de la mezcla de financiamiento
- 5.5 Flujos del proyecto
- 5.6 Evaluación financiera del proyecto

Capítulo 6

Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones del proyecto de inversión

6.2 Recomendaciones del proyecto de inversión

Bibliografía

Glosario

CAPÍTULO 1

Evaluación integral de proyectos de inversión: Para evaluar integralmente un proyecto, se debe seguir una metodología que integre los elementos necesarios a evaluar. Los proyectos surgen de una idea y constituyen una propuesta de acción técnica-económica, en donde integra una serie de recursos disponibles en las empresas tales como: recurso humano, material, económico y tecnológico. Además la evaluación integral de los proyectos de inversión, intentan demostrar: la factibilidad del proyecto, la pertinencia de llevar a cabo o no dicha acción, satisfacer una necesidad y la solución de problemas.

Son diversos los autores y las propuestas existentes en nuestro acervo bibliográfico. Sin embargo, en esta propuesta se describe paso a paso la metodología para desarrollar un proyecto de inversión, sobre un caso en particular.

Antecedentes que originan la idea del proyecto

En los últimos doce años, las empresas transformadoras de plástico mexicanas han tenido un crecimiento muy importante debido a la apertura comercial con Estados Unidos y Canadá, puesto que con dicho insumo se pueden elaborar infinidad de productos que sirven como substitutos de artículos de:

- Metal (contenedores para acarreo de líquidos como tambores de 200 litros, latas para envase de alimentos, defensas para automóviles y engranes para maquinaria)
- Papel (bolsas, vasos y contenedores para comida o regalos)
- Fibra de vidrio (juguetes, partes para embarcaciones y piezas automotrices), etc.

Con menores costos de fabricación y mejorando los atributos de los materiales originales como el peso del artículo, facilidad de manejo (tanto del producto contenido como del envase), resistencia al impacto, impermeabilidad y espacio para el almacenaje del empaque.

La división del mercado de los plásticos se ha definido de acuerdo al análisis del consumo y aplicaciones de éstos por parte de sociedades americanas, alemanas y japonesas que son los países líderes en el empleo de polímeros, con el objetivo de uniformar conceptos, por lo que para cada mercado se incluye la siguiente clasificación:

TABLA 1

Segmentación del mercado de los plásticos en México ¹		
Área	Miles de toneladas	% de participación
Envase	915	40.00%
Consumo	405	19.00%
Construcción	330	16.00%
Muebles	155	7.00%
Industrial	115	5.30%
Eléctrico-electrónico	105	4.80%
Adhesivos	55	2.30%
Transporte	52	2.40%
Agrícola	47	2.20%
Médico	21	1.00%
Total	2,200	100.00%

Fuente: Elaborado con datos de Blanco (1997)

El subsector manufacturero de envases plásticos ha registrado un mayor crecimiento, respecto a otros, debido a que la mayoría de las empresas manufactureras, comerciales y alimenticias, envasan sus productos ya sea para su acarreo, protección o conservación. El número de empresas alimenticias en el país va en aumento, pues el mexicano tiende a “nutrirse” de una manera más práctica mediante la llamada comida prefabricada (fast food), que incluye la industrialización de sopas, frutas y verduras congeladas, postres, botanas, etc.

Dentro de la rama manufacturera se han multiplicado las maquilas en la franja fronteriza del norte de México, teniéndose empresas que se dedican al armado de artículos de línea blanca, electrónica y automotriz, por lo que indirectamente se fortalece la industria del empaque plástico ya que el sector consume alrededor de 15,000 toneladas mensuales de envases de todo tipo (polietileno en película, polipropileno en película, poliestireno expandible en cuerpo moldeado y en película etc.).

El crecimiento del sector comercial mediante la llegada de cadenas de autoservicio extranjeras como Carrefour (Francia y ahora perteneciente al Grupo Chedraui), Walmart y Sam’s (Estados Unidos), además de empresas dedicadas a la comercialización de papelería y artículos de oficina como Office Max y Office Depot (Estados Unidos), sumado a cadenas nacionales como Gigante, Soriana, Chedraui y Comercial Mexicana impacta positivamente a la industria de empaque de plástico pues se requieren bolsas para el acarreo de los productos que se comercializan.

¹ Blanco Vargas Rafael; 1997.

En general el empresario mexicano perteneciente a cualquiera de dichos sectores, ha encontrado en el empaque, una alternativa con respecto a los atributos del producto envasado, pues con él puede marcar diferencias en cuanto al tiempo de conservación de los alimentos, la resistencia al manejo rudo, la apariencia que le da al contenido y/o por la publicidad impresa que incluye, de ahí la importancia que merece este renglón dentro de los costos de fabricación de los bienes.

BOLPAC es una empresa que pertenece al subsector del envase plástico ya que está dedicada a la fabricación de empaque de película de polietileno, específicamente bolsas, y ha decidido orientar sus esfuerzos hacia la manufactura de bolsas de película de polipropileno pues:

- Dispone de infraestructura física, además de que los procesos de fabricación de bolsas de polietileno de alta densidad y de polipropileno son relativamente homogéneos, lo cual reduciría los costos de capacitación al personal.
- Se emplean en segmentos de mercado de “mayor ingreso”, como pueden ser en confiterías (envoltura de galletas o chocolates de marcas reconocidas) o en productos alimenticios procesados (ahorran tiempo al usuario en la preparación de comida). Adicionalmente un buen número de clientes actuales demanda este tipo de bolsa para su distribución (el caso de los abastecedores de artículos plásticos) o para el consumo (como son usuarios finales entre los que se encuentran dulcerías y panaderías).

El mercado meta son personas físicas o morales que se encuentran ubicados en la zona geográfica que comprende los estados de Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas y se clasifican en: distribuidores de artículos plásticos (*compran al mayoreo productos diversos de material plástico, de papel, de cartón o de aluminio, como pueden ser bolsas de polietileno, bolsas de polipropileno, charolas, vasos, platos y cubiertos de poliestireno, etc., y revenden al mayoreo o menudeo*), así como consumidores directos de bolsa para empaque como la industria alimenticia (*fabricantes de botanas, dulces, derivados del trigo, empacadoras de carne, de pescados, de frutas y verduras secas o al natural, panaderías y confiterías*), el sector tabacalero, el sector cafetalero y “complementariamente” segmentos como el textil y el papelerero.

1.1) Área de oportunidad

La bolsa de polipropileno es una de las muchas opciones que la industria del plástico y papel aportan para el acarreo, protección, cuidado y almacenaje de los bienes y compite con “opciones similares” como son:

- Las bolsas de polietileno en baja densidad o alta densidad (por ejemplo, bolsas de plástico marca Ziplock o bolsa en rollo punteado para acarreo de frutas y verduras).
- Los contenedores de plástico para alimentos (por ejemplo, recipientes de polietileno rígido marca Tupperware).
- El embalaje de poliestireno expandido para la protección en el traslado y almacenaje de aparatos electrodomésticos.
- Otras opciones como son cajas de cartón, el papel estraza, las bolsas de papel, el celofán, etc.

Las siguientes tablas, comparan y explican las principales características que influyen en la “migración” de mercado que piensan realizar los directivos de BOLPAC, comparando en diferentes ámbitos la bolsa de polipropileno y la bolsa de polietileno:

TABLA 2
DIFERENCIAS ENTRE LOS DOS TIPOS DE BOLSA

Concepto	Bolsa de polietileno de alta densidad	Bolsa de polipropileno
Materia prima	• La fabricación de la bolsa de polietileno se realiza a partir de la extrusión de la perla de dicho material de donde se obtiene la película plástica. • El polietileno es la materia prima mas económica dentro del ramo de los plásticos debido a que en su obtención a partir del fraccionamiento del petróleo involucra un menor numero de pasos en relación al polipropileno², lo que implica una menor cantidad de energía utilizada en su síntesis, induciendo un menor precio de los empaques en el mercado. • La perla es de origen estadounidense o coreano, siendo comercializada en México por brokers. • Su disponibilidad se ve afectada en diversas ocasiones pues el país de origen quiere asegurar su demanda interna y reduce el abastecimiento a otras naciones. • Los precios de la materia prima se	• La fabricación de la bolsa de polipropileno se realiza a partir de la película de dicho material. • El polipropileno es de las materias primas más costosas dentro del ramo de los plásticos debido a que en su obtención a partir del fraccionamiento del petróleo involucra un mayor numero de pasos con relación al polietileno³, lo que implica una mayor cantidad de energía utilizada en su síntesis, induciendo un mayor precio de los empaques en el mercado. • Al ser de origen nacional, la empresa se ahorra gastos de importación y demás erogaciones relacionadas con dicho movimiento.

² Ver apartado de productos sustitutos en el estudio de mercado

³ Ver apartado de productos sustitutos en el estudio de mercado

	ven impactados por las cotizaciones del petróleo a nivel mundial y la paridad peso/dólar. • Al no poder mantenerse uno o dos proveedores fijos debido a la incierta disponibilidad del material, la uniformidad en cuanto a propiedades físicas, químicas y reológicas (como pueden ser la densidad, el índice de fluidez, la viscosidad y el porcentaje de agentes deslizantes) se ve mermada pues cada abastecedor maneja diferentes parámetros en cuanto a los atributos técnicos. • Debido al continuo cambio de materiales con diferentes propiedades la maquinaria se desajusta, induciendo una generación de desperdicio en exceso y elevando los costos de producción.	• En México solamente existen tres proveedores (Alaton, Devicy y Celadon) que abastecen película de polipropileno biorientado el cual es la base para la bolsa de dicho material, por sus características de precio, brillo, resistencia e impermeabilidad a la humedad. Hay otras compañías que fabrican película para “autoconsumo”, con ella elaboran películas laminadas con otros plásticos para el empaque de jamones o quesos (por ejemplo, Polycar en Yucatán) o para la fabricación de película impresa como empaque de textiles como camisas y calcetines (por ejemplo, Plásticos Poblanos en Puebla). • Los precios de la película de polipropileno se rigen por los precios internacionales del petróleo más el costo de fabricación de dicha película, el cual esta sujeto al nivel de tecnología disponible de los proveedores.
--	--	--

TABLA 2 A
DIFERENCIAS ENTRE LOS DOS TIPOS DE BOLSA

Concepto	Bolsa de polietileno de alta densidad	Bolsa de polipropileno
Costo de la maquinaria	• Para la elaboración de la bolsa se requiere de una extrusora para la película y una confeccionadora de bolsas o bolseadora. • Los niveles de inversión para una línea completa (extrusora y bolseadora) oscilan entre \$300,000 y \$2,500,000 pesos, en donde lo inferior del primer límite resulta atractivo para los competidores, por lo “sencillo” del proceso tecnológico. • Debido a que el polietileno cuenta con aditivos promotores de fundido (por ejemplo polietileno lineal y eva⁴) que facilitan el sellado para realizar el fondo de la bolsa (no cuenta con sello longitudinal debido a que de la extrusión de polietileno se obtiene una película tubular doble cerrada en sus laterales que posteriormente se aplanan), se tienen dispositivos eléctricos y/o electrónicos “sencillos” (abaratando el costo de la máquina) entre los que destacan: • Pirómetros análogos: Dispositivo electrónico (colocado en la bolseadora) que controla la temperatura a la cual se calienta una resistencia, teniendo un rango de control amplio (+/- 3° C) lo cual no permite una temperatura uniforme en dicha resistencia (se obtienen sellos menos confiables). El término análogo implica la lectura de la temperatura programada mediante una aguja que se encuentra sobre una regleta marcada con divisiones en grados centígrados. • Resistencias de latón: Es un dispositivo eléctrico colocado en la mordaza de sello de fondo de la bolseadora el cual se calienta por el suministro de energía del pirómetro, transmitiendo calor a dicha mordaza lo que permite la fundición de los materiales	• Para la elaboración de la bolsa a partir de la película de polipropileno se necesita una cortadora-refiladora y una bolseadora. • Los niveles de inversión para una línea completa (cortadora-refiladora, bolseadora) oscilan entre \$1,000,000 y \$2,500,000 pesos, teniendo un límite inferior que limita el acceso de competidores, por lo “relativamente complejo” de la tecnología. • Debido a que el polipropileno no cuenta con aditivos promotores de fundido (para hacer la “combinación” con dichos aditivos se necesitan temperaturas de mezclado de 650° C, lo que implica que el polipropileno se degrade, es decir, pierde propiedades como la capacidad para ser biorientado) que facilitan el sellado para realizar el fondo y el sello longitudinal de la bolsa, se tienen dispositivos eléctricos y/o electrónicos “complejos” (encarecen el costo de la máquina) entre los que destacan: • Pirómetros digitales: Dispositivo electrónico (colocado en la bolseadora) que controla la temperatura a la cual se calienta una resistencia, teniendo un rango de control pequeño (+/- 0.5° C) lo cual permite una temperatura uniforme en dicha resistencia (se obtienen sellos más confiables). El término digital implica la lectura de la temperatura programada en un “display” de cuarzo hasta

⁴ Etilen vinil acetato: Son materiales termoplásticos que controlan la flexibilidad, la cristalinidad y la fundición de las resinas plásticas.

	plásticos. El latón merma gradualmente la capacidad de conducir calor debido a las partículas de óxido que se van formando en su superficie (presenta una elevada tendencia a la de absorción de humedad del medio ambiente) y que al estar expuestas a altas temperaturas durante un periodo prolongado (tres meses) se carbonizan, creando un efecto de cubierta entre la resistencia y el elemento a calentar (cuchilla de sello de fondo). • Termopar de control de temperaturas de rango amplio: Es un cable que conecta al pirómetro con las resistencias de latón de la balseadora, sirviendo como "termómetro", es decir, detecta la temperatura de la resistencia y transmite la señal al pirómetro para que este suministre o corte la energía para el calentamiento de dicha pieza. Se considera de rango amplio pues su variación en la medición de la temperatura es de $\pm 3^{\circ}\text{C}$. • Relevadores electromecánicos: Conjunto de interruptores no programables que controlan la velocidad y el sistema de freno y embrague de la balseadora.	con fracciones de 0.1°C. • Resistencias de bronce: Es un dispositivo eléctrico colocado en la mordaza de sello de fondo y en el sellador longitudinal de la balseadora el cual se calienta por el suministro de energía del pirómetro, transmitiendo calor a dichos aditamentos lo que permite la fundición de los materiales plásticos. El bronce no pierde la capacidad de conducir calor pues dicho material no crea partículas de óxido en su superficie ya que su capacidad de absorber humedad del medio ambiente es muy baja por lo que su vida útil es mucho mayor que la del latón (1 año). • Termopar de control de temperaturas de rango pequeño: Es un cable que conecta al pirómetro con las resistencias de bronce de la balseadora sirviendo como "termómetro", es decir, detecta la temperatura de la resistencia y transmite la señal al pirómetro para que éste suministre o corte la energía para el calentamiento de dicha pieza. Se considera de rango pequeño pues su variación en la medición de la temperatura es de $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. • Controladores lógico programables (plc's): Controlan las diferentes tareas ejecutadas tanto en la refiladora como en la balseadora de manera automatizada (tales como velocidades de máquina, ancho de película, longitud de película entre otras).
--	--	--

TABLA 2 B
DIFERENCIAS ENTRE LOS DOS TIPOS DE BOLSA

Concepto	Bolsa de polietileno de alta densidad	Bolsa de polipropileno
Proceso productivo	• Consta de dos etapas: extrusión de la película y confección de la bolsa o bolseo. • El proceso no requiere de mano de obra especializada (los operadores tienen nivel primaria) en vista de que se tienen que manejar dispositivos como: • Tornillos de ajuste de calibre o espesor de la película (extrusora): Están colocados en toda la circunferencia del cabezal del extrusor, equidistantes entre sí (6 tornillos) y sirven para uniformar el espesor de la película de plástico en todo su ancho y por las dos caras (si la película está saliendo en algún punto con un espesor mayor o menor que el deseado, solo se aprieta o afloja el correspondiente tornillo para homologar el calibre). • Pirómetros análogos (extrusora y bolseadora): Solo basta colocar con el giro de una perilla la temperatura deseada pudiendo saber su valor mediante una aguja que se encuentra sobre una regleta marcada con divisiones en grados centígrados. • Sistema mecánico de ajuste de longitud de la bolsa manual (bolseadora): Consta de una regleta que se encuentra unida en uno de sus extremos por medio de una flecha al motor principal (dicha unión sirve como punto de giro), asimismo, en el interior de la regleta existe un tornillo sinfin, el cual tiene una tuerca que funciona como punto de enlace con el extremo de una biela, que paralelamente en su otro extremo se conecta con un abanico que desplaza los rodillos que transportan a la película para su corte y sellado. Cabe señalar que a medida que la distancia entre el punto de giro de la regleta con el punto de contacto de la regleta y la biela sea mayor, el radio de la circunferencia que realiza la regleta al girar por la acción del motor será mayor, induciendo mayor movimiento en la biela, en el abanico y por ende en la longitud de la bolsa a sellar y cortar. El ajuste de medida es sencillo ya que se realiza manualmente con una	• Consta de dos etapas: refilado y corte, así como la confección de la bolsa o bolseo. • El proceso requiere de mano de obra “especializada” (los operadores necesitan carreras técnicas en eléctrica y/o electrónica) en vista de que se tienen que manejar dispositivos como: • Controladores lógico programables (cortadora-refiladora y bolseadora): Se requiere saber ingresar al sistema de operación de la máquina (conociendo la secuencia de programación de una computadora) por medio de un tablero de control y una pantalla y ajustar las condiciones de operación como son: Para la cortadora-refiladora: la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados. Para la bolseadora: La velocidad de producción (ciclos/minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal. Los controladores lógicos programables facilitan cambios de variables de modo automático sin tener que parar la máquina, por ejemplo en la bolseadora se ajusta el largo de la bolsa deseada y automáticamente el plc le envía una señal electrónica al servomotor para que cambie tanto la velocidad de giro como los tiempos de movimiento de

	llave para hacer girar la tuerca del tornillo sinfin, de modo que se pueda sincronizar el punto de contacto entre la regleta y la biela; posteriormente se arranca la maquina y se revisa la longitud de bolsa obtenida, en caso de no ser la medida deseada se para la maquina y se pone la biela en otra posición de la regleta hasta conseguir el largo requerido. • Relevadores electromecánicos (bolseadora): Conjunto de interruptores donde se ajusta manualmente la velocidad de producción, así como la entrada del freno y el embrague. Los relevadores tienen botones en su cuerpo que al oprimirse activan un timer que regula el tiempo de cierre y apertura de los platinos, de modo que fluye o se corta la transferencia de corriente, controlando la velocidad de giro del motor, así como la entrada del freno y el embrague. Los ciclos por minuto se miden con un cronómetro, de modo que se verifique la velocidad, teniéndose que parar la maquina y ajustarse los relevadores tantas veces como sea necesario hasta obtener la velocidad deseada. • El uso de componentes electromecánicos (por ejemplo pirómetros análogos o relevadores) reduce el costo de mano de obra, pues solamente se necesitan conocimientos de mecánica para su funcionamiento, sin embargo, se merman las horas efectivas de trabajo de los equipos debido a los paros para ajustar velocidades de operación o medidas de bolsa a elaborar..	la cuchilla de corte y sello. • El uso de componentes electrónicos incrementa el costo de mano de obra, pues se necesitan conocimientos de electrónica elemental para programar los dispositivos (por ejemplo los plc's o los pirómetros digitales) sin embargo, se incrementa la productividad de las máquinas ya que se reducen los tiempos muertos ocasionados por los ajustes de las variables (tales como longitudes de bolsa, velocidades de la maquinaria o temperaturas de sellado longitudinal y de fondo).
--	--	---

TABLA 2 C
DIFERENCIAS ENTRE LOS DOS TIPOS DE BOLSA

Concepto	Bolsa de polietileno de alta densidad	Bolsa de polipropileno
Competencia	- El mercado local es relativamente divergente pues en el estado de Veracruz existen ocho fabricantes de empaque plástico (incluyendo a Bolpac), de los cuales cinco tienen un nivel de producción de por los menos 100 toneladas por mes. - Del total de fabricantes locales, tres son “competencia indirecta” (Plásbol, Pogosa y Polipromex) pues elaboran productos sustitutos como bolsas de polietileno de baja densidad y película de polipropileno para empaque, en tanto que tres son rivales directos pues elaboran bolsas de polietileno de alta densidad (Flexibag, Texturizados Plásticos y Polibolsas), en tanto que Bolsas Especiales es filial de Bolpac. - Los productores locales disponen de procesos de comercialización similares a los de Bolpac, es decir, su mercado lo tienen dividido en zonas y para cada una cuentan con un agente de ventas que levanta pedidos y realiza labor de comercialización con clientes potenciales. El vendedor lleva los pedidos a la empresa y se le hace el surtido de la bolsa al cliente en transporte propio. En algunos casos (destinos lejanos) se “cobra” el flete aparte del precio del producto. - La competencia mas fuerte proviene de compañías foráneas (Oaxaca, Estado de México y Jalisco) como Pogol, Tecnoflex y Lion Plastics, que cuentan con niveles de producción mas elevados que Bolpac, manejando menores precios en el mercado local (entre un 10 y un 40% abajo de los de la empresa).	- Existen tres empresas que son competencia directa ubicadas en México, D.F. (Polímeros Lar y Cataplast) y en el estado de Puebla (Torrecorp) que de manera conjunta comercializan en promedio 3,504 toneladas anuales de bolsas de polipropileno, destinando a la zona sureste 1,152 toneladas anuales, es decir, solamente cerca de una tercera parte, debido a que centralizan su mercado en la zona centro, sin embargo, destaca el hecho de disponen de capacidad de manufactura para penetrar de manera mas agresiva la zona sureste, con el fin de inhibir la entrada de nuevos rivales. - Presentan un sistema de distribución deficiente en la región sureste del país, pues no realizan una venta personalizada, sino que dependen de que los clientes recurran a ellos. - Su mezcla de productos es sumamente estandarizada, por lo cual en muchos casos no disponen de medidas particulares que el cliente le solicite. - Sus esfuerzos están orientados al mercado de empaque de polipropileno impreso, pues además del producto, ofrecen publicidad.
Rentabilidad del producto	El precio de mercado de la bolsa de polietileno tiende a la baja por la sobreoferta del producto, derivado de lo extenso del mercado en la zona sureste del país.	El precio de la bolsa de polipropileno en la zona sureste tiende “al alza”, debido a la escasez de fabricantes (solamente son

	• Algunos competidores locales como Texturizados Plásticos en Coatepec, Veracruz cuentan con una escala de producción hasta cinco veces mayor a la de Bolpac, lo que les permite cierta maniobrabilidad para ajustar los precios. • Los niveles de rentabilidad neta oscilan en promedio entre un 12% y un 15% en vista de tenerse un “rudimentario” control de costos pues en el proceso de manufactura intervienen dispositivos como los relevadores electromagnéticos con los que se obtiene cierta inexactitud en las dimensiones, el corte y el sellado de la bolsa (mayor desperdicio de película de polietileno al realizarse la extrusión de la perla o bien por tenerse que efectuar cambios manuales de medida en la bolseadora cuando se requieren), además de que los empaques solamente presentan propiedades de contención y de acarreo de modo que tienen un menor precio respecto de las bolsas de polipropileno.	tres) que atienden de manera preferencial sus mercados naturales (zona centro) pues las plantas se ubican en el DF y el estado de Puebla, lo que les implica menores costos de distribución (cabe aclarar que en el segmento de bolsas de polipropileno generalmente no absorben los fletes) pues se enfocan en mercados de mayor valor agregado como el empaque de polipropileno impreso. • Los niveles de rentabilidad neta oscilan en promedio entre un 16% y 20%, en vista de tenerse un mejor control de costos pues en el proceso de manufactura intervienen dispositivos como los controladores lógicos programables, con los que se logra mayor exactitud en las dimensiones, el corte y el sellado de las bolsas (desperdicio uniforme de película de polipropileno al realizarse el refilado o menores residuos por cambios automáticos de medida de la bolseadora cuando se requieren) además de que dichos empaques al tener características especiales como propiedades de protección contra la humedad, mayor brillo etc. tienen un mayor precio respecto de las bolsas de polietileno.
--	--	--

Otro punto a considerar, es que la industrialización de alimentos y bebidas está creciendo de una manera importante en el país pues:

- Se tiene una “marcada” influencia de la sociedad estadounidense en los hábitos de consumo de comida chatarra.
- Muchas familias carecen de suficiente tiempo para preparar alimentos caseros lo que fomenta la recurrencia al consumo de comida prefabricada (fast food).

Para cubrir esta necesidad, en México se han instalado, en los últimos años empresas procesadoras de alimentos de diferentes variedades como pueden ser, sopas, frutas y verduras congeladas, postres, derivados de trigo y botanas, entre otros, en donde el envase apropiado para la conservación y acarreo de ellos es el elaborado con polipropileno, debido a sus propiedades de “barrera”, es decir, su estructura molecular es más densa y microscópicamente es impermeable, no permite el paso de la humedad y en los casos en donde va protegido con aluminio (empaquete de frituras) no deja pasar los rayos ultravioleta que ocasionan la oxidación de los alimentos (descomposición).

BOLPAC es una compañía dedicada a la fabricación de empaque de película de polietileno de alta densidad y es una de las tantas empresas que se ha visto afectada por la competencia voraz que se está presentando en el mercado de los plásticos.

Para mencionar un ejemplo, en 1990 había una capacidad instalada para la producción de empaque en película (de polietileno y polipropileno) en México de 310,000 toneladas / año, la mayor parte concentrada en la zona metropolitana de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey; actualmente hay mas de 500,000 toneladas/año y la tendencia va en aumento en todo el país ⁵.

Los directivos de **BOLPAC** viendo la evolución del mercado de empaques, la “simetría tecnológica de fabricación” de bolsas de polietileno y de polipropileno, el contar con un mercado natural que son los distribuidores de artículos plásticos, además de un mercado alimenticio en plena expansión (ver tabla 3) en la región sureste del país, desean tener una participación activa en la producción de líneas de polipropileno.

⁵ Blanco Vargas Rafael; 1997.

TABLA 3

Consumo anual de empaque de plástico en la industria alimenticia ⁶			
	2000	2001	2002
Toneladas por año	290	330	345

En síntesis, el problema en cuestión es:

¿De que manera la evaluación integral de un proyecto (estudios de mercado, técnico y financiero) constituye una alternativa para conocer la viabilidad de una inversión orientada a la apertura de una nueva línea de fabricación de bolsas de polipropileno, en una empresa que elabora bolsas de polietileno de alta densidad, en Veracruz, Ver.?

1.2) Objetivo general del Proyecto

Realizar una evaluación integral de un proyecto orientada a la apertura de una línea de producción de empaque de polipropileno en una empresa dedicada a la fabricación de envases plásticos (bolsas de polietileno de alta densidad), de modo que al extenderse la mezcla de productos, no solo se cubra el desabasto que existe en la región sureste del país, sino que el cliente disponga de mayores opciones para el acarreo y protección de su mercancía.

1.3) Justificación del Problema

- El mercado de la bolsa de polietileno alta densidad está saturado debido a que:
 - La inversión para el montaje y operación de maquinaria es relativamente accesible pues no se requiere que esta sea “muy especializada”.
 - Es un proceso relativamente sencillo de asimilar (consta del proceso de extrusión y de bolseado), lo que origina que el sector sea heterogéneo en tecnología, aspectos informáticos y crediticios pues existen desde productores clandestinos que fabrican bolsa de manera rudimentaria y a escala familiar hasta grandes productores con elevados volúmenes de bolsas y eficientes canales de distribución.
 - Debido a que el polietileno de alta densidad cuenta con aditivos promotores de sellado, las bolseadoras se equipan con dispositivos electromecánicos sencillos (como son los relevadores y pirómetros

⁶ Rubin Irvin I.; 2002.

análogos) que abaratan el costo y/o mantenimiento de la maquinaria, asimismo, no se requiere de mano de obra especializada pues su funcionamiento es asimilable por personal con escolaridad de primaria.

- La bolsa de polietileno alta densidad es de uso común en todo tipo de comercio, lo cual en cierta medida se traduce en una “venta segura”.

por lo que la incursión en un mercado paralelo (bolsas de polietileno alta densidad) elevará los márgenes de contribución marginal y la rentabilidad global del negocio.

- Conforme a la encuesta de mercado (pregunta uno) la mayoría de los clientes entrevistados (57.58%) considera la comercialización de bolsas de polipropileno un negocio rentable, por tener aplicaciones en sectores muy específicos (industria alimenticia, agrícola y textil), ofreciendo propiedades como la conservación de productos perecederos, el hecho de que a pesar de la manipulación el empaque vuelva a su forma original (“memoria”), su resistencia a contenidos ácidos, etc.
- De acuerdo a la encuesta de mercado (pregunta 13) las ventas de bolsas de polipropileno se han incrementado entre un 8 y un 15% en los últimos años, pues en el estado de Veracruz se han establecido muchas micro procesadoras de alimentos (de verduras en conserva, de galletas, de comida naturista, botaneras, etc.) que encuentran en la zona sus principales “materias primas” como chayote, plátano, mango, nuez de la India, etc., además de que hay agricultores de diferentes especies como piña, caña, etc que al no ver oportunidad en la comercialización de su producto natural en las centrales de abasto del país, se integran verticalmente creando empacadoras para manufacturar los insumos cosechados en su tierras.
- Al desarrollar especialidades (bolsas de polipropileno con características de espesor y dimensiones a la medida, no solo modelos estandarizados), se tiene cierto poder negociador con los clientes, pues la oferta de productos con características diferentes a las convencionales es limitada, lo que permite “manipular” los precios de venta en medidas que no manufacturan regularmente como son los tamaños de 6 x 10, 15 x 25 o 25 x 40 según la pregunta 11 del cuestionario (ver tabla 4):

TABLA 4
CARACTERÍSTICAS DE MEDIDAS ESPECIALES DE BOLSA

Medida actual	Medida de “reemplazo”
7 x 10: Tiene un contenido de 100 gramos y se utiliza para el envasado de artículos para tejido o macramé como lentejuelas o chaquiras, empaque de tarjetas de cartoncillo de colección (figuras de deportistas o artistas), así como empaque de botanas.	6 x 10: Tiene un contenido de 100 gramos y se utiliza para el envasado de artículos para tejido o macramé como lentejuelas o chaquiras, empaque de tarjetas de cartoncillo de colección (figuras de deportistas o artistas), así como empaque de botanas, presentando las siguientes ventajas: • Hay mas bolsas por kilo de producto por ser una medida más pequeña. • No se desperdicia empaque al no estar “sobrada” la bolsa para contener 100 gramos, es decir se tiene un ahorro con respecto a la medida de 7 x 10 de 10 centímetros cuadrados (1cm x 10 cm = 10 cm cuadrados en cuanto a área de película), sin afectar el contenido neto (por ejemplo, las semillas de calabaza marca Sabritas anteriormente se envasaban en una bolsa 7 x 10 y redujeron su empaque a 6 x 10 sin que hubiera cambios en el gramaje). • Se mejora la presentación del producto dentro de la bolsa pues éste queda justamente empaqueado sin que halla espacio sobrante que facilite el doblez o maltrato del contenido o de la bolsa (por ejemplo al empaquear cartoncillos con figura de artistas o deportistas se evita que se doblen las piezas).
15 x 20: Tiene un contenido de 500 gramos y se utiliza para el empaque de café molido, dulces, chocolates, frutas y verduras secas 18 x 25: Tiene un contenido de 750 gramos y se utiliza para el envasado de dulces, chocolates, frutas y verduras secas así como empaque de juegos de seis o siete puros.	15 x 25: Tiene un contenido de 500 gramos y es empleada para el empaque de pan o café molido, para el envasado de tabaco para masticar o bien para hacer paquetes de 6 o 7 puros, presentando las siguientes ventajas: • Al ser mas larga que la bolsa 15 x 20, se tiene suficiente espacio en la parte superior para adherir un cartoncillo impreso con la marca del producto, datos del fabricante y contenidos nutricionales. Dicho cartoncillo sirve de “cierre” para la parte superior del envase, así como de sostén (poniéndole un orificio en la parte central superior) para poder colgar la bolsa en un dispensario y mostrar el producto empaqueado al consumidor final. • Al quedar justamente empaqueado, el producto no se maltrata y mejora en su presentación (en el caso de los puros, se evita que al estar apretados se salga el tabaco de la hoja enrollada).
30 x 40: Tiene un contenido de 2.5 kilos y se emplea para el empaque de prendas de vestir (por ejemplo camisas), empaque de granola y productos naturistas en general, envasado de carne seca como cecina o robalo y empaque de hojas de tamaño carta de papel bond.	25 x 40: Tiene un contenido de 2 kilos y se usa para el empaque de productos naturistas como salvado de trigo, granola o galletas de trigo, o para el empaque de papelería como hojas tamaño carta de papel bond presentando las ventajas siguientes: • Hay mas bolsas por kilo de producto por ser una medida más pequeña. • Al quedar justamente envuelto el producto, no se maltrata y mejora en su presentación. En el caso de las hojas tamaño carta de papel bond se evita que las hojas se doblen dentro de la bolsa debido al espacio sobrante (cuando se utiliza la bolsa 30 x 40), además de no desperdiciarse empaque. • Al quedar justamente empaqueado el producto contenido (ya sea papelería o productos naturistas), éste se pueden estibar y acomodar mas fácilmente uno sobre otro en el anaquel ya que el producto empaqueado queda, de alguna manera compactado dentro de la bolsa.

- Aprovechamiento del desabasto de bolsas de polipropileno en la región sureste del país, pues el mercado se encuentra sumamente atomizado y los actuales proveedores no hacen una “comercialización directa”, solo se concretan a vender el producto a los clientes que los contactan vía telefónica o que llegan a las instalaciones del fabricante, pues prefieren enfocarse a mercados atractivos como es el vender empaques impresos, lo que resulta mas redituable al incorporarse mayor valor agregado (publicidad), es decir, se promocionan atributos como la marca, los contenidos nutricionales, el contenido neto del producto así como los beneficios que se obtienen al usarlo y/o consumirlo.
- Multifuncionalidad de los actuales canales de reparto, pues Bolpac puede aprovechar el mercado natural de que dispone (distribuidores de artículos plásticos) para comercializar las bolsas de polipropileno de manera extensiva y recurrente.
- El proceso de fabricación de bolsa de polipropileno es “muy similar” al de la bolsa de polietileno de alta densidad (preparación de la película en cuanto a su medida de ancho y la formación de la bolsa elaborando los cortes y sellos correspondientes a una longitud establecida), lo que implica “tiempos moderados” de capacitación del personal de producción.
- Ubicación estratégica en el puerto de Veracruz lo que facilita la cobertura de la zona sureste del país, en especial por tierra pues se dispone de excelentes vías de comunicación en sus dos opciones ya sea autopista de cuota o carretera federal hasta Villahermosa, Tabasco; México, D.F; Oaxaca, Oaxaca y Xalapa, Veracruz. Además, tanto para la zona de la cuenca del Papaloapan (Tierra Blanca, Tuxtepec y Cosamaloapan) como para el área norte del estado se tienen carreteras federales en buen estado. En general las diferentes vías terrestres tienen vértebras vehiculares que permiten llegar a cualquier punto intermedio además de que al estar en condiciones aceptables, no dañan el transporte, son frecuentemente transitadas lo que “disminuye” el riesgo de robo y cuentan con patrullaje de la policía federal preventiva.

1.4) Fases de un proyecto de inversión

Un proyecto de inversión se define como un plan al cual se le asigna un monto de capital y se le proporcionan insumos de diferente naturaleza (materiales, humanos, etc.) de modo que se obtenga un bien o servicio, haciendo un uso racional de los fondos disponibles. Consta de tres fases: estudio de mercado, estudio técnico y estudio financiero⁷.

1.4.1) Estudio de mercado

Tiene por objeto ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha y verificar la posibilidad de penetración del bien o servicio para cubrir el requerimiento dentro de un mercado específico, analizando variables como:

- El tipo de bien o servicio a ofrecer o prestar
- El perfil de los consumidores
- El perfil de la competencia
- La previsión de la demanda
- Las estrategias de comercialización

De modo específico un estudio de mercado permite contestar las siguientes interrogantes:

- ¿Qué producto o servicio es el que se desea elaborar o prestar?
- ¿Hacia que mercado va dirigido el bien o servicio?
- ¿Que perfil tienen los competidores, proveedores, clientes y productos sustitutos que existen en el mercado meta?
- ¿Cómo se va a comercializar el bien o servicio, atacando puntos como precio, producto, plaza y promoción?

En general, un estudio de mercado orientado hacia un proyecto de inversión, puede abarcar las siguientes áreas:

- Instalación de un negocio nuevo
- Elaboración de un nuevo producto o servicio de un negocio ya existente
- Substitución y/o ampliación de la capacidad instalada o creación de filiales

Las fases que cubre un estudio de mercado son:

- Datos generales de la empresa, como son: fecha de creación, dirección fiscal, teléfono, fax, correo electrónico, código postal, ciudad y estado.
- Antecedentes del proyecto:

⁷ Baca Urbina; 1990

TABLA 5
ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Giro de la empresa	Se especifica a que sector pertenece, los productos o servicios que elabora o presta actualmente, así como los que pretende fabricar u ofrecer.
Características del mercado	Se especifica a grandes rasgos el mercado meta que se pretende abarcar.
Oportunidades potenciales	Se refiere a factores o situaciones específicas que la empresa debe aprovechar para promover el éxito del proyecto.
Intereses de la administración	Se refiere a beneficios concretos que se desprenderán para la organización al realizarse el proyecto.

- Objetivo del proyecto, sin olvidar que debe ser medible y alcanzable, indica concretamente la tarea a seguir y los beneficios resultantes de su posible realización.
- Justificación del proyecto, en donde se indican las “causas particulares” que soportan su posible existencia.
- Identificación del tipo de bien a ofertar, el cual se puede clasificar como producto intermedio, final, de capital o servicio.
- Análisis del consumidor, en donde se describen:

TABLA 6
ASPECTOS DE ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR

Segmentación del mercado	Consiste en la división del mercado en grupos diferentes de compradores con características de consumo similares respecto de algún bien o servicio.
Identificación de las necesidades del consumidor	Se deben definir las demandas o carencias que actualmente padece el cliente, de modo que se determinen los atributos del bien o servicio que se va a ofertar para hacerlo atractivo al usuario.
Proceso de compra del consumidor	Pasos que realiza el usuario para decidir la compra de un bien o servicio, escogiendo de acuerdo a sus necesidades la mejor opción entre las diferentes alternativas disponibles.

- Análisis de la competencia, en donde se describen:

TABLA 7
ASPECTOS DE ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Estructura de mercado	Permite identificar el tipo de interrelación que existe entre los diferentes competidores, su grado de concentración así como su nivel de influencia sobre los precios de los bienes y/o servicios. Es muy importante particularizar la estrategia comercial, logística, crediticia y distributiva que aplica una empresa para diferenciarse de sus rivales.
Estrategia competitiva	Se apoya en el modelo de Porter, en el cual se analizan las fuerzas de mercado que interactúan de manera simultánea y que son: entrantes potenciales, competidores actuales, clientes, proveedores, productos sustitutos y los complementadores.

A continuación se desglosa el perfil de cada componente:

TABLA 8
COMPONENTES

Entrantes potenciales (se refiere a las barreras que debe afrontar un posible competidor para ingresar a un sector)	• Presencia de empresas competidoras con economías de escala (reducción en los costos unitarios por incrementos en el volumen de producción) • Necesidad de grandes capitales para el arranque de operaciones. • Sobreoferta de un producto en relación a la demanda existente en un determinado mercado. • Conocimiento del mercado meta por parte de los actuales rivales con respecto a las necesidades del consumidor y/o estrategias de comercialización del producto. • Identificación de marca, lo que induce la lealtad de los clientes. • Acceso a medios de abastecimiento de insumos o materiales, así como canales de distribución del producto o medios de prestación del servicio. • Restricciones gubernamentales (controles de normas de contaminación, patentes, permisos de uso de suelo, etc.).
Intensidad en la rivalidad de los actuales opositores	• Nivel de concentración o dispersión de los rivales sobre el sector. • Espionaje industrial, es decir, la capacidad para recolectar información confidencial de la competencia (incluye aspectos sobre tecnología de manufactura, distribución física de los productos, etc.). • Lento crecimiento en el sector industrial, lo que “acelera” que las empresas busquen consolidar su participación por la rigidez en la evolución del mercado.

	• Etapa del ciclo de vida del producto (introducción, crecimiento, madurez, decadencia). • Variedad en la mezcla de productos de la competencia. • Falta de diferenciación del producto o servicio, lo que induce mayor competencia en precio. • Incrementos importantes en el uso de la capacidad instalada (se altera el equilibrio entre oferta y demanda). • Limitaciones institucionales: Se refiere a factores de carácter económico (leyes antimonopolio, patentes sobre tecnología, aspectos ecológicos, etc) y político (controles de precios, subsidios, etc.) que afectan el medio ambiente en donde se desarrolla la competencia.
Poder negociador de los clientes	• Concentración del número de compradores o bien estos adquieren “considerables” volúmenes de los proveedores, de modo que se eleva el interés del surtidor de tener su capacidad instalada ocupada al máximo. • Los productos que adquieren los compradores son “genéricos”, es decir, son estandarizados y se encuentran con relativa facilidad. • Se tienen “mínimos” costos por cambiar de proveedor. • Representan una amenaza de integración hacia atrás, es decir, pueden “invadir” dentro de la cadena productiva campos destinados a los competidores.
Poder negociador de los proveedores	• Concentración del número de abastecedores en mayor medida que el sector industrial al que venden. • El producto que comercializa el surtidor es una “especialidad” o producto diferenciado en relación a los bienes con los que compite, lo que eleva el poder de negociación del oferente. • Comercialización de los productos de los proveedores a diferentes sectores industriales, sin que uno de ellos represente una fracción importante de las ventas. • Venta de un insumo que represente una fracción relevante para el negocio del comprador, en especial aquellos materiales que no son “almacenables”. • Representan una amenaza de integración hacia adelante, es decir, pueden invadir dentro de la cadena productiva campos destinados a los competidores.
Productos sustitutos	• Pueden superar el desempeño y precio de los bienes que actualmente existe en el sector industrial, por contar con una mejor tecnología. • Los costos resultantes para el comprador de cambiar de un producto a otro son superables con relativa facilidad.
Complementadores económicos	• Por su actuación pueden impulsar o inhibir el crecimiento del mercado (nivel de inversión pública o privada, firma de acuerdos comerciales multilaterales, etc.).

- Proyección de la demanda, en donde mediante diversas técnicas se puede pronosticar el comportamiento del bien o servicio a colocarse en el mercado, entre las que destacan (ver tabla 9):

TABLA 9
TÉCNICAS DE PRONÓSTICO DE DEMANDA

Pruebas de mercado	Su propósito es conocer la reacción de los clientes y los distribuidores frente a determinados atributos del producto como son empaque, aspecto físico, etc., analizándose variables de consumo como: prueba, primera repetición, adopción y frecuencia de uso.
Métodos estadísticos (series de tiempo, análisis de regresión, etc.)	Se busca relacionar la variable dependiente (ventas) como función de otros parámetros (variables independientes) estableciendo una curva que vincule sus tendencias.
Opiniones de la fuerza de ventas	Cada vendedor estima cuantos clientes y compradores potenciales adquirirán el producto en cuestión. Generalmente se recurre a esta técnica cuando el sistema de entrevistas al consumidor no es práctico ni confiable.

- Estrategias de comercialización en donde se analizan (ver tabla 10):

TABLA 10
ASPECTOS DE ANÁLISIS PARA LA COMERCIALIZACIÓN

Producto	Incluye aspectos como empaques, variedad de líneas, garantías, servicios complementarios, etc.
Precio	Incluye el precio de lista, los descuentos por volumen, términos de crédito, etc.
Distribución	Incluye los intermediarios que inciden en la colocación física del producto (agentes de venta, transportistas, etc.)
Promoción	Se analizan el tipo de auditorio, los mensajes publicitarios y los métodos de comunicación de modo que se difunda entre el público el producto o servicio a colocar o prestar.

1.4.2) Estudio Técnico

Un estudio técnico tiene por objeto delimitar las condiciones operativas para la fabricación del producto y/o prestación del servicio, especificando las materias primas y la maquinaria a emplearse (tecnología disponible), el tamaño del proyecto, la localización de la planta, la estructura de la organización, así como la cuantificación de la inversión y de los costos asociados a ella.

De manera específica, las fases que cubre un estudio técnico son:

TABLA 11
FASES DEL ESTUDIO TÉCNICO

Descripción de materias primas	Se analizan las diferentes marcas y proveedores de materiales, revisando aspectos como precio, disponibilidad, empaque, etc.
Descripción de la maquinaria	En base al nivel de demanda a atenderse y el tamaño de la inversión, se determina el grado de tecnología que debe aplicarse.
Tamaño del proyecto	Se calcula en base a las capacidades de producción de la maquinaria, la cantidad a elaborar del bien en cuestión por unidad de tiempo, o bien en el caso de un servicio, se estima el número de usuarios a atenderse por unidad de tiempo. Asimismo, se determina el número de turnos a operarse por día.
Análisis de las capacidades	Define la capacidad teórica (nivel “máximo” de actividad en condiciones “perfectas” de operación), la capacidad práctica (nivel de actividad en condiciones normales de operación) y la capacidad real (nivel al que actualmente se viene trabajando), realizando un vínculo con la demanda que puede atender el negocio.
Localización del proyecto	Se cubren los siguientes puntos: • Ubicación: Se refiere a la zona en la cual se establecerá físicamente la planta o lugar de prestación del servicio, debiéndose justificar tanto a nivel macro como micro los criterios de selección del espacio físico. • Abastecimiento: Se refiere a la facilidad de suministro de los diversos materiales e insumos para la producción o prestación del servicio, teniendo en cuenta la ubicación de los proveedores así como la rapidez de las vías de comunicación y disponibilidad de los medios de transporte. • Mano de obra: Se delimita la oferta laboral disponible en la zona donde se encuentra la planta, así como el nivel de especialización requerido para la división y ejecución del trabajo. Ubicación de mercado: Se analiza la localización física de los mercados meta, delineando las causas que estimulan la concentración de la demanda por zona geográfica.

TABLA 11 A
FASES DEL ESTUDIO TÉCNICO

Proceso de producción	Consiste en describir el procedimiento técnico para la obtención de bienes o servicios, realizando un diagrama que ilustre la forma de interrelación de las diferentes fases de trabajo.
Organigrama	Permite conocer la relación entre los diferentes niveles jerárquicos de la entidad, las líneas de mando y de dependencia, así como el grado de especialización de las tareas y/o funciones a ejecutarse.
Estudio de costos	Especifica diversas erogaciones relacionadas con materiales, mano de obra, costos y gastos variables y fijos, un análisis costo-volumen-utilidad, así como los grados de apalancamiento operativo, financiero y combinado, de modo que se escoja un escenario que servirá de soporte para el modelo financiero.

1.4.3) Estudio financiero

El estudio financiero permite establecer las premisas del modelo financiero, los presupuestos auxiliares, los estados Proforma, el costo de capital de las fuentes de fondeo y la valuación financiera del proyecto de inversión.

Las principales técnicas de valuación financiera de un proyecto son:

Valor presente neto (V_{pn}): Consiste en comparar al día de hoy la inversión inicial contra los flujos futuros del proyecto, descontados a la trema (tasa de rendimiento mínima atractiva = mínimo rendimiento deseado por el inversionista) de modo que si el valor resultante es positivo se acepta el proyecto (no solo se cubre la recuperación del desembolso inicial, sino que se genera un “beneficio” adicional), y si es negativo se rechaza el proyecto (los flujos no alcanzan a compensar la inversión inicial).

Considere la siguiente notación:

V_{pn} =	Valor presente neto
F_0 =	Inversión inicial
F_i =	Flujo de efectivo neto del período i
n =	Número de períodos de vida del proyecto
i =	Tasa de recuperación mínima atractiva

La fórmula del Vpn es:

$$v_{pn} = -F_0 + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

Las ventajas que presenta el método del Vpn como un criterio de evaluación de proyectos son:

- Considera el valor del dinero en el tiempo.
- La Tasa interna de rendimiento puede ser determinada conociendo el costo de la fuente de financiamiento + una serie de primas (por inflación, riesgo del proyecto, etc.).
- El Vpn es único, independientemente del comportamiento de los flujos de efectivo que genera el proyecto. Esta característica del Vpn, lo hace ser preferido para utilizarse en situaciones en que el comportamiento irregular de los flujos de efectivo, origina el fenómeno de tasas múltiples de rendimiento.

Tasa interna de rendimiento (TIR): Se define como la tasa de interés que iguala los flujos de efectivo con la inversión inicial, generando un $V_{pn} = 0$.

En otras palabras, se considera la tasa de equilibrio de un proyecto, pues se igualan al día de hoy, el valor presente de los ingresos, contra el valor presente de los egresos, lo que indica que es la máxima tasa de financiamiento que se puede soportar, antes de que se obtenga un valor v_{pn} negativo.

Matemáticamente, la TIR debe de satisfacer la siguiente ecuación:

$$v_{pn} = -F_0 + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

Mediante este criterio, queda claro que si $T_{rema} \leq T_{ir}$, el proyecto será aceptado y si $T_{rema} > T_{ir}$, el proyecto será rechazado.

La equivalencia entre el método del Vpn y la Tir puede ser vista en el siguiente cuadro:

$T_{rema} \leq T_{ir} \Leftrightarrow V_{pn} > 0 \Rightarrow$ El proyecto se acepta
 $T_{rema} > T_{ir} \Leftrightarrow V_{pn} < 0 \Rightarrow$ El proyecto se rechaza

Capítulo 2

Antecedentes del sector industrial y de la empresa

2.1) Perfil del sector manufacturero de plásticos a nivel nacional

En la Tabla número 12, se muestran las diferentes clases de actividad dentro de la industria manufacturera de los plásticos y su porcentaje de participación en cuanto a toneladas de producción se refiere:

TABLA 12
PARTICIPACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PLÁSTICO INDUSTRIAL

Clase de actividad ⁸	Porcentaje de participación
Envases, envolturas y películas de plástico	34.8%
Piezas de plástico para uso industrial	16.0%
Artículos de plástico para el hogar	13.9%
Laminados, perfiles y tubos	10.6%
Moldeados de calzado y juguetes de plástico	9.2%
Otros	15.5%
Total	100.0%

Fuente: Elaborado con datos de Conocer 2000

En lo referente a la actividad manufactura de envases, envolturas y películas de plástico, su dinamismo obedece a los siguientes hechos:

- Lanzamiento de nuevos productos alimenticios industrializados, como son las frutas y verduras congeladas, pastas, hamburguesas y enchiladas por mencionar algunos, los cuales exigen un empaque específico en cuanto a propiedades (por ejemplo el brillo, la resistencia, la acción de barrera o impermeabilidad y el tipo de tinta utilizada para la información impresa) para su acarreo, conservación y protección.
- La continua evolución de los empaques, ha hecho que la capacidad instalada disponible se extienda rápidamente, induciendo:

⁸ Conocer: 2000

- La búsqueda de nuevos mercados, por ejemplo, De Bernardi en Monterrey, Nuevo León no solo mantiene los modelos tradicionales de bolsas de polietileno, sino que se enfoca a bolsas de polipropileno.
- Surgimiento de nuevas entidades orientadas a envolturas especializadas, por ejemplo, Pogol en Oaxaca, enfocada a la fabricación de películas coextruídas o laminadas utilizadas para envasar productos farmacéuticos los cuáles se almacenan en condiciones extremas de temperatura (por debajo de los 0°C).
- La apertura de las fronteras mexicanas a los productos alimenticios americanos y europeos los cuales, por su composición nutricional, vienen protegidos con empaques plásticos técnicos o de ingeniería, aptos para soportar tiempos prolongados de almacenaje sin modificar su apariencia y propiedades, estimula que en el mercado local los fabricantes de dicha mercancía soliciten empaques “resistentes” que permitan una conservación similar.

Dentro de la industria del empaque plástico se tiene que el 45% de las empresas son pequeñas, 52% son medianas empresas y el 3% restante están dentro de la clasificación de grandes empresas.⁹

TABLA 13
DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO

Tamaño de la empresa	Mercado	Tipo de producto a comercializar
Pequeña	Nacional (100%)	• Bolsas y películas de polietileno y polipropileno con y sin impresión para empaque de alimentos y bebidas, así como las utilizadas para el acarreo en tiendas de autoservicio.
Mediana	Nacional (50%) y extranjero (50%)	• Bolsas y películas de polietileno y polipropileno con y sin impresión para empaque de alimentos y bebidas, así como las utilizadas para el acarreo en tiendas de autoservicio. • Empaques para químicos líquidos (como son limpia vidrios, limpiadores multiusos para el hogar y lubricantes automotrices) elaborados a base de películas laminadas de polietileno y cloruro de polivinilo o pvc, empaques para detergentes en polvo (como los hechos a base de películas de espesores de 80 micras mezclando polietileno de baja densidad y polietileno lineal) y envases para productos de belleza como cremas para la piel (elaborados a base de película plástica laminada con una capa de aluminio). • Forros y envases para pañales.
Grande	Extranjero (100%)	• Bolsas y películas de polietileno y polipropileno con y sin impresión para empaque de alimentos y bebidas, así como las utilizadas para el acarreo en tiendas de autoservicio. • Empaques para químicos líquidos (como son limpia vidrios, limpiadores multiusos para el hogar y lubricantes automotrices) elaborados a base de películas laminadas de polietileno y cloruro de polivinilo o pvc, empaques para detergentes en polvo (como los hechos a base de películas de espesores de 80 micras mezclando polietileno baja densidad y polietileno lineal) y envases para productos de belleza como cremas para la piel (elaborados a base de película plástica laminada con una capa de aluminio). • Forros y bolsas para pañales. • Películas coextruídas o laminadas utilizadas para envasar productos farmacéuticos como pastillas, cápsulas o jeringas.

Fuente: Elaborado con datos de Conocer 2000

⁹ Conocer, 2000

A nivel nacional se observa el siguiente perfil dentro del sector manufacturero de empaques plásticos:

Fuerzas:

- Es el sector de mayor interacción ya que su cadena productiva impacta una amplia variedad de ramas económicas como son: automotriz, transporte, adhesivos, mueblero, eléctrico-electrónico, construcción, etc., en donde se emplean envases plásticos.
- Es el segmento que logra un crecimiento directo con la expansión del sector comercial (acarreos de productos), alimenticio (envasado de comida y/o bebidas) y turístico (por ejemplo en hoteles se emplea para desalojo de basura o bien para la protección de prendas de vestir), transformándose en una necesidad primaria para su desarrollo.
- Constituye uno de los “últimos eslabones” de la petroquímica, por el uso intensivo de resinas sintéticas y fibras químicas.
- México es autosuficiente en producción de polietileno de baja densidad y polipropileno¹⁰ las cuales son materias primas para la mayoría de los empaques flexibles, lo que en el caso de la industria del empaque de película, asegura un abastecimiento del insumo con uniformidad en propiedades químicas, físicas y reológicas.

Debilidades:

- Se empieza a manifestar un incremento en la oferta de empaques plásticos de polietileno en baja densidad y alta densidad debido a la saturación de capacidad instalada, derivado de:
 - La “sencillez” en la elaboración de los procesos productivos (extrusión y bolseado)
 - La inversión para el montaje y operación de maquinaria es relativamente accesible pues el funcionamiento de los equipos (extrusoras y bolseadoras) se enfoca en dispositivos electromecánicos (relevadores, piómetros análogos, etc.) que no requieren mano de obra especializada para su funcionamiento.
 - Se tiene una venta “casi segura”, por la extensa demanda de empaques en diversos sectores económicos.

¹⁰ Producción de materia prima de polietileno baja densidad: 310,000 tons/año; consumo: 310,000 tons/año. Producción de polipropileno: 300,000 tons/año ; consumo: 285,000 tons/año. Fuente: Blanco Vargas Rafael; 1997.

- México cuenta con un incipiente desarrollo de tecnología para la elaboración de empaques plásticos en general, debido principalmente a que las empresas armadoras de maquinaria para su transformación no invierten en investigación y desarrollo, destinando solo el 0.7% de sus ingresos a este rubro¹¹, pues es más fácil “copiar” sobre lo ya existente con mínimos cambios para no violar derechos de patente que montar costosos laboratorios.
- Los ingresos promedio que normalmente recibe el 64% de los obreros ocupados dentro del sector de empaques plásticos son de 2 salarios mínimos o menos¹², lo que obliga a los trabajadores a salir del país, induciendo una “escasez” de mano de obra calificada, que se traduce en una falta de competitividad y rentabilidad de los bienes manufacturados en territorio nacional con respecto a los de otras naciones.

2.2) Perfil del sector manufacturero de los plásticos a nivel regional

Con una población de 7.1 millones de habitantes, el Estado de Veracruz se encuentra ubicado en el golfo de México al sureste del país contando con una notable diversidad en su nivel de actividad económica como se muestra en la siguiente tabla¹³:

TABLA 14
ACTIVIDAD ECONÓMICA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Actividad	% Total de Producción
Manufactura	21%
Comercio	19%
Servicios Profesionales	16%
Agricultura	10%
Telecomunicaciones y Transporte	10%
Otros	24%
Total	100%

Dentro de la actividad de manufactura, las ramas que dominan son: el metal mecánico y textil. La transformación del plástico para empaque en película es mucho más conservadora en relación a ellas, pues aunque en el estado de Veracruz se cuenta con ocho negocios dedicados al giro en cuestión, además de una fuerte influencia regional de empresas foráneas como Pogol (Estado de Oaxaca), Tecnoflex (Estado de México) y Lion

¹¹ Conocer; 2000.

¹² IDEM.

¹³ Garate Hernández Mónica; 2000.

Plásticos (Estado de Jalisco), la producción conjunta apenas rebasa las 6,000 toneladas por mes, y de esta cifra casi el 35% son empaques especiales para pañales desechables o para empaque de papelería (consumo de la empresa Kimberly Clark en Orizaba, Veracruz). En la siguiente tabla se muestra la producción aproximada, de cada una de las empresas mencionadas anteriormente, así como las mercancías que elaboran¹⁴:

TABLA 15
FABRICAS DE BOLSAS REGIONALES Y SUS CAPACIDADES

Empresa	Ubicación	Producción (Kg) por mes	Productos
Bolpac	Boca del Río, Veracruz	30,000	Bolsa de polietileno de alta densidad, tipo camiseta y en rollo punteado con o sin impresión. Guantes desechables y empaques para carnes frías
Bolsas Especiales	Veracruz, Veracruz	30,000	Bolsa de polietileno de alta densidad, tipo camiseta y tipo boutique, con y sin impresión.
Plásbol	Veracruz, Veracruz	10,000	Bolsa de polietileno de baja densidad, con o sin impresión
Polibolsas	Veracruz, Veracruz	100,000	Bolsa de polietileno de baja y alta densidad, suelta o en rollo punteado
Flexibag	Ixtaczoquitlan, Veracruz	500,000	Bolsa de polietileno de baja y alta densidad, con o sin impresión. Envases para artículos de papelería, forros para pañales desechables, películas laminadas para empaque de alimentos.
Texturizados Plásticos	Coatepec, Veracruz	150,000	Bolsa de polietileno de alta densidad, tipo camiseta, tipo boutique y en rollo punteado con y sin impresión.
Polipromex	Coatepec, Veracruz	100,000	Películas y bolsas de polipropileno con impresión para empaque de productos alimenticios.
Pogosa	Poza Rica, Veracruz	100,000	Bolsa de polietileno de baja densidad, con o sin impresión
Pogol	Oaxaca, Oaxaca	1,500,000	Bolsa de polietileno de baja y alta densidad, con o sin impresión. Empaques especiales para envase a bajas temperaturas.
Lion Plásticos	Zapopan, Jalisco	1,000,000	Bolsa de polietileno de baja y alta densidad con y sin impresión, artículos desechables como vasos, platos, utensilios, etc.
Tecnoflex	Estado de México	2,500,000	Bolsa de polietileno de baja y alta densidad con o sin impresión. Empaques especiales con fertilizante para protección de las pencas de plátano. Películas laminadas para empaque de alimentos.
Total		6,020,000	

Fuente: Elaboración propia

¹⁴ Información obtenida en la investigación de mercado.

Para darse una idea de lo que esto representa, sólo en la zona metropolitana de la Ciudad de México, hay 150 fábricas aproximadamente que pertenecen al mismo ramo y producen conjuntamente, 20,000 toneladas por mes de película plástica para empaque ya sea de polietileno de alta o baja densidad, así como de polipropileno, lo que rebasa por mucho el mercado local (Veracruz)¹⁵.

Fuerzas:

- Se tiene “flexibilidad” para la importación de polietileno de alta densidad, presentándose las siguientes modalidades:
 - a) El proveedor del material en su logística, tiene como opción el traslado por mar desde Europa o Estados Unidos al puerto de Veracruz, y de allí vía terrestre hasta la planta del fabricante, teniéndose “mínimos” costos de transporte por la relativa cercanía de las empresas locales al puerto.
 - b) El proveedor transporta el material por la frontera norte (Laredo, Texas) y de allí por vía terrestre hasta el puerto de Veracruz (esta segunda modalidad es más costosa, pero más rápida que la marítima, además de no depender en exceso de factores meteorológicos).
- La distribución de bolsas de polipropileno al sureste de la República Mexicana mediante distribuidores mayoristas o minoristas se facilita pues se cuenta con autopistas de cuatro carriles y solamente al norte del estado y en la zona de la cuenca del Papaloapan es donde se encuentra las carreteras más austeras las cuales son federales pero están en condiciones aceptables.
- La agroindustria está despertando en el estado de Veracruz, debido a la promoción por conducto del gobierno del estado en el extranjero, de frutas exóticas como el kiwi, maracuyá, nuez de la india, el marañón y el mango, y en donde para su protección y acarreo se necesitan empaques como pueden ser cartón, madera o plástico (bolsa de polipropileno).
- En general, la mano de obra es relativamente barata (por zona geográfica se tiene el menor salario mínimo), además de que la capacitación en el sector de plásticos es prácticamente nula, a excepción de áreas como la fabricación de las bolsas de polipropileno, donde se requiere de capacitación en el manejo de dispositivos como los controladores lógicos programables para capturar y ajustar variables de operación como son la velocidad de producción (ciclos por minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal para la bolseadora.

¹⁵ Blanco Vargas Rafael; 1997.

Debilidades:

- El mercado del empaque plástico en la región está diseminado en un área geográfica “muy grande” (comprende los estados de Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas) a diferencia de empresas ubicadas en las grandes ciudades como México, D.F., Guadalajara y Monterrey que su universo está mucho más concentrado, lo que eleva el costo de los traslados de producto terminado desde la planta al distribuidor o consumidor.
- En el estado de Veracruz solo hay ocho industrias transformadoras de empaque plástico con “escaso grado de diferenciación” en productos:
 - Bolsas Especiales es filial de **BOLPAC**, elaborando bolsas de alta densidad
 - Polipromex elabora películas y bolsas de polipropileno con impresión para empaque de productos alimenticios.
 - Bolpac, Plásbol, Polibolsas, Flexibag, Texturizados Plásticos y Pogosa, elaboran bolsas de polietileno de alta y baja densidad. Por lo que cuando una empresa decide incursionar en otro segmento (por ejemplo Bolpac en la fabricación de bolsas de polipropileno), la competencia puede imitar el proceso en el corto plazo y saturar con cierta rapidez los nichos de mercado.
- Se tiene una marcada influencia de competidores foráneos (Pogol del Estado de Oaxaca, Tecnoflex del Estado de México y Lion Plastics del Estado de Jalisco) que son productores a gran escala de bolsa de polietileno de alta y baja densidad, lo que induce menores precios en comparación a la oferta local.
- Los actuales fabricantes de bolsas de polipropileno (Polímeros Lar, Cataplast y Torrecorp), en donde las primeras dos se ubican en el DF y la tercera a 100 Km de la ciudad de Puebla, presentan débiles sistemas de distribución en el sureste, pues a pesar de que el mercado se encuentra sumamente atomizado, solo se concretan a vender el producto a los clientes que los contactan vía telefónica o que llegan a las instalaciones del fabricante, pues prefieren enfocarse a mercados atractivos como es el comercializar empaques impresos.
- Al tenerse un mediano desarrollo industrial en el estado de Veracruz, no existe existen cadenas de interrelación entre micro y pequeñas empresas para el abasto de ciertos insumos (como empaques de cartón, papel, plástico, refacciones para maquinaria industrial en general, productos de hule para juntas industriales, etc.) a compañías grandes (como armadoras de carros, industria petroquímica, maquiladoras, armadoras de artículos electrodomésticos, etc.), de modo que sus productos se comercializan fuera de la entidad, lo que indirectamente repercute en que a nivel local los empaques se enfoquen al sector comercial y turístico.

2.3) Planeación estratégica

2.3.1) Misión

BOLPAC es una empresa dedicada a la fabricación de artículos de plástico, que busca ofrecer al público productos a la medida que satisfagan sus necesidades, en el menor tiempo y a precios competitivos, procurando el crecimiento de nuestros empleados y el desarrollo de sus familias.

2.3.2) Visión

Ser una empresa que ofrezca soluciones de empaque al consumidor de una manera acertada y sin tener la limitante del origen de éste. Con ello dar un servicio reconocido como eficiente y rápido.

2.3.3) Valores Institucionales

Es indispensable que todas las personas que laboran en la empresa tengan una serie de principios que garanticen la imagen y confianza en el exterior, ya sea con clientes o proveedores y para toda la sociedad a la que pertenecen. Dichos valores son los siguientes:

- **RESPETO:** A la persona laboral y al trabajo que realiza, a los clientes, proveedores y a la sociedad en general.
- **HONESTIDAD:** Ser personas sinceras, decentes, razonables y justas en su conducta dentro y fuera de su trabajo.
- **HONRADEZ:** Obrar con rectitud, integridad y decencia personal hacia sus compañeros de trabajo, la empresa para la cuál se trabaja y los clientes que se atiende.
- **LEALTAD:** Cumplir lo que exigen las normas de fidelidad, honor y gratitud hacia con los clientes, proveedores, empresa y compañeros de trabajo.
- **INICIATIVA:** Reconocer la cualidad personal por la que se intuye el método a emplear o el camino a seguir.
- **HUMILDAD:** No ufanarse de las cualidades y virtudes que se poseen y cuando sean reconocidas, aceptarlas sin menospreciar a los demás.

- **TRABAJO EN EQUIPO:** Apoyo continuo entre el personal para elaborar una actividad en conjunto.
- **CALIDAD:** Realizando eficazmente el trabajo con esmero y el mayor cuidado posible.
- **DISCIPLINA:** Mantener el orden entre los empleados de la empresa.
- **DEDICACIÓN:** Destinar toda la atención hacia la actividad que se realiza.
- **RESPONSABILIDAD:** Cumplir con las obligaciones y enfrentar los problemas que se presentan, respondiendo por los actos que se realicen.
- **ENTUSIASMO:** Hacer el trabajo con ánimo y con ganas de hacerlo bien desde la primera vez.
- **RECTITUD:** Conforme a los principios de la razón y justicia.
- **ATENCIÓN AL CLIENTE:** Concentración en la actividad de atender con la mayor amabilidad y disposición al cliente.
- **CORTESÍA:** Demostración que manifiesta la atención, respeto, educación, delicadeza o afecto.

2.3.4) Matriz FODA (Fuerzas, oportunidades, debilidades y amenazas)

TABLA 16
MATRIZ FODA

	Fuerzas (F)	Debilidades (D)
	• Conocimiento de los directivos de Bolpac del proceso de fabricación de empaque de polipropileno pues se han realizado visitas a empresas tanto en el país, como en el extranjero, especializadas en este giro. • Se cuenta con personal de producción con experiencia y creatividad lo que facilita su capacitación para la puesta en marcha y operación de la línea de fabricación de bolsa de polipropileno. • Se goza de cierto prestigio en el mercado pues a pesar de que Bolpac es relativamente joven (13 años), los clientes están conformes con atributos técnicos de la bolsa de polietileno como su resistencia, presentación, variedad de modelos y diseños etc., lo que estimula su demanda, al igual que la de otros productos como el guante desechable Handy's así como empaques para carnes frías, facilitando su penetración al segmento de bolsas de polipropileno pues se ha "forjado un posicionamiento". • La empresa cuenta con personal de ventas con experiencia y amplio conocimiento de las necesidades de bolsa de polietileno que tienen los clientes como pueden ser las medidas, el calibre, presentaciones, etc., de modo que con mínima capacitación pueden ampliar su	• La región "padece" de mano de obra por su continua emigración a los Estados Unidos de América. • Se tienen "bajos" niveles de producción de bolsa de polietileno en comparación con otras empresas de la zona, lo que eleva los costos de manufactura, pues no se alcanzan economías de escala. • "Desaprovechamiento" de unidades para el transporte de producto terminado (se usa de manera "compartida" el equipo con la filial Bolsas Especiales), al no contarse con mayores niveles de producción, pues la dirección le ha dado "interés" a proyectos de otras áreas como la administrativa con equipo de cómputo, recursos humanos "elevando" los salarios así como mejoras en el edificio. • En general, la fuerza de ventas, se encuentra atada en el sentido de que no pueden buscarse nuevos clientes, pues por las limitantes de producción, no se podría tener un abastecimiento oportuno. • En general, a pesar de no requerirse mano de obra especializada (salvo para bolsas de polipropileno) y tenerse una mínima

	visión sobre el mercado del polipropileno, haciendo una recomendación técnica del empaque a emplearse. La empresa cuenta con salud financiera al manejar índices de apalancamiento sumamente conservadores, de modo que tiene acceso a créditos para hacer frente a compromisos de inversión en maquinaria.	capacitación, deben formalizarse los procedimientos de selección y reclutamiento para fortalecer la productividad conjunta de las diferentes líneas de fabricación. Escaso uso de pasivos naturales para apoyar la operación, como es el caso de los acreedores diversos.
Oportunidades (O) - Crecimiento de la agroindustria pues el gobierno del estado promueve en el extranjero el consumo de frutas exóticas que requieren, entre otros, de empaques de polipropileno. - Marginalmente se conocen empresas como Agroplastic y Maquinaria SA ubicada en México, Battenfeld Plastics en Alemania, Plastimac en Italia y Wellex en Estados Unidos que desarrollan maquinaria de alta tecnología para la elaboración de empaque de película plástica. - Surgimiento de planes de capacitación y motivación como son los programas COMPITE Y CIMO impartidos por el Centro Regional para la Competitividad Empresarial (CRECE), a trabajadores, los cuales están subsidiados por parte del gobierno federal. “Estabilidad” cambiaria del peso frente al dólar, lo que	Estrategias FO - Identificar cuales son los consumos en la región de cada una de las medidas de bolsa de polipropileno y mantener un mínimo inventario permanente disponible de ellas (en general se produce sobre pedidos específicos). F1, F4, O1, O2. - Estudiar los desperdicios dentro del proceso en cuanto a tiempos muertos, materiales y paros técnicos para mantener mínimos costos de producción debido al incremento de la maquinaria para la manufactura de bolsa de polipropileno. F1, F2, O3. - Hacer un plan de promoción del producto basado en ofertas y/o descuentos por volumen para introducirlo al mercado meta ofreciéndolo con mejores condiciones de precio y tiempos de entrega que la competencia. F3, F4, O1. - Identificar a las diferentes empresas de los sectores comercial, turístico y alimenticio nacionales e internacionales y accederlos de manera oportuna, aprovechando que la fuerza de venta tiene “conocimiento y experiencia en el sector de empaques de plástico” para	Estrategias DO - Adquisición de moderna maquinaria para la elaboración de bolsas de polipropileno, remarcando la capacitación en aspectos electromecánicos (por ejemplo el manejo de los microcomputadores para realizar los sellados de las bolsas), de modo que se fortalezca la rentabilidad bruta. D1, D2, D5, O2, O3, O4. - Uso intensivo del equipo de transporte (se tiene mayor producto a repartir, al sumarse las bolsas de polietileno y de polipropileno), aprovechando que se cuenta con excelentes redes de comunicación en el estado lo que facilita la logística de reparto en el sureste. D3, D4, O1. - Elaboración de bolsa de polipropileno abarcando la mayor gama de medidas que comúnmente se consumen, lo que eleva el espectro de opciones de los clientes. D5, O1, O2, O3. - Ajustar el ciclo financiero,

en el mediano plazo asegura el abastecimiento de la perla de polietileno para no descuidar el segmento primario de Bolpac y la adquisición de maquinaria con créditos a “tasas accesibles”.	convertirse en un proveedor recurrente. F3, F4, O1, O3. Solicitud de créditos para compra de línea de bolsa de polipropileno en algún banco nacional F5,O4.	de modo que al complementar los acreedores diversos el fondeo de cuentas por pagar, los recursos derivados de la generación de utilidades se apliquen a la inversión en maquinaria y equipo. D6, O4.
Amenazas (A) - El empaque plástico mexicano encuentra una barrera comercial en nuestro país debido que llegan de Estados Unidos envases con alta tecnología en cuanto a características de impermeabilidad, resistencia y apariencia, lo que los hace atractivos para la industria alimenticia nacional. - En el estado de Veracruz hay ocho empresas instaladas dedicadas a la elaboración de empaque de película plástica, que en un momento dado pueden integrarse de manera horizontal para incluir dentro de su línea de productos la bolsa de polipropileno, lo que individualmente “limita” la rentabilidad neta del negocio, al expandirse la competencia. - Empresas como Pogol en Oaxaca, Lion Plastics en el estado de Jalisco y Tecnoflex en el estado de México generan una competencia muy fuerte en el estado de Veracruz, ofreciendo precios bajos	Estrategias FA - Compra de maquinaria versátil para la elaboración de diferentes tipos de bolsa de polipropileno, que cuente con los dispositivos necesarios para abatir los tiempos muertos originados por los cambios de medida o de aditamentos, lo que estimula los volúmenes de producción. F1, F2, F5, A1, A4. - Utilizar parte de los recursos propios de la empresa para el financiamiento los nuevos activos, de modo que no se disparen los índices de endeudamiento. F5, A2, A3, A4. - Crear un plan de adiestramiento al cuerpo de ventas y producción para el conocimiento del nuevo artículo (bolsas de polipropileno) haciendo uso de los programas gubernamentales de capacitación que en la actualidad existen. F2, F3, F4, A4. - Creación de un programa de incentivos, como bonos económicos de productividad, puntualidad y asistencia, para que los empleados se “pongan” la camiseta, de modo que se minimice la rotación de personal calificado. F2, F3, F4, A5.	Estrategias DA - Buscar por medio del outsourcing, los servicios de “especialistas” en reclutamiento y selección, de modo que haya plena simetría entre las aptitudes del personal tanto actual como el que se contrate y los perfiles de los puestos que ocupen, para minimizar la rotación de empleados por magros desempeños. D1, D2, D5, A4, A5. - Rediseñar la logística interna, de modo que exista fluidez en el flujo de producción, al incorporarse una nueva línea de transformación (bolsas de polipropileno) D2, D4, A1, A4 - Aprovechamiento del tiempo ocioso de los obreros en producción haciendo “equipos de trabajo”, para tener mayor productividad con un menor esfuerzo por parte de los involucrados. D2, D4, A1, A2, A3, A4.

por contar con elevados niveles de fabricación, de modo que pueden en el corto plazo expandir su oferta de productos (bolsas de polipropileno) penetrando el mercado con menores cotizaciones. • En el segmento del polipropileno, Bolpac enfrenta la rivalidad de tres opositores directos con tecnología y experiencia en el mercado (Polímeros Lar, Cataplast y Torrecorp) de modo que pueden incrementar su producción, para manipular precios y desplazar a nuevos participantes. • En áreas como la fabricación del polipropileno, donde se requiere de un conocimiento semi especializado para la maquinaria, se padece el pirateo de trabajadores, pues los obreros cambian con cierta facilidad de empleo, en busca del negocio que ofrezca las mejores condiciones salariales.		
--	--	--

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del estudio (2006)

2.4) Objetivos y estrategias por área de negocios

2.4.1) Mercadotecnia

Objetivo

Lograr un posicionamiento de la bolsa de polipropileno en el mercado de distribuidores de plástico y empresas de alimentos, brindando asesoría en materia de dimensiones, propiedades físicas, químicas y reológicas del producto, pronto surtido, etc., de modo que se identifique a la empresa como una “solución” de empaques plásticos y no solo como una fabrica con múltiples líneas de producción (polietileno de alta densidad y polipropileno).

Estrategias

- Explotar al máximo el conocimiento que tiene la fuerza de ventas en materia de polietileno, de modo que con un mínimo de capacitación extiendan su visión a un mercado paralelo como es el del polipropileno, para brindar asesoría técnica en cuanto a espesores, diámetros, nivel de resistencia a la humedad, etc. que tiene el “nuevo producto”, de modo que se expanda el mercado (distribuidores de plásticos, alimentos industrializados, sector tabacalero, sector cafetalero, etc.). FO4: (F3, F4, O1, O3).
- Aplicar el sistema kanban¹⁶, es decir, que la empresa maneje un sistema de inventarios de mínimos y máximos tanto para bolsas de polietileno como de polipropileno lo que permite:
 - Optimización de los almacenes de los clientes, al no acumular excesivo producto.
 - El cliente va pagando conforme el producto consumido, por consiguiente, el almacenaje no representa un costo financiero para él.
 - Asegura existencias uniformes de las bolsas en su establecimiento FO1: (F1, F4, O1, O2), DO3: (D5, O1, O2, O3).
- Explotar con mayor intensidad el uso del equipo de transporte (*se dejara de compartir el servicio con la filial Bolsas Especiales*), al extenderse la mezcla de productos (bolsas de polietileno y de polipropileno) para cubrir los diferentes puntos de venta (solo en caso de ser necesario por una “demanda intensiva” se tendría que proveer de vehículos de carga ligera a los agentes de venta para complementar la logística distributiva). Hay que resaltar que la entrega a domicilio del producto sin costo adicional

¹⁶ Ver en estructura de mercado, apartado de estrategia competitiva de Bolpac, mayor información.

para el usuario es parte del servicio que **BOLPAC** ofrece al cliente desde que inició operaciones. DO2: (D3, D4, O1).

- Definición de las rutas y frecuencia de surtido de los productos, pues el mercado del empaque de plástico se encuentra disperso en una zona geográfica relativamente extensa (comprende los estados de Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas) para controlar los fletes de producto terminado desde la planta al distribuidor o consumidor. FO3: (F3, F4, O1), DO2: (D3, D4, O1)

2.4.2) Producción

Objetivo

Lograr el máximo uso posible de la infraestructura física (*instalaciones y maquinaria*) de modo que al tener una producción mixta, (*bolsas de polietileno y polipropileno, al igual que complementos como son los guantes desechables o los empaques para carnes frías*) el flujo sea lo más lineal posible y con el mínimo de mermas, para incrementar los índices de fabricación.

Estrategias

- Adquisición de maquinaria con tecnología de punta que sea versátil en el sentido de “facilidad” de manejo para evitar mermas, así como mínimos ajustes a cambios en medidas y/o aditamentos, de modo que no se presenten “prolongados” tiempos muertos en las líneas de producción. DO1: (D1, D2, D5, O2, O3, O4), FA1: (F1, F2, F5, A1, A4), FA2: (F5, A2, A3, A4).
- Rediseñar las rutas de circulación interna de la producción, al incorporar la fabricación de bolsas de polipropileno, buscando que el flujo sea lo más lineal posible y con un mínimo de movimientos¹⁷ (se dispone de un almacén donde se guarda la materia prima (rollo madre), de donde se transporta el insumo siguiendo una trayectoria rectilínea (24 metros) para llegar al área de corte y refilado, posteriormente los rollos seccionados se trasladan al área de bolseado recorriendo una trayectoria lineal de dos metros, de donde se devuelven al almacén de producto terminado (es el mismo donde se guarda la materia prima).

Cabe señalar que no se interfieren las actividades de manufactura de bolsas de polietileno, en vista de que las áreas de trabajo (extrusión, bolseado e impresión) se encuentran independientes de las áreas de elaboración de bolsas de polipropileno DA2: (D2, D4, A1, A4).

¹⁷ Ver el apartado de distribución de la planta

- Formar grupos de trabajo entre los obreros, para que mediante una estandarización de instrucciones que detallen la secuencia de operaciones, se estimule la producción global, con un “menor” pero más “intenso” esfuerzo individual. DA1: (D1, D2, D5, A4, A5), DA3: (D2, D4, A1, A2, A3, A4)
- Elaborar un estudio de costos en donde al “sensibilizar” los elementos que conforman el margen de contribución (precio de venta, materia prima, mano de obra, costos indirectos variables y gastos operativos variables), se puedan “incrementar” precios, aprovechando que en el mercado regional se tiene mayor demanda que oferta de productos de polipropileno, no obstante que Bolpac no alcance economías de escala en el corto plazo. FO1: (F1, F4, O1, O2), FO2: (F1, F2, O3), DO1: (D1, D2, D5, O2, O3, O4), FA1: (F1, F2, F5, A1, A4), DA2: (D2, D4, A1, A4).

2.4.3) Recursos Humanos

Objetivo

Elaborar un programa de capacitación que ilustre conocimientos relativos a manejo de maquinaria electro-mecánica (obreros) y características del producto (resistencia a humedad y/o productos ácidos, variedad de medidas, fácil retorno a su forma original en caso de arrugarse, etc.) para los vendedores, además de reforzar criterios de selección, reclutamiento y remuneración a los empleados de **BOLPAC**.

Estrategias

- Programar planes de adiestramiento impartidos por los propios funcionarios de la empresa (tienen amplia experiencia en el sector de plásticos en general, además de que en campo se ha recabado información), de modo que se enseñe a los obreros el manejo de la nueva maquinaria para producir bolsas de polipropileno. En cuanto a los vendedores, aprovechando que conocen el polietileno, se les capacitará sobre las propiedades del polipropileno, a fin de que puedan impulsar su venta, sin desacelerar el mercado primario (polietileno). Usualmente la capacitación será temprano, para no interrumpir la operación global del negocio. FO1: (F1, F4, O1, O2), FA3: (F2, F3, F4, A4).
- “Retroalimentar” los planes integrales de capacitación mediante una participación interactiva entre los empleados antiguos y aquellos que sean candidatos a ocupar los nuevos puestos, de modo que se facilite la creación de equipos de trabajo, sin que haya un marcado liderazgo por parte de algún participante. DA3: (D2, D4, A1, A2, A3, A4).

- Implementar un programa de incentivos formado por: el reconocimiento al empleado del mes, bonos por productividad, puntualidad y asistencia y premios económicos por el desarrollo de una idea para el ahorro de costos o de incremento en la producción por mencionar algunas acciones. Paralelo a este programa desarrollar un perfil de puestos con ayuda del outsourcing, de modo que se tenga personal que sienta que su esfuerzo se estimula, a la vez que haya simetría entre las aptitudes de los empleados (nuevos y viejos) y el tipo de trabajo que desarrollan. FA4: (F2, F3, F4, A5).
- “Difusión” del organigrama de la empresa entre todo el personal ya que la mayoría de los trabajadores no tiene conocimiento de quien es su jefe inmediato ni quien o cuanta gente está a su cargo, de modo que cada empleado sepa en que lugar se encuentra dentro del escalafón y cuáles son sus obligaciones y derechos. DA1: (D1, D2, D5, A4, A5).

2.4.4) Finanzas

Objetivos

Invertir en maquinaria de punta para la fabricación de bolsas de polipropileno, de modo que la línea adicional de producción eleve la contribución marginal de la mezcla de productos. Ir aumentando progresivamente el flujo de efectivo y la reinversión de utilidades, con el fin de cubrir puntualmente con los adeudos derivados del financiamiento externo.

Estrategias

- Conseguir un financiamiento en moneda nacional con tasas “competitivas”, aprovechando la relativa estabilidad del peso frente al dólar, pues debe adquirirse tecnología de punta para fabricar bolsas de polipropileno. FO5: (F5, O4)
- Extender el financiamiento a través de acreedores diversos, de modo que se complemente el crédito de proveedores, lo cual permitirá que los recursos derivados de la operación del negocio (utilidades) puedan aplicarse con amplitud a la adquisición de activos fijos, para tener una mezcla equilibrada de fondeo de fondos propios y externos. DO4: (D6, O4).
- Vigilar que la fabricación conjunta de bolsas de polietileno y polipropileno no afecte individualmente la rentabilidad bruta y operativa de cada línea, pues el primer producto constituye el mercado

primario (por lo menos en el corto plazo), en tanto que el segundo material es un “nuevo nicho”. DO1: (D1, D2, D5, O2, O3, O4).

- “Minimizar” en la medida de lo posible algunos componentes del costo de fabricación, por ejemplo, el consumo de película de polipropileno, al reducirse los desperdicios de materiales en vista de que:
- En el proceso de corte y refilado se adquieren del proveedor rollos madre uniformes en cuanto a su ancho, además de que el uso de cuchillas de bisturí permite mantener un residuo constante de dos centímetros al refilar el rollo madre (se considera que se va a originar un desperdicio de un centímetro de cada lado del rollo madre, producto de su alineamiento para lograr que en sus extremos tenga una uniformidad perfecta), así como un seccionamiento más fino al cortar el rollo madre en embobinados de menor tamaño, mientras que el empleo de los controladores lógicos programables facilita los cambios automáticos en la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados.
- En el proceso de bolseo se cuenta con dispositivos electrónicos como los controladores lógicos programables que disponen de una pantalla que tiene un teclado donde se ajustan de manera automática (es decir sin tener que parar la maquinaria) variables como la velocidad de producción (ciclos por minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal, impulsando al servomotor (motor que realiza la función de dar movimiento a la máquina, contando con un sistema interno que hace las veces de freno y embrague) para la operación del equipo.

Adicionalmente se pueden establecer descuentos por volumen en precios, conforme a la escala de consumo de los clientes regulares. FA1: (F1, F2, F5, A1, A4), FO3: (F3, F4, O1).

2.4.4.1) Análisis factorial

BOLPAC es una empresa dedicada a la fabricación de bolsas de polietileno de alta densidad, (sus medidas van desde 10 cm a 50 cm de ancho por 20 cm hasta 100 cm de longitud, pueden ser transparentes o pigmentadas, con y sin impresión y su presentación puede ser en rollo precortado o sueltas), además de otros artículos complementarios como pueden ser guantes desechables, hoja protectora de carnes frías, protectores plásticos de ropa, etc.

La cartera se encuentra conformada de la siguiente manera:

TABLA 17
CARTERA DE CLIENTES

	% de las ventas	Periodo promedio de cobro
Tipo de cliente	totales	
	de artículos plásticos	
Distribuidores de artículos plásticos	80%	45
Consumidores de artículos plásticos	20%	8
Total/ Periodo promedio de cobranza	100%	38

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del estudio (2006)

El perfil de cada grupo es el siguiente:

Clientes dedicados a la distribución de productos plásticos:

- Compran al mayoreo productos diversos de material plástico, de papel, de cartón o de aluminio, como pueden ser bolsas de polietileno, bolsas de polipropileno, charolas, vasos, platos y cubiertos de poliestireno, etc. y revenden al mayoreo o menudeo.
- El tiempo de recuperación de la cartera se ubica en 45 días promedio debido a que el número de distribuidores de artículos plásticos que la empresa tiene como clientes es amplio y su compra es a gran escala (en promedio su consumo es de 1,000 Kg por pedido, dividido entre los diferentes tamaños de bolsa de polietileno), por lo que al manejar inventarios altos se toman mas días para pagar.
- Generalmente el mercado se encuentra muy atomizado, teniendo entre sus clientes más comunes hoteles, restaurantes, pequeñas procesadoras de alimentos, tiendas de autoservicio, carnicerías, panaderías, zapaterías y comercio en general que requieran de bolsas para el acarreo y empaque de sus productos.

Clientes consumidores de productos plásticos, por ejemplo, el sector alimentos (panaderías y confiterías que necesitan bolsa para el acarreo y protección de los productos de trigo que comercializan), zapaterías (bolsa

tipo camiseta para acarreo de zapatos), farmacias (bolsa para el acarreo de medicinas, pañales, artículos de aseo personal), etc.

- Acuden directamente con el fabricante (en promedio consumen 150 kilos de bolsa de polietileno por pedido) buscando obtener mejores costos de los empaques o en su defecto, requieren un envase con medidas especiales que no les puede abastecer el distribuidor pues este comercializa solamente tamaños estándar.
- La cartera de clientes es sumamente “reducida” en relación a los distribuidores de plástico, lo que implica que el crédito sea muy restringido.

•

En general, para estimular la recuperación de cartera se han impulsado los siguientes mecanismos:

- Establecimiento de incentivos al departamento de cobranza basándose en un esquema de comisiones por documentos recuperados.
- Plan de descuentos en el precio del producto terminado por pronto pago de facturas.

En cuanto a los inventarios de materia prima (polietileno) se ubican en promedio en 25 días, viéndose afectados por:

- Un “pronto” surtido de pedidos estandarizados (en promedio los embarques son de 20 toneladas), siendo que el insumo es de origen estadounidense o coreano.
- Un embarque de 20 toneladas tarda en procesarse 20 días naturales promedio por lo que 10 días antes de que se termine ese pedido se solicita el siguiente ya que es el tiempo de respuesta que tiene el actual proveedor a partir del momento en que se finca la solicitud de abastecimiento.
- Los tiempos de resurtido se hace de manera programada, de modo que al llegar el embarque a la planta, el nivel mínimo de reservas sea de cinco toneladas, con lo cual se pretende evitar excesivos stocks.
- Su disponibilidad se ve afectada en diversas ocasiones pues el país de origen (U.S.A.) quiere asegurar su demanda interna y reduce el abastecimiento a otras naciones.

Para el caso de insumos varios, se tienen en promedio inventarios para un mes de modo que se asegura el tener producto disponible y además se evita el desperdicio por evaporación (en el caso de los solventes), por descomposición (en el caso de las tintas) o por daños de manejo o exposición (en el caso del tubo de cartón).

Con relación a los inventarios de producto en proceso se tiene que:

- Los procesos de transformación son:
 - Extrusión: Proceso continuo en donde el polímero (plástico) en forma de pellets se alimenta y funde por la acción de presión y temperatura, forzándose a pasar a través de una boquilla o dado la cual le proporciona la forma final de película.
 - Bolseo: Consiste en darle a la película forma de bolsa, en cuanto a sus dimensiones de largo y ancho, elaborando el sello y el corte.
 - Impresión: Es un proceso complementario, pues no todas las bolsas se rotulan con algún tipo de propaganda.
- En general se tienen existencias entre cuatro y cinco días, pues los procesos son relativamente rápidos (en promedio para bolsa impresa se requieren de cuatro horas por cada 100 kilos de producto, en tanto que para la bolsa no impresa el tiempo es de tres horas por cada 100 kilos de producto), sin embargo, se tienen tiempos muertos para ajustar medidas y/o aditamentos de los equipos, para tener variedad dentro de los diferentes tamaños de bolsa.
- Por la sencillez de la maquinaria, al no necesitarse múltiples componentes electrónicos para su funcionamiento (su operación es básicamente electromecánica), no se requiere de mano de obra especializada. Asimismo, al tenerse mínimas reservas, se evitan daños al material procesado por factores externos como el descuido del operador que lo llegue a golpear, polvo o la luz solar.

Los inventarios de producto terminado se ven afectados por:

- Mantener existencias para un promedio de 10 a 15 días, ya que el programa de producción se basa en órdenes de compra y no en máximos y mínimos de inventarios, es decir, todo lo que se elabora en la fábrica prácticamente se encuentra vendido.
- En general, el tener mínimas reservas se vuelve crítico cuando se presentan clientes que demandan un pronto surtido, pues no se cuenta con suficiente capacidad de producción para abastecer pedidos emergentes con tiempos cortos de entrega.
- Al no poder mantenerse uno o dos proveedores fijos debido a la incierta disponibilidad de polietileno, la uniformidad de las bolsas en cuanto a propiedades físicas (espesor, transparencia, flexibilidad para contener productos con picos o aristas etc.), químicas (no pueden contener productos ácidos, tiene un acomodo molecular lineal por lo que la superficie es porosa, al arrugarse el doblez formado queda permanente, etc.) y reológicas (como pueden ser la densidad, el índice de fluidez, la viscosidad y el porcentaje de agentes deslizantes) se ve “mermada” pues cada abastecedor maneja diferentes parámetros en cuanto a los atributos técnicos.

- La planeación de rutas y frecuencia de surtido de productos es eficiente, pues con un equipo de transporte que se comparte con la filial Bolsas Especiales, se cubre un mercado que se encuentra relativamente disperso, comprendiendo una zona geográfica relativamente extensa (Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas), buscando controlar los fletes de producto terminado desde la planta al distribuidor o consumidor.

Las cuentas por pagar se integran de la siguiente manera:

TABLA 18
RELACIÓN DE CUENTAS POR PAGAR

Tipo de proveedor	% de las compras totales	Periodo promedio de pago
Polietileno	80%	90
Otros	20%	45
Total/ Periodo promedio de pago	100%	81

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del estudio (2006)

Presenta las siguientes particularidades:

- El grupo de proveedores para el abastecimiento de la película de polietileno esta dominado por pocas empresas y predominantemente extranjeras como pueden ser Romel Services (Exxon), Norscon (Formosa Plastics), Bamberger Polymers (Union Carbide, Fina), International Polymers (Mobil) y Geo Chem (Oxy Chem), entre otras, lo que “reduce” los márgenes de maniobrabilidad en cuanto a precios.
- Los precios de la materia prima se ven afectados por las cotizaciones del petróleo a nivel mundial y por la paridad peso/dólar.
- Para el polietileno, el periodo de pago se ubica en 90 días a partir de la fecha del documento, corriendo el plazo desde que el material llega a la frontera con los Estados Unidos con el agente aduanal, por lo que se debe acelerar su traslado a la planta por vía marítima o terrestre para no tener paros en producción y/o alargamientos en el pago del financiamiento.
- Para los insumos varios como tintas, solventes, tubo de cartón, empaque plástico, refacciones, etc., los proveedores son nacionales, teniéndose cierta diversificación (salvo en el caso de tintas), que se traduce en una relativa flexibilidad crediticia (30 días) por tratarse de insumos genéricos.

Los acreedores diversos se integran de los gastos indirectos de fabricación, así como diversas erogaciones operativas, teniéndose un periodo promedio de pago de 45 días.

La empresa es auto financiable, pues no recurre a financiamientos bancarios, sino que cubre sus compromisos mediante la reinversión parcial de utilidades. En el último año hubo un importante retiro de capital social “aprovechando parcialmente el exceso de fondos” al acelerarse la recuperación de cuentas por cobrar y reducirse los niveles de inventarios de materiales.

Los principales activos fijos de la empresa son edificio, maquinaria industrial, mobiliario y transporte, sin embargo, no se cuenta con un programa de “renovación inmediata” de equipos, a pesar de que el mercado de empaques evoluciona muy rápido en cuanto a características de éste como su resistencia mecánica, temperaturas extremas, bloqueadores de humedad y luz ultravioleta, etc., contándose con una tecnología intermedia.

Las ventas se ven afectadas por los siguientes aspectos:

- “Limitada” capacidad de producción, pues se fabrica sobre pedido, por lo que no pueden atenderse órdenes emergentes de manera regular.
- Diferentes niveles de precio, conforme a los volúmenes y regularidad de consumo que presenten los usuarios.
- Una mezcla “relativamente diversificada de clientes”, atendiéndose tanto a distribuidores de plásticos, como a consumidores finales (zapaterías, empacadoras de carne o pescado, comercializadoras de semilla, etc.), lo que aunado al recurrente empleo de bolsas prácticamente en cualquier actividad para el acarreo y empaque de productos favorece los ingresos.

El costo de ventas de la empresa está representado por los tres elementos básicos en el proceso productivo (materia prima consumida, mano de obra y gastos indirectos), así como las fluctuaciones en las variaciones de inventarios de materia prima producto en proceso y producto terminado, teniendo una conducta similar a la del costo de producción.

En general, la materia prima se ve afectada por los “continuos cambios” en las propiedades de los materiales, desajustando la maquinaria y generando “desperdicio en exceso”, así como la paridad del peso frente al dólar y el precio internacional del petróleo.

La mano de obra y los gastos indirectos de fabricación decrecen como porcentaje de los ingresos, pues no se requiere de personal especializado, además de que se controlan rubros como consumo de energía eléctrica, lubricantes, materiales indirectos, etc.

Los gastos de operación se componen de salarios administrativos, comisiones por ventas, mantenimiento de oficinas y del transporte del personal de confianza, siendo “altos”, pues a pesar de mantenerse una plantilla reducida, los primeros dos componentes están por encima de la media regional. Vale la pena destacar que hacia el último año, el esquema de comisiones fue por venta cobrada y no por venta ejecutada, lo cual compactó su tendencia respecto de los ingresos.

A continuación se muestra en las tablas: 19 y 19 A, el análisis de cada uno de los factores de la posición financiera y de los resultados de operación de la empresa BOLPAC:

TABLA 19: ANÁLISIS FACTORIAL

Bolpac				Análisis Vertical			Análisis Horizontal	
	1	2	3	1	2	3	2	3
Balances								
Efectivo	37,320	21,254	42,935	0.868%	0.427%	1.1168%	-43.049%	102.009%
Cuentas por cobrar	992,487	1,274,559	545,867	23.09%	25.616%	14.1985%	28.420%	-57.172%
Deudores diversos	7,584	3,634	14,136	0.176%	0.073%	0.3677%	-52.083%	288.992%
Impuestos por aplicar	56,104	117,588	0	1.305%	2.363%	0.0000%	109.58%	-100.00%
Inventario de Materia Prima	66,495	549,924	249,925	1.547%	11.052%	6.5008%	727.015%	-54.552%
Inventario de Producto en Proceso	32,278	52,980	89,981	0.751%	1.064%	2.3405%	64.136%	69.839%
Inventario de Producto Terminado	153,008	107,202	197,202	3.560%	2.154%	5.1294%	-29.937%	83.953%
Activo Circulante	1,345,276	2,127,141	1,140,046	31.304%	42.751%	29.6536%	58.119%	-46.404%
Edificio	1,165,050	1,185,909	1,191,110	27.111%	23.834%	30.9819%	1.790%	0.438%
Depreciacion Acumulada	-189,600	-219,331	-246,331	-4.412%	-4.408%	-6.4073%	15.680%	12.310%
Maquinaria y equipo	1,954,097	1,954,097	1,954,097	45.472%	39.273%	50.8278%	0.000%	0.00%
Depreciación acumulada	-587,600	-650,860	-869,604	-13.673%	-13.081%	-22.6192%	10.765%	33.608%
Mobiliario y equipo	125,780	130,013	126,354	2.926%	2.613%	3.2866%	3.365%	-2.814%
Depreciación acumulada	-40,057	-48,523	-54,075	-0.932%	-0.975%	-1.4065%	21.134%	11.442%
Equipo de transporte	454,996	454,996	519,172	10.587%	9.144%	13.5041%	0.000%	14.104%
Depreciación acumulada	-109,213	-120,346	-137,320	-2.541%	-2.418%	-3.5718%	10.193%	14.104%
Activo Fijo Neto	2,773,453	2,685,955	2,483,403	64.539%	53.982%	64.5956%	-3.154%	-7.541%
Otros activos	178,598	162,518	221,092	4.1560%	3.2663%	5.7508%	-9.0035%	36.041%
Activo Total	4,297,327	4,975,614	3,844,541	100.00%	100.00%	100.00%	15.783%	-22.732%
Cuentas por pagar	725,364	968,720	839,737	16.879%	19.469%	21.842%	33.549%	-13.314%
Acreedores Diversos	25,487	53,450	6,177	0.593%	1.074%	0.160%	109.714%	-88.443%
Impuestos por pagar	25,410	34,120	27,475	0.591%	0.685%	0.714%	34.277%	-19.475%
Descuentos del infonavit	2,547	3,587	0	0.059%	0.072%	0.000%	40.832%	-100.00%
Creditos C.P.	0	0	0	0.000%	0.000%	0.000%		
Pasivo Circulante	778,808	1,059,877	873,389	18.123%	21.301%	22.717%	36.089%	-17.595%
Creditos L.P.	0	0	0	0.000%	0.000%	0.000%		
Pasivo Total	778,808	1,059,877	873,389	18.123%	21.301%	22.717%	36.089%	-17.595%
Capital Social	1,906,658	1,812,621	95,962	44.368%	36.430%	2.496%	-4.932%	-94.705%
Utilidades Retenidas	953,202	1,365,296	1,799,864	22.181%	27.439%	46.816%	43.232%	31.829%
Utilidad Ejercicio	658,659	737,820	1,075,326	15.327%	14.828%	27.970%	12.018%	45.743%
Capital Contable	3,518,519	3,915,737	2,971,152	81.876%	78.698%	77.282%	11.289%	-24.122%
Pasivo + Capital	4,297,327	4,975,614	3,844,541	100.00%	100.00%	100.00%	15.783%	-22.732%
Diferencia	0	0	0					

Fuente: Elaboración propia, con datos del estudio (2006)

TABLA 19 A
ANÁLISIS FACTORIAL

Estados de resultados	1	2	3	1	2	3	2	3
Ventas	4,555,556	6,450,612	7,669,750	100.0000%	100.0000%	100.0000%	41.5988%	18.8996%
+ Inv. Inicial de M.P.	106,509	66,495	549,924	2.3380%	1.0308%	7.1700%	-37.5687%	727.0156%
+ Compras de materiales	1,276,358	2,967,602	3,201,811	28.0176%	46.0050%	41.7460%	132.5055%	7.8922%
- Inv. Final de M.P.	66,495	549,924	249,925	1.4596%	8.5251%	3.2586%	727.0156%	-54.5528%
= Consumo de M.P.	1,316,372	2,484,173	3,501,810	28.8960%	38.5107%	45.6574%	88.7136%	40.9648%
+ Mano de obra directa	379,339	510,592	514,875	8.3270%	7.9154%	6.7131%	34.6004%	0.8388%
+ Depreciacion	90,850	112,590	268,270	1.9943%	1.7454%	3.4978%	23.9296%	138.2716%
+ Gastos indirectos fabricacion	807,298	801,171	703,477	17.7212%	12.4201%	9.1721%	-0.7590%	-12.1939%
= Costo de manufactura	2,593,859	3,908,526	4,988,432	56.9384%	60.5916%	65.0403%	50.6838%	27.6295%
+ Inventario inicial P.P.	37,019	32,278	52,980	0.8126%	0.5004%	0.6908%	-12.8069%	64.1366%
- Inventario final P.P.	32,278	52,980	89,981	0.7085%	0.8213%	1.1732%	64.1366%	69.8396%
= Costo de articulos producidos	2,598,600	3,887,824	4,951,431	57.0424%	60.2706%	64.5579%	49.6123%	27.3574%
+ Inventario inicial P.T.	45,150	153,008	107,202	0.9911%	2.3720%	1.3977%	238.8882%	-29.9370%
- Inventario final P.T.	153,008	107,202	197,202	3.3587%	1.6619%	2.5712%	-29.9370%	83.9537%
Costo de ventas	2,490,742	3,933,630	4,861,431	54.6748%	60.9807%	63.3845%	57.9300%	23.5864%
Utilidad bruta	2,064,814	2,516,982	2,808,319	45.3252%	39.0193%	36.6155%	21.8987%	11.5749%
Gastos de operación	935,855	1,388,751	1,130,361	20.5432%	21.5290%	14.7379%	48.3938%	-18.6059%
Utilidad de operación	1,128,959	1,128,231	1,677,958	24.7820%	17.4903%	21.8776%	-0.0645%	48.7247%
Gastos financieros	0	0	0	0.0000%	0.0000%	0.0000%		
Perdida cambiaria	130,991	10,322	23,610	2.8754%	0.1600%	0.3078%	-92.1201%	128.7347%
Utilidad antes de impuestos	997,968	1,117,909	1,654,348	21.9066%	17.3303%	21.5698%	12.0185%	47.9859%
Impuestos	339,309	380,089	579,022	7.4482%	5.8923%	7.5494%	12.0185%	52.3385%
Utilidad neta	658,659	737,820	1,075,326	14.4584%	11.4380%	14.0204%	12.0185%	45.7437%

Fuente: Elaboración propia, con datos del estudio (2006)

2.4.4.2) Análisis financiero

La liquidez refleja un avance en los primeros dos periodos, en vista de que existió un sobre abastecimiento de materia prima, además de que se acumulan la cartera y la producción en proceso, al margen de que se debilitan los stocks de producto terminado, lo que neutraliza el crecimiento de las cuentas por pagar y los acreedores diversos, en tanto que en el ultimo año se tiene una caída en la capacidad de pago de corto plazo, pues no obstante que se incrementan los niveles de producción en proceso y producto terminado, se reducen drásticamente los inventarios de materiales y las cuentas por cobrar, por lo que no se aprovecha el desaceleramiento en el financiamiento de proveedores y de acreedores diversos.

Cabe destacar que al eliminarse los inventarios en sus diferentes modalidades, se diluye la facilidad de afrontar obligaciones inmediatas, debido a que no existe simetría entre las tasas de cambio de los stocks de materia prima y el consumo al igual que entre las variaciones de producto terminado y el costo de ventas, asimismo, la producción en proceso se “eleva” proporcionalmente respecto del costo de artículos producidos.

En general, durante los primeros dos años, el importe de las cuentas por cobrar es constante respecto de las ventas a crédito, lo que desfasa los días de cartera respecto de la norma institucional, acelerándose la cobranza hacia el último periodo, como se refleja en la caída del financiamiento y el fortalecimiento de los ingresos. Cabe destacar que la concentración de usuarios ocurre esencialmente hacia el área de distribuidores de plástico, pues al ser un segmento que adquiere volúmenes estandarizados de bolsas, exigen mayor financiamiento (a diferencia de los consumidores de plástico, en donde el crédito es restringido por lo “reducido” de la clientela), por lo que se tomaron medidas como comisiones sobre descuentos cobrados o bien descuentos por pronto pago de las facturas.

Los días de inventario de materia prima se distorsionan hacia el segundo periodo, al tenerse un dominio en las variaciones de los stocks de insumos respecto del consumo realizado, en tanto que hacia el ultimo año se mantiene la elasticidad (con tendencia opuesta) de las reservas respecto del consumo, lo cual obedece esencialmente a una falta de sincronización entre los pedidos y su abastecimiento, pues en ocasiones se reduce el suministro de perla de polietileno, debido a que los países productores (Estados Unidos y Corea) deben cubrir su demanda interna, no obstante que exista una programación formal de resurtido.

Los días de inventarios de producto en proceso tienden a incrementarse, pues la tasa de cambio de las reservas es excesiva en relación al costo de los artículos producidos, no obstante que proporcionalmente los importes del primer componente son mínimos en relación al segundo rubro, pues a pesar de la sencillez de los procesos de transformación, existen tiempos muertos para ajustar medidas y/o aditamentos de los equipos, para tener variedad dentro de los diferentes tamaños de bolsa.

Los días de inventarios de producto terminado son oscilatorios, en vista de que la tasa de cambio de las reservas es elástica respecto del costo de la mercancía desplazada, al buscar no acumular mercancía (se fabrica sobre pedido), sin embargo, la “no uniformidad” de propiedades químicas, físicas y reológicas, así como el no atender pedidos emergentes, influyen en la fluctuación del parámetro, no obstante que se planean rutas y frecuencias de surtido.

Los días de cuentas por pagar se han ido diluyendo, al tener un peso mayoritario en su composición los documentos exigibles por concepto de película de polipropileno en relación a otros insumos, pues se depende de un mercado donde los abastecedores están “concentrados”, lo que incide en que las tasas de cambio de proveedores no sean paralelas (se debe “pagar pronto”) respecto de las compras a crédito (el insumo es indispensable para no tener paros en producción).

Los días de gastos por pagar se desaprovechan como medio de financiamiento, pues el nivel de acreedores es mínimo en relación a la suma de la parte crediticia de gastos indirectos de fabricación y gastos operativos, además de que la tasa de cambio del primer componente es sumamente flexible en relación a la del segundo miembro.

Los niveles de apalancamiento y endeudamiento son moderados, pues se carece de financiamiento bancario (en general el pasivo circulante tiene una escasa estratificación de los rubros como porcentaje del activo total, siendo el componente más representativo las cuentas por pagar), además de que se reinvierten parcialmente las utilidades (el nivel de pago de dividendos es muy “conservador”), no obstante que en el último año hubo un fuerte retiro de capital, “aprovechando” parcialmente fondos provenientes de la reducción de las cuentas por cobrar y los inventarios de materiales.

El ciclo financiero es irregular en su comportamiento, en especial en el segundo año, pues a pesar de la amplitud del fondeo a través de proveedores, en ese periodo se acumularon reservas de materia prima y se presentó una lentitud en la cobranza (el déficit se fondeo con la generación

bruta de recursos). Cabe destacar que el ciclo financiero es inconsistente en su estructura, pues el plazo de cuentas por cobrar no es regular en su desempeño, en tanto que se desaprovecha el crédito de acreedores diversos.

La tesorería muestra pronunciadas variaciones en su tendencia, dado que:

- En los primeros dos años la generación bruta de recursos se combinó con el crédito de proveedores para cubrir los desembolsos de materia prima, financiamiento de la cartera y pago de dividendos, sin embargo, para liquidar erogaciones como los retiros de capital se tuvo que diluir la posición de efectivo.
- En el último periodo, la generación bruta de recursos aunada a las reducciones en cuentas por cobrar e inventarios de materia prima cubrieron los retiros de capital, el pago de dividendos, el decremento en cuentas por pagar, el aumento en inventarios de producto terminado (nótese que se tiene un capital de trabajo auto financiable) así como las inversiones en activo fijo y otros activos, de modo que se fortaleció la tesorería.

El margen de maniobra de capital de trabajo se incrementa en los primeros dos años pues se acumulan cuentas por cobrar e inventarios de materia prima por encima del aumento en cuentas por pagar y acreedores diversos, mientras que hacia el último periodo se debilita el parámetro pues la desaceleración en los clientes y los stocks de insumos son superiores a la reducción en cuentas por pagar y acreedores diversos.

El margen bruto de ventas tiende a la baja, pues las ventas presentan una desaceleración en su crecimiento (se ven impactadas por una limitada capacidad de manufactura, además de escalas de precios para los clientes en base a sus volúmenes de compra, no obstante la recurrencia en el uso de las bolsas para el empaque y acarreo de productos), en tanto que el costo de ventas se incrementa como porcentaje de los ingresos, teniendo una tendencia relativamente similar al costo de los artículos producidos, en donde los componentes más dinámicos son tanto el consumo como las compras de materia prima, siendo impactadas por una doble paridad (relación peso dólar y precios internacionales del petróleo), además de que existen desperdicios de material, mientras que la mano de obra y los indirectos se reducen gradualmente (no se requiere personal de producción “especializado” y se controlan gastos relacionados con lubricantes, energía, etc.).

En los primeros dos años los gastos operativos son constantes en su peso respecto de los ingresos (se cuenta con una mínima plantilla administrativa), sin embargo, hacia el tercer periodo, no guardan

homogeneidad en su variación horizontal respecto de los ingresos, pues las comisiones se basaron en un esquema de venta cobrada y no por venta realizada, teniendo una tendencia opuesta respecto de las ventas, de modo que se presenta cierta recuperación en el margen operativo.

La rentabilidad neta sufre mínimos cambios por el impacto de las pérdidas cambiarias, por la relativa estabilidad del peso frente al dólar, además de que la ausencia de préstamos bancarios elimina la carga financiera.

La rotación de activos fijos se eleva en los primeros dos años al incrementarse las ventas y desacelerarse el activo fijo neto (prácticamente no se invierte en ninguna categoría y aumenta la depreciación acumulada de los diferentes rubros), en tanto que hacia el último periodo, el parámetro se “fortalece” pues no obstante que decrecen los ingresos, se acentúa la caída en el activo fijo neto (se realizan erogaciones en transporte, pero se neutraliza su efecto por el mayor peso de la depreciación acumulada de categorías como maquinaria y mobiliario). Cabe destacar que el sector de empaques tiene múltiples cambios en cuanto a resistencia mecánica, temperaturas extremas, bloqueadores de humedad y luz ultravioleta, etc., de modo que la escasa inversión en bienes de capital limita la oferta, por tenerse tecnología intermedia.

El ROI presenta una mínima caída en los primeros dos años pues la tasa de cambio del activo total (se acumularon cuentas por cobrar, inventarios de materia prima y de producción en proceso, no obstante que se debilitaron los stocks de producto terminado y no se invirtió en activo fijo) es ligeramente superior a la de la utilidad neta (se elevan los ingresos, pero se intensifica la variación horizontal del costo de ventas y se mantiene el peso de los gastos operativos sobre las ventas), sin embargo, hacia el último periodo el índice se fortaleció al estimularse el beneficio neto (se desaceleran ventas, a la vez que el costo de ventas acorta su variación respecto de los ingresos, además de diluirse los gastos operativos) y decrecer el activo total (se reducen las cuentas por cobrar y los inventarios de materiales, a la vez que se elevan los stocks de producción en proceso y terminado, paralelamente solo se invirtió en transporte).

El rendimiento sobre capital es constante en los primeros dos años al crecer de manera uniforme la tasa de cambios del beneficio neto y del capital contable, sin embargo, hacia el último año el parámetro se fortalece al aumentar en mayor medida la utilidad neta respecto del capital contable, pues este se vio impactado por los retiros de capital. Cabe señalar que se mantienen niveles moderados de endeudamiento con relación a los recursos propios, utilizándose esencialmente el crédito de proveedores.

En general, se debe invertir en tecnología para estimular mayores ventas en el segmento primario (polietileno), además de buscar un mayor aprovechamiento de los pasivos naturales como son los acreedores diversos y limitar los retiros de capital. La incursión en campos como las bolsas de polipropileno, permitirá una diversificación hacia nichos con potencial de crecimiento, por el auge de industrias como la de alimentos, lo cual puede realizarse por los mínimos niveles de endeudamiento que tiene **BOLPAC**.

Enseguida, se muestran algunos indicadores de referencia, contenidos en el estado de cambios en la posición financiera, razones financieras y factores de proporcionalidad.

TABLA 20
ESTADOS DE CAMBIOS EN LA POSICIÓN FINANCIERA

Estados de cambio en la posición financiera	2	3
Utilidad neta	737,82 0	1,075,326
Depreciación	112,59 0	268,270
Generación bruta	850,41 0	1,343,596
Orígenes C.T.		
Inc. Cuentas por pagar	243,35 6	
Inc. Acreedores diversos	27,96 3	
Inc. Impuestos por pagar	8,71 0	
Inc. Descuentos del infonavit	1,04 0	
Dec. Cuentas por cobrar		728,692
Dec. Deudores diversos	3,95 0	
Dec. Impuestos por aplicar		117,588
Dec. Inventario de materia prima		299,999
Dec. Inventario de producto terminado	45,80 6	
Total Orígenes C.T.	330,82 5	1,146,279
Orígenes financiamiento		
Inc. Créditos C.P.	0	0
Inc. Créditos L.P.	0	0
Total Orígenes financiamiento	0	0
Orígenes inversión		
Dec. Otros activos	16,08 0	
Total Orígenes	1,197,315	2,489,875
Aplicaciones C.T.		
Dec. Cuentas por pagar		128,983
Dec. Acreedores Diversos		47,273
Dec. Impuestos por pagar		6,645
Dec. Descuentos del infonavit		3,587
Dec. Cuentas por cobrar	282,07 2	
Inc. Deudores diversos		10,502
Inc. Impuestos por aplicar	61,48 4	
Inc. Inventario de materia prima	483,42 9	
Inc. Inventario de Producto en Proceso	20,70 2	37,001
Inc. Inventario de Producto Terminado		90,000
Total Aplicaciones C.T.	847,68 7	323,991
Aplicaciones financiamiento		
Pago de dividendos	246,56 5	303,252
Dec. Capital social	94,03 7	1,716,659
Total Aplicaciones financiamiento	340,60 2	2,019,911
Aplicaciones Inversión		
Inc. Activo Fijo	25,09 2	65,718
Inc. Otros activos		58,574
Total Aplicaciones Inversión	25,09 2	124,292
Total Aplicaciones	1,213,381	2,468,194
Flujo caja	-16,06 6	21,681
Caja inicial	37,32 0	21,254
Caja final	21,25 4	42,935

TABLA 21
RAZONES FINANCIERAS

Razones financieras	1	2	3
Liquidez			
Circulante AC/PC	1.7274	2.0070	1.3053
Acido (AC-Inv/ PC)	1.4041	1.3370	0.6903
CT	566,468	1,067,264	266,657
CT/AC	42.1079%	50.1736%	23.3900%
Apalancamiento			
Endeudamiento (PT/AT)	0.1812	0.2130	0.2272
Apalancamiento (PT/CC)	0.2213	0.2707	0.2940
Cobertura Interes (UO/GF)	0.0000	0.0000	0.0000
Capitalizacion (DLP/(DLP+ CC))	0.0000	0.0000	0.0000
Actividad			
D.C. (CxC/VC)*DP	78	71	26
D.I. (Inv MP/Consumo MP)*DP	18	80	26
D.I. (Inv PP/CAP)*DP	4	5	7
D.I. (Inv PT/CV)*DP	22	10	15
D.CxP (CXP/Compras a credito)*DP	205	118	94
D. GxP (GxP/(GIFC+GOC)*DP	11	18	2
Ciclo Operativo	493,417	962,495	237,061
Ciclo Financiero	-94	30	-22
Ciclo Operativo/Ventas	10.8311%	14.9210%	3.0909%
Rotacion AF (Ventas/AFN)	1.6426	2.4016	3.0884
Rotacion AT (Ventas /AT)	1.0601	1.2964	1.9950
Rentabilidad			
Variacion en ventas		41.5988%	18.8996%
MBV (UB/Ventas)	45.3252%	39.0193%	36.6155%
MOV (UO/Ventas)	24.7820%	17.4903%	21.8776%
MNV (UN/Ventas)	14.4584%	11.4380%	14.0204%
ROI (UN/AT)	15.3272%	14.8287%	27.9702%
RSC (UN/CC)	18.7198%	18.8424%	36.1922%
Notas:			
Dias periodo (DP)	360 días		
Para el calculo del periodo de cobro se tiene que:			
Las ventas a credito son un	100% de las ventas totales		
Las compras a credito son un	100% de las compras totales		
Para el calculo de los dias de gastos por pagar, se utilizo como denominador			
el	50% de gastos indirectos de fabricacion		
+ gastos de operación, pues es la parte que se paga a credito. GIFC =			
Gastos indirectos de fabricacion a credito			
GOC = Gastos de operación a credito			

TABLA 22
FACTORES DE PROPORCIONALIDAD

Concepto	1	2	3
Acreedores diversos	25,487	53,450	6,177
Gastos fabricacion credito	403,649	400,586	351,739
Gastos operaci3n credito	467,928	694,376	565,181
Gastos totales	871,577	1,094,961	916,919
Tasas de cambio AD		109.7148%	-88.4434%
Tasas de cambio GT		25.6299%	-16.2601%
% factor proporcionalidad	2.9242%	4.8815%	0.6737%
Factor proporcionalidad:			
De cuentas por cobrar y ventas	21.7863%	19.7587%	7.1171%
De Inventarios MP y consumo MP	5.0514%	22.1371%	7.1370%
De Inventarios PP y costo de produccion	1.2421%	1.3627%	1.8173%
De Inventarios PT y costo de ventas	6.1431%	2.7253%	4.0565%
De CxP y compras a credito	56.8308%	32.6432%	26.2269%

Capítulo 3

Estudio de Mercado

3.1) Datos generales de la empresa:

TABLA 23
DATOS DE LA EMPRESA

Razón Social	Bolpac S.A. de C.V.
Dirección fiscal	Acacias lote 12 Ciudad Industrial Bruno Pagliai
Teléfonos	(229) 922-0670, (229) 921-4880
Telefax	(229) 921-4953
Correo electrónico	bolpac@yahoo.com.mx
Código postal	91970
Ciudad	Veracruz
Estado	Veracruz
Fecha de Creación	20 de Abril de 1990
R.F.C.	BPA-90020-834

3.2) Antecedentes del proyecto

TABLA 24 A
ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Giro de la empresa	• Empresa perteneciente al sector de la industria de la transformación, dedicada a la fabricación, distribución y venta de empaques de película plástica, en particular de polietileno de alta densidad y estudiando la posibilidad de fabricar, en un futuro inmediato, bolsa de polipropileno.
Características del mercado meta	• Distribuidores de artículos plásticos que los comercializan al mayoreo, medio mayoreo y menudeo. • Consumidores finales de bolsas de plástico tales como industria alimenticia (fabricantes de botanas, dulces, derivados del trigo, empacadoras de carne, de pescados, de frutas y verduras secas o al natural, panaderías y confiterías), sector tabacalero, sector cafetalero y “complementariamente” segmentos como el textil y el papelerero, los cuales ocupan el envase de polipropileno para empacar, proteger y conservar los productos que comercializan.

Fuente: Elaboración propia

TABLA 24 B
ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Oportunidades potenciales	• Crecimiento en el estado de Veracruz de la industria alimenticia debido a la llegada de empacadoras de frutas exóticas como el kiwi, maracuyá o nuez de la india así como frutas y verduras de ingestión común. • La bolsa de polipropileno se emplea en mercados de mayor ingreso (por ejemplo confiterías o productos alimenticios procesados), induciendo mayores márgenes de rentabilidad en relación a la bolsa de polietileno de alta densidad. • Aprovechamiento de desabasto de bolsas de polipropileno en la región sureste del país, ya que el mercado se encuentra sumamente atomizado y los actuales proveedores no hacen una comercialización directa, solo se concretan a vender el producto a los clientes que los contactan vía telefónica o que llegan a las instalaciones del fabricante. • A diferencia de otros mercados de artículos plásticos como el de la bolsa de polietileno de baja densidad, el mercado de la bolsa de polipropileno a nivel regional no está saturado de proveedores, lo que le da cierto “poder negociador” a la empresa con los clientes de la zona.
Intereses de la administración	• Incrementar el número de opciones de empaque dentro de la mezcla de productos a ofrecer en el mercado de la región sureste del país, vigilando que la fabricación conjunta de bolsas de polietileno y polipropileno no afecte la rentabilidad bruta de cada línea. • Aprovechamiento de las instalaciones actuales, empleando el conocimiento que tiene la dirección en el mercado de plásticos en general, así como el contar con personal con experiencia tanto a nivel manufactura como de comercialización en el área de polietileno de alta densidad, de modo que con “mínima capacitación” se aprenda el nuevo proceso (bolsas de polipropileno).

Fuente: Elaboración propia

3.3) Objetivo general

Realizar una evaluación integral de un proyecto orientada a la apertura de una línea de producción de empaque de polipropileno en una empresa dedicada a la fabricación de envases plásticos (bolsas de polietileno de alta densidad), de modo que al extenderse la mezcla de productos, no sólo se cubra el desabasto que existe en la región sureste del país, sino que el cliente disponga de mayores opciones para el acarreo y protección de su mercancía.

3.4) Justificación del Problema

- El mercado de la bolsa de polietileno alta densidad está saturado debido a que:
 - La inversión para el montaje y operación de maquinaria es relativamente accesible pues no se requiere que esta sea “muy especializada”.
 - Es un proceso relativamente sencillo de asimilar (consta del proceso de extrusión y de bolseado), lo que origina que el sector sea heterogéneo en tecnología, aspectos informáticos y crediticios pues existen desde productores clandestinos que fabrican bolsa de manera rudimentaria y a escala familiar hasta grandes productores con elevados volúmenes de bolsas y eficientes canales de distribución.
 - Debido a que el polietileno de alta densidad cuenta con aditivos promotores de sellado, las bolseadoras se equipan con dispositivos electromecánicos sencillos (como son los relevadores y pirómetros análogos) que abaratan el costo y/o mantenimiento de la maquinaria, asimismo, no se requiere de mano de obra especializada pues su funcionamiento es asimilable por personal con escolaridad de primaria.
 - La bolsa de polietileno alta densidad es de uso común en todo tipo de comercio, lo cual en cierta medida se traduce en una “venta segura”, por lo que la incursión en un mercado paralelo (bolsas de polietileno alta densidad) elevará los márgenes de contribución marginal y la rentabilidad global del negocio.
- Conforme a la encuesta de mercado (pregunta uno) la mayoría de los clientes entrevistados (57.58%) considera la comercialización de bolsas de polipropileno un negocio rentable, por tener aplicaciones en sectores muy específicos (industria alimenticia, agrícola y textil), ofreciendo propiedades como la conservación de productos perecederos, el hecho de que a pesar de la manipulación el empaque vuelva a su forma original (“memoria”), su resistencia a contenidos ácidos, etc.

- De acuerdo a la encuesta de mercado (pregunta 13) las ventas de bolsas de polipropileno se han incrementado entre un 8 y un 15% en los últimos años, pues en el estado de Veracruz se han establecido muchas micro procesadoras de alimentos (de verduras en conserva, de galletas, de comida naturista, botaneras, etc.) que encuentran en la zona sus principales “materias primas” como chayote, plátano, mango, nuez de la India, etc., además de que hay agricultores de diferentes especies como piña, caña, etc., que al no ver oportunidad en la comercialización de su producto natural en las centrales de abasto del país, se integran verticalmente creando empacadoras para manufacturar los insumos cosechados en su tierras.
- Al desarrollar especialidades (bolsas de polipropileno con características de espesor y dimensiones a la medida, no solo modelos estandarizados), se tiene cierto poder negociador con los clientes, pues la oferta de productos con características diferentes a las convencionales es limitada, lo que permite “manipular” los precios de venta en medidas que no manufacturan regularmente como son los tamaños de 6 x 10, 15 x 25 o 25 x 40 según la pregunta 11 del cuestionario (ver tabla 25):

TABLA 25
MEDIDAS DE REEMPLAZO

Medida actual	Medida de “reemplazo”
7 x 10: Tiene un contenido de 100 gramos y se utiliza para el envasado de artículos para tejido o macramé como lentejuelas o chaquiras, empacado de tarjetas de cartoncillo de colección (figuras de deportistas o artistas), así como empaque de botanas.	6 x 10: Tiene un contenido de 100 gramos y se utiliza para el envasado de artículos para tejido o macramé como lentejuelas o chaquiras, empacado de tarjetas de cartoncillo de colección (figuras de deportistas o artistas), así como empaque de botanas, presentando las siguientes ventajas: • Hay más bolsas por kilo de producto por ser una medida más pequeña. • No se desperdicia empaque al no estar “sobrada” la bolsa para contener 100 gramos, es decir se tiene un ahorro con respecto a la medida de 7 x 10 de 10 centímetros cuadrados (1cm x 10 cm = 10 cm cuadrados en cuanto a área de película), sin afectar el contenido neto (por ejemplo, las semillas de calabaza marca Sabritas anteriormente se envasaban en una bolsa 7 x 10 y redujeron su empaque a 6 x 10 sin que hubiera cambios en el gramaje). • Se mejora la presentación del producto dentro de la bolsa pues éste queda justamente empacado sin que halla espacio sobrante que facilite el doblez o maltrato del contenido o de la bolsa (por ejemplo al empacar cartoncillos con figura de artistas o deportistas se evita que se doblen las piezas).
15 x 20: Tiene un contenido de 500 gramos y se utiliza para el empaque de café molido, dulces, chocolates, frutas y verduras secas 18 x 25: Tiene un contenido de 750 gramos y se utiliza para el envasado de dulces, chocolates, frutas y verduras secas así como empaque de juegos de seis o siete puros.	15 x 25: Tiene un contenido de 500 gramos y es empleada para el empaque de pan o café molido, para el envasado de tabaco para masticar o bien para hacer paquetes de 6 o 7 puros, presentando las siguientes ventajas: • Al ser mas larga que la bolsa 15 x 20, se tiene suficiente espacio en la parte superior para adherir un cartoncillo impreso con la marca del producto, datos del fabricante y contenidos nutricionales. Dicho cartoncillo sirve de “cierre” para la parte superior del envase, así como de sostén (poniéndole un orificio en la parte central superior) para poder colgar la bolsa en un dispensario y mostrar el producto empacado al consumidor final. • Al quedar justamente empacado, el producto no se maltrata y mejora en su presentación (en el caso de los puros, se evita que al estar apretados se salga el tabaco de la hoja enrollada).
30 x 40: Tiene un contenido de 2.5 kilos y se emplea para el empaque de prendas de vestir (por ejemplo camisas), empaque de granola y productos naturistas en general, envasado de carne seca como cecina o robalo y empaque de hojas de tamaño carta de papel bond.	25 x 40: Tiene un contenido de 2 kilos y se usa para el empaque de productos naturistas como salvado de trigo, granola o galletas de trigo, o para el empaque de papelería como hojas tamaño carta de papel bond presentando las ventajas siguientes: • Hay más bolsas por kilo de producto por ser una medida más pequeña. • Al quedar justamente envuelto el producto, no se maltrata y mejora en su presentación. En el caso de las hojas tamaño carta de papel bond se evita que las hojas se doblen dentro de la bolsa debido al espacio sobrante (cuando se utiliza la bolsa 30 x 40), además de no desperdiciarse empaque. • Al quedar justamente empacado el producto contenido (ya sea papelería o productos naturistas), éste se pueden estibar y acomodar más fácilmente uno sobre otro en el anaquel ya que el producto empacado queda, de alguna manera, compactado dentro de la bolsa.

Fuente: Elaboración propia

- Aprovechamiento del desabasto de bolsas de polipropileno en la región sureste del país, pues el mercado se encuentra sumamente atomizado y los actuales proveedores no hacen una “comercialización directa”, solo se concretan a vender el producto a los clientes que los contactan vía telefónica o que llegan a las instalaciones del fabricante, pues prefieren enfocarse a mercados atractivos como es el vender empaques impresos, lo que resulta mas redituable al incorporarse mayor valor agregado (publicidad), es decir, se promocionan atributos como la marca, los contenidos nutricionales, el contenido neto del producto así como los beneficios que se obtienen al usarlo y/o consumirlo.
- Multifuncionalidad de los actuales canales de reparto, pues Bolpac puede aprovechar el mercado natural de que dispone (distribuidores de artículos plásticos) para comercializar las bolsas de polipropileno de manera extensiva y recurrente.
- El proceso de fabricación de bolsa de polipropileno es “muy similar” al de la bolsa de polietileno de alta densidad (preparación de la película en cuanto a su medida de ancho y la formación de la bolsa elaborando los cortes y sellos correspondientes a una longitud establecida), lo que implica “tiempos moderados” de capacitación del personal de producción.

Ubicación estratégica en el puerto de Veracruz, lo que facilita la cobertura de la zona sureste del país, en especial por tierra pues se dispone de excelentes vías de comunicación en sus dos opciones ya sea autopista de cuota o carretera federal hasta Villahermosa, Tabasco; México, D.F; Oaxaca, Oaxaca y Xalapa, Veracruz. Además, tanto para la zona de la cuenca del Papaloapan (Tierra Blanca, Tuxtepec y Cosamaloapan) como para el área norte del estado se tienen carreteras federales en buen estado. En general las diferentes vías terrestres tienen vértebras vehiculares que permiten llegar a cualquier punto intermedio además de que al estar en condiciones aceptables, no dañan el transporte, son frecuentemente transitadas lo que “disminuye” el riesgo de robo y cuentan con patrullaje de la policía federal preventiva.

3.5) Identificación del producto

Se pretende fabricar bolsas de polipropileno, las cuales son bienes de consumo final (se catalogan así pues sirven para la conservación y/o acarreo de alimentos envasados, café, dulces, etc.), teniendo las siguientes propiedades:

- Bolsa traslúcida, es decir, bolsa transparente sin pigmentación y sin impresión de tinta.

- Bolsas de diferentes dimensiones que pueden ser en cuanto al ancho de 2 hasta 40 centímetros y de largo desde 6 hasta 50 centímetros. Algunas medidas estándar cuentan con una extensión lateral en los dos extremos de la bolsa a todo su largo llamada fuelle, el cual permite que la bolsa, ya con el producto empacado, adquiera una forma de hexaedro rectangular (forma de block) al abrirse el fuelle lo que permite que el producto empacado pueda acomodarse en el anaquel en posición vertical y así poder mostrar su publicitada impresa de manera correcta, facilitando al consumidor la localización del producto ofrecido en las tiendas de autoservicio.
- Las bolsas de polipropileno se “catalogan convencionalmente”¹⁸ por su tamaño en “medidas chicas” (un área de película inferior a 300 cm cuadrados (resultante de multiplicar su ancho por su largo) y “medidas grandes” (un área de película igual o superior a 300 cm. cuadrados).
- El calibre será uniforme en todas las medidas y será de 80 milésimas de pulgada ya que dentro del mercado de la bolsa de polipropileno, es la medida de espesor más común, al obtenerse un brillo y transparencia en el envase “suficientes” para mostrar el bien empacado, sin afectar la resistencia de la bolsa (en general a menor espesor, menor resistencia, pero mejor brillo y transparencia). Debe señalarse que se tiene flexibilidad operativa para elaborar bolsas con calibres especiales, según los requerimientos del cliente (el calibre mínimo a elaborar es de 70 milésimas de pulgada). Al respecto se tiene la siguiente información:

¹⁸ En general en la industria de las bolsas, se considera tamaños pequeños a una producción que en promedio oscila en 11 kilos por hora (empleando cinco carriles), mientras que los tamaños grandes implican en promedio una producción de 25 kilos por hora (empleando entre 1 y 4 carriles). Ver tamaño del proyecto para mayores referencias.

TABLA 26
USOS DE LA BOLSA DE POLIPROPILENO SEGÚN SU MEDIDA

Medida de bolsa	Tamaño de bolsa	Sector o industria que la usa (distribuidor o consumidor final)	Principales usos “a detalle”
2.5 x 6	Chico (20 gramos)	Dulcera, joyero, textil	• Para el empaque de paletas de tamaño pequeño de caramelo. • Para el empaque de bisutería como aretes o cadenas. • Para el empaque de botones.
4.5 x 20	Chico (120 gramos)	Tabacalera, dulcera, panadera	• Para el empaque de puros o tabacos. • Para el empaque de cacahuates garapiñados o almendras. • Para el empaque de banderillas hechas de harina de trigo.
6 x 20	Chico (150 gramos)	Alimenticio, joyero	• Para el empaque de semillas y especias • Para el empaque de bisutería como prendedores, broches, pulseras, aretes, etc.
7 x 10	Chico (100 gramos)	Textil, papelerero, alimenticio	• Para el empaque de artículos para tejido y macramé. • Para el empaque de tarjetas de cartoncillo de colección (figuras de deportistas o artistas). • Para el empaque de botanas como semillas, pepitas, cacahuates, habas o garbanzos.
7 x 15	Chico (140 gramos)	Alimenticio (botanas)	• Para envasar pepitas, cacahuates, habas o garbanzos espolvoreados con chile piquín
9 x 17	Chico (200 gramos)	Panadera, textil	• Para el empaque de galletas o de pan en rebanadas. • Para el empaque de botones y artículos para ropa como broches o cierres.
10 x 15	Chico (150 gramos)	Dulcero, confiterías, alimenticio (frutas y verduras), textil	• Para el empaque de dulces, chocolates, frutas y verduras secas. • Para el empaque de café molido • Para el empaque de escudos escolares, botones de un cm de diámetro, cierres, etc.
12 x 18	Chico (280 gramos)	Alimenticio (botanas), cafetalero	• Para el envase de diferentes tipos de botanas como pepitas, cacahuates. • Para el empaque de café molido
15 x 20	Chico (500 gramos)	Dulcero, confiterías, alimenticio (frutas y verduras)	• Para el empaque de café molido, dulces, chocolates, frutas y verduras secas.
18 x 25	Grande (750 gramos)	Dulcero, confiterías, alimenticio (frutas y verduras), tabacalero	• Para el envasado de dulces, chocolates, frutas y verduras secas, así como empaque de juegos de seis o siete puros.
20 x 35	Grande (un kilo)	Papelerero, cafetalero, textil	• Para envasar café molido • Para el empaque y protección de tarjetas de ocasión como son las tarjetas de invitación a eventos, tarjeta de felicitación, etc. • Para el empaque de calcetines escolares en juegos de tres pares

30 x 47	Grande (tres kilos)	Textil, alimenticio (naturista, pescados y carnes)	• Para el empaque de prendas de vestir como faldas y blusas. • Para el empaque de granola y productos naturistas varios. • Para el envase de carne seca como cecina o robalo.
30 x 40	Grande (2.5 kilos)	Textil, alimenticio (naturista, pescados y carnes)	• Para el empaque de prendas de vestir como camisas de caballero. • Para el empaque de hojas o papelería tamaño carta • Para el empaque de granola y productos naturistas en general. • Para el empaque de regalos en general. • Para el envase de carne seca como cecina o robalo.
40 x 60	Grande (5 kilos)	Textil, alimenticio (naturista, pescados y carnes)	• Para el empaque de prendas de vestir como camisas de caballero. • Para el empaque de granola y productos naturistas en general. • Para el empaque de regalos como peluches. • Para el envase de carne seca como cecina o robalo.
13 + 7 x 30	Grande (1 kilo)	Cafetalero, panadero, alimenticio	• Para el empaque de café molido • Para el empaque de galletas, como las orejas o los polvorones. • Para el empaque de hierbas digestivas o especias y semillas.
11 + 4 x 18	Chico (350 gramos)	Cafetalero, panadero, alimenticio	• Para el empaque de café molido • Para el empaque de galletas, como las orejas o los polvorones.
9 + 4 x 22	Chico (400 gramos)	Cafetalero, panadero, alimenticio	• Para el empaque de café molido • Para el empaque de galletas, como las orejas o los polvorones.
6 x 10 *	Chico (100 gramos)	Textil, papelería, alimenticio	• Para el empaque de artículos para tejido y macramé. • Para el empaque de tarjetas de cartoncillo de colección (figuras de deportistas o artistas). • Para el empaque de botanas como semillas, pepitas, cacahuates, habas o garbanzos.
15 x 25 *	Grande (500 gramos)	Panadera, cafetalera, tabacalera.	• Para el empaque de pan molido, siendo un poco más larga que la convencional (15 x 20) para poder adherir en la parte superior de la bolsa un cartoncillo con la publicidad, elementos nutricionales y contenido neto del producto envasado. • Para el empaque de tabaco para masticar o para hacer paquetes de 6 o 7 puros. • Para el empaque de café molido. El cliente pide mas larga la bolsa para poder sellarla herméticamente en la parte superior y ponerle un cartoncillo con publicidad.
25 x 40 *	Grande (2 kilos)	Alimenticio	• Para el empaque de productos naturistas como salvado de trigo, granolas o galletas de fibra. Esta bolsa es para contener un kilogramo de fibra pero además debe tener la longitud suficiente como para sellarla herméticamente en la parte superior y además poderle poner un cartoncillo que contenga los datos nutricionales y publicidad. La medida de bolsa que actualmente se usa es la 30 x 40 pero queda demasiado grande en su ancho por lo que se llega a desperdiciar empaque, además de "afear" la imagen del producto.

Fuente: Elaboración propia

Medidas no convencionales, demandadas por los clientes, conforme a la pregunta 11 del cuestionario.

- Conforme a la pregunta 11 del cuestionario, los tamaños que más movimientos presentan son: 20 x 35 (contenido de un kilo, se utiliza para empacar café molido, tarjetas de ocasión y calcetines escolares en juegos de tres pares, etc.), 18 x 25 (contenido de 750 gramos, se utiliza para empacar dulces, chocolates, frutas y verduras secas o bien juegos de seis o siete puros), 10 x 15 (contenido 150 gramos, se utiliza para empacar café, dulces, chocolates, frutas y verduras secas, escudos escolares, botones, cierres), 15 x 20 (contenido de 500 gramos, se utiliza para empacar café molido, dulces, chocolates, frutas y verduras secas) y 6 x 20 (contenido de 150 gramos, se utiliza para empacar semillas, especias y bisutería) pues son medidas estandarizadas para productos comestibles, además de los modelos con fuelle, que se emplean en la envoltura de café y galletas.
- Adicionalmente debe mencionarse que a menor tamaño de bolsa, se tienen más unidades por Kg. de polipropileno procesado, de modo que en cuanto a piezas vendidas (pregunta 6), el tamaño mas demandado es la 6 x 20. Para darse una idea de los que esto significa, compárese la siguiente información:

TABLA 27
CANTIDAD DE BOLSAS VENDIDAS POR MES

Medida	Kilogramos desplazados por mes	Bolsas por Kg de polipropileno	Total de bolsas
6 x 20	2,780	2,376	6,603,953
20 x 35	6,000	407	2,443,395

Fuente: Elaboración propia

Lo que corrobora el “dinamismo” en el desplazamiento de una categoría de bolsas pequeñas, en relación a una de bolsas grandes.

- Cabe destacar que conforme a la pregunta ocho del cuestionario, las medidas pequeñas de bolsas (4 x 5, 6 x 20, 7 x 10, 10 x 15, etc.) son tamaños cuya fabricación no resulta atractiva para las manufactureras (influye en su grado de escasez en el mercado), pues la maquinaria mide su productividad en términos de kilos de bolsa fabricados por ciclo, de modo que al obtenerse “pocos kilos” procesados (tamaños pequeños) en relación a “muchos kilos” procesados (tamaños grandes), solo se “desgastan los equipos”, además de que hay ciertos costos como la mano de obra y la energía eléctrica que unitariamente se elevan

considerablemente al elaborar una cantidad “baja” de kilos de polipropileno por unidad de tiempo.

- Conforme a las preguntas 9 y 10 la época del año en donde más escasean los tamaños pequeños (en general su contenido oscila entre 100-150 gramos y se usan para envolver puros o tabacos, botanas, bisutería, dulces, café, etc.) se concentra hacia el último mes del trimestre octubre-diciembre, y el primer mes del trimestre enero-marzo, pues los consumidores, al disponer de efectivo (aguinaldo, fondo de ahorro, etc.) fomentan la demanda generalizada de productos, y por ende, de empaques resistentes a la humedad (conservación de alimentos), que “estimulen” la venta de productos (al ser transparentes y brillantes se facilita la visualización del contenido por parte de los clientes, por ejemplo, las envolturas de frutas secas, dulces típicos o chocolates).

3.6) Análisis del consumidor

3.6.1) Segmentación del mercado

Los clientes de Bolpac son personas físicas o morales que se encuentran ubicados en la zona geográfica que comprende los estados de Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas, los cuales se clasifican en: distribuidores de artículos plásticos y consumidores directos de bolsa para empaque como la industria alimenticia (fabricantes de botanas, dulces, derivados del trigo, empaadoras de carne, de pescados, de frutas y verduras secas o al natural, panaderías y confiterías), el sector tabacalero, el sector cafetalero y “complementariamente” segmentos como el textil y el papelerero.

A pesar de que en la región solo existen tres proveedores que prestan un servicio deficiente (no hacen una comercialización directa, solo se concretan a vender el producto a los clientes que los contactan vía telefónica o que llegan a las instalaciones del fabricante), el poder negociador de la empresa se encuentra “dividido” pues:

- Los distribuidores de plásticos imponen su fuerza comercial, al representar un elevado porcentaje de la cartera (aproximadamente un 80%), efectuando compras a gran escala, es decir, que cada pedido que realizan es de aproximadamente 1,000 kilogramos de producto (bolsas de polipropileno) dividido en diferentes medidas, por lo que solicitan un “extenso” período de pago (45 días).

- En cuanto a los consumidores de bolsas para empaque, representan un mínimo porcentaje de la cartera (20%), con un volumen promedio de consumo de 150 Kg. por compra (bolsas de polipropileno), restringiéndose el crédito (período de pago de 8 días) por no ser tan “recurrentes” en sus pedidos, pues solicitan empaques conforme a la estacionalidad de lo que venden (por ejemplo, las envolturas de frutas secas, dulces típicos o chocolates en las fiestas decembrinas o la bolsa para chayote que se utiliza en los meses de Julio a Septiembre).

Conforme a la pregunta 12 del cuestionario, los sectores en los que debe “enfocarse” la fabricación de bolsas de polipropileno de Bolpac son: alimentos (empaque de carne, pescados, frutas o verduras secas y al natural, etc.), tabacalero (empaque de puros o tabacos), panadero (empaque de galletas o antojitos elaborados de harina de trigo), y cafetalero (envases de café molido en presentaciones de 100, 250, 500 gramos o un kilo). De manera complementaria, se debe penetrar el mercado textil (empaques para camisas de caballero o ropa de niño), botanero (empaque de cacahuates, pepitas, etc.), dulcero (envases de chocolates y/o dulces finos), y papelerero (empaques para invitaciones especiales como bodas, quince años, etc.).

3.6.2) Identificación de las necesidades del consumidor

Los clientes prefieren la bolsa de polipropileno de Bolpac por las siguientes razones:

TABLA 29
ATRIBUTOS DE LA BOLSA DE BOLPAC

Uniformidad en propiedades como resistencia, conservación, brillo y transparencia por contar con un proveedor nacional certificado de materia prima (película de polipropileno)	• Resistencia: En bolsas de diferente material (polietileno de baja densidad, papel, o celofán), bajo las mismas especificaciones de tamaño y espesor, la bolsa de polipropileno tiene mayor soporte a la contención de un peso determinado. • Conservación: Por contar con un acomodo molecular ramificado (no presenta una superficie porosa), la bolsa es ideal para la preservación de alimentos perecederos, pues bloquea la humedad, con lo que se evita su fácil descomposición. • Brillo y transparencia: Facilita la exhibición del contenido ante los ojos del consumidor.
Experiencia y conocimiento en el área de empaques de plástico	El proceso de fabricación de bolsa de polipropileno es “muy similar” al de la bolsa de polietileno de alta densidad (preparación de la película en cuanto a su medida de ancho y la formación de la bolsa elaborando los cortes y sellos correspondientes a una longitud establecida), lo que asegura una producción uniforme y oportuna, en un mercado con una atención no personalizada por parte de los actuales proveedores.

Facilidad y oportunidad de abastecimiento	La empresa se localiza en el puerto de Veracruz, lo que agiliza la cobertura de la zona sureste del país, pues se dispone de excelentes vías de comunicación ya que se cuenta con autopista de cuota y carretera federal hasta Villahermosa, Tabasco; México, D.F. Oaxaca, Oaxaca y Xalapa, Veracruz. Además, tanto para la zona de la cuenca del Papaloapan (Tierra Blanca, Tuxtepec y Cosamaloapan) como para el área norte del estado se tienen carreteras federales en buen estado.
Amplia variedad de modelos estándar de bolsas, así como tamaños a la medida (6 x 10, 15 x 25, 25 x 40, etc.)	La maquinaria que se pretende adquirir es lo suficientemente versátil para permitir la elaboración de bolsas con una gran variedad en cuanto a su anchura y longitud, además de presentarse “mínimos” tiempos muertos por el cambio de medidas o aditamentos a los equipos, en vista de que disponen de controladores lógico programables cuya configuración se hace desde un display o pantalla que tiene un teclado en donde se ajustan los valores de las variables sin tener que parar la máquina, en la cortadora-refiladora se controlan la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, mientras que en la bolseadora se controlan la velocidad de producción (ciclos / minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal.
Disponibilidad y tiempo de entrega	En general se busca establecer comunicación vía telefónica o por medio de visitas al negocio del cliente para monitorear la velocidad de desplazamiento de bolsa (kilos/día), de tal forma que al detectarse un nivel de existencias cercanas al mínimo (fijado por el consumidor), Bolpac dispone de un plazo máximo de tres días para cubrir la posición del usuario, lo cual se logra ya que se cuenta con stocks de producto terminado equivalentes a cinco días de las ventas. Cabe señalar que para clientes bajo el sistema kanban la reposición es prácticamente automática, por previo acuerdo con el usuario, mientras que para los “clientes ordinarios”, el reemplazo se encuentra sujeto al pedido que ellos realicen.
Asesoría técnica y personalizada al cliente	Se cuenta con una fuerza de ventas con amplia experiencia en materia de bolsas de polietileno de alta densidad, de modo que con una “mínima capacitación” pueden adquirir conocimientos para asesorar en sus visitas periódicas al cliente sobre propiedades de la bolsa de polipropileno en materia de medidas, calibres, resistencia a la humedad, protección vs. contenidos ácidos, etc.
Entrega en la planta del cliente del pedido sin “costo adicional”	Se realiza una definición programada de rutas y frecuencia de surtido de pedidos, de modo que con el equipo de transporte (no se prestan unidades a la filial Bolsas Especiales) se cubre una zona geográfica relativamente extensa, sin cargo adicional para el cliente, salvo para usuarios que se encuentran “lejanos”, en donde debe compartirse el flete (tal es el caso de los viajes a poblaciones como Ciudad del Carmen, Campeche y Tuxtla Gutiérrez, Chiapas)

Fuente: Elaboración propia

3.6.3) Proceso de compra del consumidor

TABLA 30
PROCESO DE COMPRA DEL CONSUMIDOR

Etapa	Participantes	Descripción
Reconocimiento de necesidades	Cliente	Surge la necesidad de adquirir bolsas de polipropileno ya sea para su comercialización o para su uso como empaque de algún bien.
	Vendedor	El agente de ventas ofrece al mercado bolsas de polipropileno, destacando: • Flexibilidad operativa para realizar bolsas de diferentes dimensiones (de dos a cuarenta centímetros de ancho por seis a cincuenta centímetros de largo, con un espesor de 80 milésimas de pulgada). • Posibilidad de que algunos modelos tengan fuelle, de modo que al contener el producto envasado, la bolsa adquiriera una forma cúbica para una mejor conservación del bien. • Asesoría técnica en materia de calibre, tamaños, resistencia a humedad, además de visitas programadas a los clientes. • Entrega de los pedidos en las instalaciones del cliente sin “costo adicional” por el flete.
Búsqueda de la información	Cliente	Analiza diferentes compañías proveedoras de bolsas de polipropileno en la región, teniendo en mente los servicios de Bolpac, pues a pesar de que el mercado de consumidores se encuentra pulverizado, los surtidores actuales no hacen una “comercialización directa”, solo se concretan a vender el producto a los clientes que los contactan vía telefónica o que llegan a las instalaciones del fabricante.
	Vendedor	Se informa acerca de las medidas que el cliente comercializa o utiliza de bolsas de polipropileno, entregándole un muestrario en donde se pueden constatar propiedades físicas (espesor, transparencia, flexibilidad para almacenar productos con aristas), químicas (resistencia a productos alimenticios ácidos, barreras contra la humedad, facilidad del empaque de volver a su forma original al arrugarse la envoltura) y reológicas (la densidad, el índice de fluidez, la viscosidad y el porcentaje de agentes deslizantes). Asimismo le indica los precios por kilo de bolsa de polipropileno y las condiciones de pago (se otorga un plazo promedio de 40 días, considerando tanto a distribuidores como consumidores directos).
Evaluación de alternativas	Cliente	Después de analizar las condiciones de diferentes proveedores, se decide por los servicios de Bolpac, especificando el volumen de la compra, así como la periodicidad de los pedidos.

	Vendedor	Establece el precio por kilo, las condiciones de pago en cuanto al crédito disponible y los tiempos de entrega, asimismo, si tiene un consumo mínimo de 284 kilos de bolsa, realiza compras por lo menos una vez al mes y se ubica a una distancia no mayor a 250 Km de la planta, entonces se le puede ofrecer el manejo del sistema kanban ¹⁹
Decisión de compra	Cliente	Solicita al vendedor de Bolpac el pedido de la bolsa de polipropileno, detallando datos (nombre, dirección, tipos de bolsa, etc.) para su facturación.
	Vendedor	Llena una forma de pedido especificando los datos de facturación, las condiciones de pago, las cantidades solicitadas de cada medida de bolsa, el precio unitario de cada una de ellas, las condiciones de entrega de la mercancía así como la dirección en donde se llevará el producto.
Elaboración de producto	Vendedor	Entrega el pedido al área comercial para revisar datos del cliente y condiciones de venta.
	Auxiliar de ventas	Revisa con el almacén las existencias de bolsa, en caso de tenerse todas las medidas solicitadas se prepara el pedido a la vez que se elabora una salida de almacén la cual se entrega al departamento comercial para su facturación, por otra parte, si llegara a faltar algún tamaño en la bodega entonces se elabora una orden de producción para que dicho departamento lo manufacture.
Entrega del producto	Vendedor	Entra el producto terminado al almacén, se elabora una salida de almacén la cual se entrega al departamento comercial para su facturación, basándose en las condiciones comerciales de la orden firmada por el vendedor y el cliente. El área comercial instruye al chofer sobre las condiciones de entrega de la mercancía.
	Cliente	Recibe el producto, lo supervisa en cuanto a cantidades y especificaciones técnicas, revisa la factura (cantidades pedidas, precios unitarios y condiciones de liquidación) y hace gestiones internas (como darle entrada a la mercancía a su almacén, acomodarlo por medida en el lugar adecuado, y revisar si hay alguna devolución o reclamación del pedido anterior), para que el pago se efectúe en base a las condiciones pactadas. Se tienen las siguientes modalidades de pago: • Contado: Ocurre ocasionalmente, en cuyo caso el cliente entrega un cheque para depositarlo en la cuenta de Bolpac • Crédito: Presenta las siguientes variantes: • Cheque posfechado el cual se entrega al chofer para su posterior deposito en la cuenta de Bolpac • Deposito directo en la cuenta de Bolpac en la fecha de vencimiento del adeudo.

¹⁹ Ver en el glosario el apartado de kanban para la "justificación" de las condiciones de operación del sistema.

		En la siguiente visita del vendedor, el cliente cubre el adeudo con cheque o efectivo. .Las facturas se envían por mensajería o el vendedor se las entrega al cliente en su visita más próxima.
Proceso de post compra:	Vendedor	Realiza visitas al cliente con base a la periodicidad de compra preestablecida (generalmente se realizan cada mes) y en donde el agente de ventas monitorea la velocidad de desplazamiento de la bolsa de polipropileno, garantizando con ello una recurrencia en el abastecimiento y una detección de las necesidades de información y/o producto que tenga el usuario. Normalmente se le da servicio al cliente por dos medios: primero vía telefónica tres o cuatro días antes de irlo a “saludar” y después se le visita en persona, no solo con el fin de que haga un pedido sino para conocer más de sus necesidades y/o inconvenientes que haya tenido con la bolsa vendida.

Fuente: Elaboración propia

3.7) Análisis de la competencia

3.7.1) Estructura de mercado

Bolpac se encuentra dentro de un mercado oligopólico diferenciado, con tintes de una competencia monopolística pues existen tres rivales directos que:

- Alcanzan economías de escala en la comercialización de sus diferentes artículos plásticos (entre las tres venden en promedio 9,000 toneladas al año de sus diversas líneas), para la bolsa de polipropileno a nivel nacional venden en promedio 3,504 toneladas anuales, de las cuales 1,152 se destinan al mercado del sureste, lo que induce “bajos” costos de comercialización.
- Presentan un sistema de distribución deficiente en la región sureste del país, pues no realizan una venta personalizada, sino que dependen de que los clientes recurran a ellos.
- Disponen de una mezcla de productos sumamente estandarizada, por lo cual en muchos casos no cuentan con medidas particulares que el cliente le solicita. En general, la manufactura de medidas pequeñas (4 x 5, 6 x 20, 7 x 10, 10 x 15, etc.) no les resulta atractivo, pues se obtienen “pocos” kilos procesados de bolsa en relación a los tamaños grandes (“muchos” kilos procesados de bolsa) por ciclo de operación de la

maquinaria, lo que “desgasta” los equipos, sin olvidar que costos como la mano de obra y la energía eléctrica unitariamente se encarecen cuando se elaboran “medidas chicas”.

- Orientan sus esfuerzos al mercado de empaque de polipropileno impreso de manera extensiva, pues además del producto, ofrecen publicidad, por ejemplo:
 - Las cintillas de polipropileno impreso que se les pone a las botellas de agua purificada promocionan la marca del producto envasado, los contenidos nutricionales y el contenido neto dado en mililitros.
 - Las bolsas donde se empacan las frituras como Barcel o Sabritas, en donde además de que el envase facilita que el producto se mantenga crujiente por un prolongado tiempo (aproximadamente 15 días), se promociona el nombre del producto, la marca y los contenidos nutricionales (si los tiene).
 - En la zona sureste del país, “algunas” empresas que emplean empaques impresos son Aqua Pura en Veracruz (utiliza cintillas de polipropileno alrededor de las botellas de agua embotellada para promocionar la marca, los minerales y el contenido neto), Charricos (se ubica en Villahermosa y elabora botanas como platanillos fritos, papas y chicharrones de harina teniendo la particularidad de envasar su producto en empaque de polipropileno “transparente” impreso lo que “resalta” la imagen de las frituras, por ejemplo, se combina el amarillo de los platanillos fritos con los tonos impresos en blanco y naranja de la bolsa) y La Sevillana (fábrica de galletas ubicada en Puebla que utiliza una sola medida de bolsa impresa transparente de polipropileno (11+4x18) sin importar el contenido en gramos, de modo que “evita” inventarios de varias medidas “sacrificando” el costo del empaque cuando el contenido es pequeño).
- No presentan una marcada interdependencia en sus actividades de manera global en las diferentes líneas de producto (característica fundamental del oligopolio), pues a pesar del reducido número de fabricantes de bolsa de polipropileno en la región sureste del país, cuando alguno de ellos emprende determinada acción (adquisición de tecnología, mejoras a los procesos de impresión, etc.), los rivales no actúan de manera inmediata para no perder su posicionamiento dentro del mercado, de modo que la “estabilidad” de precios se origina por la escasez de alternativas, no por la reacción de los competidores (cabe señalar que el servicio de abastecimiento es tan deficiente que el cliente “prefiere” tener siempre el producto en existencia, aunque tenga que pagar un sobreprecio por él).

Bolpac busca la satisfacción del cliente mediante:

- Ofrecer al usuario garantía en toda la bolsa elaborada con una uniformidad en las especificaciones como son las dimensiones, los sellos, el brillo y el empaque, pues se cuenta con un proveedor certificado (Alaton) en el suministro de película de polipropileno, además de flexibilidad operativa de los procesos de manufactura. Cabe destacar que según la encuesta de mercado (pregunta tres) solamente Torrecorp tiene homogeneidad en las propiedades de la bolsa, en tanto que Cataplast y Polímeros Lar presentan deficiencias pues usan materiales reciclables lo que afecta el brillo (es decir, el desperdicio de película de polipropileno generado del proceso de fabricación de la bolsa de ese material se rehúsa para volver a elaborar el bien), además de problemas en cuanto al envasado del producto ya que lo entregan a granel y el introducirlo en paquetes de un número determinado de bolsas (100 piezas) representa un costo adicional para el cliente.
- Poder surtir pedidos emergentes no previstos por el cliente y medidas de bolsa “especiales”, pues la tecnología de la maquinaria que se adquirirá es sumamente versátil con propiedades como las enunciadas en el siguiente cuadro:

TABLA 31
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE MAQUINARIA DE LA COMPETENCIA

Accesorios proveedores de versatilidad en la máquina	Tipo de Máquina	Ventajas o desventajas que implica
Dispositivo para cambios de rollo madre y rollos cortados: Doble torreta o mandril para el desembobinado del rollo madre y el embobinado de los rollos seccionados.	Refiladora Cortadora	• Ventaja: Es un sistema de dos ejes (o flechas) que va tanto en la parte trasera de la refiladora (alimentador o desembobinador) que es en donde se pone el rollo madre para desenrollarlo y cortarlo, así como en la parte delantera de la máquina (embobinador) que es en donde se obtienen los rollos de película ya seccionada enrollada en unos tubos de cartón previamente fijados en cada una de las flechas, eliminando tiempos muertos pues no se necesita parar la maquinaria para la colocación del rollo madre, para la colocación de los tubos en las flechas así como para el retiro de los rollos ya cortados. • Desventaja: Incrementa el costo de la maquinaria y el consumo de energía eléctrica
Dispositivo para corte de película: Juego de cuchillas con terminado de bisturi en su filo.	Refiladora Cortadora	• Ventaja: Las cuchillas seccionan el rollo madre con mucha precisión de tal forma que no hay irregularidades en los filos de los rollos cortados, lo que induce medidas de ancho exactas en las bolsas. Las

		cuchillas convencionales son de acero al carbón el cual absorbe con relativa facilidad la humedad, por lo que pueden presentar oxido en poco tiempo de uso, de modo que se merma su filo y por ende su capacidad de cortado Desventaja: Las cuchillas con acabado bisturí son un 30% más costosas que las convencionales y tienen una duración 15% menor que ellas debido a que son más delgadas y se desgastan más rápido. Además, al perder el filo las cuchillas de bisturí no se pueden afilar mas que una sola vez a diferencia de las convencionales que pueden afilarse hasta tres veces.
Sistema múltiple de sellado longitudinal	Bolseadora	- Ventaja: Este sistema tiene la particularidad de contar con cinco juegos de cono y sellador lo que facilita la elaboración hasta de 5 bolsas por ciclo (la producción en este caso sería de: 5 carriles x 76.5 ciclos/min = 382.5 bolsas/min) dando como resultado una mayor productividad. - Desventaja: Se necesita mayor atención ocular por parte del operador pues en vez de obtener una bolsa por ciclo se obtienen, en algunas medidas (por ejemplo la 6 x 10, 7 x 15 y 10 x 15) hasta 5 bolsas por ciclo, además de tenerse mayor desgaste físico al momento de empacar el producto.
Mordaza para sello "corrugado" de fondo y corte	Bolseadora	- Ventaja: La mordaza proporciona un sello 100% hermético en donde se asegura cero filtraciones de humedad. Es el tipo de sello que se recomienda para empaques que se utilizan para alimentos líquidos o semilíquidos (como chiles en vinagre, bebidas refrescantes, jabones líquidos, cremas para la piel, etc.). - Desventaja: La mordaza no se puede rectificar o nivelar en una máquina de torno cuando sufre alguna deformación ocasionada por las altas temperaturas o por el trabajo continuo ya que pierde el diseño de su superficie y por ende de sus propiedades de sello. En ese caso, hay que reponerla con una nueva, lo cual es más costoso que rectificarla si se pudiera.

Fuente: Elaboración propia

- Disponer de personal de ventas con un alto conocimiento del ramo de la bolsa de plástico para darle solución a todos los problemas de empaque que surjan por parte de los clientes (espesor, nivel de resistencia contra la humedad, "memoria" del envase, etc.). Conforme a la pregunta cinco del cuestionario, el 95.45% de los clientes debe comunicarse con personal de la empresa, para solicitar su pedido, de modo que la "asesoría industrial" por parte de los rivales es prácticamente nula.

- Programación de visitas a los clientes conforme a su nivel de consumo, además de una planeación de rutas, de modo que con una “mínima” infraestructura de transporte, se pueda cubrir una zona relativamente extensa, para evitar el desabasto de los usuarios. Vale la pena destacar, que conforme a la pregunta 4 del cuestionario, el tiempo mínimo promedio de respuesta es de 15 días para la elaboración del pedido (a este tiempo falta añadir el periodo de traslado de la fábrica a las instalaciones del cliente), de modo que Bolpac puede surtir el mercado aprovechando su logística distributiva.

Para tener una sincronización entre el nivel de consumo de los clientes y la programación de rutas se establecen las siguientes medidas:

- a) Mantener comunicación con el cliente por vía telefónica (cada 2-3 días para el caso de clientes con sistema kanban) o con visitas periódicas (*semanal o quincenalmente para clientes con sistema kanban o clientes ordinarios*), para identificar el desplazamiento diario que tiene cada tipo de medida de bolsa (se sugiere una fecha tentativa de entrega para el siguiente pedido de las medidas que están por terminarse).
- b) Para los “clientes ordinarios”, se espera a que ellos mismos soliciten los pedidos o bien, se aguarda hasta que al agente de ventas le toque visitarlos en sus instalaciones, en donde revisa sus inventarios y les propone cierta cantidad de bolsa a comprar en base a sus consumos mensuales o consumos que tendrá el cliente durante el periodo de tiempo en que tarde el agente en volverlos a visitar. Cabe destacar que el pedido sugerido por el vendedor también depende de la temporada que se avecina y de la ubicación geográfica del cliente, por ejemplo, si la orden se va a surtir en San Andrés Tuxtla, Veracruz en el mes de agosto, se propone que de las medidas 4.5 x 20 y 18 x 25 (o 15 x 25) se pida una mayor cantidad (30% mas de lo normal) en vista de que el consumo se intensificara puesto que en septiembre se incrementa la producción de puros (en julio y agosto es la cosecha de hoja de tabaco).
- c) Para los clientes kanban, en la visita del vendedor el consumidor identifica las medidas de bolsa que están próximas a llegar a su nivel mínimo y “concilia” su control contra el del agente para que no haya errores en el surtido de las diferentes medidas de bolsa.
- d) Para el caso de los clientes ordinarios que se encuentran en Veracruz la orden se procesa prácticamente al día siguiente, puesto que el vendedor transmite el pedido al auxiliar de ventas a su regreso a la planta (lo que ocurre el mismo día en que salió), a partir de ese momento Bolpac cuenta con tres días hábiles para su entrega al usuario.

- e) Para los clientes ordinarios foráneos los pedidos se toman en alguna de las rutas que atiende el agente, el cual los transfiere al auxiliar de ventas hasta la finalización de su recorrido (generalmente los sábados), de modo que Bolpac entregaría los pedidos hacia fines de la siguiente semana (dispone de tres días hábiles para su abastecimiento).
- f) Para los clientes con sistema kanban, los pedidos son transferidos “inmediatamente” por el agente vía teléfono, fax o correo electrónico al auxiliar de ventas, a partir de ese momento Bolpac cuenta con tres días hábiles para su entrega al usuario.
- g) Inmediatamente después de que el almacenista ha despachado el producto solicitado, tiene que revisar las existencias remanentes, en caso de encontrarse en su nivel mínimo, solicita a producción la elaboración de la medida de bolsa por un importe tal que no se rebase la cantidad máxima permisible en kilos de dicho modelo.
- h) Hacer entrega de los pedidos a domicilio “sin costo alguno” para el cliente (en lugares lejanos, el flete deberá ser “compartido” entre el cliente y Bolpac), lo que facilitara la logística para el uso (consumidores) o comercialización (distribuidores) de las bolsas de polipropileno.
- “Analizar” con el usuario su área de influencia, de modo que Bolpac no realice una competencia desleal (menores precios) al suministrar directamente bolsas de polipropileno a los consumidores del cliente. Paralelo a ello se tiene que llegar a un convenio de cobertura con el consumidor para que también el se sienta comprometido a atender su zona de influencia, porque de lo contrario la empresa tendrá que buscar alternativas de comercialización (otros usuarios) en la región “no atendida”.

3.7.2) Modelo de Porter

3.7.2.1) Entrantes potenciales

El introducir un producto como la bolsa de polipropileno al mercado de los empaques desechables implica sobrepasar determinadas barreras de entrada entre las que destacan:

- Se necesita un “alto” nivel de inversión para la adquisición de maquinaria (cortadora-refiladora y una bolseadora), además de cierto grado de “complejidad” en la fabricación de bolsas pues el equipo requiere el manejo de dispositivos como los controladores lógico programables, para realizar sellos resistentes y obtener dimensiones del

envase con un mínimo de error, requiriéndose mano de obra capacitada para capturar y ajustar variables de operación como la medida en cuanto a longitud de la bolsa, la velocidad de producción (piezas por minuto), la cantidad de bolsas a producir de cada medida, las temperaturas de sellado longitudinal y de fondo.

- Al no poder alcanzarse economías de escala (caso de Bolpac) en relación a otros competidores del ramo (en promedio venden 750 toneladas por mes de toda su mezcla de productos y 96 toneladas mensuales de bolsa de polipropileno transparente), se debe complementar el servicio, explotando al máximo el equipo de transporte, además de buscarse una sincronización en el binomio ruta programada - nivel de consumo de los clientes recurrentes, para evitar el desabastecimiento del insumo, lo que induce “fuertes” gastos de distribución (salarios de agentes de venta y operadores de transporte), en un mercado con tendencia a tener siempre existencias del producto por el deficiente sistema de suministro por parte de los actuales proveedores.
- La fuerza de ventas debe tener conocimiento técnico de las propiedades químicas, físicas y reológicas del producto que se ofertará (por ejemplo el nivel de impermeabilidad de la humedad, la resistencia a contenidos ácidos, etc.), pues uno de los principales usos de la bolsa de polipropileno es la conservación de alimentos perecederos.
- Se tienen competidores con “procesos tecnificados” cuya salida del mercado es muy remota por los volúmenes de operación que manejan, incidiendo en la “uniformidad” de precios que mantiene el sector de bolsas de polipropileno en el sureste del país.

3.7.2.2) Competencia actual

Dentro del mercado de la bolsa de polipropileno, la empresa se enfrentará a competidores que son fabricantes de este producto “descartándose” como competencia directa a los grandes comercializadores de artículos plásticos pues:

- Solo se enfocan en la venta de tamaños estandarizados de bolsa, sin embargo, carecen del soporte manufacturero para realizar envases con dimensiones acordes a los requerimientos de los clientes.
- A pesar de tener una amplia red de distribución en la región sureste, el hecho de encontrarse en un mercado con “pocas” opciones de fabricación de bolsas de polipropileno, limita el abastecimiento por parte de los comercializadores.

De acuerdo a las respuestas otorgadas por los clientes entrevistados en la pregunta 2 del instrumento de prueba, se tienen a tres competidores directos que son:

TABLA 32
COMPETENCIA EN LA REGIÓN SURESTE

Empresa	Ubicación	Toneladas promedio vendidas por mes de todos sus productos de plástico	Toneladas promedio por mes de bolsas de polipropileno	Toneladas promedio por mes de bolsas de polipropileno en el mercado meta	% de participación
TorreCorp	Tepantaco de López, Puebla	500	195	50	52.08%
Polímetros Lar	México, D.F.	150	58	26	27.08%
Cataplast	México, D.F.	100	39	20	20.83%
Total Mensual		750	292	96	100%
Total Anual		9000	3504	1152	

Fuente: Elaboración propia²⁰

Conforme a los resultados de la encuesta (pregunta dos), TorreCorp es la empresa con mayor impacto comercial en la zona, pues a pesar de su “lejanía” del mercado meta (se ubica a 100 kilómetros de la ciudad de Puebla), lo que eleva los costos de distribución, dispone de maquinaria para procesar fuertes volúmenes de bolsas de polipropileno, que se reflejan en los menores precios de venta en relación a los otros competidores.

A continuación se muestra el perfil de cada uno de ellos:

TorreCorp:

- Es una compañía fundada en 1981 con capital 100% nacional teniendo un crecimiento importante en la década de los noventa debido a contratos que adquirió con empresas como Sabritas y Nestlé.

²⁰ Elaboración propia, en base a estudio de campo de los competidores en el mercado de polipropileno

- Sus principales productos son el empaque de polipropileno en película impresa sin terminarlo en bolsa, además de películas laminadas impresas para la envoltura de alimentos, como son botanas y galletas.
- Está ubicada a 100 kilómetros de la ciudad de Puebla, concentrándose su mercado en Tlaxcala, Puebla, Estado de México y D.F, en tanto que sus principales competidores se encuentran en el área metropolitana, lo que de alguna manera encarece las maniobras de distribución de producto.
- Su flota vehicular se compone de un camión diesel con capacidad de carga de 8 toneladas, y dos camionetas con combustible a gas y gasolina, reforzadas en su chasis para poder cargar o transportar cinco toneladas de producto, siendo un “equipo modesto” en relación a sus volúmenes de manufactura ya que generalmente no ofrecen servicio de reparto a domicilio.
- Dispone de máquinas muy productivas para pedidos de fuerte tiraje (en promedio 1,000 kilos de bolsa por pedido) lo que induce un gran volumen de manufactura a un bajo costo por los escasos tiempos muertos que tienen y la rapidez de los equipos, sin embargo, no son tan “versátiles” como para elaborar “lotes menores” de pedidos (tamaños pequeños de bolsas) a un bajo costo, ya que, entre más pequeñas sean las órdenes elaboradas, mas períodos de reajuste habrá en las máquinas por los cambios de medida o materiales (en general las etapas de reacondicionamiento son prolongadas, oscilando entre 30 minutos y una hora, lo que implica que no manejan una amplia variedad de bolsas de polipropileno).
- Su proveedor único es Alaton al que le compra solo materiales vírgenes (*es decir no utiliza materia prima reciclada*), lo que lo identifica como uno de los fabricantes de productos de polipropileno de calidad pues sus bolsas tienen brillo, cuentan con un calibre uniforme, sus sellos son resistentes y las dimensiones de sus bolsas estándar tienen muy poco margen de error gracias a que su maquinaria es moderna y de alta tecnología (cuenta con el sistema PLC- servomotor).
- La cantidad de medidas de bolsa de polipropileno que ofrece al mercado es reducida y el cliente generalmente le compra por su precio bajo, sin embargo, el tener que recurrir a otros proveedores para completar las diferentes medidas, implica costos adicionales para el comprador al no poder realizar de manera “centralizada” las adquisiciones.

- Tienen como política que toda su mezcla de productos de línea, entre ellos la bolsa de polipropileno, es vendida de contado y solamente bajo contrato y volúmenes grandes de venta (1,000 kilogramos por medida) otorgan crédito a sus clientes de máximo 30 días.
- La bolsa de polipropileno transparente la entregan empacada en cajas de diez kilos, en donde cada paquete contiene 100 bolsas, lo que induce un sobreprecio por la maniobra de envasado.
- El precio promedio al que ofrece la bolsa es el más bajo en comparación con el de otros rivales de la zona sureste, además de no tener plan de promoción ni descuentos.
- Su manera de vender es por contacto telefónico, es decir, a los clientes de la bolsa de polipropileno no se les visita a domicilio, solamente que el pedido sea de gran volumen. Generalmente esperan a que el cliente les haga el pedido vía telefónica, encargándose este de recoger el producto cuando ya está elaborado.

Polímeros Lar:

- Empresa que inicia operaciones en los años 70's con producción de bolsa de polietileno de baja densidad, sin embargo, debido a que su cliente más importante (GAMESA), cambió su envase a bolsa de polipropileno, en 1985 adquieren una línea para la elaboración de este empaque, actualmente se especializan en envolturas de dicho material.
- Su principal producto es la bolsa impresa de polipropileno, teniendo un solo cliente de bolsa de polipropileno transparente sin impresión en la ciudad de Orizaba, Veracruz (Plásticos Lindavista) el cual le compra cantidades importantes (5 toneladas mensuales), siendo el conducto por el cual la empresa distribuye bolsa al sureste del país.
- Se ubica dentro del área metropolitana de la ciudad de México lo que de alguna manera le permite abatir los costos de distribución ya que sus clientes principales se localizan en un radio menor de 300 kilómetros (estados de Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y México D.F.).
- Para el reparto de su producto impreso tienen una flotilla de 5 camionetas de 3 toneladas y dan el servicio de entrega a los clientes, sin embargo, para la bolsa de polipropileno transparente no dan

dicho servicio, es decir, embarcan la mercancía en una compañía transportista y lo envían al cliente de Orizaba, Veracruz con cargo de flete al usuario.

- Cuentan con maquinaria de mediana capacidad y con tecnología moderada lo que les permite hacer tirajes desde 200 kilos de bolsa por pedido, teniendo un amplio conocimiento del proceso de elaboración de la bolsa de polipropileno impreso ya que cuentan con equipo que puede realizar estampados de hasta ocho tintas en calidades fotográficas y con resoluciones muy altas en impresiones menores de hasta dos centímetros cuadrados de área de estampado (en México sólo hay 23 fabricantes que lo hacen), personal de mucha experiencia y además bien remunerado, lo que contribuye al reconocimiento de la marca.
- Emplea materiales reciclables, lo que afecta el brillo de las bolsas, es decir, parte del desperdicio de película de polipropileno generado del proceso de fabricación del empaque se rehúsa para volver a elaborar el bien. Su proveedor principal de rollo madre es Devicy y el proveedor alternativo es Alaton al cual le compra esporádicamente ya que este último no garantiza un abasto regular de película reciclada.
- La cantidad de medidas que ofrece al mercado meta es completa pero hay algunos tamaños (como la 2.5 x 6, la 4.5 x 20 o la 7 x 10) que no se “apegan” a las dimensiones estándar, pues su maquinaria no tiene los aditamentos de sello y corte precisos (como las cuchillas para sellos corrugados y las cuchillas de corte con terminado de bisturí) para obtener exactitud en las dimensiones de la bolsa.
- Normalmente no otorgan créditos en la compra de la bolsa de polipropileno impresa, sin embargo, al consumidor de bolsa transparente de Orizaba si se le concede financiamiento de 15 días, por tratarse de un “cliente añejo”.
- Entrega el producto a granel; el hecho de envasarlo en paquetes de un número determinado de bolsas (paquetes estándar de 100 piezas para todas las medidas) representa un costo adicional para el cliente.
- No existe una “lista formal” de precios a diferentes escalas por volumen de adquisiciones, sin embargo, el departamento de ventas tiene como política de fijación de cotizaciones el evaluar la oportunidad de negocio con el usuario en base a la zona donde se encuentre ubicado, el volumen estimado de compra y la variedad de medidas a solicitar.

Cataplast:

- Es una empresa que surgió de una compañía empacadora de frutas y legumbres (Alimentos Frigo S.A. de C.V.) y que se volvió independiente en el año de 1997.
- Su principal producto es la bolsa de polipropileno transparente y también abarcan cierto mercado de película impresa sin transformarla en bolsa, específicamente el sector dulcero (se emplea el envase en las empacadoras automáticas las que se encargan de formar la bolsa con el producto en su interior).
- Su principal mercado de influencia se encuentra en la ciudad de México y el estado de México en donde le venden la mayor parte de su producto a distribuidores mayoristas de La Merced y La Central de Abastos.
- Al estar ubicados en la ciudad de México y tener como principal mercado el área metropolitana, su flotilla vehicular no es muy grande, y la componen un camión de diez toneladas de capacidad que usualmente lo emplean para recoger la materia prima de su proveedor (Devicy) localizado en el estado de México, una camioneta de capacidad de tres toneladas y una camioneta pick up con la que hacen reparto a domicilio en su zona de influencia.
- Cuentan con maquinaria obsoleta que ya está “descontinuada” en el mercado (modelos 1985-1990) la que le genera muchos costos operativos por mantenimiento, ya que al no haber las piezas originales, tiene que refabricarlas o copiarlas para que algún taller de torno las elabore, pudiendo surtir tirajes desde 100 kilos por pedido.

En general las deficiencias que presentan las bolseadoras son:

- Están desajustadas en un dispositivo mixto llamado freno - embrague (al estar gastado por el uso común entra fuera de tiempo o se patina y hace que la longitud de película que avanza en cada ciclo sea mayor que la programada) lo que se traduce en bolsas más largas de lo deseado.
- El ancho de las bolsas no viene en su medida convencional por problemas de desgaste en los rodillos que desplazan la película al dispositivo de sellado longitudinal.

- El calibre o espesor de la película no es uniforme en todas las medidas, además de que la transparencia y brillo no son adecuados en vista de que Devicy, el proveedor del rollo madre de polipropileno usa materiales reciclables, lo que afecta la traslucidez de la bolsa.
- Las medidas de bolsa que ofrece al mercado meta son muy limitadas debido a los problemas de operación de los equipos, existiendo modelos que no elaboran como las que llevan fuelle (13+7 x 30, 9+4 x 22 y 11+4 x 18), o las que son muy angostas (2.5 x 6 y 4.5 x 20).
- Manejan una política de crédito localista (promedio de 20 días), además de no otorgar crédito a clientes foráneos, pues se corre el riesgo de que se complique la cobranza de los documentos por la “lejanía” de los clientes, en caso de que haya “inconformidades” por la pobreza en los atributos de la bolsa de polipropileno.
- Entrega el producto a granel; el hecho de envasarlo en paquetes de un número determinado de bolsas (paquetes estándar de 100 piezas para todas las medidas) representa un costo adicional para el cliente.
- Atiende el mercado del sureste (esencialmente Puebla y Veracruz) con un agente de ventas que recorre la zona cada seis meses y se encuentra ubicado en la ciudad de Puebla. Es prácticamente un “toma pedidos” y no ofrece ninguna asesoría técnica a la clientela. Los usuarios localizados en el resto del sureste tienen que ponerse en contacto telefónico con la empresa y hacer su pedido, teniendo el cliente que recoger su mercancía en planta o bien recibirlo en su fábrica, debiendo absorber directamente el costo de flete de alguna transportista.

3.7.2.3) Clientes

La cartera se configura esencialmente de distribuidores de artículos plásticos, así como de consumidores directos de bolsa de empaque, diseminados en Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Campeche y Chiapas.

El perfil de cada grupo es el siguiente:

Clientes dedicados a la distribución de artículos plásticos:

- Compran al mayoreo productos diversos de material plástico, de papel, de cartón o de aluminio, como pueden ser bolsas de polietileno, bolsas de polipropileno, charolas, vasos, platos y cubiertos de poliestireno, etc., y revenden al mayoreo o menudeo.

- Adquieren la bolsa de polipropileno para su reventa y tratan de tener en existencia la mayoría de las medidas estándar que existen para no perder ventas por desabasto de alguna de ellas.
- El tiempo de recuperación de la cartera se ubica en 45 días promedio debido a que el número de distribuidores de artículos plásticos que la empresa tiene como clientes es amplio (80% de la cartera) y efectúan compras a gran escala, es decir, que cada pedido que realizan es de aproximadamente 1,000 kilogramos de producto (bolsas de polipropileno) dividido en diferentes medidas, por lo que solicitan un “extenso” período de pago.
- Para este tipo de clientes la bolsa de polipropileno transparente es un producto “genérico” pues manejan las medidas estándares de modo que puedan cubrir diferentes mercados (alimentos, textil, agrícola, tabacalero, etc.) que se encuentran sumamente atomizados, sin embargo, deben realizar sus adquisiciones con más de un surtidor ya que es difícil que un solo proveedor tenga todas las dimensiones demandadas, lo que eleva los costos de compra por parte de los clientes finales.
- Están bien establecidos, es decir, tienen oficinas administrativas, un mostrador y una bodega para poder contar con existencia de producto para un mes aproximadamente.
- Cuentan con transporte para la venta y distribución de sus productos y generalmente el agente de ventas que revisa las diferentes zonas de su mercado es el que opera el transporte y realiza el reparto.
- Sus ventas son de menudeo, medio mayoreo y mayoreo. Por lo general del mostrador ubicado en la matriz o de los puntos de venta al público (sucursales si es que las tiene), se genera la mayor parte de la venta de menudeo. El medio mayoreo y mayoreo proviene de la venta realizada por un agente de ventas que ofrece los diferentes productos plásticos a hoteles, restaurantes, carnicerías, etc. ubicados en la ciudad o “zonas foráneas” como en los pueblos y rancherías de la periferia que tengan un consumo de productos plásticos cada 15 o 20 días y en cantidades que “amerite” repartir a domicilio por su volumen o su peso.
- Generalmente el mercado se encuentra muy atomizado, teniendo entre sus clientes más comunes hoteles, restaurantes, pequeñas procesadoras de alimentos, tiendas de autoservicio, carnicerías, panaderías, zapaterías y comercio en general que requieran de bolsas para el acarreo y empaque de sus productos.

Clientes consumidores de productos plásticos:

- En esta categoría se ubican esencialmente usuarios que están dentro del sector alimenticio (como pueden ser fabricantes de botanas, dulces, derivados del trigo, empacadoras de carne, de pescados, de frutas y verduras secas o al natural, panaderías y confiterías), tabacalero (envoltura de puros y tabacos), cafetalero (empaquete de café molido en presentaciones de 100 gramos, 250 gramos, 500 gramos o un kilo) y “complementariamente” segmentos como el textil (empaquete de camisas para caballero o de ropa para niño) y el papelerero (empaquete de invitaciones para quince años, bodas, etc.).
- Acuden directamente con el fabricante (en promedio consumen 150 kilos de bolsa de polipropileno por compra) buscando obtener mejores costos de los empaques o en su defecto, requieren un envase con medidas especiales (acordes a las características del contenido a envolver) que no les puede abastecer el distribuidor pues este comercializa solamente tamaños estándar como los siguientes diseños:

TABLA 33
TAMAÑOS ESPECIALES DE BOLSA DE POLIPROPILENO

Medida de bolsa	Tamaño de bolsa	Sector	Principales usos
6 x 10 *	Chico (100 gramos)	Textil, papelerero, alimenticio	• Para el empaque de artículos para tejido y macramé. • Para el empaque de tarjetas de cartoncillo de colección (figuras de deportistas o artistas). • Para el empaque de botanas como semillas, pepitas, cacahuates, habas o garbanzos.
15 x 25 *	Grande (500 gramos)	Panadera, cafetalera, tabacalera.	• Para el empaque de pan molido, siendo un poco mas larga que la convencional (15 x 20) para poder adherir en la parte superior de la bolsa un cartoncillo con la publicidad, elementos nutricionales y contenido neto del producto envasado. • Para el empaque de tabaco para masticar o para hacer paquetes de 6 o 7 puros. • Para el empaque de café molido. El cliente pide mas larga la bolsa para poder sellarla herméticamente en la parte superior y ponerle un cartoncillo con publicidad.
25 x 40 *	Grande (2 kilos)	Alimenticio	• Para el empaque de productos naturistas como salvado de trigo, granolas o galletas de fibra. Esta bolsa es para contener un kilogramo de fibra pero además debe tener la longitud suficiente como para sellarla herméticamente en la parte superior y además poderle poner un cartoncillo que contenga los datos nutricionales y publicidad. La medida de bolsa que actualmente se usa es la 30 x 40 pero queda demasiado grande en su ancho por lo que se llega a desperdiciar empaque, además de “afear” la imagen del producto.

Fuente: Elaboración propia

- En algunos segmentos como el de alimentos, las cantidades y frecuencias de consumo para algunos clientes puede variar dependiendo de la estacionalidad de los insumos como: chayote, piña, mango, naranja, etc.
- Su número es sumamente “reducido” en relación a los distribuidores de plástico (20% de la cartera), lo que implica que el crédito sea muy restringido (8 días en promedio).
- Están bien establecidos, es decir, tienen oficinas administrativas y una bodega en donde generalmente llevan a cabo el proceso de empaque de su bien, asimismo, en algunas ocasiones cuentan también con un almacén de producto terminado, cuando el producto tiene una fecha de caducidad prolongada (como pueden ser los dulces o frutas deshidratadas) o son fabricantes, por ejemplo, los textileros de calcetines o camisas (en el estado de Puebla), que después de elaborar la prendas, las empaican en la bolsa de polipropileno, llenan cajas de un número determinado de bolsas con producto y las almacenan en una bodega para su despacho al mercado (manejan stocks). Cabe señalar que algunos tipos de negocios no hay almacén de producto terminado, por ejemplo, en las empacadoras de chayote, pues se coordina el día de corte del insumo con el proceso de empaque, de modo que conforme se van cerrando las cajas del producto, las van subiendo al camión para su distribución y venta (el chayote tiene que llegar fresco al anaquel y el almacenaje dentro de la caja hace que se deshidrate).
- Dentro de este tipo de clientes, los que comercializan productos no estacionales (chocolates, dulces y/o galletas de nuez o de canela) cuentan con transporte para el acarreo de su producto terminado hacia los centros de venta. Cuando el producto es estacional (chayote en septiembre, nuez de la india en mayo y junio o galletas de arándano en febrero y marzo) generalmente estos clientes contratan algún transporte para desplazar su producto ya que no les conviene tener un vehículo parado durante un tiempo prolongado.
- En el caso de los clientes que comercializan productos estacionales, sus ventas las realizan por conducto de agentes que se encuentran distribuidos en la capital de cada estado sureño (Puebla, Oaxaca, Guerrero, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche y Yucatán), de donde se desplazan a las centrales de abasto “con mayor movimiento” de la región (por ejemplo en Oaxaca venden en la capital, así como en Tuxtepec, Tehuantepec y Puerto Angel). La aplicación del método de agentes comerciales facilita la cobranza de documentos por cantidades elevadas y su inmediato deposito en el banco de la localidad en la

cuenta de la compañía, sin tener que esperar hasta que el agente vaya a la matriz. En el caso de los clientes que comercializan productos no estacionales (como son los productos de papelería) generalmente tienen agentes de venta que desde el lugar de origen de la empresa salen a sus diferentes rutas a visitar a los consumidores, también realizan labores de cobranza pero en términos generales las cantidades cobradas son menores que en las ventas de productos estacionales, de modo que los vendedores pueden depositar el dinero o cheque en el banco de la localidad visitada en la cuenta de la compañía o bien entregan todo lo facturado a su regreso a la matriz al departamento de cobranza, junto con los pedidos de los usuarios.

- A diferencia de los clientes distribuidores de artículos plásticos, la mayoría de los clientes consumidores de bolsa de polipropileno desempeñan tanto la función comercial (por ejemplo, las empacadoras de frutas y verduras, siempre y cuando solo las compran para después empacarlas en bolsas y revenderlas, o los comercializadores de tarjetas de ocasión que adquieren dichos insumos a Hallmark, mientras que ellos por otro lado compran el empaque de polipropileno, en caso de que las tarjetas no traigan sobre de papel) como manufacturera (por ejemplo, las fabricas de dulces, galletas, textiles, etc.).

Los dos tipos de clientes no se consideran como una amenaza competitiva debido a alguna integración hacia atrás por las siguientes razones:

- Tienen conocimiento del proceso de comercialización (en el caso de los clientes distribuidores) de la bolsa pero carecen del conocimiento para la manufactura de las bolsas de polipropileno (insumos, tipo de maquinaria, procesos de mantenimiento y/o reparación de los equipos, etc.).
- En el caso de los consumidores finales, aunque muchos de ellos son industrias y se han integrado verticalmente para realizar la manufactura de sus productos (por ejemplo algunos oferentes de frutas en conserva, disponen de tierras de cultivo y han instalado procesadoras de alimentos), no les interesa penetrar en segmentos como la elaboración de empaques, pues la línea de negocios no es “compatible” con la esencia de su negocio principal.
- Gran parte de los clientes considerados tendría como barrera de entrada la inversión en una fábrica de bolsas de polipropileno debido a los volúmenes que ellos desplazan que son bajos (5,000 kilos mensuales

máximo) comparados con lo que una línea de polipropileno de mínima capacidad les puede fabricar (20,000 kilos mensuales).

3.7.2.4) Proveedores

Proveedor de materia prima (película de polipropileno)

Alaton S.A. de C.V.

- Compañía ubicada en la ciudad de México, D.F., la cual inició sus operaciones en 1972 y que desde sus orígenes se ha dedicado a la fabricación de película de polipropileno.
- Es el líder nacional en la producción de película de polipropileno lo que le ha dado la capacidad de obtener en 1997 la certificación ISO-9001 la cual comprende las áreas de diseño, desarrollo, manufactura y servicio. Sus principales clientes nacionales son Cigarrera La Moderna y Baxter de México que lo han distinguido como “el proveedor del año” en varias ocasiones, por la uniformidad en las especificaciones técnicas del producto como el brillo, transparencia, espesor y dimensiones, así como por su proceso de entregas a tiempo (just in time) y su soporte técnico (funciona las 24 horas del día).
- Cuenta con la maquinaria más moderna en Latinoamérica para la elaboración de película de polipropileno, capaz de producir rollos madre de diferentes anchos (desde un metro hasta dos metros de ancho) dependiendo de las necesidades del cliente, lo que amplía la gama de opciones de compra del usuario conforme a la dimensiones de su maquinaria y de la bolsa a elaborar.
- Tienen un mercado de subproductos como son materiales reciclables plásticos (polietileno y polipropileno) derivados de su proceso de producción con el fin de no guardar mermas que inducen costos por almacenaje. Entre estos subproductos también se encuentran las películas de polipropileno ya sea transparentes o laminadas fuera de especificaciones que comercializan a un 30% por debajo del precio normal de venta de película de primera calidad. El mercado de subproductos está formado por fabricantes de rollos madre (como Degusa) o fabricantes de bolsa de polipropileno (como Polímeros Lar) que utilizan como materia prima el rollo madre que está fuera de especificaciones tales como calibres gruesos y bordes disparejos..

- Tiene una capacidad de producción de 4,000 toneladas mensuales, la cual toda la tiene vendida (no “maneja” inventarios de producto para pedidos emergentes), enfocándose en un 60% al mercado extranjero, principalmente Estados Unidos y Francia.
- Al formar el historial crediticio, Alaton otorga a sus clientes financiamiento hasta por 45 días con la limitante de que los pedidos deben ser superiores a las 10 toneladas de película de polipropileno. Normalmente otorga 30 días de crédito sin la condición de volumen de compra.
- No proporcionan servicio de entrega de producto a domicilio, por lo que el cliente debe recogerlo en la planta o contratar a una compañía fletera para el servicio de traslado.

Proveedor de maquinaria y refacciones

Agroplastic y Maquinaria S.A. de C.V.

- Empresa 100% mexicana fundada en Octubre de 1980 y que desde su inicio se ha dedicado al armado de maquinaria para la transformación de diferentes resinas plásticas como el polietileno y el polipropileno.
- Es filial de una empresa llamada Plastiflex la cual elabora empaque de película de polietileno y de polipropileno impresa (no terminada en bolsa), sin embargo, tiene un mercado muy “delimitado” pues estructura su operación en base a contratos permanentes con clientes fuertes como Banamex (bolsa de polietileno de baja densidad para el empaque de valores como monedas y billetes), Disney (bolsas de polietileno de baja densidad impresas con alusiones a personajes de las películas de Walt Disney) y Dulces La Rosa (empaques impresos en lámina de polipropileno para envasado de dulces) que absorben la totalidad de la producción.
- Sus principales clientes son Torrecorp (fabricante de película de polipropileno impresa y en bolsa), Manufacturas Gal de México y De Bernardi (fabricantes de productos de polietileno). Atienden también el mercado centroamericano con un representante que está ubicado en Costa Rica y es el que cubre la zona.
- No cuentan con tecnología propia y se concretan a copiar de marcas reconocidas como Gioldi (Italia), Plastimac (Italia), Carnevalli (Brasil) o Scae (Italia) y dar una mejora en cuanto a versatilidad y manejo de los equipos, en base a los requerimientos de los clientes, por ejemplo, el

agregar doble torreta de desembobinado, que es un aditamento ubicado en la parte posterior de la refiladora, en donde se coloca el rollo madre para desenrollarlo y así cortarlo, teniendo la particularidad de que mientras se desembobina y secciona un rollo, se puede poner otro sin tener que esperar a que pare la maquina, lo que reduce los tiempos de operación. Otra mejora sería el adicionar controladores electrónicos de velocidad (se llaman inversores) que facilitan una aceleración uniforme del equipo sin el peligro de romper la película de polipropileno al ser cortada o sellada.

- No cuentan con un plan de financiamiento y la manera de pago del equipo es dando un 50% de anticipo y el saldo es liquidado en la puesta en marcha de la maquinaria en las instalaciones del cliente.
- Tienen un soporte técnico muy completo y cuentan con un amplio stock de refacciones aun cuando su maquinaria no es elaborada en serie, pues “diseñan” equipo conforme a las necesidades del cliente.
- Los precios de su maquinaria son muy accesibles tomando en cuenta la versatilidad y todos los atributos técnicos que presenta, como se refleja en las siguientes tablas:

TABLA 34
FICHA TÉCNICA DE AGROPLASTIC Y MAQUINARIA S.A. DE C.V.

Proveedor	Características Especiales
Agroplastic y Maquinaria, S.A. de C.V.	<u>Cortadora-Refiladora:</u> • Marca: Arévalo. • Costo: 45,000 dólares. • Capacidad de Producción: 25,350 kilos / mes (195 hr/mes) • Ancho útil: 100 cm • Dispositivo para corte de película: Juego de cuchillas (8) con terminado de bisturí en su filo para dividir el rollo madre en rollos más pequeños con bordes laterales uniformes. • Dispositivo para cambios de rollo madre y rollos cortados: Sistema de dos ejes (o flechas) que va tanto en la parte trasera de la refiladora (alimentador o desembobinador) que es en donde se pone el rollo madre para desenrollarlo y cortarlo, así como en la parte delantera de la máquina (embobinador) que es en donde se obtienen los rollos de película ya seccionada enrollada en unos tubos de cartón previamente fijados en cada una de las flechas, eliminando tiempos muertos pues no se necesita parar la maquinaria para la colocación del rollo madre, para la colocación de los tubos en las flechas así como para el retiro de los rollos ya cortados. • Sistema de eliminación de arrugas: Dispositivo formado por dos rodillos banana que mediante su forma cóncava (de ahí su nombre), quitan las rugosidades formadas por la tensión al momento de desembobinar el rollo madre al igual que al momento de embobinar los rollos seccionados. Su uso facilita una mayor uniformidad en los anchos de los rollos cortados, logrando que al convertirlos en bolsa (en la máquina bolseadora) se disminuya el

Fuente: Elaborado con datos proporcionados por Agroplastic y Maquinaria, S.A. de C.V.	desperdicio, resultado del desecho de bolsas fuera de especificaciones en cuanto a su dimensión (por ejemplo, se corre el riesgo de que el ancho del sello longitudinal no tenga la medida adecuada, es decir, si es más grueso se consume mas material y se eleva el costo de materia prima; si es menos grueso el sellado es más frágil por la disminución del área de traslape). • Sistema de control de variables y/o funciones: Dispositivo formado por un PLC (Controlador Lógico Programable) y un servomotor que se encuentran conectados electrónicamente entre sí. Desde el tablero del PLC se pueden programar de manera automática variables tales como la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, sin tener que parar la máquina para hacer ajustes o controlar dichas variables. En resumen, se ocupa el mínimo de trabajo físico humano para este tipo de tareas. <u>Bolseadora:</u> • Marca: Arévalo. • Costo*: 30,000 dólares (por máquina) • Capacidad de producción: 12,285 kilos / mes (585 horas / mes) a 76.5 ciclos / minuto • Ancho útil: 55 centímetros. • Mordaza para sello de fondo y corte: Elaborada a base de bronce con un diseño “corrugado” en su cara de sellado y un ancho de sello de 4 mm. Este diseño evita las fugas de materiales líquidos o gelatinosos (como chiles en vinagre, bebidas refrescantes, jabones líquidos, cremas para la piel, etc.) además de ser más resistente a la manipulación y traslado del producto empacado por el consumidor debido al ancho de dicho sello. • Sistema de sellado longitudinal: Dispositivo formado por un cono y un sellador longitudinal que tiene la función de transformar la película plana en una película tubular, para ello la película plana pasa a través de un cono el cual la enrolla y hace que sus extremos laterales se traslapen entre sí (1 cm), posteriormente un sellador funde dichos extremos a lo largo, confeccionando una película tubular cerrada (se da el ancho de la bolsa). El sistema cuenta con cinco juegos de dichos dispositivos (cono y sellador) lo que hace que la máquina pueda elaborar hasta 5 bolsas por ciclo (la producción en este caso sería de: 5 carriles x 76.5 ciclos/min = 383 bolsas/min). • Sistema de control de variables o funciones: Dispositivo formado por un PLC (Controlador Lógico Programable) y un servomotor que se encuentran conectados electrónicamente entre sí. Desde el tablero del PLC se pueden programar de manera automática variables tales como la velocidad de producción (ciclos/min), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal (los pirómetros digitales están integrados al PLC por ello las temperaturas se controlan desde dicho dispositivo) sin tener que parar la máquina para hacer ajustes o controlar dichas variables (se reducen tiempos muertos por ajuste de funciones de manera manual). Cabe destacar que el uso de servomotores facilita la obtención de bolsas con dimensiones exactas y uniformes, debido a que sus componentes son en su mayoría electrónica y no mecánicos (estos últimos sufren un mayor desgaste en sus piezas en corto tiempo (tres meses) debido a la fricción entre ellas).
---	--

- Se ocupan dos máquinas bolseadoras para el proyecto.

TABLA 35
FICHA TÉCNICA DE NOVAGRAF S.A.

Proveedor	Características Especiales
Novagraf, S.A.	<u>Cortadora-Refiladora:</u> • Marca: Novagraf. • Costo: 73,000 dólares. • Capacidad de Producción: 25,350 kilos / mes (195 hr/mes) • Ancho útil: 100 cm • Dispositivo para corte de película: Juego de cuchillas (6) con terminado de bisturí en su filo para dividir el rollo madre en rollos más pequeños con bordes laterales uniformes. • Dispositivo para cambios de rollo madre y rollos cortados: Sistema de dos ejes (o flechas) que va tanto en la parte trasera de la refiladora (alimentador o desembobinador) que es en donde se pone el rollo madre para desenrollarlo y cortarlo, así como en la parte delantera de la máquina (embobinador) que es en donde se obtienen los rollos de película ya seccionada enrollada en unos tubos de cartón previamente fijados en cada una de las flechas, eliminando tiempos muertos pues no se necesita parar la maquinaria para la colocación del rollo madre, para la colocación de los tubos en las flechas así como para el retiro de los rollos ya cortados. • Sistema de eliminación de arrugas: Dispositivo formado por dos rodillos banana que mediante su forma cóncava (de ahí su nombre), quitan las rugosidades formadas por la tensión al momento de desembobinar el rollo madre al igual que al momento de embobinar los rollos seccionados. Su uso facilita una mayor uniformidad en los anchos de los rollos cortados, logrando que al convertirlos en bolsa (en la máquina bolseadora) se disminuya el desperdicio, resultado del desecho de bolsas fuera de especificaciones en cuanto a su dimensión. • Sistema de control de variables y/o funciones: Dispositivo formado por un PLC (Controlador Lógico Programable) y un servomotor que se encuentran conectados electrónicamente entre sí. Desde el tablero del PLC se pueden programar de manera automática variables tales como la se controlan la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, sin tener que parar la máquina para hacer ajustes o controlar dichas variables. En resumen, se ocupa el mínimo de trabajo físico humano para este tipo de tareas. <u>Bolseadora:</u> • Marca: Novagraf. • Costo*: 50,000 dólares (por máquina) • Capacidad de producción: 7,500 kilos / mes (585 horas / mes) a 76.5 ciclos / minuto • Ancho útil: 55 centímetros. • Mordaza para sello de fondo y corte: Elaborada a base de bronce con un diseño "plano" en su cara de sellado y un ancho de sello de 2 mm. Este diseño es ideal para sellos en espesores de película delgados (20 micras o menos). Los empaques con este tipo de sellos se utilizan para la protección y acarreo de papelería (tarjetas de ocasión), envolturas para regalos o cualquier producto que no sea de mucho peso. • Sistema de sellado longitudinal: : Dispositivo formado por un cono y un sellador longitudinal que tiene la función de transformar la película plana en una película tubular, para ello la película plana pasa a través de un cono el cual la enrolla y hace que sus extremos laterales se traslapen entre sí (1 cm), posteriormente un sellador funde dichos extremos a lo largo, confeccionando una película tubular cerrada (se da el ancho de la bolsa. El sistema cuenta con tres juegos de dichos dispositivos (cono y sellador) lo que hace que la máquina pueda elaborar hasta 3 bolsas por ciclo (la producción en este caso sería de: 3 carriles x 76.5 ciclos/min = 230 bolsas/min). • Sistema de control de variables o funciones: Dispositivo formado por un inversor y un motor de corriente directa conectados electrónicamente entre sí, desde el tablero del inversor se puede programar solamente la velocidad de producción (ciclos/min). Cuenta con un sistema mecánico para ajuste de medida de bolsa (longitud) formado por una regleta que se encuentra unida en uno de sus extremos por medio de una flecha al motor principal (dicha unión sirve como punto de giro), asimismo, en el interior de la regleta existe un tornillo sinfín, el cual tiene una tuerca que funciona como punto de enlace con el extremo de una biela, que paralelamente en su otro extremo se conecta con un abanico que desplaza los rodillos que transportan a la película para su corte y sellado. A medida que la distancia entre el punto de giro de la regleta con el punto de contacto de la regleta y la biela sea mayor, el radio de la circunferencia que realiza la regleta al girar por la acción del motor será mayor, induciendo un mayor movimiento en la biela, en el abanico y en la longitud de la bolsa elaborada y viceversa. Para el ajuste de la elaboración de un determinado número de bolsas se dispone de un contador electromecánico conectado mecánicamente a la mordaza de sello y corte, que al momento de llegar a la manufactura deseada, hace sonar un timbre avisándole al operador que se contabilizo la producción establecida. Para el ajuste de temperaturas el operador tiene que seleccionar en cada pirómetro la temperatura deseada tanto del sellador de fondo como los selladores longitudinales (de 1 a 3, dependiendo de los carriles a utilizar).

Fuente: Elaborado con datos de Novagraf, S.A.

TABLA 36
FICHA TÉCNICA DE NAKAJIMA SEIKI ENGINEERING CO. LTD.

Proveedor	Características Especiales
Nakajima Seiki Engineering Co. LTD.	<u>Cortadora-Refiladora:</u> • Marca: Protec. • Costo: 46,000 dólares. • Capacidad de Producción: 20,300 kilos / mes (195 hr/mes) • Ancho útil: 80 cm • Dispositivo para corte de película: Juego de cuchillas convencionales (4) para dividir el rollo madre en rollos mas pequeños. No cuenta con cuchillas de refilado (el aditamento se compra aparte y tiene un costo adicional de 1,000 dólares). • Dispositivo para cambios de rollo madre y rollos cortados: Sistema de dos ejes (o flechas) que va en la parte trasera de la refiladora (alimentador o desembobinador), que es en donde se pone el rollo madre para desenrollarlo y cortarlo, y embobinador sencillo (con una sola flecha) en la parte delantera de la máquina, eliminando parcialmente tiempos muertos pues no se necesita parar la maquinaria para la colocación del rollo madre pero si se tiene que detener el equipo para desmontar los rollos ya cortados, resultado de la división del rollo madre al llegar al diámetro deseado, ya que no se cuenta con dos flechas en la parte embobinadora (torreta doble). • Sistema de eliminación de arrugas: Dispositivo formado por dos rodillos banana que mediante su forma cóncava (de ahí su nombre), quitan las rugosidades formadas por la tensión al momento de desembobinar el rollo madre al igual que al momento de embobinar los rollos seccionados. Su uso facilita una mayor uniformidad en los anchos de los rollos cortados, logrando que al convertirlos en bolsa (en la máquina bolseadora) se disminuya el desperdicio, resultado del desecho de bolsas fuera de especificaciones en cuanto a su dimensión. • Sistema de control de variables y/o funciones: Dispositivo formado por un PLC (Controlador Lógico Programable) y un servomotor que se encuentran conectados electrónicamente entre sí. Desde el tablero del PLC se pueden programar de manera automática variables tales como la se controlan la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, sin tener que parar la máquina para hacer ajustes o controlar dichas variables. En resumen, se ocupa el mínimo de trabajo físico humano para este tipo de tareas. <u>Bolseadora:</u> • Marca: Protec. • Costo*: 40,000 dólares (por máquina) • Capacidad de producción: 9,850 kilos / mes (585 horas / mes) a 76.5 ciclos / minuto • Ancho útil: 55 centímetros. • Mordaza para sello de fondo y corte: Elaborada a base de bronce con un diseño "plano" en su cara de sellado y un ancho de sello de 2 mm. Este diseño es ideal para sellos en espesores de película delgados (20 micras o menos). Los empaques con este tipo de sellos se utilizan para la protección y acarreo de papelería (tarjetas de ocasión), envolturas para regalos o cualquier producto que no sea de mucho peso. • Sistema de sellado longitudinal: Dispositivo formado por un cono y un sellador longitudinal que tiene la función de transformar la película plana en una película tubular, para ello la película plana pasa a través de un cono el cual la enrolla y hace que sus extremos laterales se traslapen entre si (1 cm), posteriormente un sellador funde dichos extremos a lo largo, confeccionando una película tubular cerrada (se da el ancho de la bolsa). El sistema cuenta con cuatro juegos de dichos dispositivos (cono y sellador) lo que hace que la maquina pueda elaborar hasta 4 bolsas por ciclo (la producción en este caso sería de: 4 carriles x 76.5 ciclos/min = 306 bolsas/min). • Sistema de control de variables o funciones: Dispositivo formado por un juego de relevadores y un motor de corriente directa conectado a un sistema de freno y embrague. Los relevadores son un conjunto de interruptores electromecánicos donde se ajusta manualmente la velocidad de producción, así como la entrada del freno y el embrague, es decir, tienen botones en su cuerpo que al oprimirse activan un timer que regula el tiempo de cierre y apertura de los platinos, de modo que fluye o se corta la transferencia de corriente, controlando la velocidad de giro del motor, así como el movimiento del freno y el embrague. Los ciclos por minuto se miden con un cronómetro, de modo que se verifique la velocidad, teniéndose que parar la maquina y ajustarse los relevadores tantas veces como sea necesario hasta obtener la velocidad deseada. Cuenta con un sistema mecánico para ajuste de medida de bolsa (longitud) formado por una regleta que se encuentra unida en uno de sus extremos por medio de una flecha al motor principal (dicha unión sirve como punto de giro), asimismo, en el interior de la regleta existe un tornillo sinfin, el cual tiene una tuerca que funciona como punto de enlace con el extremo de una biela, que paralelamente en su otro extremo se conecta con un abanico que desplaza los rodillos que transportan a la película para su corte y sellado. A medida que la distancia entre el punto de giro de la regleta con el punto de contacto de la regleta y la biela sea mayor, el radio de la circunferencia que realiza la regleta al girar por la acción del motor será mayor, induciendo un mayor movimiento en la biela, en el abanico y en la longitud de la bolsa elaborada y viceversa. Para el ajuste de la elaboración de un determinado numero de bolsas se dispone de un contador electromecánico conectado mecánicamente a la mordaza de sello y corte, que al momento de llegar a la manufactura deseada, hace sonar un timbre avisándole al operador que se contabilizo la producción establecida. Para el ajuste de temperaturas el operador tiene que seleccionar en cada la temperatura deseada tanto del sellador de fondo como los selladores longitudinales (de 1 a 4, dependiendo de los carriles a utilizar).

Fuente: Elaborado con datos de Nakajima Seiki Engineering Co. LTD.

Cabe aclarar que las maquinas de las marcas Novagraf y Protec de Nakajima son mas caras que los equipos marca Arévalo debido al costo de los materiales de fabricación que resultan mas elevados, pues en el caso de las máquinas marca Novagraf (originaria de Argentina), sus dispositivos electrónicos y algunos materiales como aceros y bronce son de importación (Europa, Asia y Estados Unidos), asimismo se cargan fletes y aranceles por importación a nuestro país, mientras que para los equipos Protec de Nakajima, su cotización se incrementa básicamente por el flete (Japón – México) y por los gastos de importación.

Proveedor de cajas de cartón

Cotesa S.A. de C.V.

- Empresa perteneciente al grupo Moctezuma ubicada en Ixtaczoquitlán, Veracruz, que fue fundada en 1978 para el abastecimiento de caja de cartón para el empaque de la cerveza producida por otras compañías del consorcio.
- Producen mensualmente 500 toneladas de cartón en diferentes calibres y pueden fabricar cajas impresas hasta de seis tintas de impresión.
- Su mercado está concentrado en la zona de Orizaba, Fortín y Córdoba en donde sus principales clientes (sin olvidar a las cervecerías) son Aceite Patrona (consume 15% de la fabricación mensual) y Kimberly Clark (consume 9% de la producción mensual).
- Otorgan créditos a sus clientes por un plazo de 30 días, pero hasta después de la tercera o cuarta compra.
- Sus tiempos de entrega son relativamente cortos ya que a partir de la fecha de pedido demoran 4 días en la entrega de éste. No hacen entregas a domicilio en órdenes menores a 50,000 pesos (en volumen es el equivalente a 10,000 cajas).
- El precio de sus cajas se encuentran un 20% abajo con respecto a los precios de otros proveedores como Empaques de Cartón Titán ubicados en el Estado de México o Cajas y Corrugados de Veracruz ubicados en el Puerto de Veracruz.
- Hacen visitas periódicas (mensualmente) a los clientes para saber la aplicación de su producto y además para dar asesoría técnica para la mejora de su empaque.

Si se analiza a cada uno de los proveedores de los diferentes elementos o insumos a adquirir se puede decir que:

- Cotesa no representa una amenaza de integración hacia adelante pues su mercado esta orientado al empaque de cartón, el cual ataca el segmento de refrescos y bebidas alcohólicas, en tanto que la bolsa de polipropileno se enfoca esencialmente al mercado alimenticio.
- Alaton así como Agroplastic y Maquinaria pueden integrarse verticalmente hacia adelante en el mercado de bolsas de polipropileno, pues tienen amplia experiencia en el empaque de película plástica (el paso que les “falta para “llegar” a ser competencia es completar la línea de producción con la adquisición de una bolseadora). Debe señalarse que el radio de acción de estas compañías y Bolpac es diferente, pues Alaton ubica su mercado de especialidades en el norte del país y Estados Unidos (venta de rollos madre sin impresión o rollos impresos para el uso en empacadoras de alimentos congelados), en tanto que Plastiflex (filial de Agroplastic y Maquinaria) elabora productos de polipropileno impreso (como pueden ser empaques para regalos en forma de película continua o película impresa para el empaque de dulces o galletas). Cabe señalar que las películas no se hacen bolsa ya que el cliente las ocupa en una máquina empacadora en donde se realiza el proceso de llenado (con dulces o galletas) y posteriormente el de sellado del envase, es decir el equipo elabora la bolsa a partir de la película plana.

3.7.2.5) Productos sustitutos

Dentro de los diferentes productos que puede encontrar el consumidor en el mercado, están las bolsas de polietileno de alta y baja densidad, las bolsas de papel y las bolsas de celofán que se consideran sustitutos por cubrir la necesidad primaria de empaque y acarreo, pero estructuralmente presentan las siguientes propiedades:

TABLA 37
PROPIEDADES ESTRUCTURALES POR TIPO DE MATERIAL DE LAS
BOLSAS

Tipo de bolsa	Polipropileno	Polipropileno de alta densidad	Polipropileno de baja densidad	Papel	Celofan
Atributos					
Precio Kilo*	\$53.00	\$18.00	\$13.00	\$11.00	\$56,000.00
Brillo y transparencia	85%	36%	80%	0%	75%
Permeabilidad al oxígeno y al bioóxido de carbono (ml/m ² día atm)**	1,300-2,000 4,200-6,500	7,000-8,000 10,000-11,500	8,000-10,000 10,000-11,500	25,000-27,000 23,000-23,500	1,500-2,500 3,000-4,000
Memoria (%/60 min)***	100%	90%	100%	30%	0%
Rendimiento (m ² /kg)****	44%	43%	41%	16%	28%

Fuente: Elaboración propia con datos de la investigación

* El precio se refiere a la cotización del fabricante al intermediario (distribuidores de artículos plásticos o de papel)

** La permeabilidad está dada en unidades de ml/m² día atmósfera, que significa la cantidad en mililitros de oxígeno o bioóxido de carbono que traspasan la película en un metro cuadrado de su superficie a lo largo de un día a la presión atmosférica (una atmósfera es igual a la presión atmosférica a nivel del mar)

***Las unidades de memoria están dadas por %/60 minutos que significa el porcentaje de posición de la película torcida o hecha twist que regresa a su posición original en 60 minutos.

**** En todos los materiales se utilizó un calibre o espesor de 25 micras para hacer la comparación. Se tomó como base el espesor de 25 micras ya que es el más común para este tipo de bolsa por su rendimiento y resistencia. La unidad de m²/Kg. significa el número de metros cuadrados de película de polipropileno que hay en un kilogramo de ésta, se tiene que conforme se modifica el calibre, el número de bolsas por kilogramo o el número de metros cuadrados por kilogramo varía.

Precio:

- La bolsa de polipropileno tiene una cotización elevada con respecto a los demás productos sustitutos (salvo el celofán) pues en el país hay pocos fabricantes de película de polipropileno (Alaton, Devicy y Celadon), insumo requerido para realizar los empaques, de modo que la concentración del mercado, “facilita” la manipulación del precio de venta del material, por la escasez de opciones de abastecimiento.
- El polipropileno como materia prima es más costoso que el polietileno de baja y alta densidad puesto que su proceso de obtención a partir del fraccionamiento del petróleo, involucra un mayor número de pasos en relación al proceso de los últimos dos insumos (ver cuadro anexo), lo que se traduce en una mayor cantidad de energía utilizada para la síntesis del polipropileno, reflejándose en su precio final en el mercado de los plásticos²¹.
- Tanto las bolsas de papel como las de celofán tienen su origen en el acetato de celulosa, a partir de las fibras de madera de los árboles, sin embargo, en el segundo material se involucran “procesos especializados” como son:
 - La filtración del acetato de celulosa con la cual se eliminan todas las impurezas de corteza de árbol y resinas que contiene el acetato.
 - La granulación del acetato de celulosa en donde se hace pellet el material para su fácil manejo y procesamiento, es decir, el acetato de celulosa en forma de “bolitas” tiene mejor fluidez dentro de la máquina, evitando que a su entrada en el equipo se “atasque” en él, lo que encarece el precio del celofán respecto del papel.
- El precio de la bolsa de papel es menor en relación a otros sustitutos pues en su elaboración se tiene un “proceso continuo” a partir de la adquisición de la fibra de madera del árbol (materia prima), hasta la generación de la película de papel con la que se confecciona la bolsa.

Para la producción de bolsas de polietileno de alta o baja densidad, se efectúan los siguientes pasos:

- Se obtiene la materia prima (pellets de polietileno de alta densidad o de baja densidad) a partir del petróleo en las refinerías.
- Se “suspende” el proceso industrial para que las empresas petroquímicas comercialicen la materia prima con distribuidores de insumos plásticos.
- Los distribuidores venden los materiales a los fabricantes de bolsas plásticas.

²¹ Blanco Vargas Rafael;1997.

- Se “reanuda” el proceso industrial para la obtención de las bolsas de polietileno de alta densidad o baja densidad en las fabricas.

Para la producción de bolsas de polipropileno se efectúan los siguientes pasos:

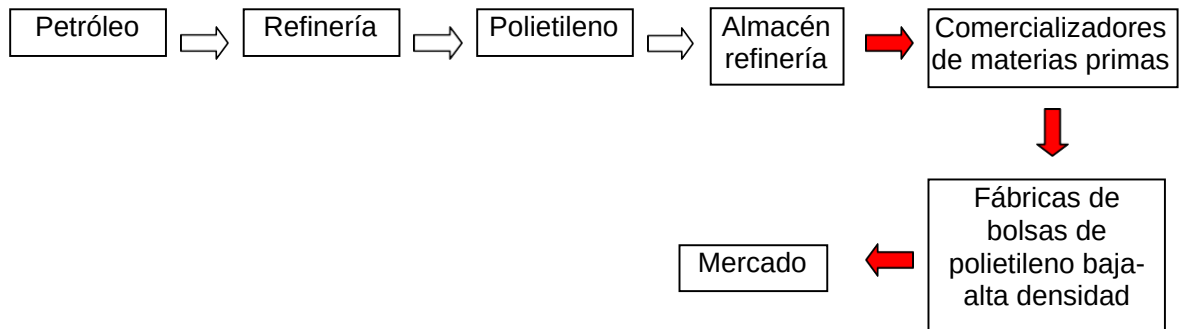
- Se obtiene la materia prima (pellets de polipropileno) a partir del petróleo en las refinerías.
- Se “suspende” el proceso industrial para que las empresas petroquímicas comercialicen la materia prima con distribuidores de insumos plásticos.
- Los distribuidores venden los materiales a los fabricantes de rollos madre de polipropileno.
- Se “reanuda” el proceso industrial en donde las fabricas de rollos madre de polipropileno venden el insumo a los productores de bolsas de polipropileno.
- Se obtienen las bolsas de polipropileno en las fabricas.

Para la producción de bolsas de celofán se efectúan los siguientes pasos:

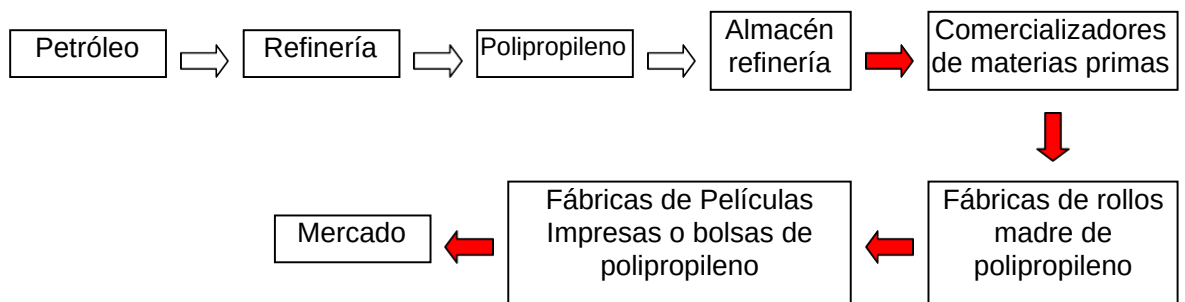
- Se obtiene la materia prima (acetato de celulosa) a partir de la fibra de árbol.
- Se “suspende” el proceso industrial para que las fábricas de papel comercialicen la materia prima con distribuidores de insumos plásticos.
- Los distribuidores venden los materiales a los fabricantes de rollos madre de acetato de celulosa.
- Se “reanuda” el proceso industrial en donde las fabricas de rollos madre de acetato de celulosa venden el insumo a los productores de bolsas de celofán.
- Se obtienen las bolsas de celofán en las fábricas.

El que se involucren procesos de comercialización antes de la obtención del producto terminado, encarece el precio de las bolsas de polietileno de alta o baja densidad, de polipropileno o de celofán en relación a la bolsa de papel, pues al precio del empaque debe agregarse la ganancia de los intermediarios.

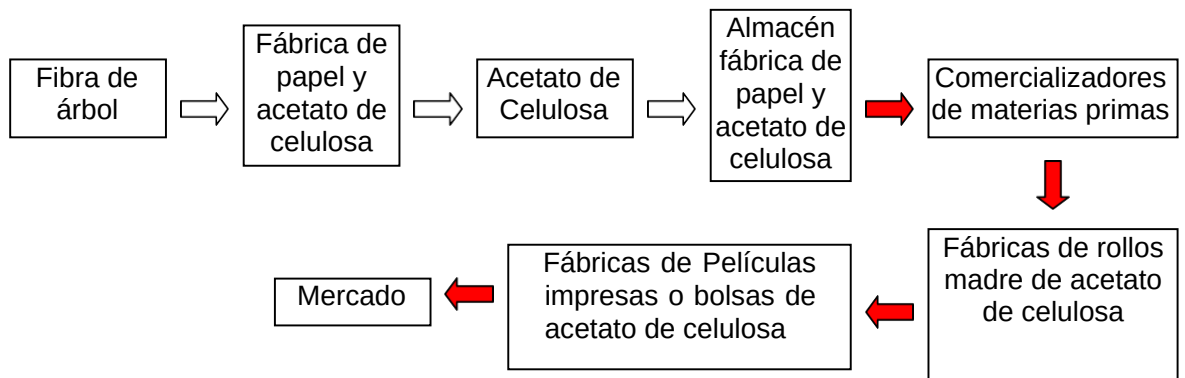
Proceso de obtención de la bolsa de polietileno de alta y baja densidad desde su origen:



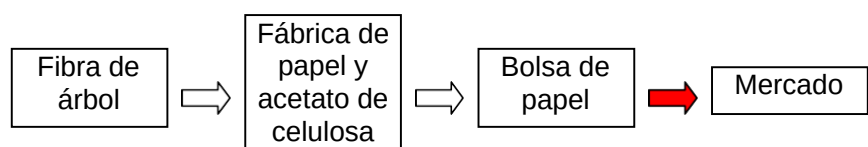
Proceso de obtención de la bolsa de polipropileno desde su origen:



Proceso de obtención de la bolsa de celofán desde su origen:



Proceso de obtención de la bolsa de papel desde su origen:



Las flechas de color rojo indican los puntos en donde se presentan cada una de las comercializaciones dentro del proceso de cada uno de los productos de empaque. Se observa que en el proceso de la bolsa de papel se presenta solamente una fase de comercialización a diferencia de los casos del polipropileno y el celofán en donde hay hasta cuatro puntos de intermediación, lo que “dispara” los precios por kilo de las diferentes bolsas.

Brillo y Transparencia:

- La densidad del material se refiere al tamaño de moléculas que lo conforman, así como a su nivel de concentración en un determinado espacio físico, de modo que se forman “paredes” que dependiendo del nivel de compactación de las moléculas, inciden en el paso de la luz a través del material, lo cual se denomina brillo-transparencia.
- Se tiene la siguiente tabla comparativa:

TABLA 38
DENSIDADES (g/cm³) DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PLÁSTICOS

Material	Densidad
Polipropileno	0.85 (gramos/cm ³)
Polietileno de alta densidad	0.95 gramos/cm ³
Polietileno de baja densidad	0.91 (gramos/cm ³)
Papel *	No tiene
Celofán	1.41 (gramos/cm ³)

Fuente: Elaboración propia

*Al papel no se le puede determinar la densidad ya que la prueba ASTM (American Society of Testing and Materials) que se aplica para su determinación es a base de fundición del material y el papel no tiene punto de fusión, es decir, cuando se somete a calor o fuego, se descompone o se quema sin llegar a un estado líquido.

- Para los materiales plásticos derivados del petróleo, entre mayor sea la densidad menor será el brillo y la transparencia que presente la bolsa que se fabrique, pues al existir una elevada concentración de moléculas en un espacio determinado, el paso de la luz se vuelve mas débil. Tal es el caso de la bolsa de polietileno de alta densidad, en donde si se quisiera obtener un mayor brillo y transparencia, se tendría que someter el polímero a procesos de destilación y filtración para eliminar las moléculas grandes (son como “impurezas” que afectan el paso de la luz), sin embargo, ello encarecería los costos, de modo que sería una materia prima con un precio muy elevado fuera de toda competencia con los productos substitutos.

- El celofán a pesar de su alta densidad (1.41 gramos/cm³) adquiere su brillo y transparencia debido a que su materia prima, el acetato de celulosa, si se somete a varios procesos de filtración a “costos razonables”, aunque debe resaltarse que la bolsa de polipropileno es mas demandada que el celofán pues tiene mayor brillo y transparencia, menor precio y mayor rendimiento (más bolsas por kilo).
- La opacidad del papel se debe a que su materia prima está conformada por fibras de celulosa que no ha sido liberadas de impurezas como la corteza del propio árbol, la lignina y los microorganismos que habitan dentro de las fibras los árboles. Asimismo, para formar una película de papel se necesitan aglutinar por prensado varias capas de fibras de celulosa lo que hace que la película sea demasiado gruesa (150 micras) con respecto a los espesores que se manejan en las bolsas de polipropileno, polietileno o celofán (25 micras).

Permeabilidad:

- La propiedad se refiere a la cantidad de oxígeno o de bióxido de carbono que traspasa la película del material, dichos gases tienen a afectar la composición nutricional de los alimentos. Entre más bajo sea el índice de permeabilidad el tiempo de estadía del alimento dentro del empaque sin que cambie sus propiedades es mayor.
- Los empaques que se utilizan para envasar alimentos son el polipropileno y el celofán por sus bajos valores de permeabilidad, pues las moléculas de polipropileno o de acetato de celulosa (celofán) de la superficie de las películas de dichos materiales, se orientan doble vez por medio de tensión en dirección longitudinal y transversal, es decir, la máquina, al elaborar la película, la estira en dos direcciones, a lo largo y a lo ancho creando una malla microscópica cerrada lo que evita claros o huecos grandes entre la moléculas, a la vez que inhibe el paso de los gases.
- Cuando se utilizan bolsas de polietileno de alta o baja densidad, los alimentos tienden a oxidarse o a descomponerse cambiando su apariencia o su sabor, pues las moléculas de la película de estos materiales no son biorientables, es decir, si la película se somete a una fuerza externa en dirección transversal y longitudinal al momento de estarla fabricando en la extrusora (a lo ancho y largo), se estira y se deforma sin poder regresar a su posición original. No se debe confundir la propiedad de biorientabilidad que se aprovecha en los polímeros al momento de su manufactura con la propiedad de memoria que adquieren cuando ya que fueron procesados, esta ultima característica

permite a los materiales que se someten a una fuerza de enrollado o “twist” volver a su posición original.

- Cabe aclarar que la bolsa de polietileno de alta densidad se utiliza para empaque de pan con fines de traslado y protección, pero no de conservación, en general, cuando el pan permanece un tiempo prolongado (24 horas) dentro de la bolsa de dicho material, se endurece en climas fríos o se descompone en climas cálidos.
- Cabe aclarar que la bolsa de polietileno de alta densidad se utiliza para empaque de pan con fines de traslado y protección, pero no de conservación, en general, cuando el pan permanece un tiempo prolongado (24 horas) dentro de la bolsa de dicho material, se endurece en climas fríos o se descompone en climas cálidos.
- El alto índice de permeabilidad de la bolsa de papel se debe a que su composición molecular está formada por fibras aglutinadas y prensadas en donde existen pequeños espacios microscópicos que favorecen el paso de la humedad y el oxígeno. La elevada permeabilidad del papel es “favorable” solamente en el caso de que se vaya a empacar pan caliente recién elaborado para consumir en un tiempo corto (1 o 2 horas) pues la porosidad que presenta la bolsa le permite al pan eliminar el vapor de agua que absorbió del horno, a través de los orificios microscópicos del empaque, de modo que el pan se mantiene crujiente.

Memoria:

- Se refiere a la capacidad de ciertos materiales que después de que se les hace “twist” o se doblan (como cuando uno envuelve un dulce con un plástico) tienden a regresar a su posición o estado original.
- Los materiales que no tienden a regresar a su estado original son el papel y el celofán, pues sus moléculas son de menor tamaño en relación a las de otros insumos, además de que las moléculas están ligadas entre sí por enlaces sencillos (“conexiones” formadas por una sola partícula atómica por cada molécula unida), por lo que al ser movidos por una fuerza exterior (la mano del hombre) desprenden energía sin que después tengan suficiente cantidad de ella para volver a su estado original (cabe señalar que la carencia de memoria del celofán, lo hace un material adecuado para empackar paletas, dulces o pastillas).
- Los materiales que tienden a regresar a su estado original son el polipropileno y el polietileno tanto de baja densidad como de alta densidad debido a que sus moléculas están ligadas entre sí por enlaces dobles (“conexiones” formadas por dos partículas atómicas por cada

molécula unida), por lo que al ser movidos por una fuerza exterior (la mano del hombre) desprenden energía, contando después con suficientes reservas de ella para volver a su estado original.

Rendimiento:

- Se refiere al número de metros cuadrados de película y/o de bolsas que hay en un kilogramo de cada uno de los diferentes materiales.
- Si se comparan dos bolsas de dimensiones iguales (largo por ancho), siendo mas grueso el primer empaque que el segundo, existen dentro de un kilo, un menor numero de piezas en la primera categoría que en la segunda, pues la “bolsa gruesa” (tiene un mayor espesor) pesa mas que la bolsa delgada. En otras palabras, a mayor espesor, menor rendimiento, entendido como tal el numero de piezas que se obtiene por kilo de película.

3.7.2.6) Complementadores económicos

Dentro de la industria de la transformación del plástico, los siguientes, son factores que pueden “inhibir” la venta de la bolsa de polipropileno:

- En caso de drásticos cambios en el precio del petróleo, se puede estimular “temporalmente” el uso de materiales “substitutos” como la bolsa de polietileno para satisfacer demandas genéricas como el acarreo de productos, sin embargo, su empleo en segmentos como los alimentos es muy limitado (carece de propiedades de barrera contra la humedad y el paso de rayos ultravioleta, lo que acelera la descomposición de los insumos). En general existe mayor desarrollo tecnológico para la obtención de polietileno (por ejemplo en tecnología para elaborar la película en calibres extra delgados con una alta resistencia al rasgado y a la carga), en comparación con el polipropileno, de modo que el precio del primero es hasta tres veces mas bajo que el del segundo.
- Escasez de polipropileno debido a la disminución de la producción de petróleo crudo a nivel mundial. Las principales compañías productoras de polipropileno (que son las americanas Exxon, Union Carbide y Mobil), aseguran el abasto de material a su mercado más importante (Estados Unidos) y dejan de enviar las cantidades regulares al mercado de Latinoamérica.
- Las fluctuaciones en la paridad peso/dólar impactan de manera más sensible el mercado de polietileno que el mercado de polipropileno, pues para el primero en México existe un amplio número de brokers que

suministran la perla de Estados Unidos o Corea (tienen un escaso nivel de influencia en la cotización), a diferencia del segundo elemento, en donde tres compañías a nivel nacional dominan las compras de la perla (al tenerse un “sistema centralizado” de adquisiciones, se “estabiliza” la cotización), la procesan para transformarla en película y la venden dentro del mercado local.

3.8) Proyección de la demanda

Se empleara el metodo de estacionalidad para la proyección de la demanda de las bolsas de polipropileno, tomandocomoreferencia lasbolsas de polietileno, pues sonsustitutos cercanos, diferenciandoseentre ellas por el preciode la bolsa, pues el polipropilenotiene propiedades comobarrera contra humedadyrayos ultravioleta.

Se presentan las ventas mensuales (kg) de los ultimos tres periodos anuales:			
Mes	1	2	3
1	28,534	30,284	32,572
2	28,421	41,823	29,050
3	34,311	29,734	25,541
4	26,540	48,249	22,006
5	23,578	34,465	26,030
6	22,123	42,245	28,985
7	32,215	32,117	24,774
8	24,029	33,106	30,937
9	25,867	28,700	27,587
10	35,369	35,983	27,040
11	37,585	27,357	26,590
12	19,869	17,019	21,802
Totales	338,441	401,082	322,914

Se agrupan las ventas mensuales por trimestre, y se obtienen indicadores adicionales para poder realizar la regresion lineal:

Trimestre Variable x	Ventas reales Variable y	x ²	x*y	y ²
1	91,266	1	91,266	8,329,482,756
2	72,241	4	144,482	5,218,762,081
3	82,111	9	246,333	6,742,216,321
4	92,823	16	371,292	8,616,109,329
5	101,841	25	509,205	10,371,589,281
6	124,959	36	749,754	15,614,751,681
7	93,923	49	657,461	8,821,529,929
8	80,359	64	642,872	6,457,568,881
9	87,163	81	784,467	7,597,388,569
10	77,021	100	770,210	5,932,234,441
11	83,298	121	916,278	6,938,556,804
12	75,432	144	905,184	5,689,986,624
Totales:				
	78	1,062,437	650	6,788,804
				96,330,176,697

Se calculan los siguientes parametros para ajustar la serie de datos:

Trimestres a promediar por periodo anual *	3
Promedio de ventas por trimestre	88,536
Promedio de ventas del primer trimestre	93,423
Factor de estacionalidad del primer trimestre	1.055197
Promedio de ventas del segundo trimestre	91,407
Factor de estacionalidad del segundo trimestre	1.032423
Promedio de ventas del tercer trimestre	86,444
Factor de estacionalidad del tercer trimestre	0.976367
Promedio de ventas del cuarto trimestre	82,871
Factor de estacionalidad del cuarto trimestre	0.936014
Pendiente de la recta de regresion	(818.437063)
Interseccion de la recta de regresion	93,856.257576
* El dato indica que al tenerse un horizonte de tres años, se registran los trimestres de la siguiente manera: Primer trimestre periodo uno + primer trimestre periodo dos + primer trimestre periodo tres y asi sucesivamente para el resto de los trimestres.	

Se pronostica la demanda, empleando los componentes de la regresion, asi como los indices de estacionalidad:						
Trimestre	Ventas reales	Interseccion	Pendiente	Indice estacional	Ventas proyectadas	% de desviacion
1	91,266	93,856.257576	(818.437063)	1.055197	98,173	7.568%
2	72,241	93,856.257576	(818.437063)	1.032423	95,209	31.794%
3	82,111	93,856.257576	(818.437063)	0.976367	89,241	8.683%
4	92,823	93,856.257576	(818.437063)	0.936014	84,787	-8.658%
5	101,841	93,856.257576	(818.437063)	1.055197	94,719	-6.993%
6	124,959	93,856.257576	(818.437063)	1.032423	91,829	-26.512%
7	93,923	93,856.257576	(818.437063)	0.976367	86,044	-8.388%
8	80,359	93,856.257576	(818.437063)	0.936014	81,722	1.696%
9	87,163	93,856.257576	(818.437063)	1.055197	91,264	4.705%
10	77,021	93,856.257576	(818.437063)	1.032423	88,450	14.838%
11	83,298	93,856.257576	(818.437063)	0.976367	82,848	-0.540%
12	75,432	93,856.257576	(818.437063)	0.936014	78,658	4.277%
13		93,856.257576	(818.437063)	1.055197	87,810	
14		93,856.257576	(818.437063)	1.032423	85,070	
15		93,856.257576	(818.437063)	0.976367	79,652	
16		93,856.257576	(818.437063)	0.936014	75,594	

Se ajusta la demanda, por eventos de caracter cualitativo:				
Trimestre	Ventas Proyectadas	"Desviacion" promedio de la demanda real por periodo	Factores cualitativ de ajuste de la demanda	Ventas proyectadas ajustadas
13	87,810	-1%	0%	86,932
14	85,070	17%	0%	99,532
15	79,652	2%	0%	81,245
16	75,594	-10%	0%	68,034
Total	328,125			335,742

Tonelada 1,000 kilos
 Produccion mensual promedio de bolsas de polietileno 30.00000 toneladas
 Produccion mensual promedio de bolsas de polipropileno 22.11300 toneladas
 Factor de ajuste de la demanda de polipropileno 74%

Debe destacarse que la bolsa de polietileno de alta densidad se toma como referencia para proyectar las bolsas de polipropileno pues ambas se comercializan en sectores de productos de empaque desechables, además de compartir entre sí algunas medidas (como la 18 x 25 y la 40 x 60) y aplicaciones similares (por ejemplo, el empaque de papelería, regalos y bisutería), sin embargo, se toma un factor de ajuste menor al polietileno puesto que:

- a) El polipropileno es un producto "especializado" para segmentos como el de la rama alimenticia.
 b) Asimismo, se tiene que la producción mensual de polipropileno es inferior a la de polietileno, en base a los niveles de fabricación de las máquinas.

Capacidad practica por mes 22,113 kilogramos
 Mes 1
 Mes 1
 Mes 1
 Total meses trimestre 3
 Capacidad practica por trimestre 66,339 kilogramos

Trimestre	Ventas proyectadas de polietileno	Ventas proyectadas de polipropileno	Factores cualitativ de ajuste de la demanda *	Ventas proyectadas ajustadas
13	86,932	64,329	1.0413%	64,999
14	99,532	73,653		73,653
15	81,245	60,121	3.4474%	62,194
16	68,034	50,345	10.5893%	55,677
Total	335,742	248,449		256,523
Precio de venta de bolsa por kg de bolsa de polipropileno				53.0000

* El ajuste de las ventas se presenta con mayor fuerza en el último trimestre del año (fiestas decembrinas) pues existe un aumento generalizado en el consumo de los productos, de modo que además de cubrirse la necesidad primaria de acarreo, se estimula la demanda de empaques con propiedades como la protección contra la humedad (conservación de alimentos), La facilidad de envolver prendas de vestir (camisas, corbatas, etc), o bien que por su brillo y transparencia hagan atractivo un contenido ante los ojos del consumidor (envases para chocolates, galletas, etc). Se presenta un conservador ajuste en el tercer trimestre debido a que el consumo de las prendas de vestir (uniformes escolares) y artículos de bisutería aumenta, pero solo en el mes de agosto y por consiguiente fomenta el desplazamiento de su empaque, que es la bolsa de polipropileno en las medidas 10 x15, 20 x 35 y 30 x 47. En el primer trimestre del año (mes de marzo) se presenta un ligero incremento de la demanda debido a que la empresa tiene que prevenir el consumo de bolsa de polipropileno para la época de semana santa y pascua. Esta demanda es motivada por el aumento en el consumo de comida semiprocada así como de botanas o fritangas como papas, cacahuates, etc.

3.9) Estrategias de comercialización

3.9.1) Promoción

La promoción de la bolsa de polipropileno se realiza aprovechando el mercado natural de que dispone Bolpac (distribuidores y consumidores de bolsa de polietileno de alta densidad) ubicados en los estados de Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas que son visitados por una fuerza de ventas con un conocimiento especializado en las propiedades y usos del “nuevo” empaque (protección contra la humedad, variedad de dimensiones, resistencia a productos ácidos, empleo de modelos de bolsas con fuelle, etc).

Asimismo se colocara un anuncio en la sección amarilla de ¼ de página, además de exhibirse toda la mercancía elaborada por Bolpac (bolsas de polietileno de alta densidad, bolsas de polipropileno, guantes desechables, hoja protectora de carnes frías, protectores plásticos de ropa, etc.) en la exposición denominada “Consume lo que Veracruz produce” que se celebra en julio, en donde se promueven artículos fabricados en la región en sectores como textil, zapatero, alimenticio, panadero, etc.

Adicionalmente se tiene una “recomendación directa” por boca de los propios usuarios, pues Bolpac ha ganado cierto posicionamiento en el mercado de bolsas de polietileno (trece años de experiencia), y derivado de la “simetría de procesos” para elaborar bolsas de polipropileno, además de contar con un proveedor certificado de materia prima (Alaton) y cierta flexibilidad operativa en la manufactura, se espera que el lanzamiento del nuevo empaque tenga pronta aceptación entre los clientes.

3.9.2) Producto

El producto a elaborar es bolsa hecha de película de polipropileno transparente.

- Se utiliza para el empaque, acarreo, conservación y presentación de diferentes bienes o productos tales como alimentos ya sea sólidos o líquidos, prendas de vestir, artículos de papelería, entre otros.
- La bolsa puede ser de diferentes medidas que van desde los 2 centímetros hasta 40 centímetros de ancho y desde 6 centímetros hasta 50 centímetros de longitud.
- La bolsa está elaborada con una película que garantiza una impermeabilidad superior al 99.86% lo que asegura el contar con una barrera contra la humedad muy alta, de modo que los productos alimenticios empacados en ella, no pierden sus propiedades nutricionales debido a la descomposición, además de mantener por períodos largos de tiempo (si se utiliza una bolsa transparente de polipropileno el periodo de conservación oscila entre los 15 y 20 días) su apariencia original.
- Las bolsas vienen ordenadas en paquetes de 100 piezas para su fácil manejo y empacadas en cajas de cartón para su protección.
- La bolsa se elaborará en dimensiones en cuanto a ancho y longitud estándar para su comercialización basándose en las medidas que normalmente se consumen. También se fabricarán bolsas con medidas especiales (por ejemplo, 6 x 10, 15 x 25 y 25 x 40) sin embargo, la cantidad mínima a vender será de 100 kilos, importe que permite tener “costos bajos” como para no dar un precio fuera del que se maneja en el mercado.
- Se pueden hacer bolsas con espesores mínimos de 70 milésimas de pulgada, aunque el tamaño estándar es de 80 milésimas de pulgada.
- Es una bolsa que tiene cierta flexibilidad, por lo que puede servir como empaque para productos con aristas o picos no muy pronunciados (como pequeñas cajas de regalos así como tarjetas de ocasión como son las tarjetas de invitación a eventos, tarjeta de felicitación, etc. o papelería).
- La bolsa es resistente a productos alimenticios ácidos (por ejemplo golosinas con chile picante o chiles curtidos) pues ellos no presentan reacción química con el polipropileno.

- La bolsa de polipropileno posee memoria, es decir, si se arruga por el acarreo o manipulación, regresa a su forma original sin dejar dobleces, mejorando la apariencia del empaque y del contenido.

3.9.3) Precio

Se ha determinado, en base a la opinión de los clientes (pregunta 7), que el precio no es un factor que inhiba el desplazamiento de la bolsa ya que existen otros elementos más críticos tanto para distribuidores como para consumidores directos como son el tener un pronto surtido de bolsas (los actuales proveedores tienen una deficiente cobertura en el sureste pues se enfocan a negocios más rentables como películas impresas para empaque y películas laminadas), además de no tener una extensa variedad de modelos en las dimensiones de los empaques.

Se aplicará una política de precios en base a una escala de compra, teniendo presente que conforme a los resultados de la encuesta, el 28.79% de los clientes paga en promedio entre 51 y 55 pesos el Kg de bolsa de polipropileno en medidas estándar, de modo que el precio mínimo de Bolpac se ubicara en una media de \$53.00

Para la bolsa con medidas especiales se tomará dos aspectos para su cotización y que influyen directamente en el costo de manufactura:

- La cantidad de kilos por medida a elaborar
- La cantidad total del pedido

Aún así se tendrá como tope mínimo de cotización el precio de \$68.00 por kilogramo de bolsa en medidas especiales (en base a los resultados de la encuesta, los precios se concentran entre 66 y 70 pesos por Kg).

3.9.4) Distribución

Para el reparto de la bolsa de polipropileno, la empresa cuenta con dos camionetas con capacidad de 3 toneladas y un camión con capacidad de 10 toneladas propiedad de Bolpac.

Cada camioneta puede distribuir 6 toneladas semanales de producto (haciendo 2 viajes semanales promedio), en tanto que el camión con un viaje semanal promedio desplaza 10 toneladas, de modo que por mes se pueden transportar 88 toneladas, cantidad suficiente para cubrir la producción mensual que se ubica en promedio en 30 toneladas de bolsa de polietileno alta densidad y 21.93 toneladas de bolsa de polipropileno.

Se debe “explotar” con mayor intensidad el uso del equipo de transporte (sin compartirlo con la filial Bolsas Especiales), al extenderse la mezcla de productos (bolsas de polietileno y de polipropileno) para cubrir los diferentes puntos de venta (solo en caso de ser necesario por una “demanda intensiva” se tendría que proveer de vehículos de carga ligera a los agentes de venta para complementar la logística distributiva).

La empresa cuenta con operadores conocedores de todas las rutas que conforman su mercado meta, que adicionalmente poseen conocimientos de mecánica automotriz.

Los operadores deben contar con los siguientes documentos en regla:

- Credencial de elector como identificación personal.
- Credencial de la empresa que los acredita como empleados de ésta
- Licencia de manejo en grado chofer de transporte de carga.

La logística es coordinada por la empresa en base a las instrucciones de reparto que el cliente haya establecido en tiempo y forma. Generalmente se le avisa al usuario un día antes de la entrega de su producto para que el pueda prever el espacio y las condiciones necesarias para recibir la mercancía.

A continuación se describen los pasos que se siguen para la entrega o distribución del producto:

TABLA 39-A
PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA BOLSA

Fase	Actor	Descripción
Reconocimiento de necesidades	Cliente	Para el caso de clientes ordinarios: • Recibe la visita del agente de ventas y en su presencia, el cliente revisa el control de existencias o el inventario físico para identificar las medidas de bolsa faltantes o de las que hay poco surtido. Para el caso de clientes con sistema kanban: • Recibe la llamada del agente de ventas y revisa el control de existencias pues según los cálculos de este último hay algunas medidas que ya están próximas a llegar a sus niveles mínimos de inventario.
Asesoría	Agente de ventas	Para el caso de clientes ordinarios: • El vendedor en su visita al cliente, sugiere un estimado de compra de cada medida de bolsa faltante o necesaria y explica las condiciones de pago, fijando una cantidad en kilos a solicitar de cada tipo de bolsa que el consumidor requiere. Para el caso de clientes con sistema kanban: • Identifica las medidas de bolsa que están en sus niveles mínimos y concilia su control de existencias con el del agente de ventas para que coincidan y no se generen errores en el surtido de las diferentes medidas de bolsa.

Fuente: Elaboración propia

TABLA 39-B
PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA BOLSA

Fase	Actor	Descripción
Transmisión de pedido	Cliente	Para el caso de los clientes ordinarios: - El cliente le hace mención al agente de ventas de las medidas de bolsa que necesita y las cantidades de cada una de ellas en kilos mientras el vendedor los va anotando en una orden de pedido. En caso de que el cliente se encuentre en la ciudad de Veracruz, la orden se procesa prácticamente al día siguiente, puesto que el vendedor transmite el pedido al auxiliar de ventas a su regreso a la planta (lo que ocurre el mismo día en que salió), a partir de ese momento, Bolpac cuenta con tres días hábiles para su entrega al usuario. Para el caso de los clientes ordinarios foráneos, los pedidos se toman en alguna de las rutas que atiende el agente, el cual los transfiere al auxiliar de ventas hasta la finalización de su recorrido (generalmente los sábados), de modo que Bolpac entregaría los pedidos hacia fines de la siguiente semana (dispone de tres días hábiles para su abastecimiento). Para el caso de los clientes con sistema kanban: - El cliente y el agente de ventas identifican cuales son las medidas que se encuentran en sus niveles mínimos y se elabora una orden de pedido de dichas medidas con las cantidades a solicitar previamente establecidas por el cliente y la empresa. El agente de ventas anota en el pedido que a dicho cliente se le aplica el sistema kanban e “inmediatamente” lo transfiere por fax, vía telefónica o e-mail al auxiliar de ventas, a partir de ese momento Bolpac cuenta con tres días hábiles para su entrega al usuario.

Fuente: Elaboración propia

TABLA 39-C
PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA BOLSA

Proceso del pedido	Auxiliar de ventas	El agente de ventas entrega el pedido al auxiliar de ventas y este lo revisa en cuanto a condiciones comerciales como son precio y forma de pago, así como los datos de facturación. Una vez revisado el pedido, lo autoriza y entrega la orden al almacenista para su preparación.
Preparación del pedido	Almacenista	Se revisa el sistema para checar las existencias las cuales diariamente se actualizan, teniéndose dos procedimientos: • Si se dispone de stocks, se coloca cada una de las medidas solicitadas en la orden en la puerta de embarque, a la vez que se manda la orden de salida por sistema para que el pedido sea facturado. • Si no se dispone de stocks de alguna medida, se ingresa al programa de producción para ser elaborado. Terminada la manufactura, se ponen los tamaños solicitados en la puerta de embarque, a la vez que se manda la orden de salida por sistema para que el pedido sea facturado.
Elaboración de la salida del pedido del almacén	Almacenista	Elabora la salida de pedido especificando las cantidades en kilos y las medidas de bolsa solicitadas por el cliente, fecha de emisión, nombre del cliente y la ruta a la que se va a repartir. Posteriormente se la entrega al auxiliar de ventas para que elabore la factura de venta.

Fuente: Elaboración propia

TABLA 39-D
PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA BOLSA

Asignación de la unidad	Auxiliar de ventas	Selecciona el vehículo que entregará el pedido (según sea la cantidad solicitada pues las unidades con los que cuenta Bolpac son de diferentes capacidades de carga, asimismo debe verse su disponibilidad pues pueden encontrarse ocupadas) dándole indicaciones al chofer y al almacenista para que de inmediato se cargue el producto en el vehículo.
Conteo y carga de mercancía	Almacenista, cargadores, auxiliar de ventas y chofer	El almacenista y el chofer se colocan en la puerta trasera del camión o camioneta para ir contando el producto que los cargadores van subiendo a la unidad de transporte, mientras el auxiliar de ventas verifica que no suba producto adicional que no esté incluido en la orden de salida. El chofer les va indicando a los cargadores el orden con el cual tienen que subir el producto al vehículo.
Facturación	Auxiliar de Ventas	Se procede a la elaboración de la factura indicando cada una de las partidas del pedido con su respectivo precio, datos completos del cliente y condiciones de pago.
Entrega de Documentos	Chofer y Auxiliar de ventas	El auxiliar de ventas entrega la factura del pedido al chofer, éste a su vez, firma la orden de salida en donde está de acuerdo en que las cantidades de mercancía asentadas en dicha orden fueron ingresadas al vehículo para su reparto. Adicionalmente el auxiliar indica al chofer si el producto tiene alguna condición comercial como pago de contado o crédito; asimismo, le da dinero para gastos de viaje.

Fuente: Elaboración propia

TABLA 39-E
PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA BOLSA

Entrega de producto	Operador	El operador llega al establecimiento del cliente y él mismo descarga el producto relacionado en la factura; lo acomoda en el lugar en donde el usuario le indique.
Entrega de Documentos al cliente	Cliente y Chofer	Después de haber checado que el producto llegó como lo indica la factura, el cliente le da al operador el cheque por la cantidad del documento o en su defecto, si tiene crédito para el pago de éste, le entrega un contra recibo para que posteriormente, el agente de ventas pase a cobrar la factura.
Seguimiento de la venta	Agente de Ventas	Al día siguiente de la entrega, el agente de ventas se comunica con el cliente para recabar comentarios acerca del pedido entregado o alguna observación del servicio de entrega. A partir de esta fecha se empieza a monitorear el consumo del cliente para el siguiente pedido.
Cobranza	Departamento administrativo (cuentas por cobrar)	Con base en las fechas de vencimiento de crédito arrojadas por el sistema, el personal de cobranza se comunica con el cliente para recordarle su pago. El cliente deposita a la cuenta bancaria de la empresa o sino espera a que el agente de ventas vuelva a visitarlo para ofrecerle producto y ahí aprovecha a darle el pago del documento vencido. Una vez recibido el pago le es entregada su factura original.

Fuente: Elaboración propia

3.10) Investigación de campo

3.10.1) Delimitación del universo

El universo se conforma por 130 clientes (actuales y potenciales) dedicados a la distribución de plásticos (106) y a la industria alimenticia (24) que la empresa Bolpac tiene ubicados esencialmente en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y Tamaulipas.

Se excluyen clientes alternos como son zapaterías, farmacias, tiendas de ropa, comercializadoras de semillas, etc. pues no consumen la bolsa de polipropileno, en vista de que su principal necesidad es el acarreo y no la comercialización de bolsas o bien la conservación de alimentos perecederos.

3.10.2) Selección de la muestra

Al ser los distribuidores de plásticos un numero relativamente amplio (106), se determina el tamaño de la muestra conforme a la siguiente fórmula²²:

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

En donde:

z = factor en tablas con un determinado nivel de confianza. En el caso en particular, se considera un 90%, el cual en tablas de distribución normal arroja un valor de 1.645

N = universo

p = probabilidad a favor

q = probabilidad en contra

e = margen de error

n = tamaño de la muestra

Substituyendo valores se tiene que:

$$n = \frac{1.645^2 * 106 * 0.50 * 0.50}{0.10^2 * 105 + 1.645^2 * 0.50 * 0.50} = 42$$

²² Zuwaylif Fadil; 1987.

Por otro lado, al ser los clientes del sector alimentos un segmento relativamente pequeño, se aplicará la encuesta al total de la población (24 unidades).

Por lo tanto, la muestra total asciende a 66 clientes.

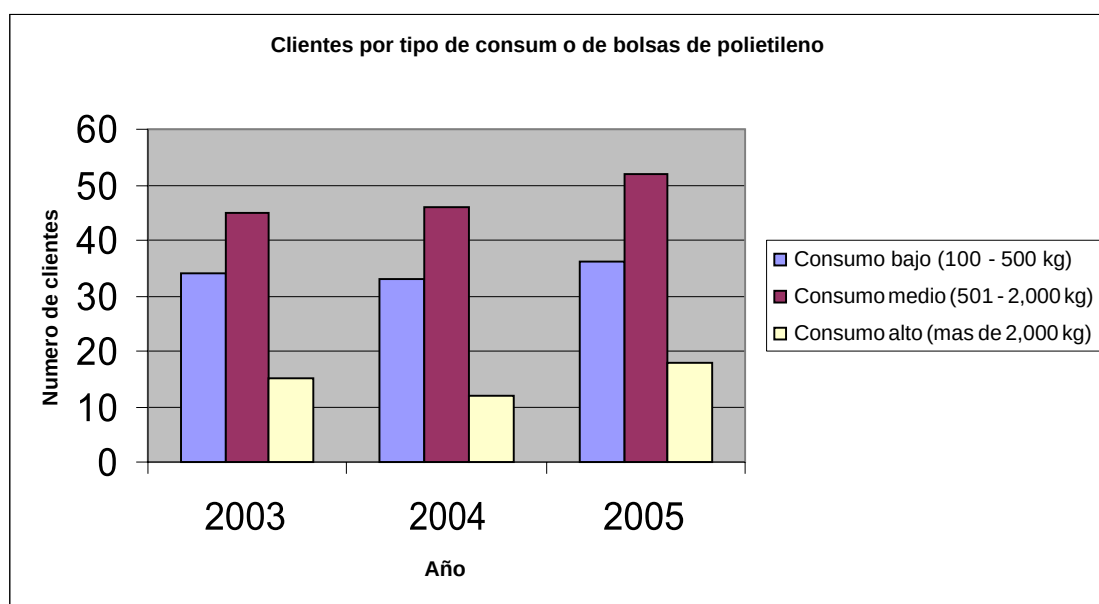
Para poder aplicar el cuestionario a los clientes encuestados (distribuidores de plástico) se debe tomar en cuenta la forma en que realizan los consumos (bolsas de polietileno), conforme a los siguientes datos históricos:

TABLA 40
CONSUMO ANUAL DE LOS CLIENTES POR TIPO DE CONSUMO

Año	2003	2004	2005	Promedio anual	% de participación
Cientes distribuidores de productos plásticos					
Consumo bajo	34	33	36	34	35%
Consumo medio	45	46	52	48	50%
Consumo alto	15	12	18	15	15%
Cientes totales	94	91	106	97	100%

Fuente: Elaboración propia

Al graficar los datos se observa lo siguiente:



Fuente: Elaboración propia

En síntesis se aplica el muestreo estratificando la población de la siguiente manera:

TABLA 41
CONFORMACIÓN DE LA MUESTRA DE DISTRIBUIDORES DE PLÁSTICO

	Frecuencia	Total clientes
Consumo bajo	35%	15
Consumo medio	50%	21
Consumo alto	15%	6
Total clientes	100%	42

Fuente: Elaboración propia

Para los clientes de la industria alimenticia no se aplica una estratificación por tipo de consumo, por lo “reducido” de la población.

En cuanto a los proveedores, éstos serán nacionales. Se entrevistará a un proveedor de materia prima (película de polipropileno), y un proveedor de maquinaria.

El proveedor de insumos (Alaton) es el más representativo para Bolpac, elabora la película al espesor que la empresa lo va a requerir, sus tiempos de entrega son relativamente cortos (5 días hábiles a partir del envío de la orden de compra) además de otorgar un crédito de 30 días, teniendo como desventaja que Bolpac tenga que contratar los servicios de una fletera (Transportes Mercurio) para el acarreo de la mercancía, pues no entregan a domicilio.

3.10.3) Instrumento de prueba

Cuestionario: (formato del instrumento)

Nombre de la empresa encuestada	
Nombre de la persona que proporciona la información	
Cargo	
Dirección de la empresa	

1) ¿Usted cree que el comercializar bolsa de polipropileno es rentable?

Si	
No	
¿Por qué?	

2) ¿Quién es su actual proveedor de bolsa de polipropileno? ¿Porqué?

3) Del 1 al 10, ¿qué atributos presenta el producto?

Medida	
Sellos	
Brillo	
Empaque	

¿Porque los califica así?

4) El tiempo de respuesta en el servicio de entrega por parte de su proveedor actual oscila alrededor de:

1-6 días	
9-15 días	
16 días en adelante	

5) Las visitas o llamadas telefónicas por parte de su proveedor para atenderlo son:

Semanales	
Quincenales	
Mensuales	
Ud. Habla	

6) Indique para cada categoría que cantidad de kilos de bolsa de polipropileno que compra mensualmente

2.5 x 6		18 x 25	
4.5 x 20		20 x 35	
6 x 20		30 x 47	
7 x 10		35 x 40	
7 x 15		40 x 60	
9 x 17		9 + 4 x 22**	
10 x 15		11 + 4 x 18**	
12 x 18		13 + 7 x 30**	
15 x 20			

* Los valores que se presentan en la pregunta 7 se refieren a las medidas en centímetros de la bolsa. La cantidad antes del signo “x” se refiere al ancho y la cantidad que está después del dicho signo se refiere al largo de la bolsa.

** La cantidad que aparentemente se suma en la medida se refiere al fuelle o extensión lateral que tiene la bolsa para que tenga mas espacio y adopte una forma cúbica, ya con el producto empacado

7) Indique el precio al que compra el kilogramo de bolsa de polipropileno

		Rangos de Precios por Kilo de Bolsa			
Empresa	No. de clientes	\$51 - \$55	\$56 - \$60	\$61 - \$65	\$66 - \$70
TorreCorp					
Polímeros Lar					
Cataplast					
Total de clientes					

8) ¿Cuál es la medida o medidas que mas escasean?

9) ¿En que época del año es cuando escasean estas medidas? ¿Porque?

No de clientes que dicen que en estos periodos hay escasez

Modelo de bolsa	Enero - Marzo	Abril - Junio	Julio - Septiembre	Octubre - Diciembre

10)¿Cuáles considera que son las causas que inducen dicha escasez?

Opciones	
Cosecha de tabaco	
Cosecha de café	
Semana Santa	
Fiestas Decembrinas	
Inicio de período escolar	

11) ¿Hay alguna medida que no exista y que sus clientes necesiten?
¿Cual? ¿A que atribuye su no existencia?

12) ¿Que giro tienen sus clientes que consumen este tipo de empaques?

Opciones	
Textil	
Regalos	
Dulceros	
Papelero	
Botaneros	
Cafetalero	
Panaderos	
Tabacaleros	
Alimentos	

13) En proporción con años anteriores, ¿cual cree usted que ha sido la variación en ventas en este tipo de empaque?

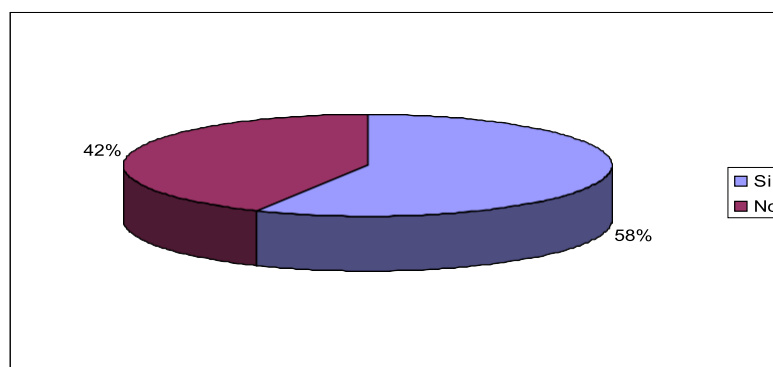
Opciones	
Disminución de venta	
0%	
5-7%	
8-10%	
11-15%	
16-20%	
20-25%	
Mas de 25%	
Total de clientes	

¿Por qué? _____

3.10.4) Análisis y sistematización de la prueba de campo

1) ¿Usted cree que el comercializar bolsa de polipropileno es rentable?

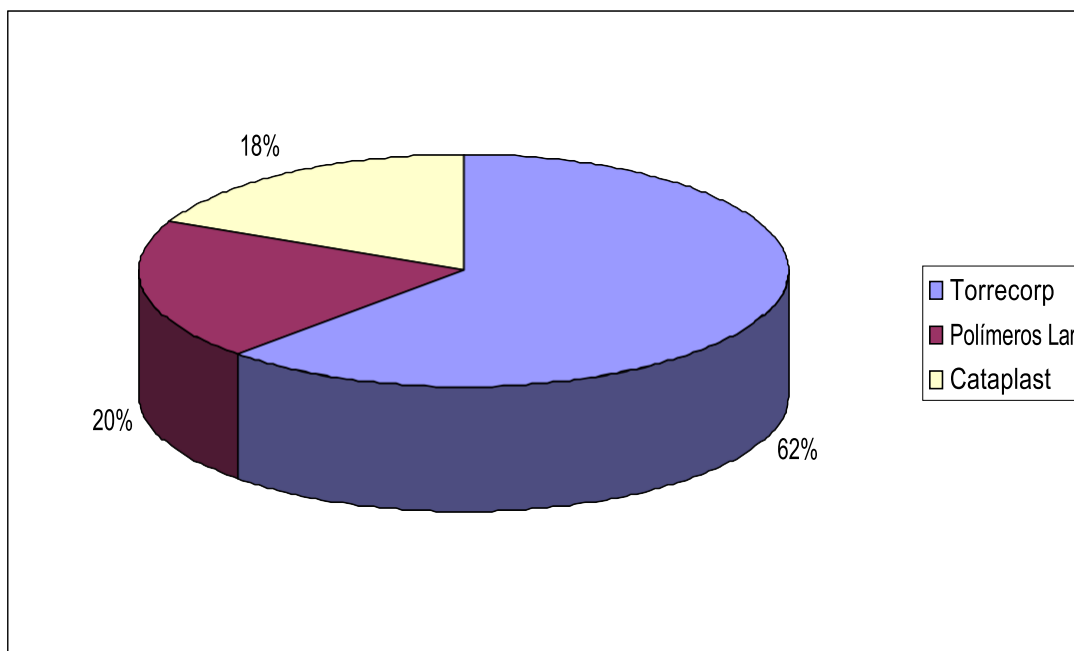
Opciones	Frecuencia	Frecuencia
Sí	38	57.58 %
No	28	42.42 %
Total	66	100.00 %



La mayoría de los clientes encuestados considera a la comercialización de la bolsa de polipropileno una "buena oportunidad" de negocio, ya que es un producto que tiene aplicaciones en sectores muy específicos (Industria alimenticia, agrícola y textil), ofreciendo propiedades como la conservación de productos perecederos, el hecho de que a pesar de la manipulación, la bolsa regrese a su forma original sin dejar dobleces, etc. El otro grupo de clientes (42%) considera que no es un negocio rentable, derivado de que no hay una continuidad en su desplazamiento, pues en muchas ocasiones es difícil surtir de los diferentes tamaños del producto para su comercialización.

2) ¿Quién es su actual proveedor de bolsa de polipropileno?

Opciones	Frecuencia	%
Torrecorp	41	62.12
Polímeros Lar	13	19.70
Cataplast	12	18.18
Total	66	100.00

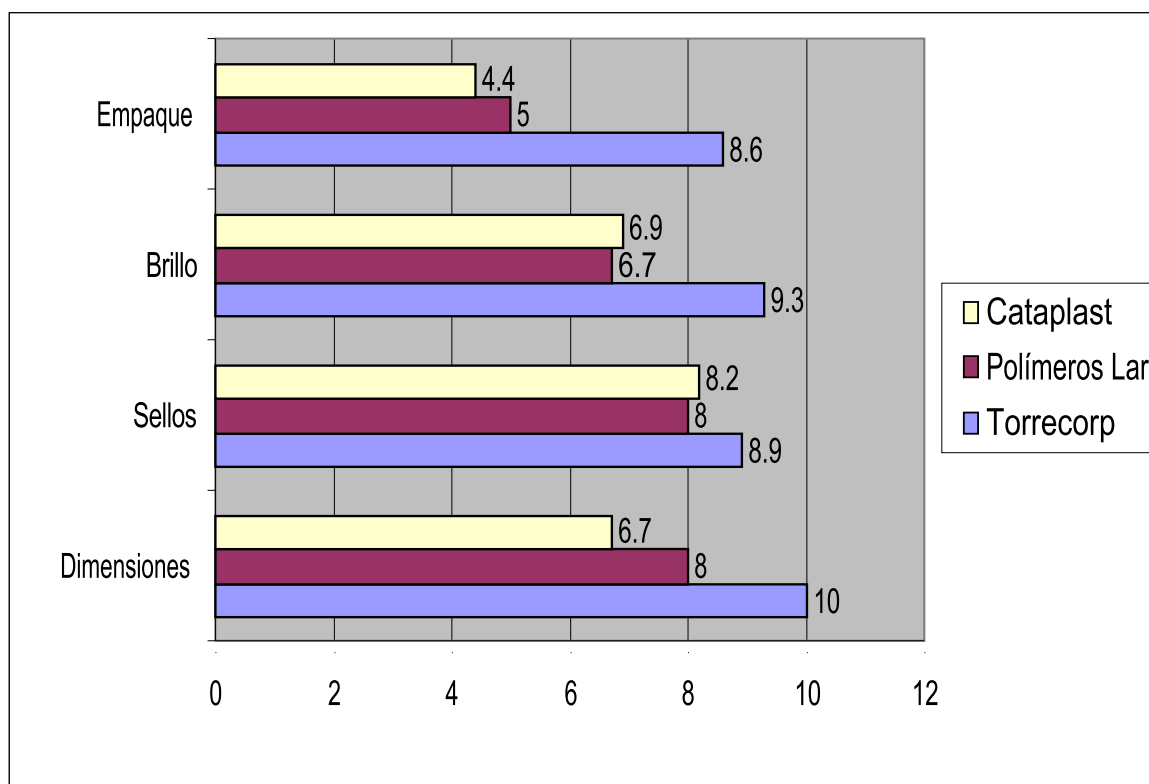


En base a los resultados obtenidos de la encuesta, Torrecorp es la empresa que mayor impacto comercial tiene en el mercado meta, pues a pesar de encontrarse a 100 km de la ciudad de Puebla y tener concentrado su área de cobertura en el estado de Puebla, Estado de México y D.F., lo que "encarece" las maniobras de distribución, dispone de máquinas muy productivas para realizar fuertes tirajes de pedidos, lo que induce bajos costos de fabricación que se ven reflejados en precio (ofrece las menores cotizaciones respecto de otros competidores), además de "garantizar" la existencia permanente de los modelos que maneja la compañía.

3) Del 1 al 10, ¿qué atributos presenta el producto?

Atributos	TorreCorp	Polímeros Lar	Cataplast
Dimensiones	10	8	6.7
Sellos	8.9	8	8.2
Brillo	9.3	6.7	6.9
Empaque	8.6	5	4.4

Los resultados mostrados son el promedio de las calificaciones que los 66 clientes dieron a los atributos de las bolsas de polipropileno, distribuidos según el proveedor que los surte.



En general Torrecorp presenta la mayor uniformidad en las propiedades de la bolsa de polipropileno, destacando también los siguientes hechos:

- En el área de brillo del empaque, tanto Cataplast como Polímeros Lar presentan marcadas deficiencias, pues al emplear materia prima reciclada (el desperdicio de película de polipropileno generado del proceso de fabricación de la bolsa de este material, se reusa para volver a elaborar bolsa) se diluyen costos de manufactura, pero se afecta la transparencia del empaque para que puede ser visto su contenido por el consumidor.
- En lo referente al envasado tanto Cataplast como Polímeros Lar presentan deficiencias pues entregan las bolsas a granel y el ordenarlas en paquetes de 100 piezas representaría un costo adicional para ellos. Cabe señalar que para facilitar el manejo la máquina bolsadora debe contar con unos dispositivos llamados pisadores que van acomodando una bolsa sobre otra hasta llegar a 100 piezas, posteriormente el operador toma el paquete, lo introduce a una bolsa y lo acomoda en una caja hasta que ésta tiene un peso neto de 10 kilos (el número de paquetes en la caja, varía según la medida de bolsa, sin embargo lo que permanece constante independientemente de la medida del empaque es el peso neto de la caja.).
- Las dimensiones en la bolsa de Cataplast presentan mucha variación pues las máquinas (confeccionadora de bolsas o bolsadoras) están desajustadas en un dispositivo mixto llamado freno- embrague (al estar gastado por el uso común entra fuera de tiempo o se patina y hace que la longitud de película que avanza en cada ciclo sea mayor que la programada lo que se traduce en bolsas más largas de lo deseado), asimismo, el ancho no viene en su medida convencional por problemas de desgaste en los rodillos que desplazan la película al dispositivo de sellado longitudinal (da el ancho de la bolsa).

4) El tiempo de respuesta en el servicio de entrega por parte de su proveedor actual oscila alrededor de:

Torrecorp

No. De clientes	1 a 8 días	9 a 15 días	16 en adelante	% No. De clientes
12	6.4			29.27 %
16		14.7		39.02 %
13			23.6	31.71 %
41				100.00 %

Polímeros Lar

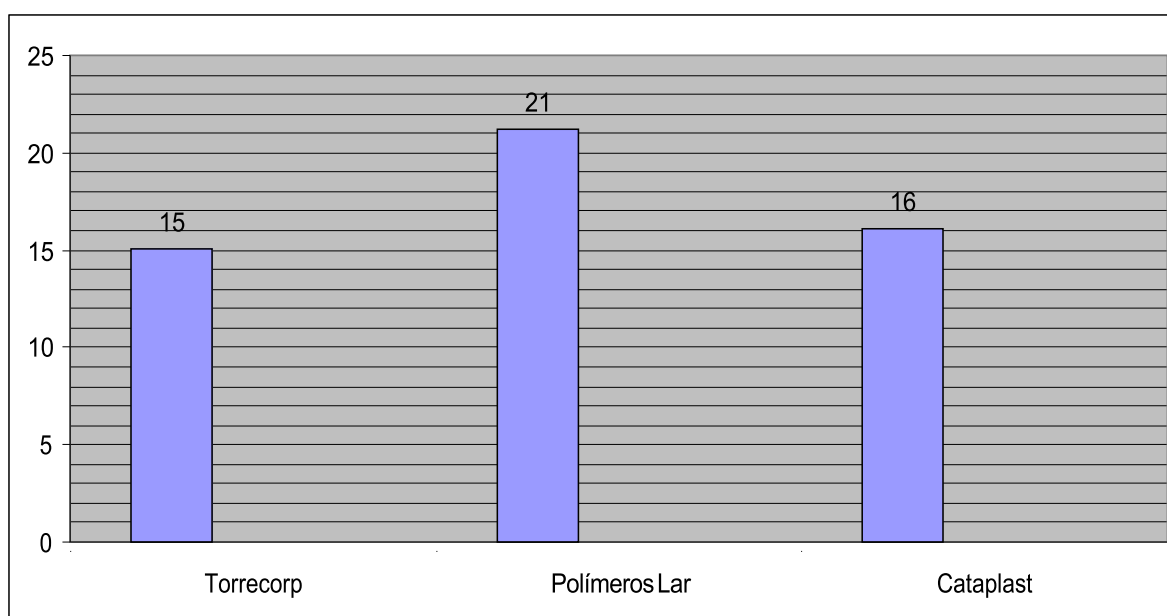
No. De clientes	1 a 8 días	9 a 15 días	16 en adelante	% No. De clientes
2	8			15.38 %
2		14.5		15.38 %
9			25.7	69.23 %
13				100.00 %

Cataplast

No. De clientes	1 a 8 días	9 a 15 días	16 en adelante	% No. De clientes
4	5			33.33 %
1		13.1		8.33 %
7			22.9	58.33 %
12				100.00 %

Opciones	Tiempo de Respuesta (en Días)*
TorreCorp	15
Polímeros Lar	21
Cataplast	16

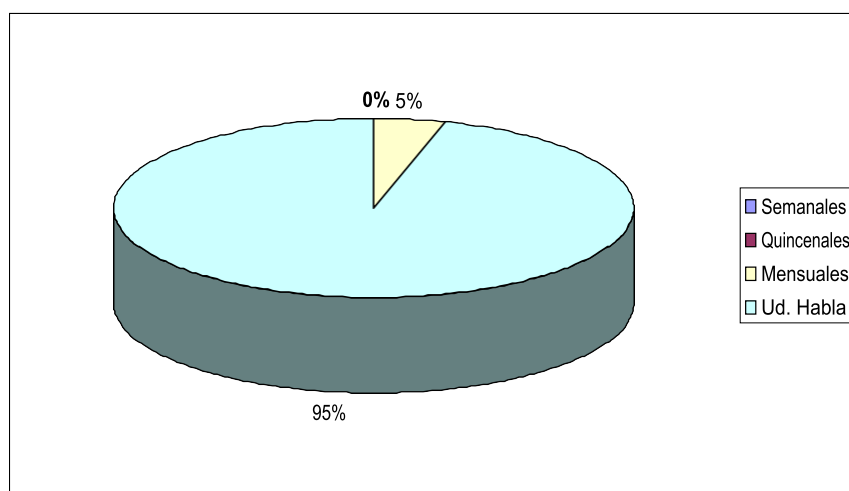
* El tiempo mencionado es a partir de que el cliente hace el pedido hasta que le avisan que ya está listo



Hay que aclarar que rara vez estas empresas dan el servicio de entrega a domicilio y que al tiempo reflejado en la gráfica obtenida de la encuesta se debe agregar el tiempo de traslado de la fábrica al punto de comercialización del cliente. En general el período de respuesta de los tres es "prolongado" ya que este producto no es el de mayor flujo para ellos y le dan importancia dentro del programa de manufactura a productos con mayor valor agregado (como las películas impresas para empaque y las películas laminadas impresas), asimismo, tampoco manejan tengan "grandes" existencias de las medidas más comunes para minimizar los tiempos de surtido.

5) Las visitas o llamadas telefónicas por parte de su proveedor para atenderlo son:

Opciones	No. de clientes	%
Semanales	0	0.00%
Quincenales	0	0.00%
Mensuales	3	4.55%
Ud. Habla	63	95.45%
Total	66	100.00%



En general, se confirma que las tres empresas no ofrecen un seguimiento a los clientes de bolsas de polipropileno, pues las diferentes compañías centralizan su atención hacia nichos como los empaques impresos, de modo que Bolpac puede sacar ventaja de contar con una fuerza de ventas con experiencia en el ramo del plástico que brinda asesoría en materia de espesores, nivel de resistencia contra la humedad, "memoria" del envase, etc. y que además realiza visitas programadas a los compradores para monitorear sus niveles de consumo y detectar faltantes del insumo.

6) Indique para cada categoría que cantidad de kilos de bolsa de polipropileno que compra mensualmente:

* Los valores que se presentan en la pregunta 7 se refieren a las medidas en centímetros de la bolsa. La cantidad antes del signo "x" se refiere al ancho y la cantidad que está después del dicho signo se refiere al largo de la bolsa.

** La cantidad que aparentemente se suma en la medida se refiere al fuelle o extensión lateral que tiene la bolsa para que tenga más espacio y adopte una forma cúbica, ya con el producto empacado

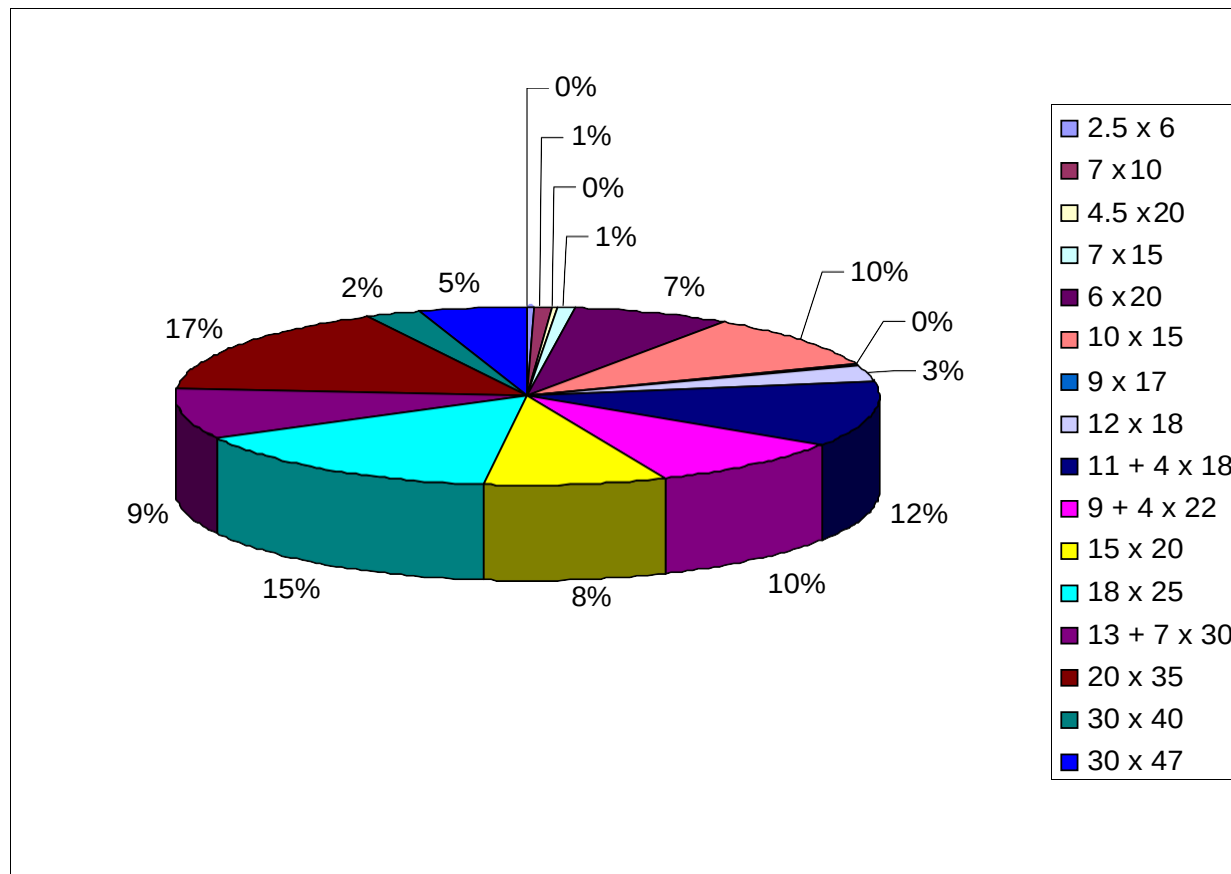
Bolsas en un kilo=	1,000
superficie	x calibre x 0.4385
	10,000

Medida	Promedio de kg desplazados por mes	% de kilos de bolsa/categoría	Bolsas en 1 kilo	% de clientes que usan la bolsa	Total de clientes encuestados	Frecuencia
2.5 x 6	80	0.208225%	19,004	53	66	80.303030%
7 x 10	340	0.884956%	4,072	63	66	95.454545%
4.5 x 20	125	0.325351%	3,167	39	66	59.090909%
7 x 15	235	0.611661%	2,715	66	66	100.000000%
6 x 20	2,780	7.235815%	2,376	66	66	100.000000%
10 x 15	3,560	9.266007%	1,900	66	66	100.000000%
9 x 17	145	0.377408%	1,863	66	66	100.000000%
12 x 18	1,125	2.928162%	1,320	55	66	83.333333%
11 + 4 x 18	4,300	11.192087%	1,056	42	66	63.636364%
9 + 4 x 22	3,550	9.239979%	997	47	66	71.212121%
15 x 20	3,050	7.938574%	950	66	66	100.000000%
18 x 25	5,690	14.809995%	633	66	66	100.000000%
13 + 7 x 30	3,500	9.109839%	475	52	66	78.787879%
20 x 35	6,000	15.616866%	407	66	66	100.000000%
30 x 40	890	2.316502%	238	19	66	28.787879%
30 x 47	1,850	4.815200%	202	27	66	40.909091%
40 x 60	1,200	3.123373%	119	35	66	53.030303%
Total en kilos	38,420	100.000000%				

Consideraciones:

Si ancho x largo es inferior a 300 cm cuadrados la bolsa es chica.
Si ancho x largo es igual o superior a 300 cm cuadrados la bolsa es grande.

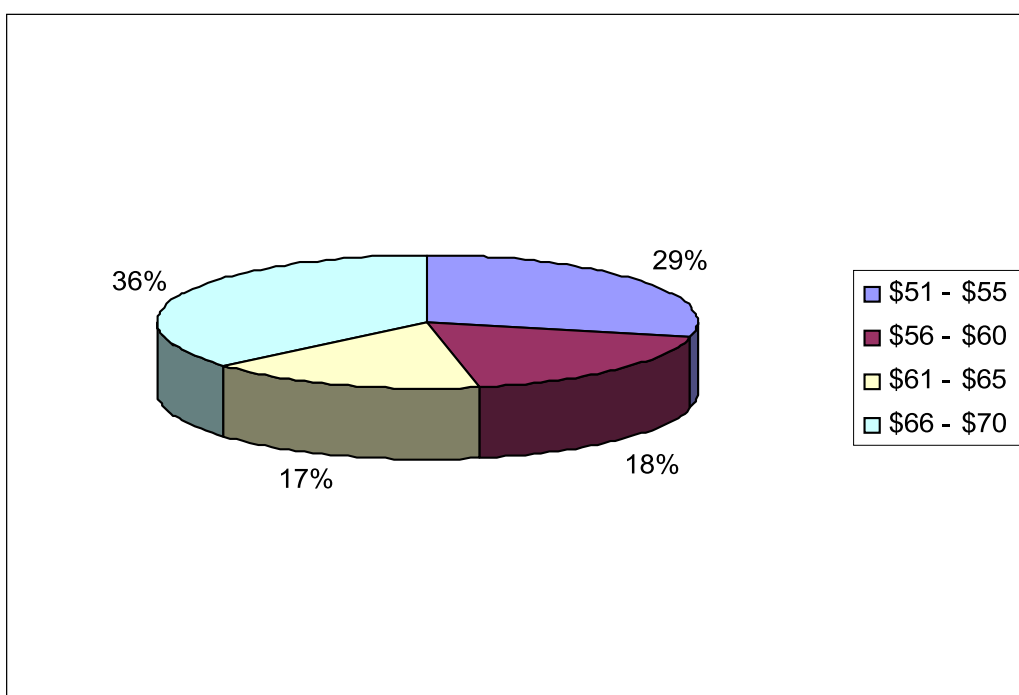
Ancho	Fuelle	Largo	Calibre	Superficie	Tamaño	Kilos vendidos por mes	% de kilos vendidos
2.50		6.00	80	15	chico	80	0.2082%
7.00		10.00	80	70	chico	340	0.8850%
4.50		20.00	80	90	chico	125	0.3254%
7.00		15.00	80	105	chico	235	0.6117%
6.00		20.00	80	120	chico	2,780	7.2358%
10.00		15.00	80	150	chico	3,560	9.2660%
9.00		17.00	80	153	chico	145	0.3774%
12.00		18.00	80	216	chico	1,125	2.9282%
11.00	4.00	18.00	80	270	chico	4,300	11.1921%
9.00	4.00	22.00	80	286	chico	3,550	9.2400%
15.00		20.00	80	300	grande	3,050	7.9386%
18.00		25.00	80	450	grande	5,690	14.8100%
13.00	7.00	30.00	80	600	grande	3,500	9.1098%
20.00		35.00	80	700	grande	6,000	15.6169%
30.00		40.00	80	1,200	grande	890	2.3165%
30.00		47.00	80	1,410	grande	1,850	4.8152%
40.00		60.00	80	2,400	grande	1,200	3.1234%
Total						38,420	100.0000%



Las bolsas con mayor movimiento son 20 x 35 (contenido de un kilo, se utiliza para empacar café molido, tarjetas de ocasión y calcetines escolares en juegos de tres pares), 18 x 25 (contenido de 750 gramos, se utiliza para empacar dulces, chocolates, frutas y verduras secas o bien juegos de seis o siete puros), 10 x 15 (contenido de 150 gramos, se utiliza para empacar café, dulces, chocolates, frutas y verduras secas, escudos escolares, botones y cierres), 15 x 20 (contenido de 500 gramos, se utiliza para empacar café molido, dulces, chocolates, frutas y verduras secas) y 6 x 20 (contenido de 150 gramos, se utiliza para empacar semillas, especias y bisutería) pues son medidas "estandarizadas" para productos comestibles, además de los modelos con fuelle que se emplean en la envoltura de café y galletas.

7) Indique el precio al que compra el kilogramo de bolsa de polipropileno

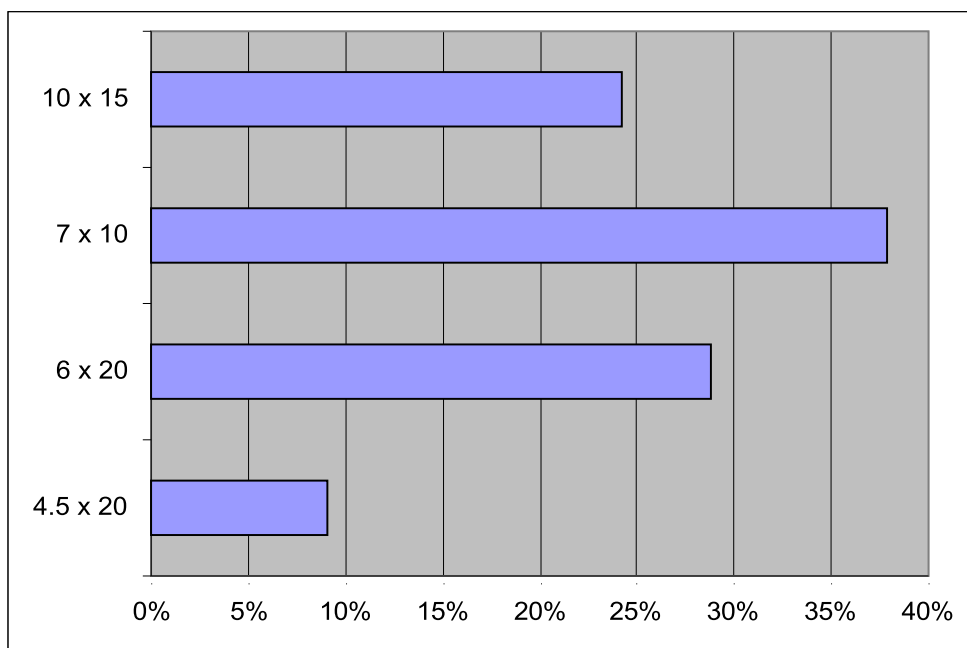
Empresa	No. de clientes	Rangos de Precios por Kilo de Bolsa			
		\$51 - \$55	\$56 - \$60	\$61 - \$65	\$66 - \$70
%	100.00%	28.79%	18.18%	16.67%	36.36%
TorreCorp	41	12	7	6	16
Polímeros Lar	13	7		1	5
Catapult	12		5	4	3
Total de clientes	66	19	12	11	24
Precio maximo		51.00	56.00	61.00	66.00
Precio minimo		55.00	60.00	65.00	70.00
Promedio		53.00	58.00	63.00	68.00



La mayoría de los clientes compra dentro de un rango que oscila entre 66 pesos y 70 pesos por kilo de bolsa, pero hay que aclarar que el grueso de los usuarios que paga esa cotización son consumidores finales de la bolsa de polipropileno, es decir, no comercializan la bolsa sino que la utilizan para empaquetar algún bien, de modo que con ello se identifica en que categoría de tarifas está vendiéndose la bolsa con medidas especiales. Por otro lado se observa que el precio que domina en el mercado se ubica dentro del rango de los 51 pesos a 55 pesos por kilo de bolsa ya que el 28.79% de los clientes encuestados se concentra en dicho segmento, por lo que Bolpac fijará su precio mas bajo alrededor de estos límites, teniendo en cuenta que no es un factor critico que inhiba el consumo, en vista de que se tienen problemas para el abastecimiento de la bolsa (los actuales proveedores se enfocan a segmentos mas rentables como películas impresas para empaque y películas laminadas), además de no tener una extensa variedad de modelos en los empaques que ofertan.

8) ¿Cuál es la medida o medidas que mas escasean?

Opciones	%	Frecuencia
4.5 x 20	9.09%	6
6 x 20	28.79%	19
7 x 10	37.88%	25
10 x 15	24.24%	16
Total de clientes		66



Las medidas que mas escasean son las mas pequeñas debido a que su costo de manufactura es el mas alto, es decir, como las máquinas trabajan por ciclos, la cantidad de kilos producidos en ciclos/tiempo es muy baja comparada con las medidas grandes que a la misma velocidad (ciclos/tiempo) produce mayor número de kilos (ver cuadro anexo), de modo que a las empresas competidoras no les conviene elaborar dichas medidas y con ello limitan su mezcla de productos a ofertar en el mercado meta.

Medida (cm)	Velocidad (bolsas/min)	Peso bolsa	Gramos/kilo	Min/hr	Hr/tur no	Producción/tur no (kilos)	M.O*/t urno (\$)	Consumo luz (\$)	C.U.** de M.O. +
6x20	383	0.421	1,000	60	7.5	72.46	100	12	1.55
20x35	153	2.456	1,000	60	7.5	169.07	100	12	0.66

* Mano de Obra

**Costo Unitario

9) ¿En que época del año es cuando escasean estas medidas?

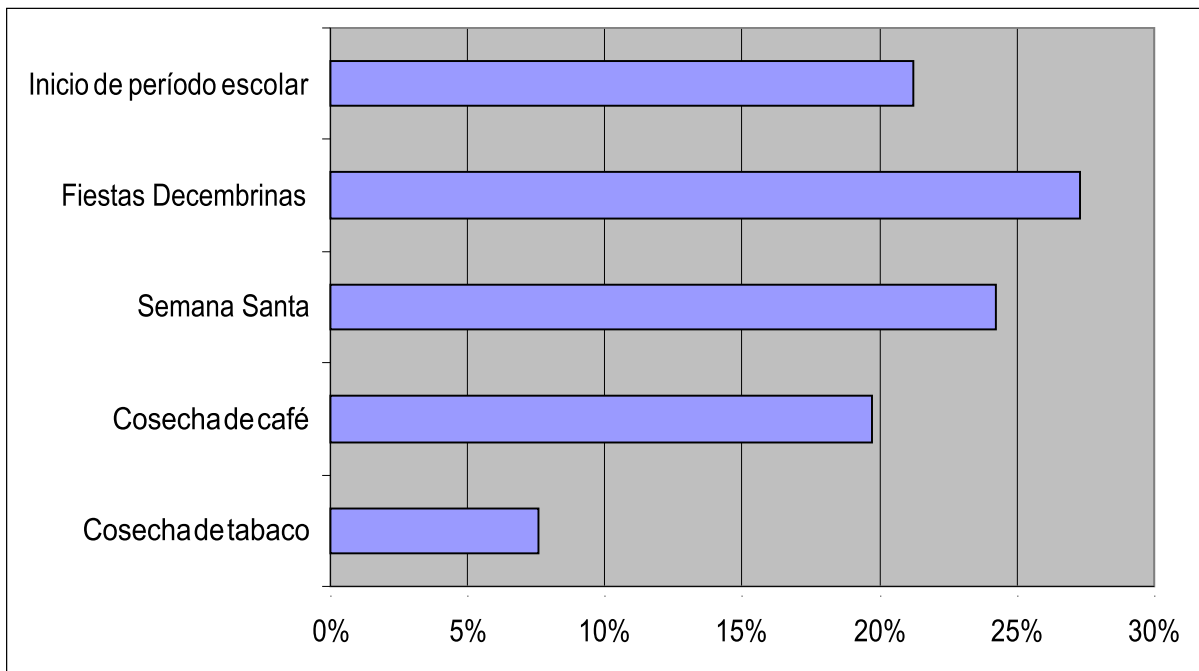
No. de clientes que dicen que en estos periodos hay escasez

Opciones	No. de clientes que dicen que en estos períodos hay escasez				Total
	Enero - Marzo	Abril - Junio	Julio - Septiembre	Octubre - Diciembre	
4.5 x 20	2			4	6
6 x 20	3			16	19
7 x 10	5			20	25
10 x 15	3			13	16
Total entrevistas					66

En general, la época de mayor escasez ocurre hacia el último trimestre del año, con alguna recurrencia hacia el primer mes del primer trimestre, pues al disponerse de mayor efectivo (aguinaldo, fondos de ahorro, etc) se estimula la demanda generalizada de productos, y por ende, de empaques resistentes a la humedad (conservación de alimentos), que "estimulen" la venta de productos (al ser transparentes y brillantes, se facilita la visualización del contenido por parte de los consumidores) tales como las frutas secas, dulces típicos o chocolates.

10) ¿Cuáles considera que son las causas que inducen dicha escasez?

Opciones	%	Frecuencia
Cosecha de tabaco	7.58%	5
Cosecha de café	19.70%	13
Semana Santa	24.24%	16
Fiestas Decembrinas	27.27%	18
Inicio de periodo escolar	21.21%	14
Total entrevistas		66



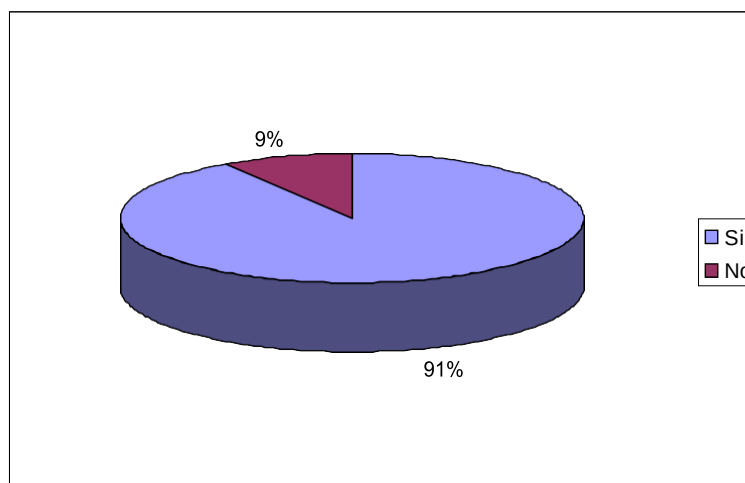
La época mas crítica de la bolsa de polipropileno es la de las fiestas decembrinas pues existe un aumento generalizado en el consumo de los productos, de modo que ademas de cubrirse la necesidad primaria de acarreo, se estimula la demanda de empaques con propiedades como la protección contra la humedad (conservación de alimentos), la envoltura de prendas de vestir (camisas, corbatas, etc), la transparencia y el brillo (envases para chocolates, galletas, etc).

Adicionalmente, existen tamaños de bolsa que se emplean para la envoltura de productos de "facil" desplazamiento y consumo, por ejemplo, la medida 4.5 x 20 se usa para el empaque de puros, en tanto que la bolsa de 10 x 15 se usa para la envoltura de café en presentación de 150 gramos.

En semana santa se dispara la venta de bolsas de polipropileno pues se fomenta la venta de comida semiprocada, ademas del consumo de botanas o fritangas como papas, cacahuates, etc.

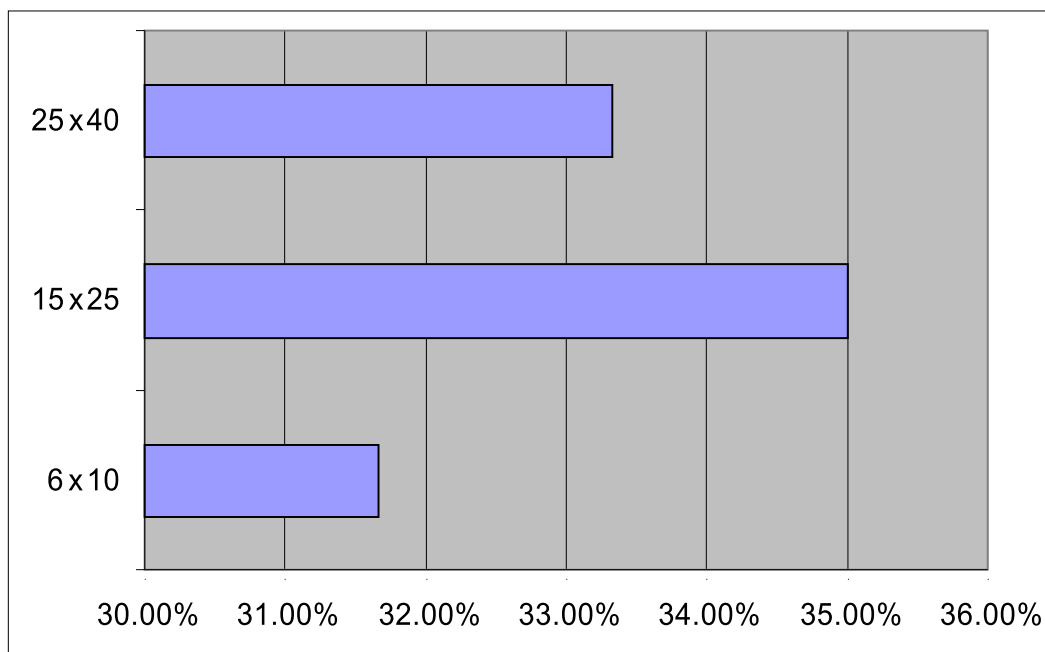
11) ¿Hay alguna medida que no exista y que sus clientes necesiten? ¿A que atribuye su no existencia?

Opciones	Frecuencia	%
Si	60	90.91%
No	6	9.09%
Total	66	100.00%



¿Cuál medida, no existe en el mercado?

Opciones	%	Frecuencia
6 x 10	31.67%	19
15 x 25	35.00%	21
25 x 40	33.33%	20
Total entrevistas positivas		60



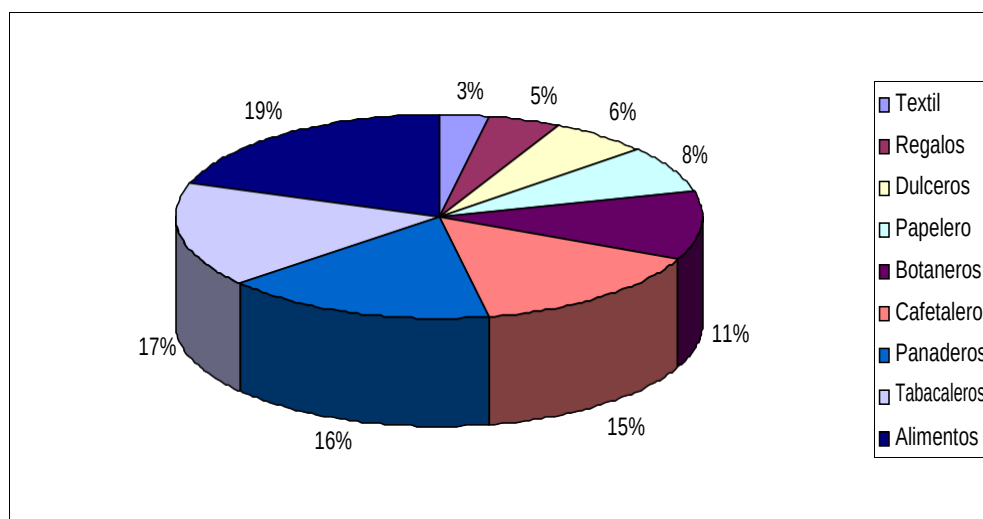
La medida 6 x10 se pide para poder envasar artículos para tejido y macramé, como por ejemplo lentejuelas y chaquiras en donde los tamaños existentes no son de "dimensiones exactas" para contener 100 gramos de material, sin embargo, con el tamaño propuesto no se desperdicia empaque al no estar sobrada la bolsa conforme al peso, además de que se brinda mejor presentación para el producto envasado pues queda compactado.

La medida de 15 x 25 la utilizarían los tabacaleros para empacar juegos de 6 o 7 puros y así dar otra presentación a su producto, pues actualmente emplean la bolsa de 18 x 25, sin embargo, dicho empaque "no es a la medida", pues sobra espacio, de modo que los puros se mueven y se enciman, lo que afecta su presentación.

La bolsa de medidas 25 x 40 es solicitada por casas de comida naturista para el empaque de 1 kilogramo de cereal o granola, de modo que se disponga de suficiente espacio para ponerle publicidad y poder cerrarla herméticamente o bien por papelerías para el empaque de hojas de tamaño carta de papel bond, pues actualmente se usa el modelo de 30 x 40 pero resulta muy ancho por lo que se desperdicia empaque, además de que las hojas se doblan por el espacio sobrante.

12) ¿Que giro tienen sus clientes que consumen este tipo de empaques?

Opciones	Frecuencia	%
Textil	2	3.03%
Regalos	3	4.55%
Dulceros	4	6.06%
Papelero	5	7.58%
Botaneros	7	10.61%
Cafetalero	10	15.15%
Panaderos	11	16.67%
Tabacaleros	11	16.67%
Alimentos	13	19.70%
Total entrevistas	66	

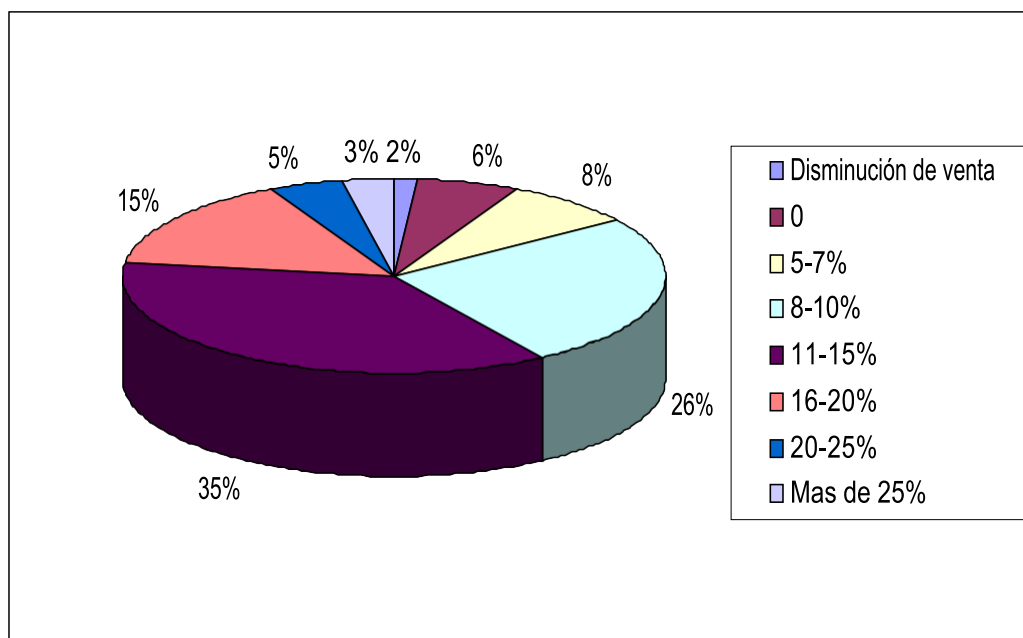


Se observa que los esfuerzos de Bolpac deben orientarse con mayor intensidad hacia los sectores de alimentos (empaque de carne, pescados, frutas o verduras secas y al natural, confiterías etc), tabacalero (empaque individual de puros o tabacos), panadero (empaque de galletas o antojitos elaborados de harina de trigo) y cafetalero (envase de café molido en presentaciones comerciales de 100 gramos, 250 gramos, 500 gramos o un kilo), pues es donde se demanda un mayor uso de bolsas de polipropileno, por su variedad de tamaños, protección contra la humedad, transparencia y brillo, etc.

Existen otros sectores complementarios con cierto grado de diversificación que complementan el uso de las bolsas como son: Textil (empaque de camisas para caballero o de ropa para niño), botanero (empaque de cacahuates, pepitas o frutas deshidratadas), dulcero (envasado de dulces y chocolates finos, etc) y papelero (empaque de invitaciones de eventos como quince años, bodas, etc), los cuales emplean con "cierta intensidad" el empaque de polipropileno.

13) En proporción con años anteriores, ¿cual cree usted que ha sido la variación en ventas en este tipo de empaque?

Opciones	Frecuencia	%
Disminución de venta	1	1.52%
0%	4	6.06%
5-7%	5	7.58%
8-10%	17	25.76%
11-15%	24	36.36%
16-20%	10	15.15%
20-25%	3	4.55%
Mas de 25%	2	3.03%
Total de clientes	66	100.00%



Se observa que los esfuerzos de Bolpac deben orientarse con mayor intensidad hacia los sectores de alimentos (empaque de carne, pescados, frutas o verduras secas y al natural, confiterías etc) , tabacalero (empaque individual de puros o tabacos), panadero (empaque de galletas o antojitos elaborados de harina de trigo) y cafetalero (envase de café molido en presentaciones comerciales de 100 gramos, 250 gramos, 500 gramos o un kilo), pues es donde se demanda un mayor uso de bolsas de polipropileno, por su variedad de tamaños, protección contra la humedad, transparencia y brillo, etc.

Existen otros sectores complementarios con cierto grado de diversificación que complementan el uso de las bolsas como son: Textil (empaque de camisas para caballero o de ropa para niño), botanero (empaque de cacahuates, pepitas o frutas deshidratadas) , dulcero (envasado de dulces y chocolates finos, etc) y papelerero (empaque de invitaciones de eventos como quince años, bodas, etc), los cuales emplean con "cierta intensidad" el empaque de polipropileno.

Capítulo 4

Estudio técnico

4.1) Estudio de las materias primas y de la maquinaria

4.1.1) **Materias primas:** Las materias primas para la fabricación de la bolsa se describe en la siguiente tabla:

TABLA 42
DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Material	Descripción y características.
Rollo de película madre de polipropileno transparente	• Se utiliza para la fabricación de empaque ya sea impreso o sin impresión en carretes de película continua, en campos como: • Confección de bolsas de diferentes tamaños para el envasado de alimentos como botanas, dulces o café. • Elaboración de película laminada para el empaque de embutidos. • Presenta una alta resistencia a esfuerzos mecánicos, es decir, la película no se rasga o deforma como resultado de los movimientos de tensión y de compresión que ejercen los productos empacados con dicho material. • Cuando se elabora la película en la maquina extrusora, las moléculas del material se orientan doble vez (por medio de tensión en dirección longitudinal y transversal) creando una malla microscópica cerrada lo que evita claros o huecos grandes entre moléculas, de modo que se inducen propiedades aislantes de barrera a prueba de humedad y rayos ultravioleta. • A diferencia de la perla de polietileno de alta densidad, no se tiene que extruir²³ para obtener la película (al adquirirse ya viene en esta forma) • Disponible en rollos de 500 kilos y en diferentes anchos como pueden ser de un metro hasta dos metros y medio de ancho.

Fuente: Elaboración propia

²³ Extrusión: Proceso continuo en donde el polímero (plástico) en forma de pellets se alimenta y se funde por la acción de presión y temperatura, forzándose a pasar a través de una boquilla o dado el cual proporciona la forma final de película

4.1.2) **Maquinaria y equipo:** Esta se describe en la tabla 43, misma que muestra las características de la maquinaria necesaria y que forma la línea de producción

TABLA 43
CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA

Máquina	Marca	Operación-función, características técnicas
Cortadora - Refiladora	Arévalo	- Se utiliza para dividir el rollo madre en películas de anchos iguales, dependiendo de la medida de bolsa que se vaya a elaborar. - Conforme se va desembobinando la película de la doble torreta, ésta va pasando por dos cuchillas que se encuentran cada una en los extremos de la maquina, de modo que se que “eliminan” las imperfecciones (muescas o rebabas) de los bordes del rollo madre, producto del manejo y traslado del rollo. - Posteriormente la película va avanzando hacia las cuchillas de corte en donde se fracciona en varias películas de igual tamaño. - Finalmente las películas ya divididas al ancho deseado se van enrollando en tubos fijados en la doble torreta de embobinado colocada al final de la máquina. - Cuenta con un servomotor principal de 5 caballos de potencia de corriente alterna controlado por un controlador lógico programable, desde donde se pueden configurar la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados. - Tiene capacidad para cortar películas de hasta 100 centímetros de ancho. - Tiene una velocidad de operación de 123 metros de película de polipropileno por minuto (en términos de kilos de bolsas por hora esta velocidad equivale a 130 kilos) - Cuenta con 8 navajas para corte de anchos de hasta 5 centímetros como mínimo.
Bolseadora	Arévalo	- Se utiliza para elaborar empaques (bolsas) a partir de película de polipropileno ya cortada al ancho, según sea la medida que se va a confeccionar. - Su función es realizar el sello longitudinal a base de calor aplicado a la película, formándose en primer lugar un cuerpo tubular del ancho requerido mediante el dobléz de la película haciendo que los dos extremos laterales de ésta se junten. - Posteriormente se elabora el sello de fondo y el corte para separar la bolsa ya terminada del resto de la película de polipropileno, obteniendo así la bolsa en su ancho y largo deseados. - Cuenta con un motor de 5 caballos de potencia de corriente alterna con controlador lógico programable (plc), dispositivo que elimina las modificaciones manuales de engranes para poder ajustar la velocidad de producción (bolsas por ciclo), sin tener que parar las maquinas, además se puede programar la medida de bolsa (longitud) a elaborar, la producción de un determinado numero de bolsas así como las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal. - El ancho mínimo de bolsas que puede elaborar es de 2.5 centímetros y el ancho máximo de bolsas a elaborar es de 40 centímetros. - Puede confeccionar bolsas desde 6 centímetros hasta 100 centímetros de longitud. El máximo largo usado es de 60 cm, según los diferentes modelos de bolsa que se elaboran actualmente. - Tiene una velocidad de operación de 76.50 ciclos por minuto (en términos de kilos de bolsa equivale a una producción promedio de 21 kilos por hora).

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

La maquinaria a adquirir cuenta con ciertos dispositivos que ayudan a tener un mejor control en los gastos indirectos de fabricación, disminuyendo el consumo de energía eléctrica y los costos de mantenimiento como se muestra en el siguiente cuadro:

TABLA 44-A
DISPOSITIVOS DE LA MAQUINARIA

Dispositivos	Tipo de Máquina	Contribuciones a la disminución de gastos indirectos de fabricación
Servomotores	Cortadora y Refiladora Bolseadora	A diferencia de los motores convencionales, los servomotores están armados en su mayoría con piezas electrónicas y en menor cantidad por piezas mecánicas, lo que disminuye su malfuncionamiento atribuible a la fricción entre componentes mecánicos. En general se evita la rectificación de piezas mecánicas (mantenimiento preventivo) o el cambio de ellas (mantenimiento correctivo). Por ejemplo, el servomotor cuenta con dos baleros que hacen girar el eje del motor el cual le da movimiento a la maquina ya sea bolseadora o refiladora. Periódicamente (cada 2 meses) se cambian los baleros (mantenimiento preventivo mecánico) para evitar la fractura del eje principal del equipo ya que el volver a fabricar dicho eje (mantenimiento correctivo mecánico) es muy costoso y demorado. Por otro lado, los servomotores cuentan con unos condensadores que regulan el paso de corriente eléctrica a un campo magnético el cual induce la motricidad del servomotor; periódicamente (2 a 3 meses) se cambian los condensadores (mantenimiento preventivo electrónico) para evitar la descompostura del embobinado del campo magnético (al dañarse se tendría que embobinar nuevamente el motor, es decir, hacer mantenimiento correctivo electrónico) y el paro del servomotor.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 44-B
DISPOSITIVOS DE LA MAQUINARIA

Dispositivos	Tipo de Máquina	Contribuciones a la disminución de gastos indirectos de fabricación
Resistencias de bronce	Bolseadora	A diferencia de las resistencias de latón que generalmente deben cambiarse cada tres meses, debido a las partículas de óxido que se van formando en su superficie (el material presenta una elevada capacidad de absorción de humedad del medio ambiente) y que al estar expuestas a altas temperaturas durante un periodo prolongado (tres meses) se carbonizan, creando un efecto de cubierta entre la resistencia y el elemento a calentar (cuchillas de sellado longitudinal y de fondo), las resistencias de bronce no pierden su capacidad de conducir calor, teniendo una vida útil de un año, lo que reduce los gastos de mantenimiento.
Controlador Lógico Programable (PLC)	Cortadora - refiladora y Bolseadora	Es un microcomputador que tiene la capacidad de controlar y monitorear variables de la cortadora-refiladora como son la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, mientras que en la bolseadora se controlan la velocidad de producción (ciclos / minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal. El hecho de que los cambios en las variables se hagan de manera automática implica un mejor aprovechamiento del consumo de energía eléctrica, en vista de que al no tener que pararse y arrancarse frecuentemente la maquinaria, se elimina el mayor consumo de energía al momento de encender un equipo, debido al mayor esfuerzo para poner en movimiento un cuerpo estático. Cabe señalar que aunque el motor principal se encuentre parado, en la refiladora el motor del extractor que succiona el desperdicio del filo del rollo madre sigue trabajando, mientras que en la bolseadora las resistencias de calentamiento siguen transmitiendo calor, de modo que se tienen consumos de energía, sin que los equipos estén en pleno funcionamiento ²⁴ .

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

²⁴ En la cortadora refiladora se tienen los siguientes dispositivos: El motor principal que permite desembobinar la película del rollo madre, el motor de embobinado que en sincronía con el principal jala la película para formar las bobinas de rollo cortado, el motor de la doble torreta en la parte desembobinadora (donde se coloca el rollo madre para desenrollarlo), el motor de la doble torreta en la parte embobinadora (donde se colocan los rollos de película seccionada) y el motor del extractor o ventilador (debe resaltarse que cada uno de los motores cuenta con interruptores independientes, de modo que el funcionamiento de uno no depende de la operación del otro). En la bolseadora se tienen los siguientes dispositivos: El motor principal que jala la película para ser cortada y sellada en su fondo, así como otro motor secundario para desembobinar la película a partir del rollo de película cortado (debe resaltarse que cada uno de los motores cuenta con interruptores independientes, de modo que el funcionamiento de uno no depende de la operación del otro, asimismo, las resistencias de calentamiento del sello longitudinal y del sello de fondo cuentan con interruptores por separado). En síntesis, cuando el motor principal de cada máquina (cortadora-refiladora o bolseadora) se detiene, los demás dispositivos prosiguen con su función, lo que implica consumo de energía.

Paralelamente al uso de maquinaria que posee aditamentos que en cierta medida contribuyen al control de energía eléctrica y mantenimiento preventivo y/o correctivo, se aplican las siguientes medidas:

- Se cuenta con una subestación eléctrica que dispone de unos dispositivos denominados capacitores que regulan el porcentaje de eficiencia (también llamado factor de potencia) en cuanto a consumo de energía de las máquinas (el valor ideal es 90%²⁵, pues la compañía de luz no genera cargos adicionales a la empresa por desperdicio de energía).
- Todos los lunes en la mañana (7:00 am) el jefe de turno aplica un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero las máquinas extrusoras pues son las que mas energía consumen al tener los motores de mayor potencia (de 30 hp a 50 hp); después las bolseadoras, comenzando con las que manufacturan empaque de polipropileno y continuando con las elaboran empaque de polietileno, en vista de que a pesar de tener el mismo tamaño de motor (de 5 a 7.5 hp), las primeras cuentan con mas resistencias de calentamiento y por ende consumen mas energía que las segundas; posteriormente se enciende la cortadora-refiladora (con un motor de 5 hp y un motor de 1 hp del extractor) y por último las impresoras (con motores de 1 a 3 hp).

²⁵ El factor de eficiencia lo fija CFE en el supuesto de que cualquier tipo de motor “no puede trabajar” arriba de dicho límite según datos estadísticos arrojados por los fabricantes de motores (como pueden ser Siemens, ABB o Dayton).

FIGURA 4-1
CORTADORA-REFILADORA

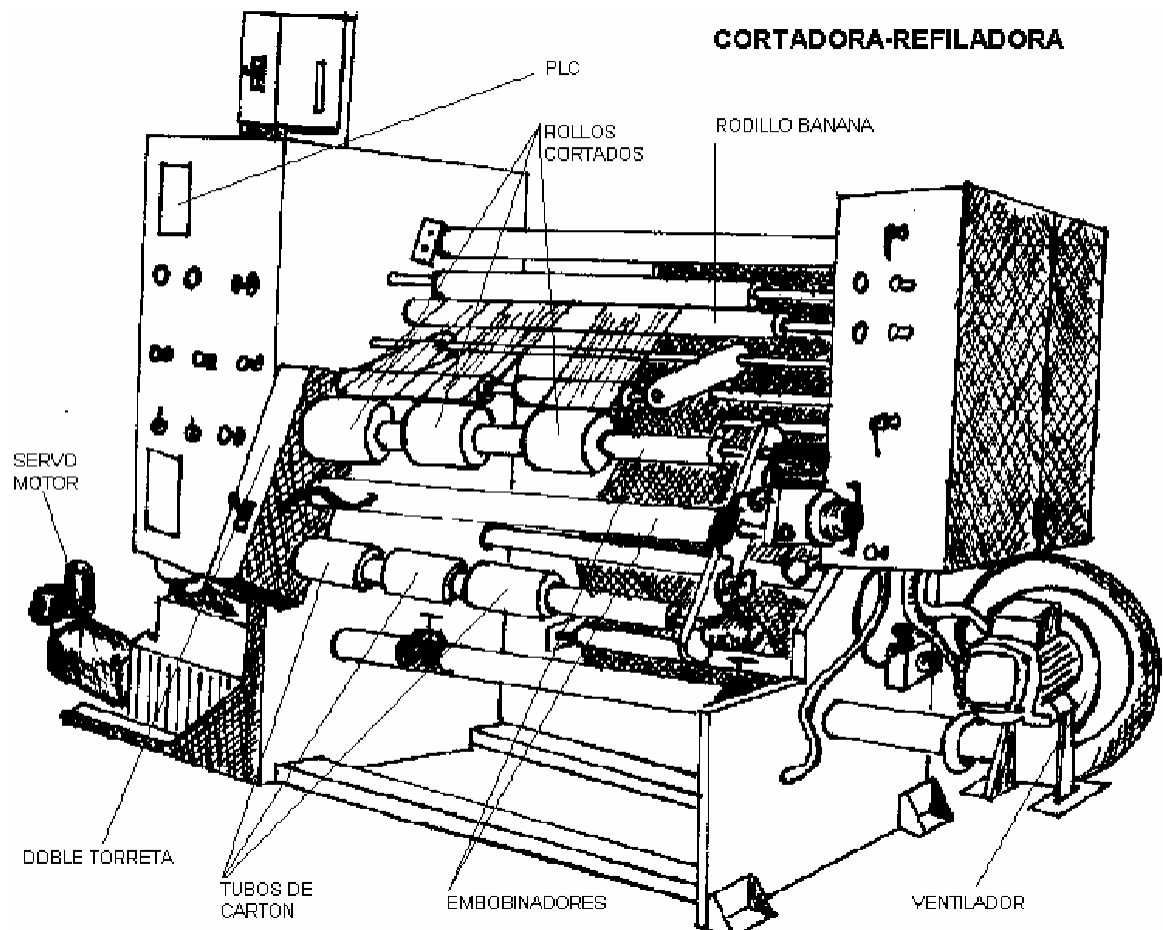
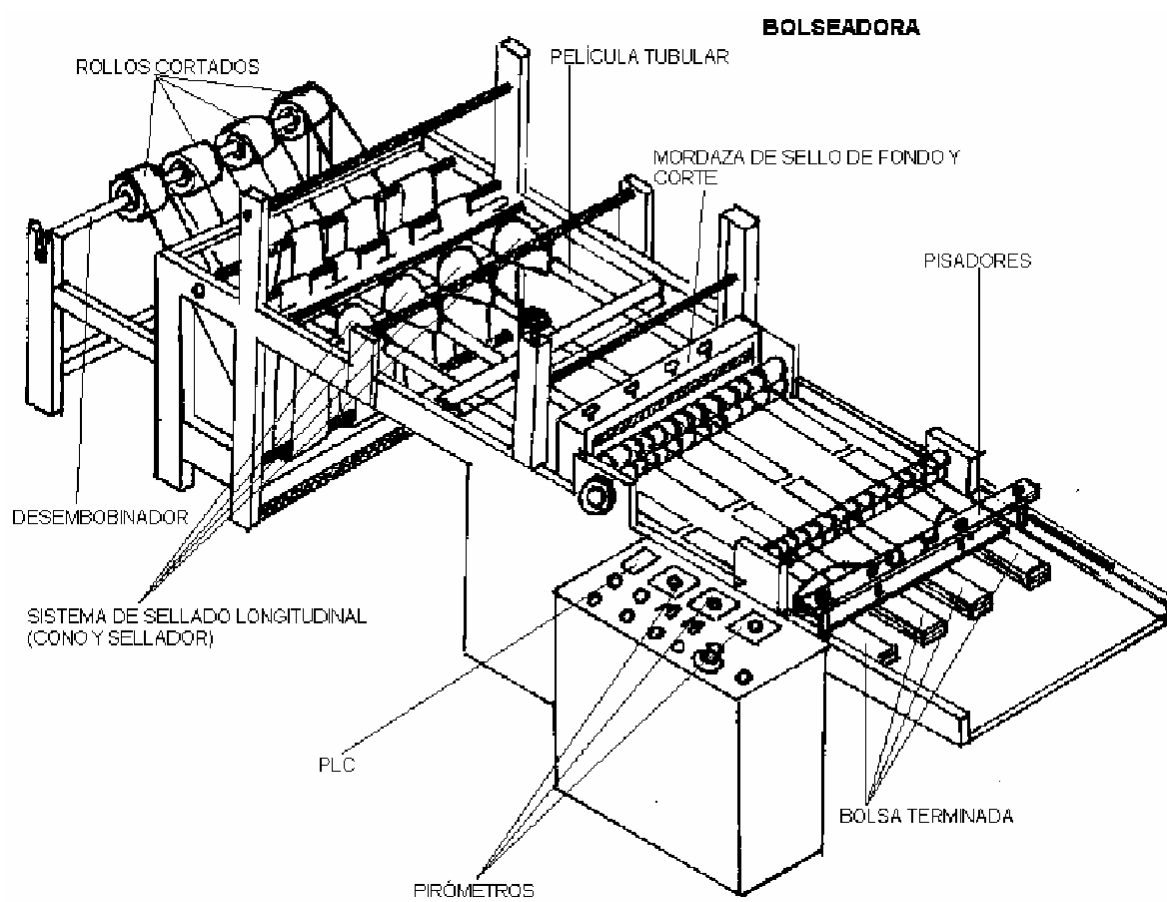


FIGURA 4-2
BOLSEADORA



4.2) **Tamaño del proyecto:** A continuación se describen las características que permiten situar la magnitud del proyecto:

Produccion por hora por tipo de bolsa	
Número mínimo de carriles	1
Número máximo de carriles	5
Ciclos por minuto	76.5000
Horas trabajadas por mes	585
Ancho util de la máquina bolseadora	55
Calibre de la bolsa (milésimas de pulgada)	80.0000
Factor de ajuste de unidades	0.4385
Minutos por hora	60.0000

Numero de bolsas	1,000
en un kilo =	(ancho + fuelle) x largo x calibre x factor de unidades
	10,000

Ancho de la Bolsa	Fuelle de la Bolsa	Largo de la Bolsa	Area en cm 2	Número de Carriles Teóricos	Número de Carriles Reales	Pdcción. De Bolsas x minuto	Bolsas por Kilo	Kilos por Minuto	Kilos por Hora	% Demanda x Medida	Fracción de kg/hr por medida
2.50		6	15	22	5	383	19.004	0.02013	1.2076	0.208225%	0.0025
6.00		10	60	9	5	383	4.751	0.08051	4.8305	0.280236%	0.0135
7.00		10	70	7	5	383	4.072	0.09393	5.6356	0.604720%	0.0341
4.50		20	90	12	5	383	3.167	0.12076	7.2458	0.325351%	0.0236
7.00		15	105	7	5	383	2.715	0.14089	8.4534	0.611661%	0.0517
6.00		20	120	9	5	383	2.376	0.16102	9.6610	7.235815%	0.8991
10.00		15	150	5	5	383	1.900	0.20127	12.0763	9.266007%	1.1190
9.00		17	153	6	5	383	1.863	0.20530	12.3178	0.377408%	0.0465
12.00		18	216	4	4	306	1.320	0.23186	13.9119	2.928162%	0.4074
11.00	4	18	270	5	5	383	1.056	0.36229	21.7373	11.192087%	2.4329
9.00	4	22	286	6	5	383	997	0.38376	23.0255	9.239979%	2.1275
15.00		20	300	3	3	230	950	0.24153	14.4915	5.160073%	0.7478
15.00		25	375	3	3	230	760	0.30191	18.1144	2.778501%	0.5033
18.00		25	450	3	3	230	633	0.36229	21.7373	14.809995%	3.2193
13.00	7	30	600	4	4	306	475	0.64407	38.6441	9.109839%	3.5204
20.00		35	700	2	2	153	407	0.37571	22.5424	15.616866%	3.5204
25.00		40	1,000	2	2	153	285	0.53672	32.2034	0.772167%	0.2487
30.00		40	1,200	1	1	77	238	0.32203	19.3221	1.544335%	0.2984
30.00		47	1,410	1	1	77	202	0.37839	22.7034	4.815200%	1.0932
40.00		60	2,400	1	1	77	119	0.64407	38.6441	3.123373%	1.2070
Totales										100.000000%	21.3162

Produccion promedio por hora de kilos de bolsa para tamaños pequeños	11.0000
Produccion promedio por hora de kilos de bolsa para tamaños grandes	25.0000

Conversión de kilos/hora a metros/min	
metros/minu	$\frac{7,601.67 * \text{kilos}}{\text{Ancho} * \text{calibre}}$

Capacidad teórica	
Horas por turno de corte y refilado	7.5
Turnos por día	1
Horas por turno bolseo	7.5
Turnos por día	3
Días al mes	26
Meses en el año	12

Para el caso en cuestión se tienen las siguientes suposiciones:

Ancho máximo útil en refiladora	100 cm
Calibre de película	80 milésimas de pulgada
Kilos/hora	130.00
Factor de conversión de unidades	7,601.67
Metros/minuto	123.00

Máquina	Número de Máquinas	Producción en kilos				
		Hora	Turno	Día	Mes	Anual
Nueva Cortadora-refiladora	1	130.00	975	975	25,350	304,200
Nueva bolseadora	1	21.00	158	473	12,285	147,420
Nueva bolseadora	1	21.00	158	473	12,285	147,420
Total	2	42.00	315	945	24,570	294,840

Las capacidades teóricas de cada proceso (cortado-refilado y bolseo) vienen dadas por la información otorgada por el proveedor de la maquinaria en base a la velocidad máxima de operación de ésta.

Capacidad práctica	
Factor maximo de eficiencia	100.00%
Factor de reduccion de velocidad	10.00%
Minutos por hora	60
Minutos por jornada laboral	450
Minutos perdidos por ajuste de las maquinas	5
Fracción de tiempo de bolseo ocupada para empaque	11.25%
Numero de ajustes	3
Porcentaje de eficiencia	90.00%
Horas por turno de corte y refilado	7.5
Turnos por día	1
Horas por turno bolseo	7.5
Turnos por día	3
Días al mes	26
Meses en el año	12

Máquina	Número de Máquinas	Producción en kilos				
		Hora	Turno	Día	Mes	Anual
Nueva Cortadora-refiladora	1	117.00	878	878	22,815	273,780
Nueva bolseadora	1	18.90	142	425	11,057	132,678
Nueva bolseadora	1	18.90	142	425	11,057	132,678
Total	2	37.80	284	851	22,113	265,356

El porcentaje de eficiencia del 90% resulta de saber que en el proceso de bolseo se hacen 3 paros de 5 minutos cada uno, cada vez que se termina el rollo que pasó a ser convertido en la máquina bolseadora. Además, estas máquinas se trabajan a una velocidad 10% menor que lo que recomienda el proveedor por cuestiones de desgaste.

4.3) **Análisis de capacidades:** Esta se sitúa en un porcentaje muy alto, de acuerdo a los siguientes datos:

Capacidad	Kilos anuales	% de la capacidad	
		Teórica	Práctica
Teórica	294,840	100%	
Práctica	265,356	90%	100%

4.4) Localización del proyecto

4.4.1) **Ubicación:** Bolpac se localiza en la avenida Acacias lote 12 en la Ciudad Industrial Bruno Pagliai. Se encuentra a 20 kilómetros de las instalaciones portuarias de la ciudad de Veracruz y está a 10 kilómetros de la autopista a México (vía Córdoba, Veracruz), a dos kilómetros de la carretera federal a Xalapa-Veracruz y a 7 kilómetros del Aeropuerto Internacional Heriberto Jara.

El terreno en donde se ubica Bolpac cuenta con una superficie total de 13,000 metros cuadrados de los cuales 1,300 metros cuadrados corresponden a construcción. Se encuentra en un terreno plano que no presenta ningún problema de inundaciones en época de lluvias, debido también a que cuenta con un buen drenaje para aguas pluviales.

La ciudad industrial en donde se localiza la empresa cuenta con la infraestructura necesaria en materia de luz eléctrica, red telefónica, abastecimiento de agua, amplitud de avenidas, seguridad las 24 horas, etc. Existe poca afluencia de tránsito vehicular y transporte urbano de pasajeros, lo que en cierta medida podría afectar el acceso al centro de trabajo de los obreros, sin embargo, la mayoría de los trabajadores que laboran en la empresa cuentan con bicicleta lo que facilita su traslado, sobre todo en el segundo y tercer turno (15:00 hrs. y 23:00 hrs.) que es en esos horarios en donde la usan. Asimismo pueden ir a un punto común (entrada a la ciudad industrial) en ciertos horarios (7 horas, 15 horas y 22:30 horas), en donde un vehículo de la compañía los llevara y/o sacara de la planta.

El hecho de Bolpac se encuentre en el centro del Estado de Veracruz permite cubrir la demanda de manera uniforme a las diferentes regiones del estado, además de facilitar su penetración en Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas, al contarse con autopista federal hasta Villahermosa, Tabasco; Oaxaca, Oaxaca y Xalapa, Veracruz. Además, tanto para la zona de la cuenca del Papaloapan (Tierra Blanca, Tuxtepec y Cosamaloapan) como para el área norte del estado se tienen carreteras federales en buen estado.

Las instalaciones actuales cuentan con una adecuada red de sistema eléctrico (línea de tres fases que es la que se usa para la operación de maquinaria y subestación eléctrica²⁶) que provee la cantidad de energía demandada para conectar y operar la nueva maquinaria, de modo que se tienen “ahorros” en cuanto a gastos de instalación. La operación “mancomunada” (es decir, bajo un mismo techo) de bolsas de polietileno

²⁶ Dispositivo formado por un conjunto de cuchillas de conexión de cables que vienen del exterior suministrando la energía eléctrica y un transformador que convierte el voltaje alto (440 voltios) a voltaje de operación (220 voltios)

de alta densidad y de bolsas de polipropileno no implica interferencias en las fases de elaboración de ambos empaques, pues tienen superficies independientes de trabajo (la línea de polipropileno cubre un espacio de 100 metros cuadrados).

4.4.2) Abastecimiento

El suministro del rollo madre de película de polipropileno lo realiza el fabricante Alaton, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de México y no cuenta con entrega de producto a domicilio, de modo que se contratan los servicios de una compañía fletera denominada Transportes Mercurio, la cual lleva el producto a las instalaciones de Bolpac contando con camiones tipo torton con capacidad para 20 toneladas, o en tractocamiones con caja con capacidad de 30 toneladas, dependiendo de la cantidad que solicite el cliente.

4.4.3) Mano de Obra

Para la elaboración de la bolsa de polietileno no se cuenta con mano de obra especializada, (el grado de escolaridad promedio es de primaria completa) pues la mayoría de los procesos son mecánicos, sin embargo, para la fabricación de bolsas de polipropileno, se requiere cierto “nivel de especialización”, pues la maquinaria involucra dispositivos electrónicos como los controladores lógico programables que disponen de una pantalla que tiene un teclado en donde se ajustan para la cortadora-refiladora la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, mientras que en la bolseadora se controlan la velocidad de producción (ciclos / minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal.

En general se cuenta con mano de obra disponible en la zona, sin embargo, se programan planes de adiestramiento impartidos por los propios funcionarios de la empresa (tienen amplia experiencia en el sector de plásticos en general, además de que en campo han recabado información técnica sobre la operación de los equipos), de modo que se enseñe a los obreros el manejo de la nueva maquinaria para producir bolsas de polipropileno.

Asimismo, la dirección busca una “retroalimentación” de los planes integrales de capacitación mediante una participación interactiva entre los empleados antiguos y aquellos que sean candidatos a ocupar los nuevos

puestos, de modo que se facilite la creación de equipos de trabajo, sin que haya un marcado liderazgo por parte de algún participante.

Para el manejo y control de la maquinaria para fabricar bolsas de polipropileno se reclutará personal con dos perfiles distintos, un trabajador para la operación de la máquina cortadora refiladora (refilador) y seis trabajadores para la operación de la máquina bolseadora (bolseador).

El perfil del obrero refilador es el siguiente:

TABLA 45
PERFIL GENERAL DEL OBRERO REFILADOR

Edad	20 a 35 años
Sexo	Masculino
Estado civil	Casado
Escolaridad	Carrera técnica de mecánico eléctrico. ²⁷ Curso de programador capturista.
Experiencia	Manejo de herramientas y conocimiento de mecánica en general. Conocimiento en el uso de computadoras.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

²⁷ Las carreras técnicas como electromecánica, electrónica o programador analista se estudian en el nivel de secundaria, es decir, antes de entrar al bachillerato.

El perfil de los obreros bolseadores es el que a continuación se describe:

TABLA 46
PERFIL GENERAL DEL OBRERO REFILADOR

Edad	20 a 35 años
Sexo	Masculino
Estado civil	Casado
Escolaridad	Carrera técnica en electrónica, mecánico-electrónica, con conocimientos en el manejo de computadoras.
Experiencia	Manejo de herramientas y maquinas con controles numéricos o plc's con dos años como mínimo.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

Estarán distribuidos de la siguiente manera: Primer turno: 1 operador de cortadora-refiladora²⁸ y dos bolseadores. Segundo turno: 2 bolseadores, Tercer turno: 2 bolseadores

A continuación se presenta un cuadro comparativo de las funciones de los trabajadores que laboran en las líneas de producción de los dos tipos de bolsa (de polietileno alta densidad y polipropileno):

TABLA 47

²⁸ Solamente existirá un turno para operar la cortadora-refiladora, pues su producción en ocho horas diarias es suficiente para que las maquinas bolseadoras tengan rollo cortado para trabajar los tres turnos del día.

FUNCIONES DEL JEFE DE TURNO

	Bolsa de Polietileno de alta densidad
Trabajador	Descripción de Funciones
Jefe de Turno ²⁹	• Encargado de que se lleve a cabo el programa de producción de bolsa de polietileno ya sea impresa o sin impresión, seleccionando las máquinas (extrusora, impresora y bolseadora) que elaboraran cada producto dependiendo de sus características tales como las medidas en ancho y largo de los empaques, la pigmentación, la cantidad de bolsas a producir y el calibre. • Todos los lunes en la mañana (7:00 am) el jefe de turno aplica un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero las máquinas extrusoras pues son las que mas energía consumen al tener los motores de mayor potencia (de 30 hp a 50 hp); después las bolseadoras, comenzando con las que manufacturan empaque de polipropileno y continuando con las elaboran empaque de polietileno, en vista de que a pesar de tener el mismo tamaño de motor (de 5 a 7.5 hp), las primeras cuentan con mas resistencias de calentamiento y por ende consumen mas energía que las segundas; posteriormente se enciende la cortadora-refiladora (con un motor de 5 hp y un motor de 1 hp del extractor) y por último las impresoras (con motores de 1 a 3 hp). • Verifica que las extrusoras, impresoras y bolseadoras trabajen bajo condiciones de operación adecuadas (velocidad, temperaturas y presiones de aire) y que el producto resultante de cada una de ellas esté dentro de especificaciones (como calibre, pigmentación y dimensiones de la bolsa). • Elabora el reporte de producción total y por área (de extrusión, impresión y bolseo) en kilos manufacturados. Tiene que hacer mención en el documento de cualquier acontecimiento importante en su turno como puede ser que se haya ido la luz, algún desperfecto de una máquina en particular o alguna modificación en el programa de producción. • Aplica el programa de mantenimiento preventivo a cada una de las máquinas, es decir, periódicamente (el tiempo va de uno a tres meses dependiendo del equipo) se revisan sus partes mecánicas, eléctricas, electrónicas y neumáticas para evitar desgastes o malfuncionamientos. Por ejemplo, para el caso de una extrusora, con el apoyo del operador del equipo, se realizan los siguientes puntos: • Limpieza del embobinado de los motores eléctricos de cada máquina con solvente dieléctrico, lubricación de todos los baleros de los rodillos y certificación de que todas las conexiones eléctricas están ajustadas. • Cambio de los filtros al cabezal de la extrusora así como su desarmado para retirarle los residuos de plástico carbonizado para evitar que la película salga rayada (adelgazamiento de la película) por la presencia de dichas partículas. • Revisión de que todas las resistencias de calentamiento en el cañón o husillo estén operando, en caso de que alguna se encuentre dañada se procede a su reemplazo. • Aplica el programa de mantenimiento correctivo a cada una de las máquinas con ayuda del operador del equipo cuando es necesario (generalmente se presenta cuando las piezas o refacciones vienen defectuosas o bien por omisiones en el mantenimiento preventivo, lo que origina mayores daños a las maquinas). Por ejemplo, si el jefe de turno no cambio algún balero de los rodillos de la bolseadora, cuando se daña dicha pieza empieza a desgastar la flecha del rodillo, por lo que este último se para o se “amarra”. Como consecuencia de la omisión, se debe elaborar otra flecha de rodillo pues la pieza dañada no se puede reparar, por lo que se elevan las erogaciones de mantenimiento. En caso de que una pieza o dispositivo electrónico se encuentre dañado (por ejemplo el inversor) el jefe de turno avisa a un asesor externo en electrónica para que proceda a su reparación.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 48

²⁹ Sus funciones abarcan los dos procesos: bolsa de polietileno y bolsa de polipropileno.

FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE CALIDAD Y DEL EXTRUSOR

Bolsa de Polietileno de alta densidad	
Trabajador	Descripción de Funciones
Supervisor de calidad ³⁰	• Esta encargado de que el producto terminado se elabore de acuerdo a las especificaciones del pedido hecho por el cliente. • Hace recorridos periódicos (cada media hora) durante el turno laboral recogiendo muestras de todo el material que se esta elaborando en cada proceso y verifica sus características como son: • En extrusión: Pigmentación (color de la película) y calibre del rollo. • En impresión: Tonos de la tinta empleada, la medida en cuanto al largo a imprimir y que las tintas no se empalmen entre sí. • En bolseo: Las medidas en cuanto al ancho y largo de la bolsa, la resistencia del sello de fondo y la presentación de la bolsa ya empaquetada para su venta. • En caso de que alguno de los productos esté fuera de especificaciones, lo comunica al jefe de turno para que el tome las medidas correspondientes. Por ejemplo, si la bolsa sale con el sello de fondo débil, el jefe de turno revisa que la temperatura de calentamiento que marca el pirómetro de la mordaza de sello de fondo sea la adecuada, posteriormente revisa el funcionamiento de la resistencia de calentamiento del sellador de fondo, así como su termopar. • Lleva a cabo una bitácora donde registra el historial de los principales problemas que han surgido en el producto elaborado y las medidas que se han aplicado para resolverlos. Por ejemplo, si la bolsa no estaba correctamente fundida en su sello de fondo, se reporta el motivo (la resistencia tiene un cable de alimentación roto y no llega la energía para calentarla) y el comportamiento que desarrolló la máquina en ese momento.
Extrusor	• Manejo y control de las máquinas extrusoras para la elaboración de los rollos de película de polietileno, es decir, enciende la máquina, programa los pirómetros (las temperaturas) de cada zona del extrusor (tolva, alimentación, cuerpo del extrusor, cabezal y dado), una vez que alcanzan la temperatura deseada, llena la tolva con pellets de polietileno y enciende el motor principal. Cuando el polietileno empieza a salir por el final del extrusor (dado) en forma de película tubular, la hace pasar por unos rodillos jaladores (deben regularse en cuanto a su velocidad de giro pues es la que determina el espesor de la película, en vista de que a mayor tensión menor calibre³¹) que la impulsan para llevarla a embobinar en un tubo de cartón y poder ser impresa y bolseada posteriormente. • Ajusta el ancho de la película de polietileno, según sea el ancho de la bolsa solicitada por el cliente, agregándole o quitándole aire al globo de película de polietileno formado después de que el polietileno fundido sale por el dado de la extrusora. • Ajusta el calibre de la película a elaborar fijando la velocidad de los rodillos jaladores. • Elabora las mezclas de polietileno, aditivos y pigmentos cuando la orden de pedido especifique que el producto va de algún color en especial (bolsa blanca, amarilla o roja). • Limpia las máquinas extrusoras a su cargo así como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de kilos de película de polietileno de cada máquina extrusora y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Realiza algunas funciones de mantenimiento preventivo apoyando al jefe de turno cuando se requiere, sin embargo, sus funciones son meramente mecánicas pues no esta capacitado para realizar mantenimiento a partes electrónicas, por ejemplo, en la extrusora se encarga de cambiar el forro de la tela de las guías de globo que sirven para estabilizar la película tubular, es decir, que no se mueva lateralmente, o bien le pone aceite y grasa a los reductores de velocidad de los motores³². • Cuando la máquina se descompone le avisa al jefe de turno para que la repare ya que no cuenta con la capacidad de resolver problemas mayores de mantenimiento correctivo, por ejemplo, cuando se daña un engrane del reductor del motor principal, se debe desarmar el reductor para proceder al reemplazo de la pieza.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 49

³⁰ Sus funciones abarcan los dos procesos: bolsa de polietileno y bolsa de polipropileno

³¹ A medida que la película se estire mas, su adelgazamiento es mayor lo que induce un menor calibre

³² Se tienen tres motores: Principal (da movimiento a la maquina), motor de rodillos jaladores y motor de embobinador, los reductores tienen como finalidad disminuir la velocidad de cada uno de los motores, buscando la sincronización en su movimiento de modo que se obtenga una tensión uniforme de la película en todo el proceso de extrusión.

FUNCIONES DEL IMPRESOR Y DEL BOLSEADOR

	Bolsa de Polietileno de alta densidad
Trabajador	Descripción de Funciones
Impresor	• Se encarga de la Igualación de las tintas de impresión. • Se encarga de la colocación y ajuste del molde de estampado en la máquina impresora. • Imprime la película de polietileno con las tintas y el diseño requerido por el cliente. • Limpia las maquinas impresoras a su cargo asi como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de los kilos de película estampada de cada maquina impresora y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Es responsable del acomodo y cuidado de los moldes de impresión. • Realiza mantenimiento preventivo a los rodillos porta moldes de impresión aplicando barniz en su superficie para que no se oxiden debido a que en todo su tiempo de operación están en contacto con solventes. • Apoya al jefe de turno al momento de aplicar el mantenimiento preventivo o correctivo del equipo a su cargo, sin embargo, solamente realiza tareas sencillas como el cambio de aceite al sistema hidráulico (por medio de bombeo se engrasan tanto las chumaceras, los baleros así como diferentes engranes) y la lubricación de los engranes que mueven a los rodillos transmisores de tinta y los rodillos porta molde.
Bolseador	• Supervisa el corte y sellado de la película de polietileno ya sea impresa o sin impresión, en la máquina bolseadora donde se confecciona el empaque. • Tiene que empacar la bolsa terminada en paquetes de 100 piezas y posteriormente en cajas de 10 kilos, cuidando que las bolsas en los paquetes estén emparejadas unas sobre otras y que los paquetes dentro de las cajas se coloquen formando estibas uniformes para no doblar o maltratar la bolsa. • Limpia las maquinas bolseadoras a su cargo asi como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de los kilos de bolsa de polietileno de cada maquina bolseadora y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Apoya al jefe de turno al momento de aplicar el mantenimiento correctivo o preventivo a la máquina a su cargo, sin embargo, solamente realiza tareas sencillas como la limpieza de la cuchilla de fondo con lubricante, la limpieza de los rodillos de la bolseadora retirándole residuos de plástico que se acumulan al paso de la película a cortar o la lubricación de las guías por donde corre la mordaza de sello de fondo y corte de la bolsa

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 50
FUNCIONES DEL JEFE DE TURNO

	Bolsa de Polipropileno
Trabajador	Descripción de Funciones
Jefe de turno	• Encargado de que se lleve a cabo el programa de producción de bolsa de polipropileno empleando la cortadora refiladora que proporciona rollo seccionado a las dos bolseadoras. • Todos los lunes en la mañana (7:00 am) el jefe de turno aplica un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero las máquinas extrusoras pues son las que mas energía consumen al tener los motores de mayor potencia (de 30 hp a 50 hp); después las bolseadoras, comenzando con las que manufacturan empaque de polipropileno y continuando con las elaboran empaque de polietileno, en vista de que a pesar de tener el mismo tamaño de motor (de 5 a 7.5 hp), las primeras cuentan con mas resistencias de calentamiento y por ende consumen mas energía que las segundas; posteriormente se enciende la cortadora-refiladora (con un motor de 5 hp y un motor de 1 hp del extractor) y por último las impresoras (con motores de 1 a 3 hp). • Verifica que la cortadora-refiladora y las bolseadoras trabajen bajo condiciones de operación adecuadas (velocidad, temperaturas y presiones de aire) y que el producto resultante de cada una de ellas esté dentro de especificaciones (como dimensiones en ancho y diámetro de los rollos resultantes de la división del rollo madre, así como el largo y ancho de la bolsa terminada). • Elabora el reporte de producción total y por área (de corte-refilado y bolseo) en kilos manufacturados. Tiene que hacer mención en el documento de cualquier acontecimiento importante en su turno como puede ser que se haya ido la luz, algún desperfecto de una máquina en particular o alguna modificación en el programa de producción. • Aplica el programa de mantenimiento preventivo a cada una de las máquinas, es decir, periódicamente (el tiempo va de uno mes a tres meses dependiendo del equipo) se revisan sus partes mecánicas, eléctricas, electrónicas y neumáticas para evitar desgastes o malfuncionamientos. Por ejemplo, para el caso de una bolseadora, con el apoyo del operador del equipo, se realizan los siguientes puntos: • Lubricación general a todas las piezas mecánicas (como pueden ser los postes guía de la mordaza de corte y sello de fondo, así como las rótulas que unen a la mordaza con la flecha principal) expuestas a fricción. • Revisión de las conexiones de los termopares y resistencias eléctricas en los selladores longitudinales y en el sellador de fondo. • Limpieza interna del PLC (componentes electrónicos como tarjetas y transistores). • Aplica el programa de mantenimiento correctivo a cada una de las máquinas con ayuda del operador del equipo cuando es necesario (generalmente se presenta cuando las piezas o refacciones vienen defectuosas o bien por omisiones en el mantenimiento preventivo, lo que origina mayores daños a las maquinas). Por ejemplo, si el jefe de turno no cambia periódicamente los baleros de los rodillos (mantenimiento preventivo) la flecha de dichos rodillos se desgasta y hay que rectificarla, es decir, rellenarla con metal y darle la forma original cilíndrica en una máquina de torno, asimismo, los seguros que fijan los baleros en los rodillos también. se desajustan, pues al dañarse el balero, éste hace fricción con la flecha y con los seguros y los desgasta, de modo que dichos seguros deben ser reemplazados por unos nuevos. En caso de que una pieza o dispositivo electrónico ya sea en la bolseadora o en la refiladora se encuentre dañado (tarjeta de tablero de control de PLC) el jefe de turno avisa al operador de la máquina para que proceda a su reparación y a la reprogramación del PLC.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 51
FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE CALIDAD

Bolsa de Polipropileno	
Trabajador	Descripción de Funciones
Supervisor de calidad	• Esta encargado de que el producto terminado se elabore de acuerdo a las especificaciones del pedido hecho por el cliente. • Hace recorridos periódicos (cada media hora) durante el turno laboral recogiendo muestras de todo el material que se esté elaborando en cada proceso y verifica sus características como son: • En corte y refileado: El ancho y diámetro de los rollos seccionados a partir del rollo madre • En bolseo: Las medidas en cuanto al ancho y largo de la bolsa, la resistencia del sello de fondo y del sello longitudinal así como la presentación de la bolsa ya empaquetada para su venta. • En caso de que alguno de los productos esté fuera de especificaciones, lo comunica al jefe de turno para que él tome las medidas correspondientes. Por ejemplo, si la bolsa sale con el sello longitudinal débil, el jefe de turno revisa que la temperatura de calentamiento que marca cada uno de los pirómetros de los selladores longitudinales sea la adecuada, posteriormente revisa el funcionamiento de la resistencia de calentamiento de cada sellador longitudinal, así como sustermopares. • Lleva a cabo una bitácora donde registra el historial de los principales problemas que han surgido en el producto elaborado y las medidas que se han aplicado para resolverlos. Por ejemplo, si la bolsa no estaba correctamente fundida en su sello longitudinal, se reporta el motivo (la resistencia tiene un cable de alimentación roto y no llega la energía para calentarla) y el comportamiento que desarrolló la máquina en ese momento.
Refilador	• Configura el plc para su funcionamiento en cuanto a la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados. • Mientras la máquina está en funcionamiento, el operador tiene que verificar que se cumplen las condiciones configuradas en el plc, en caso de no ser así es factible que el dispositivo tenga problemas electrónicos. • Retira los rollos ya divididos de la cortadora-refiladora y los coloca en el área de bolseo para ser convertidos en bolsa. • Limpia la maquina cortadora-refiladora a su cargo así como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de los kilos de película seccionados en la cortadora-refiladora, lo corrobora contra el dato que arroja el plc y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Supervisa el funcionamiento de la máquina, por ejemplo, verifica que las cuchillas de corte no acumulen rebaba de plástico, debido a que se generaría un seccionamiento disparejo de los rollos, asimismo, checa que los rodillos giren libremente para facilitar el paso de la película a cortar. • Realiza labores de mantenimiento preventivo como pueden ser: • Cambio de las cuchillas de corte con acabado de bisturí. • Limpieza del interior del PLC con aire para evitar la acumulación de polvo, el cual ocasiona la creación de "puentes" eléctricos o falsos contactos dañando dispositivos como pueden ser diodos o transistores. • Realiza labores de mantenimiento correctivo como pueden ser: • Algunos componentes de las tarjetas electrónicas como los diodos o transistores se dañan por algún corto circuito originado por la acumulación de polvo dentro del tablero del PLC, por lo que hay que reemplazarlos. • Cuando no se revisa periódicamente la presión de trabajo en la línea neumática de la máquina, las mangueras que conducen el aire se fracturan por lo que hay que reemplazarlas.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 52
FUNCIONES DEL BOLSEADOR

	Bolsa de Polipropileno
Trabajador	Descripción de Funciones
Bolseador	• Configura el plc para su funcionamiento en cuanto a la velocidad de producción (ciclos/minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado numero de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal. • Ajusta el sistema múltiple de sello longitudinal en cuanto a la apertura de los conos y la distancia entre cada dispositivo (se tienen 5 juegos de conos y selladores longitudinales). • Mientras la máquina está en funcionamiento, el operador tiene que verificar que se cumplen las condiciones configuradas en el plc, en caso de no ser así es factible que el dispositivo tenga problemas electrónicos. • Limpia las maquinas bolseadoras a su cargo así como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de los kilos de bolsa de polipropileno fabricados, lo corrobora contra el dato que arroja el plc y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Tiene que empacar la bolsa terminada en paquetes de 100 piezas y posteriormente en cajas de 10 kilos, cuidando que las bolsas en los paquetes estén emparejadas unas sobre otras y que los paquetes dentro de las cajas se coloquen formando estibas uniformes para no doblar o maltratar la bolsa. • Supervisa el funcionamiento de la máquina, por ejemplo, verifica la correcta formación del sello longitudinal de todos los carriles en uso, checa que los rodillos giren libremente para facilitar el paso de la película que se convertirá en bolsa y verifica la resistencia de los dos tipos de sello (longitudinal y de fondo) de la bolsa probando que al jalarlos no se abran fácilmente. • Realiza labores de mantenimiento preventivo como son: • Revisión de las conexiones de los termopares y resistencias eléctricas en los selladores longitudinales y en el sellador de fondo. • Limpieza interna del PLC (componentes electrónicos como tarjetas y transistores). • Realiza labores de mantenimiento correctivo como son: • Cambio de la tela de teflón, la cual cubre la mordaza de sellado para uniformar la temperatura en todo el ancho de su superficie y evitar que al querer fundir la película para hacerle el fondo, dicha película se pegue a la mordaza y se queme en vez de sellarse. Cuando la tela de teflón está en contacto con un asiento de silicón gastado (en el momento que la mordaza está sellando la bolsa), hay partes en donde toca metal y en ese punto dicha tela se quema, por lo que hay que reemplazar todo el pliego de tela de teflón que cubre la mordaza. • Cambio de resistencias de calor cuando se dañan por la falta de revisión de sus conexiones las cuales, por los movimientos propios de la máquina se van aflojando y crean falsos contactos o hacen tierra (tocan otro metal) y se queman. • En caso de que haya un problema mayor (por ejemplo, el daño en el condensador o en alguna tarjeta electrónica) en el PLC que no se detectó cuando se aplicó el mantenimiento preventivo, es factible que el dispositivo se desprograme, por lo que el operador debe cambiar las piezas y reconfigurar el PLC.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

El grado de capacitación para todo el personal es de 35 horas anuales que representa el 1.42% del tiempo laborado dentro de la empresa, cantidad que considera:

- Cursos específicos de mecánica, electrónica y electricidad para los mandos medios (jefes de turno) del área de producción para que tengan la capacidad de diagnosticar problemas que presenten las máquinas en general y les sea “más sencillo” resolverlos.
- Cursos de actualización para el manejo, supervisión y programación de inversores de velocidad y microcomputadores o plc's para el área de bolsa de polipropileno. para bolseadores de empaques de polipropileno y jefes de turno.
- Cursos de actualización y conocimientos acerca de las propiedades físicas, químicas y/o reológicas de los empaques de polietileno y polipropileno que se impartirán a los agentes de venta.

4.4.4) Ubicación del mercado

La siguiente tabla muestra las diferentes rutas que conforman el mercado de Bolpac, las entidades que incluye cada una de ellas así como el porcentaje de participación en cuanto a ventas por kilo se refiere:

TABLA 53 A
ZONAS DE INFLUENCIA Y SUS CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO

Zona (Entidades que incluye)	% de participación *	Bolsa de polietileno de alta densidad	Bolsa de polipropileno
Norte (Cd. Cardel, San Rafael, Martínez de la Torre, Papantla, Poza Rica, Tuxpan, Naranjos, Cerro Azul y Álamo, en el Estado de Veracruz).	7%	Se caracteriza principalmente por tener una cultura de consumo de bolsa económica por lo que los usuarios se van por el mejor postor en cuanto a precio sin importar de una manera decisiva los atributos propios del producto como pueden ser el empaque, su presentación, la resistencia en sellos o los espesores disponibles, lo que incide en el bajo porcentaje de ventas que tiene Bolpac en esta zona. La región está compuesta por entidades de mediana demografía (entre 30,000 y 300,000 habitantes) y su mayor densidad poblacional se encuentra en la zona de Poza Rica, Tuxpan y Papantla, que comprende un radio de 100 kilómetros con respecto a Bolpac.	Se espera mayor penetración en la zona, pues en dicha región se encuentran ubicados varios negocios familiares "caseros" que elaboran botanas (plátanos fritos, cacahuates o papas) y las empacan en bolsa de polipropileno transparente sin impresión.
Sur (Alvarado, Lerdo de Tejada, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, Acayucan, Minatitlán y Coatzacoalcos, en el Estado de Veracruz y Comalcalco, Cárdenas y Villahermosa en el Estado de Tabasco y Ciudad del Carmen en el Estado de Campeche).	15%	Es la ruta mas antigua que tiene Bolpac, pues existe un marcado predominio de negocios comerciales que emplean la bolsa para el acarreo o el empaque, no obstante la presencia del sector petroquímico en Coatzacoalcos, Minatitlán y Villahermosa. En general, se ha logrado un posicionamiento en el mercado debido a que se trata de tener presencia en cada una de las entidades que conforman la zona, sin tener puntos donde se concentre en mayor medida la venta, a excepción de Villahermosa, por su mayor nivel poblacional.	Se tiene el mayor consumo en las ciudades de Villahermosa, Minatitlán y Coatzacoalcos, pues allí existen comercializadoras como Casa Amador, Esencias del Sureste y Abarrotera La Guadalupeana que emplean bolsas para el empaque de semillas o bien para envasar nueces, o botanas como garbanzos, semillas de calabaza, habas o cacahuates. Debe resaltarse que se cubre una extensa región y debido a la atomización de la clientela (aproximadamente 30 clientes en toda la ruta), los gastos de distribución por kilo vendido son mas altos con respecto a otras rutas.
Plaza (Boca del Río, Puerto de Veracruz, Soledad de doblado y Paso de Ovejas en el Estado de Veracruz).	13%	Se trata de una zona con alta concentración urbana, en donde existen fuertes competidores como Pogol y Texturizados Plásticos que ganan terreno, derivado de ofrecer los productos a precios muy bajos. Se ha estimulado la presencia de Bolpac en la región, estableciendo acuerdos con los clientes respecto a los volúmenes de compra, en donde no hay restricciones en cuanto a cantidad adquirida versus el precio de compra, es decir, aunque hay una lista de precios general en base a escalas de cantidad comprada, se ofrece la bolsa a la menor de las cotizaciones prevalecientes, considerando que los gastos de distribución y cobranza son mínimos respecto a rutas mas alejadas.	Se espera un mercado mas noble pues los actuales proveedores tienen marcados problemas de abastecimiento, además de que se tiene una elevada demanda debido a la existencia de diversas empresas empacadoras de alimentos como Agrover (mermeladas de frutas), Café Becari y Café Andrade que utilizan la bolsa de polipropileno a gran escala (mas de 1,000 kilogramos por pedido) para la envoltura de sus productos. Asimismo se ubican pequeñas empresas que elaboran productos de trigo como galletas y panecillos así como chiles en conserva y frutas secas, requiriendo de bolsas de polipropileno para evitar la descomposición de los productos, cuya compra realizan a distribuidores de plásticos, al incurrir en "consumos pequeños" (menos de 50 kilos por pedido), de modo que Bolpac se enfocará hacia los intermediarios y no tanto hacia productores de alimentos.
Centro (Orizaba y Córdoba, en el Estado de Veracruz, Tehuacan, Tecamachalco y Puebla en el Estado de Puebla y Apizaco, Huamantla y Tlaxcala, en el Estado de Tlaxcala).	15%	Abarca estados como Puebla y Tlaxcala, que son entidades "cercanas" al área metropolitana de la ciudad de México (en donde se encuentra Tecnoflex) y Oaxaca (en donde se encuentra Pogol), de modo que solamente se tienen en promedio uno o dos clientes por punto de venta, que realizan consumos elevados (dos toneladas cada vez que realizan una compra), lo que compensa los altos gastos de distribución.	Se favorece la penetración de Bolpac, pues en la zona predomina la industria textil la cual tiene un consumo importante de bolsa de polipropileno para el empaque de prendas de vestir como son camisas, calcetines o uniformes industriales así como edredones y colchas para camas. Asimismo existe una elevada concentración de empresas dedicadas a la elaboración de dulces tradicionales como jamoncillos de pepita de calabaza o camotes así como galletas de amaranto (especie que se da mucho en Tehuacan, Puebla), que requieren de empaques que protejan contra la descomposición de alimentos por humedad.

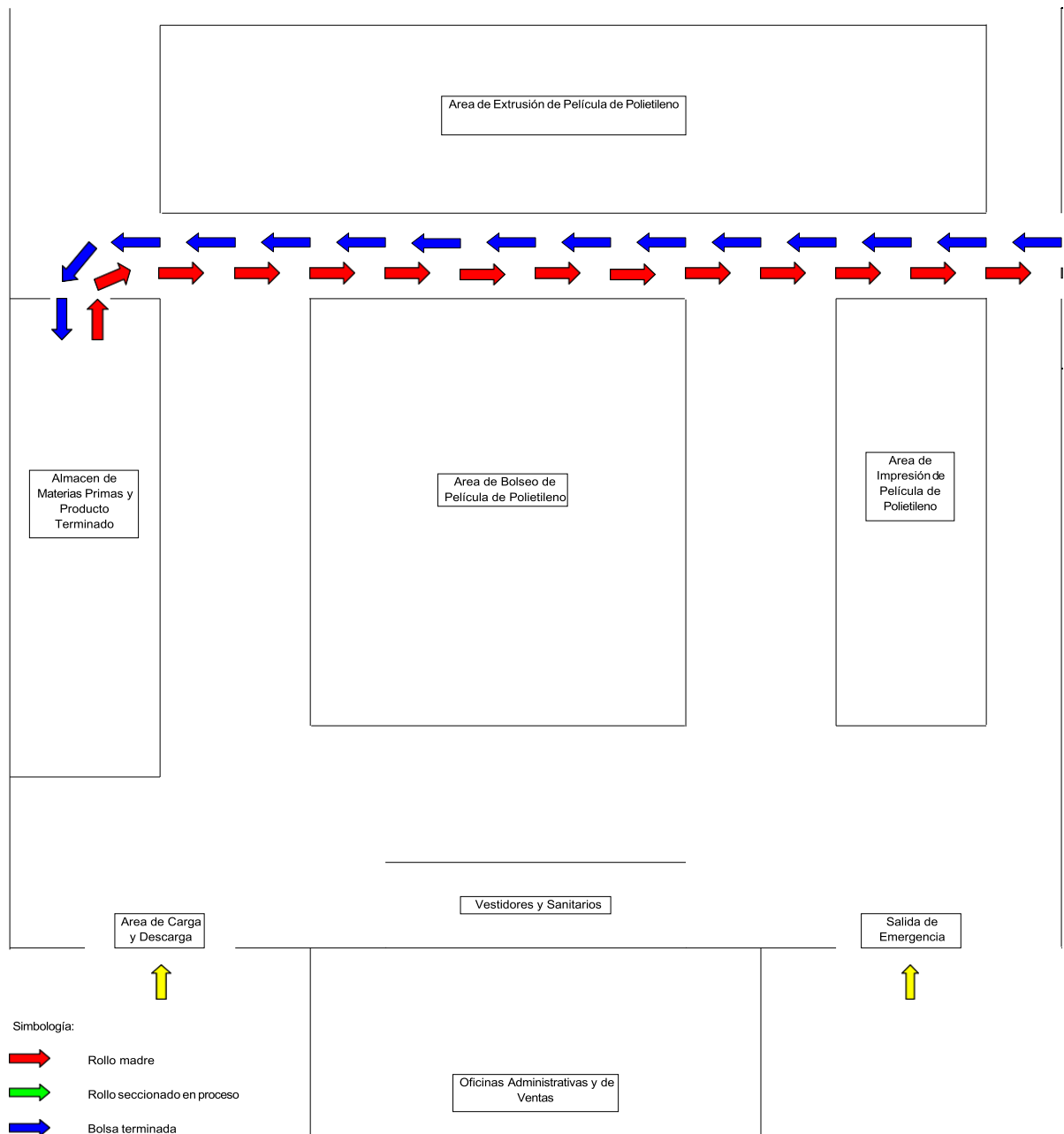
* El porcentaje se refiere esencialmente al mercado de bolsas de polietileno, pero sirve de referencia para la participación de bolsas de polipropileno.

TABLA 53 A
ZONAS DE INFLUENCIA Y SUS CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO

Zona (Entidades que incluye)	% de participación	Bolsa de polietileno de alta densidad	Bolsa de polipropileno
Cuenca (Tierra Blanca, Ciudad Isla, Villa Azueta, Cosamaloapan, Tlacotalpan y Carlos A. Carrillo en el Estado de Veracruz y Loma Bonita y Tuxtepec en el Estado de Oaxaca).	20%	- Se conforma por un radio de acción de 200 kilómetros respecto a las instalaciones de la fábrica, de modo que presenta la mayor densidad en cuanto a clientela se refiere (se tienen 43 consumidores versus 30 de la ruta sur). - Por su cercanía a la planta es una zona con un "bajo" costo de distribución, teniendo como único punto en donde se encarecen los gastos a Loma Bonita, Oaxaca (se encuentra "fuera" de la zona de cobertura), al atenderse la sucursal de un corporativo abarrotero (Tiendas Lorea) cuya matriz se localiza en Tuxtepec, Oaxaca. - El cliente (Tiendas Lorea) exige que la bolsa de polietileno de alta densidad impresa se entregue en cada filial, accediendo la empresa a ello, por la importancia del consumidor en cuanto a volumen de compra (un promedio de 2,500 kilos mensuales de bolsa).	- Se espera una "penetración conservadora" en la zona, pues existe una concentración en el consumo de bolsas de polipropileno por parte de las cadenas de tiendas de autoservicio (como son Tiendas Lorea, Super Keyko y Súper Piticot), las cuales utilizan el envase para empacar productos comestibles de marca propia como chiles secos, semillas sazonadoras, dulces y botanas.
Chiapas (Tuxtla Gutiérrez, Comitán y San Cristóbal de las Casas en el Estado de Chiapas y Juchitán y Salina Cruz en el Estado de Oaxaca).	25%	- Es la región de menor densidad en cuanto a clientes, contándose solamente con cinco; uno se ubica en Juchitán, otro en Salina Cruz, en el estado de Oaxaca y otros tres se localizan en Chiapas (uno en Tuxtla Gutiérrez, uno en Comitán y otro en San Cristóbal de las Casas). - El alto consumo de la región obedece a que el cliente de Tuxtla Gutiérrez (Plásticos La Soledad) compra el 80 % del producto vendido en la zona, encargándose el mismo de su distribución al menudeo y medio mayoreo en prácticamente todo el estado de Chiapas y la parte sur del estado de Tabasco, de modo que para Bolpac se "abaratán" los costos de distribución y promoción. - Cabe señalar que Plásticos La Soledad tiene contacto con otros proveedores de bolsas de polietileno, que ofrecen empaques con menores espesores o mayor variedad de colores, en relación al producto de Bolpac.	- En general la zona carece de empaques de alimentos, botanas o artículos de trigo (galletas), de modo que se prevé un limitado acceso de la bolsa de polipropileno, a pesar de contarse con cierta demanda para el envasado y comercialización de café molido. - Dentro del sector alimenticio también existen los comercializadores de semillas al mayoreo los cuales venden como producto paralelo la bolsa de polipropileno para sus clientes (comercializadores de semillas al por menor), quienes compran la semilla a granel y la envasan en bolsitas de polipropileno para su venta a detalle. - Antiguamente los comercializadores de semilla al menudeo empacaban su producto en bolsa de polietileno baja densidad, sin embargo, paulatinamente adoptaron la bolsa de polipropileno pues en ella la semilla no se humedece y mantiene su consistencia original por más tiempo. Hay que aclarar que el problema de humedad en esta zona es alto por la temperatura ambiente y porque es una región selvática (parte sur del estado de Chiapas) y boscosa (parte norte del estado de Chiapas).
Hidalgo (Huichapan de León, Ixmiquilpan, Tula, Actopan, Atotonilco y Pachuca en el Estado de Hidalgo y Perote y Xalapa en el Estado de Veracruz).	5%	- Es la zona donde se tiene la menor presencia debido a su cercanía con el Distrito Federal y a su lejanía con la empresa. - La mayor parte del producto que comercializa Bolpac es "bolsa panadera en rollo impresa" (tiene fuelle, es decir, tiene extensiones laterales que permiten una mayor capacidad de empaque, viene precortada o punteada y además viene embobinada en un tubo de cartón para su fácil manejo e higiene), a diferencia de los competidores que manejan solamente bolsa plana sin fuelle precortada. - Debido a su cercanía con la capital de la república, el precio de venta que rige en esta zona es demasiado bajo ya que en ella existe una excesiva oferta de bolsas de polietileno, además de que los gastos de venta y distribución de Bolpac son elevados con respecto a los que podría tener la "competencia natural" de la región.	- A diferencia de las otras regiones, esta zona no padece el desabasto de bolsa de polipropileno ya que por su cercanía al DF, los tiempos de entrega del producto son muy cortos y los consumidores no tienen que mantener inventarios "muy grandes" para períodos de tiempo largos. - Se tienen "buenas" perspectivas para la bolsa de polipropileno al existir una demanda importante por parte de empresas como Comercial Garrido que utilizan el empaque para el envasado de chiles secos y semillas que son comercializados en la zona metropolitana de la ciudad de México. - En esta zona está ubicada la empresa Maíz Industrial (localizada en Ixmiquilpan, Hidalgo) que empaca los granos de maíz en bolsas de polipropileno en cantidades de un kilo por bolsa. Este producto lo vende a los negocios que se dedican a la elaboración de tamales de maíz, que tienen gran demanda en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, pues en la región constituye un alimento tradicional junto con el atole.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

4.5) **Distribución de la planta:** El Lay out de la fábrica, se muestra en el siguiente plano



La distribución de la maquinaria para el procesamiento de bolsa de polipropileno es "por productos" pues:

a) El equipo está dispuesto en una trayectoria lineal, es decir, en torno a la ruta que sigue la bolsa para ser elaborada, lo que "eleva" las tasas de procesamiento del empaque.

b) La bolsa de polipropileno se desplaza en un flujo uniforme y continuo y con ello se logran mínimos inventarios en cuanto a producto en proceso (rollos cortados esperando ser borseados).

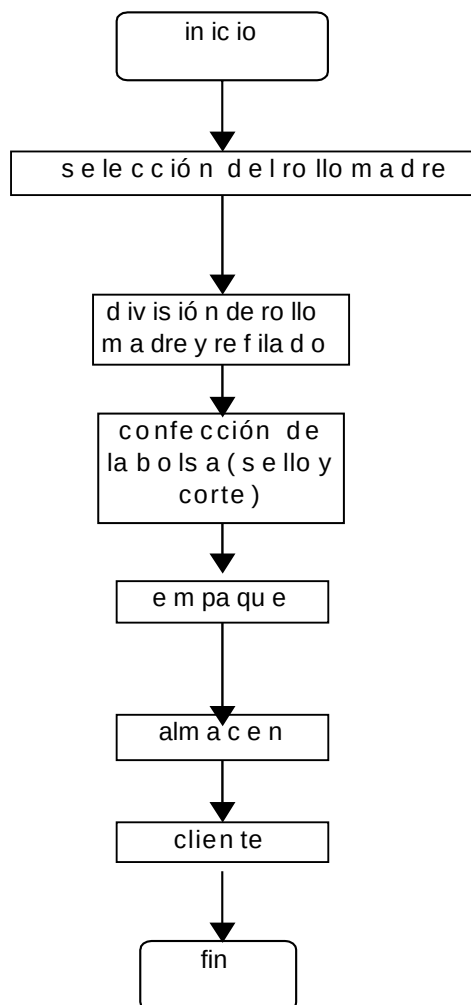
c) La maquinaria está colocada en base a la ruta que sigue el bien para su elaboración, de modo que se sistematizan las fabricaciones repetitivas y continuas, asimismo se reduce el tiempo improductivo a causa de los cambios de producto (el número de veces que se para el equipo para "reemplazar" el producto a elaborar es bajo, en promedio se ubica en una o dos ocasiones cada tres turnos), al igual que el tiempo muerto por el manejo de materiales y movimiento de los obreros. lo que "abarata" los costos de producción.

Se observa en el diagrama de distribución de la planta, que la zona del proceso de elaboración de bolsa de polipropileno está totalmente independiente del proceso de bolsa de polietileno con lo que se evitan "posibles errores" en el uso de las materias primas y contaminación de las mermas resultantes de cada tipo de producción. Se debe separar el desperdicio de cada proceso para su posterior comercialización a empresas recicladoras (si se mezclan los "residuos", los compradores lo pagan a un precio mas bajo debido a que tienen que invertir en mano de obra y tiempo para desagregarlos o en su defecto sus maquinas se contaminaran y los aditivos para limpiarlas son mas costosos).

El acceso del almacen al área de proceso de bolsa de polipropileno es por medio de un pasillo de 3 metros de ancho que permite el transporte del rollo madre y producto terminado en "patines" o remolques industriales para evitar que el trabajador cargue los bienes y sufra alguna lesión. El área de proceso de la bolsa de polipropileno cuenta con tres entradas: una a la zona de proceso de bolsa de polietileno y al almacen de materias primas y producto terminado y dos al exterior (las dos últimas proporcionan ventilación a dicha área y salidas de emergencia para cualquier contingencia).

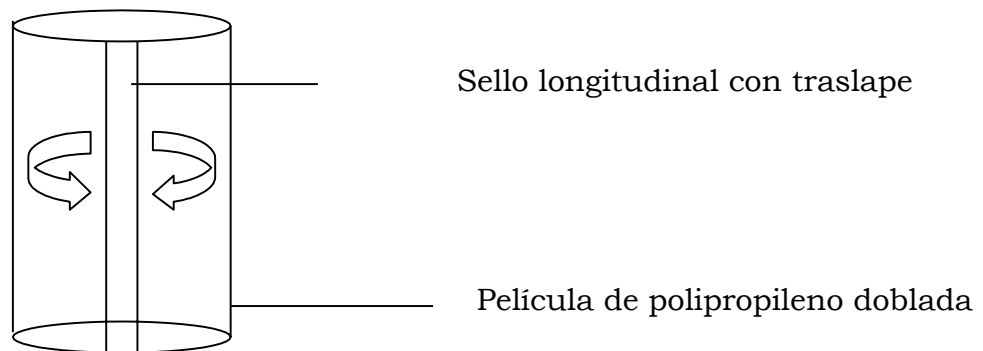
El almacen de materia prima y producto terminado se comparte por el simple hecho de que no se tiene mas espacio, además con ello el responsable de la bodega tiene solamente un área de control y supervisión con lo que se "reducen" posibles fugas de material. El polipropileno como materia prima viene en rollos de película y el polietileno viene en sacos por lo que es difícil que se confundan los dos materiales. El polipropileno como producto terminado (bolsa) viene empacado en cajas de cartón y la bolsa de polietileno viene empacada en sacos de plástico lo que facilita su distinción.

4.6). Proceso de producción: Estos se describen en el siguiente diagrama



1) Selección del rollo madre (Máquina a utilizar: ninguna)

- Se selecciona el rollo madre en cuanto a su medida de ancho, dependiendo de las dimensiones de la bolsa que se va a elaborar.
- Se considera el ancho de bolsa que se va a elaborar sumándole dos centímetros que son los que se necesitan para hacer el sello longitudinal y en donde los dos extremos de la película ya cortada se unen quedando traslapadas formando una película tubular.



- Se divide el ancho útil de la máquina cortadora-refiladora (en este caso es de 100 centímetros) entre la suma del ancho de la bolsa que se desea elaborar mas los dos centímetros del sello longitudinal.
- El cociente de esta división siempre da una parte fraccional que se elimina y el número entero resultante es el número de rollos que se pueden obtener dividiendo el rollo madre.
- Este cociente se multiplica nuevamente por la suma de la medida de la bolsa que se va a elaborar mas los dos centímetros para el sello longitudinal y al resultado de éste producto se le suman los dos centímetros del refilado del rollo madre (se considera que se va a originar un desperdicio de un centímetro de cada lado del rollo madre por el proceso de refilado, producto de su alineamiento para lograr que en sus extremos tenga una uniformidad perfecta).
- Como resultado final se obtiene la medida exacta en ancho del rollo madre que se debe utilizar.

Ejemplo de ello, se describe en la siguiente tabla:

TABLA 54
CALCULO PARA OBTENER EL ANCHO DE BOLSA

Ancho útil ("máximo" ancho disponible de la maquina)	100	centímetros
Ancho de la bolsa a elaborar	15	centímetros
Adiciones por sello longitudinal	2	centímetros
Cociente	5.88	rollos
Numero entero de rollos	5.00	rollos
Total de centímetros sin considerar refilado del rollo madre	85	centímetros
Adiciones por refilado del rollo madre	2	centímetros
Ancho del rollo madre	87	centímetros
lo que permite obtener	5.00	rollos de
17	centímetros de ancho para elaborar bolsas de	
15	Centímetros de ancho.	

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

2) División o corte del rollo madre y refilado (Máquina a utilizar: Cortadora-refiladora)

Se monta el rollo madre en la flecha de desbobinado de la máquina cortadora-refiladora, “vistiendo” el equipo al pasar la película por sus rodillos. Se colocan las cuchillas que dividirán el rollo madre de tal manera que den el ancho a cortar. Se programa en el panel de control del plc las siguientes variables del rollo a cortarse:

- La velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada).
- La cantidad a producir de kilos de película cortada.
- Las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados.

Se pone a trabajar la máquina y el rollo madre se empieza a desembobinar pasando primero por dos cuchillas que se encuentran cada una en los extremos de la maquina, de modo que se que “eliminan” las imperfecciones (muescas o rebabas) de los bordes del rollo madre, producto del manejo y traslado del rollo, posteriormente el rollo pasa por las diferentes cuchillas colocadas equidistantemente a todo lo ancho de la película dividiéndola en partes iguales y por el otro lado del equipo, en los tubos que se colocaron previamente se embobina la película ya cortada formando los rollos que posteriormente se montaran en la máquina bolseadora.

Debe resaltarse que se cuenta con un sistema de rodillos banana que eliminan las rugosidades formadas por la tensión al momento de desembobinar el rollo madre al igual que al momento de embobinar los rollos seccionados.

Se dispone de un sistema de dos ejes (o flechas) que va tanto en la parte trasera de la refiladora (alimentador o desembobinador) que es en donde se pone el rollo madre para desenrollarlo y cortarlo, así como en la parte delantera de la máquina (embobinador) que es en donde se obtienen los rollos de película ya seccionada enrollada en unos tubos de cartón³³ previamente fijados en cada una de las flechas³⁴ eliminando tiempos muertos pues no se necesita parar la maquinaria para la colocación del rollo madre, para la colocación de los tubos en las flechas, así como para el retiro de los rollos ya cortados.

Para realizar esta función se tiene que:

- En el desembobinador, mientras se está cortando un rollo madre, se puede poner otro en el segundo eje o flecha para que cuando termine el primer rollo de cortarse, automáticamente el otro rollo madre montado empieza a cortarse y refilarse. Existe un sensor colocado en uno de los extremos cerca de la flecha que sostiene el rollo madre que se está desembobinando fijado a un diámetro preestablecido para detectar que todavía existe película en el rollo madre, al dejar de “sentir” la presencia de material envía información al plc y este a su vez al motor de la doble torreta, la cual hace un giro de 180° activando a la segunda flecha que contiene el otro rollo madre a cortarse y a su vez retirando (180°) a la flecha que sujeta la bobina del rollo madre que se acabó.
- En el embobinador, mientras se está enrollando en los tubos la película ya cortada, el operador de la máquina puede ir colocando los tubos en la segunda flecha para tenerla lista al momento del giro de la torreta. Existe un sensor colocado en uno de los extremos cerca de la flecha que sostiene a los rollos seccionados que se están formando, fijado a un diámetro preestablecido para detectar la presencia de película cortada; cuando los rollos alcanzan el diámetro preestablecido, el sensor envía información al plc y este a su vez al motor de la doble torreta, la cual hace un giro de 180° activando a la segunda flecha que contiene los tubos para el embobinado de la película cortada y a su vez retirando (180°) a la flecha con los rollos que acaban de formarse.

³³ Se debe añadir cinta adhesiva a la superficie de los tubos, de modo que cuando la película ya cortada haga contacto con ellos, se facilite su enroscado.

³⁴ En las flechas del desembobinador no se colocan tubos, los que se instalan son los rollos madre de película de polipropileno la cual ya viene enrollada en su tubo de cartón. En las flechas del embobinador se pueden colocar linealmente igual número de tubos que la suma de sus longitudes sea igual a 100 centímetros que es el ancho útil de la máquina cortadora-refiladora.

- Al terminarse de desembobinar todo el rollo madre, se bajan los rollos de película cortados y se colocan al pie de la máquina bolseadora.

3) Confección de la bolsa (Máquina a utilizar: Bolseadora)

- Se coloca el rollo de película, producto de la cortadora-refiladora en el desembobinador de la máquina bolseadora, pasando la película por sus rodillos para que le den tensión, así como por los aditamentos de sello longitudinal y de fondo para confeccionar la bolsa.
- Se programan en el panel de control del plc las siguientes variables de la bolsa:
 - La velocidad de producción (ciclos por minuto)
 - La longitud de la bolsa
 - La producción de un determinado numero de bolsas
 - Las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal.
- Se pone en un funcionamiento la maquina pasando la película por el sistema de sellado longitudinal, que es un dispositivo compuesto por un cono y un sellador longitudinal que tiene la función de transformar la película plana en una película tubular, para ello la película plana pasa a través de un cono el cual la enrolla y hace que sus extremos laterales se traslapen entre si (1 cm), posteriormente un sellador funde dichos extremos a lo largo, confeccionando una película tubular cerrada (se da el ancho de la bolsa). El sistema cuenta con cinco juegos de dichos dispositivos (cono y sellador) lo que hace que la máquina pueda elaborar hasta 5 bolsas por ciclo (la producción en este caso sería de: 5 carriles x 76.5 ciclos/min = 383 bolsas/min).
- En el caso de las bolsas con fuelle (extensión lateral que da mayor capacidad de empaque en volumen) se colocan inmediatamente después del sellador longitudinal unas mamparas o tablillas de madera en los extremos laterales de la película tubular ya formada, los cuales elaboran dos “doblecetes” hacia el interior de dicha película (se forma un pliegue en cada lado de la estructura tubular).
- La película tubular (con o sin fuelle) pasa entre dos rodillos horizontales que están uno pegado al otro los cuales la aplanan convirtiéndola en una película plana doble.
- La película plana doble pasa por una barra caliente (entre 350 y 400°C) llamada mordaza para sello de fondo y corte que está a todo lo ancho de la bolseadora la cual tiene un movimiento de sube y baja a la velocidad de producción programada (bolsas por ciclo).

- Cuando baja dicha barra caliente, toca la película plana doble en todo su ancho y funde las dos caras de dicha película entre sí formando el sello del fondo de la bolsa.
- Inmediatamente después de que se forma el sello de fondo cae una cuchilla a manera de guillotina la cual separa la bolsa formada del resto de la película plana doble.

4) Empaque de la bolsa (Máquina a utilizar: ninguna)

- Sale la bolsa al final de la máquina y el operador la recibe y va haciendo paquetes de cien piezas, sujetándolas con ligas.
- Coloca los paquetes en una caja hasta llenarla con 10 kilos (es la cantidad mínima que se vende), cuidando que las bolsas en los paquetes estén emparejadas unas sobre otras y que los paquetes dentro de las cajas se coloquen formando estibas uniformes para no doblar o maltratar la bolsa.

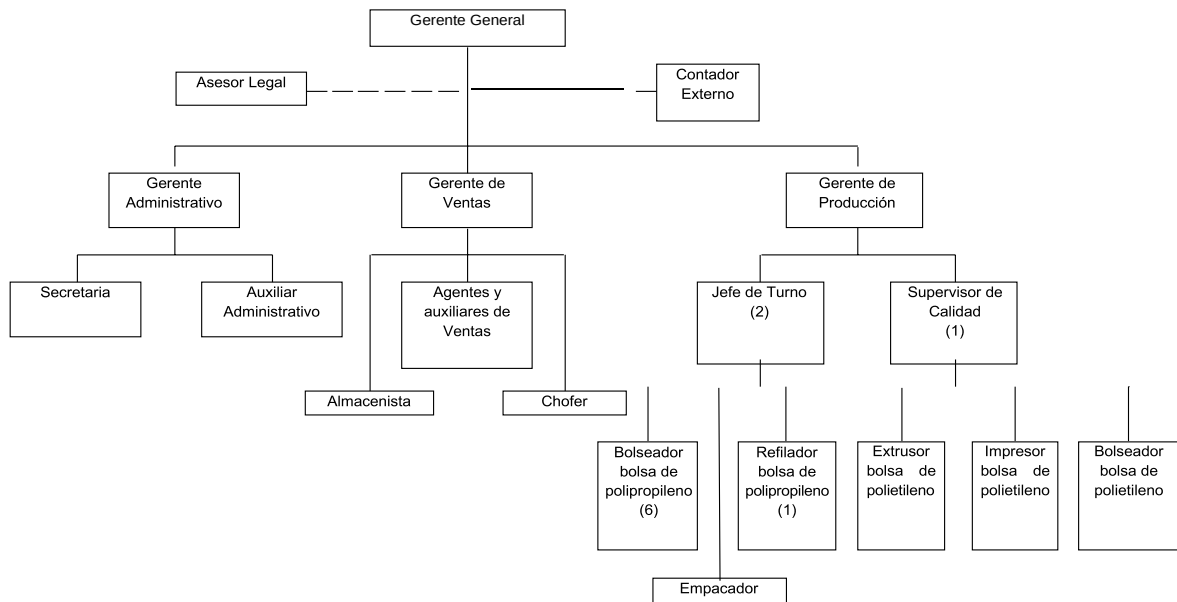
5) Almacén

- El producto terminado (bolsa de polipropileno) pasa al almacén en donde se registra en el sistema de computo como “mercancía disponible” para venta.
- Se acomoda la mercancía conforme a las dimensiones de la bolsa terminada.

6) Cliente

- El usuario solicita la bolsa de polipropileno por medio de una orden de pedido en donde se especifican las dimensiones de la(s) bolsa(s), la cantidad en kilos, el precio, las condiciones de pago y el tiempo de entrega.
- La bolsa solicitada se envía al domicilio del cliente, empleando equipo de reparto propio.

4.7) Organigrama



La empresa cuenta con una organización lineo-funcional ya que se conserva la autoridad y responsabilidad que se transmite a través de un solo jefe que es el gerente general, para las diferentes funciones que desempeña cada área en particular como son administración, ventas y producción. Además se observa que persisten las especialidades de cada actividad como son los extrusores o los impresores que solamente desempeñan labores propias de su área y son expertos en ella.

El gerente general deslinda responsabilidades por área a cada mando medio (gerentes de departamento) los cuales, al ser especialistas de ésta, tienen mayor control y mejor monitoreo de los resultados, así como un seguimiento mas eficaz del desempeño de sus subordinados. Con esta estructura es mas fácil detectar alguna falla o ineficiencia y corregirla oportunamente pues de otra manera (organización lineal en donde solo hay gerente general y no hay mandos medios) el ejecutivo a cargo se satura de trabajo lo que ocasiona que se enfoque a cuestiones operativas y no desarrolle labores directivas como planeación o desarrollo de nuevas áreas o productos. El organigrama de Bolpac está presentado de manera vertical debido al tipo de estructura u organización con la que cuenta la empresa en donde los niveles jerárquicos quedan determinados de arriba hacia abajo.

Dentro de la organización, el gerente de ventas tiene la tarea de monitorear los diferentes productos de empaque flexible que se demandan en el ramo evitando especializarse en uno o varios de ellos, lo que facilita la detección de áreas de negocio (por ejemplo las bolsas de polipropileno), con lo cual prevalece una orientación de mercado de la compañía.

4.8) Estudio de costos

4.8.1) **Premisas de los escenarios:** La información base para las celdas de trabajo del estudio de costos:

Celdas de materiales		
Materia prima	Materia prima 1 Rollo madre de polipropileno	Materia prima 2 Cajas de Cartón
Unidades	kilos	piezas
Costo de la materia prima	29.00	5.00
Consumo por 1 kilo de bolsa	1.02	0.10

Celda de mano de obra	
Corte y refilado	
Salario base diario operador	70
Bolseo	
Salario base diario operador	90

Desglose de costos indirectos de fabricación

Energía Eléctrica

Proceso	No. De máquinas	Consumo por máquina (Kw)	Horas anuales trabajadas	Kilowatts-hora anuales	Precio Kilowatt-hora	Consumo anual de energía	%Consumo por proceso
Corte yrefilado	1	2.50	2,340	5,850	1.169	6,839	14.29%
Bolseo	2	2.50	14,040	35,100	1.169	41,032	85.71%
Totales				40,950		47,871	100.00%

Mantenimiento y refacciones

Parte fija

Proceso de corte y refilado		Proceso de bolseo	
Concepto	Monto Anual	Concepto	Monto Anual
Lubricación	180	Lubricación	400
Cambio de cuchillas	3,000	Rectificación de cuchillas	20,000
Limpieza de motor	111	Rectificación de rodillos	8,000
Cambio de baleros y banda	4,400	Cambio de baleros y bandas	3,840
Limpieza de tablero de control	600	Cambio de asientos de silicón	800
Total	8,291		33,040

Parte variable

Proceso de corte y refilado		Proceso de bolseo	
Concepto	Monto Anual	Concepto	Monto Anual
Arreglo de tarjetas de tablero	3,000	Cambio de resistencias de calor	5,000
Rectificación de flechas de rodillos	1,200	Rectificación de postes	1,500
Cambio de mangueras	400	Cambio de tela de teflón	1,000
Elaboración de seguros	2,000	Arreglo de tarjetas de tablero	6,000
Total	6,600		13,500

Empaques menores

Bolsa de Polietileno para empaque	1,300
-----------------------------------	-------

Diversos

Proceso de corte y refilado		Proceso de bolseo	
Concepto	Monto Anual	Concepto	Monto Anual
Fletes de insumos	2,500	Fletes de insumos	3,500
Uniformes	800	Uniformes	2,400
Artículos de seguridad	1,000	Artículos de seguridad	6,000
Totales	4,300		11,900

Salarios de jefe de turno y supervisor de calidad

Salario base diario jefe de turno global	100
Salario base diario supervisor de calidad global	60

Puesto	Jefe de turno	Supervisor de calidad
Total de empleados	2	1
Salario por día	42	25
Días al mes	26	26
Meses al año	12	12
Salario anual total	26,208	7,800
Calculo de prestaciones		
Salario anual total	26,208	7,800
Tiempo extra	524	156
Aguinaldos	1,456	433
Prima vacacional	109	33
Salario integrado	28,297	8,422
Seguridad social	5,659	1,684
Ahorro vivienda	1,415	421
Vejez	566	168
Fondo de ahorro	566	168
Salario total	36,504	10,864

Número de horas máquina por departamento

Proceso	Número de máquinas	Turnos por día trabajados	Horas por turno	Días al mes	Meses al año	Horas máquina anuales	% de horas máquina totales
Corte y refilado	1	1	7.50	26	12	2,340	14.29%
Bolseo	2	3	7.50	26	12	14,040	85.71%
Totales						16,380	100.00%

Costo de mano de obra indirecta por proceso

Proceso	Jefe de turno	Supervisor de calidad	Monto total por proceso
Corte y refilado	5,215	1,552	6,767
Bolseo	31,289	9,312	40,601
Totales	36,504	10,864	47,368

Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial

Monto anual global por empresa	24,000
Monto proporcional al área de polipropileno	10,184

Proceso	No. De Máquinas	Area ocupada por máquina (m2)	Area total	%de ocupación	Monto por área
Corte y refilado	1	36	36	47.37%	4,824
Bolseo	2	20	40	52.63%	5,360
Totales			76	100.00%	10,184

Depreciación

Activo fijo		Tasa de depreciacion	Depreciacion acumulada	Depreciacion anual
Edificio	1,191,110		246,331	59,556
Adiciones	200,000	5%		10,000
Total	1,391,110			
Maquinaria y equipo	1,954,097		869,604	195,410
Adiciones *	1,102,500	10%		110,250
Total	3,056,597			
Mobiliario y equipo	126,354		54,075	12,635
Adiciones	0	10%		0
Total	126,354			12,635
Equipo de transporte	519,172		137,320	129,793
Adiciones	0	25%		0
Total	519,172			129,793
Activo inicial/Dep acum/Dep ejercicio	3,790,733		1,307,330	397,394
Adiciones/Dep Acum/Dep ejercicio	1,302,500		0	120,250
Totales	5,093,233		1,307,330	517,644

* Costo del equipo de una refiladora y dos bolseadoras	105,000 dolares
Tipo de cambio	10.500000 pesos por dólar
Importe en pesos	1,102,500

Proceso	Número de máquinas	Turnos diarios trabajados	Horas por turno	Días al mes	Meses al año	Horas máquina anuales	% de horas máquina totales
Corte y refilado	1	1	7.50	26	12	2,340	14.29%
Bolseo	2	3	7.50	26	12	14,040	85.71%
Totales						16,380	100.00%

Número de horas máquina por departamento

Proceso	Depreciacion por proceso
Corte y refilado	73,949
Bolseo	443,695
Totales	517,644

Resumen de costos indirectos de fabricacion	Parte fija	Parte variable	Total	% absorbido por proceso
Corte y refilado:				
Energia electrica		6,839	6,839	
Mantenimiento y refacciones	8,291	6,600	14,891	
Empaques menores			0	
Diversos		4,300	4,300	
Salarios de jefe turno y supervisores	6,767		6,767	
Mantenimiento Fideicomiso Cd Industrial	4,824		4,824	
Depreciacion	73,949			
Total	93,831	17,739	37,620	20.00%
Bolseo:				
Energia electrica		41,032	41,032	
Mantenimiento y refacciones	33,040	13,500	46,540	
Empaques menores		1,300	1,300	
Diversos		11,900	11,900	
Salarios de jefe turno y supervisores	40,601		40,601	
Mantenimiento Fideicomiso Cd Industrial	5,360		5,360	
Depreciacion	443,695			
Total	522,695	67,732	146,733	80.00%
Total	616,526	85,471	184,353	100.00%

Celda de costos indirectos de produccion variables	Importe anual
Energía eléctrica	47,871
Mantenimiento y refacciones	20,100
Empaques menores	1,300
Diversos	16,200
Total	85,471

Celda de costos indirectos de produccion fijos	Importe
Salario base diario jefe de turno	42
Salario base diario supervisor de calidad	25
Energía eléctrica (anual)	0
Mantenimiento y refacciones (anual)	41,331
Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial (anual)	10,184

Conceptos de gastos operativos conparte fija y variable			
Rubros	Importe anual	% de parte fija	% de parte variable
Telefonos	85,785	15.00%	85.00%

Celda de gastos de operación variables	Importe anual
Comisión por venta	60,978
+ Viáticos	66,064
+ Combustibles y lubricantes	45,678
+ Mantenimiento de equipo de transporte	21,790
= Fletes	133,532
Teléfonos	72,917
Total	267,427

Celda de gastos de operación fijos	Importe anual
Sueldos administrativos	219,297
Seguros y fianzas	20,353
Impuesto predial	1,395
Papelería y utilería de oficina	17,382
Honorarios y legales	61,555
Teléfonos	12,868
Total	100,685

La siguiente informacion complementa el calculo de los sueldos de la mano de obra directa, asi como de los salarios incluidos en los costos fijos de produccion y los gastos operativos.

Estudio de costos

Conceptos	Escenario actual	Escenario alterno	
		1	2
Kilos demandados base	256,523	256,523	256,523
% variación en kilos vendidos	0.00%	0.75%	1.30%
Kilos demandados ajustados	256,523	258,447	259,858
Capacidad teorica proceso corte y refilado	304,200	304,200	304,200
Capacidad utilizada (producto terminado)	259,812	261,760	263,189
% de eficiencia proceso de corte y refilado	85.41%	86.05%	86.52%
Capacidad teorica proceso de bolseo	294,840	294,840	294,840
Capacidad utilizada (producto terminado)	259,812	261,760	263,189
% de eficiencia proceso de bolseo	88.12%	88.78%	89.27%
Precio de venta base en pesos	53.0000	53.0000	53.0000
% variación precio de venta	0.00%	1.00%	0.90%
Precio venta ajustado en pesos	53.0000	53.5300	53.4770
% variación en costo de materia prima	0.00%	2.00%	2.15%
% variación en costo de mano de obra	0.00%	5.00%	6.00%
Operador proceso corte y refilado			
Primer turno	1	1	1
Segundo turno	0	0	0
Tercer turno	0	0	0
Operador proceso de bolseo			
Primer turno	2	2	2
Segundo turno	2	2	2
Tercer turno	2	2	2
% variación costos indirectos de fabricacion variables	0.00%	4.00%	4.50%
% variación costos indirectos de fabricacion fijos	0.00%	4.00%	4.50%
Jefe de turno	2	2	2
Supervisor de calidad	1	1	1
% de variacion de gastos operativos variables	0.00%	0.75%	1.30%
% de variacion de gastos operativos fijos	0.00%	0.00%	0.00%
Días por período anual	360	360	360

4.8.2) Justificación de las premisas

Los cambios en el volumen de bolsas de polipropileno de ambos escenarios son muy conservadores pues a pesar de que Torrecoarp (se ubica en Puebla), Polimeros Lar y Cataplast (se localizan en el DF) atienden esencialmente la zona centro (Tlaxcala, Puebla, Estado de Mexico, DF, Hidalgo, Queretaro y Guanajuato), además de enfocarse en segmentos de mayor rentabilidad como son las películas impresas para empaque y las películas laminadas, de modo que la zona sureste (Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Campeche, Chiapas) no es abastecida de manera recurrente (el mercado se encuentra muy pulverizado y los actuales proveedores no hacen comercialización directa, solo se dedican a vender el empaque a los clientes que los contactan vía telefónica o que llegan a las instalaciones del fabricante), la capacidad práctica de la maquinaria de Bolpac (22.113 toneladas por mes) se encuentra "cercana" a los niveles de ventas promedio de Polimeros Lar (26 toneladas mensuales) o de Cataplast (20 toneladas mensuales), además de encontrarse muy por debajo de Polimeros Lar (50 toneladas mensuales) en el mercado meta.

Los cambios en precios en ambos escenarios son sumamente estáticos, pues no obstante que la cotización por kg de bolsa no es un factor crítico que inhiba el consumo (los distribuidores y/o usuarios terminales están dispuestos a pagar un "sobreprecio" para mantener producto en existencia por los deficientes sistemas de abastecimiento, además de que la mezcla de medidas de bolsas de polipropileno que ofrecen los actuales competidores es sumamente estandarizada), la concentración del mercado en tres fabricantes induce una "estabilidad" natural de tarifas en el mercado, no obstante que solamente Torrecoarp tiene uniformidad en atributos como dimensiones de bolsa, sellos, brillo, forma de empaque del producto, etc.

Los cambios en las cotizaciones de la materia prima en ambos escenarios son mayores a las variaciones en el precio de venta, debido a que solamente se dispone de un proveedor certificado (Alaton) de rollo madre de polipropileno, que ofrece uniformidad en las especificaciones del mismo (brillo, transparencia, espesor y dimensiones), además de un sistema de entregas "justo a tiempo", pero que se encuentra en el DF. Por otro lado, no se dispone de servicio de entrega a domicilio, de modo que se tienen que contratar los servicios de una fletera (Transportes Mercurio), lo que encarece los costos, no obstante que se reducirá el desperdicio de material, pues:

- La cortadora-refiladora cuenta con cuchillas de bisturi para mantener un residuo constante (un centímetro de cada lado al refilar el rollo madre para lograr que en su extremo mostenga una uniformidad perfecta), así como un seccionamiento mas fino al cortar el rollo madre en embobinados de menor tamaño, además de que los controladores lógico programables permiten cambios automáticos en el equipo en lo referente a la velocidad de producción (metro lineal por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como la medida en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados.
- La balseadora cuenta con controladores lógico programables para ajustar de manera automática (sin tener que para la maquinaria) variables como la velocidad de producción (ciclo por minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas, así como la temperatura del sello de fondo y del sello longitudinal, impulsando al servomotor (motor que realiza la función de dar movimiento a la máquina, contando con un sistema interno que hace la selección de freno yembra que para la operación de le equipo).

Los cambios en mano de obra son superiores a la inflación, en vista de que se requiere cierto nivel de "especialización" (carrera técnica mecánico-electrónica) para realizar tareas de:

Mantenimiento preventivo:

- Verificar que haya paso de corriente en cada uno de los componentes electrónicos del PLC como en los condensadores y las tarjetas electrónicas (cortadora-refiladora y balseadora).
- Limpiar el interior del PLC con aire para evitar la acumulación de polvo, el cual ocasiona la creación de puentes eléctricos o falsos contactos dañando dispositivos como diodos o transistores (cortadora-refiladora y balseadora).
- Revisar la conexión de los terminales de bronce y electrónica de la soldadura longitudinal y de la soldadura de fondo (balseadora).

Mantenimiento correctivo:

- Arreglar la tarjeta de control del PLC, en vista de que sus componentes electrónicos como diodos o transistores se dañan por algún cortocircuito originado por la acumulación de polvo dentro de la tableta, de modo que deben ser reemplazados.
- Cuando existe algún daño en el condensador o en alguna tarjeta electrónica de PLC que no fue detectado en el mantenimiento preventivo, el dispositivo se desprograma, de modo que se tiene que reemplazar la pieza y reconfigurar el PLC.

Los cambios en gastos indirectos de fabricación no son fijos como variable a pesar de ser afectados por la inflación (en especial la mano de obra indirecta y el nufactura) tienen una menor variación respecto de la mano de obra puesto que:

- Se dispone de un programa de mantenimiento preventivo (ver glosario) en aspectos mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos, de modo que se pueden identificar y reparar los desperfectos que sufren las piezas de los equipos debido al trabajo continuo de la maquinaria (cortadora-refiladora y balseadora), induciendo "menores" erogaciones por concepto de mantenimiento correctivo (ver glosario).
- Se dispone de una subestación eléctrica en donde los capacitores regulan el porcentaje de eficiencia (también llamado factor de potencia) en cuanto al consumo de energía de las máquinas (el valor ideal es 90% pues la compañía de luz no genera cargos adicionales por desperdicio de energía).
- Se cuenta con un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero la extrusora pues son las que mas energía consumen al tener los motores de mayor potencia (de 30 hp a 50 hp); después las balseadoras, comenzando con las que manufacturan empaque de polipropileno y continuando con las que elaboran empaque de polietileno, en vista de que a pesar de tener el mismo tamaño de motor (5 a 7.5 hp) las primeras cuentan con mas resistencias de calentamiento y por ende consumen mas energía que las segundas, posteriormente se enciende la cortadora-refiladora (con un motor de 5 hp y un motor de 1 hp de extractor) y por ultima las impresoras (con motores de 1 a 3 hp).
- La maquinaria que se pretende adquirir cuenta con dispositivos de punta como son:

Servomotores (cortadora-refiladora y balseadora) que trabajan con componentes electrónicos en su mayoría, de modo que se evita la rectificación (mantenimiento preventivo) o el cambio de piezas mecánicas (mantenimiento correctivo) por la fricción ejercida entre ellas al estar operando los equipos.

Resistencia de bronce (balseadora) que no pierden su capacidad de conducir calor, debido a que no se forman partículas de óxido en su superficie por su bajo nivel de absorción de humedad del medio ambiente, las que al estar expuestas a elevadas temperaturas se carbonizan creando un efecto de cubiertas entre la resistencia y el elemento a calentar (cuchillas de sellado longitudinal y de fondo).

Controladores lógico programables: Microcomputadores instalados en la cortadora-refiladora y en la balseadora que permiten realizar de manera automática cambios en las variables de operación (velocidad de producción, ancho y largo de las bolsas, etc) con lo cual existe un mejor aprovechamiento de la energía eléctrica al no tener que pararse y arrancarse frecuentemente los equipos, sin embargo, debe señalarse que aunque el motor principal se encuentre parado en la refiladora el motor del extractor succiona el desperdicio del filo del rollo madre sigue trabajando, mientras que en la balseadora las resistencias de calentamiento siguen transmitiendo calor, de modo que se tienen consumos de energía sin que los equipos estén en "pleno funcionamiento" (se tienen interruptores independientes al motor principal de cada uno de los aditivos mencionados, de modo que su funcionamiento no depende de la operación de otros componentes).

Los gastos operativos variables tienen una variación similar a la inflación en ventas, en vista de que Bolpac asume como política la entrega de las bolsas de polipropileno en las instalaciones del cliente, y solo en el caso de clientes lejanos (por ejemplo en Tuxtla Gutierrez o Ciudad del Carmen) se "comparte" la erogación con el consumidor.

4.8.3) Celdas del escenario actual

Celda de ventas	
Kilos demandados ajustados	256,523
Precio de venta base en pesos	53.0000
% variación precio de venta	0.00%
Precio venta ajustado en pesos	53.0000

Celda de materiales		
	Materia prima 1	Materia prima 2
Material	Rollo madre	Cajas de cartón
Unidad	kilos	piezas
Costo unitario	29.0000	5.0000
Variacion en costo	0.00%	0.00%
Costo Ajustado	29.0000	5.0000
Consumo por 1 kilo de bolsa	1.0200	0.1000
Importe parcial	29.5800	0.5000
Consumo por 1 kilo de bolsa	30.0800	

Inventario materia prima (unidades físicas)					
	Materia prima 1		Materia prima 2		Total
	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	
Inventario inicial	12,945	375,419	1,269	6,346	381,765
Compras	270,992	7,858,764	26,568	132,839	7,991,604
Inventario final	14,672	425,475	1,438	7,192	432,666
Materia prima consumida	269,266	7,808,709	26,399	131,993	7,940,702

Inventario de materia prima en funcion de producto terminado		Se calculó el inventario de materia prima tanto en unidades físicas por cada uno de los materiales así como en función a unidades de producto terminado, para facilitar la interpretación de los cálculos.
Inventario inicial	12,692	
Compras	265,678	
Inventario final	14,384	
Materia prima consumida	263,986	

Cédula de produccion en proceso (unidades)			
Corte y Refilado		Bolseo	
	unidades físicas		unidades físicas
Inventario inicial	843	Inventario inicial	833
Produccion en Proceso	263,986	Produccion en Proceso	263,143
Total a Considerar	264,829	Total a Considerar	263,975
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	843	Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	833
Traspaso a siguiente proceso	262,299	Traspaso a siguiente proceso	258,979
Total transpaso a siguiente proceso	263,143	Total transpaso a siguiente proceso	259,812
Inventario final	1,687	Inventario final	4,164
Total Considerado	264,829	Total Considerado	259,812

Inventario de producto terminado	
Inventario inicial	822
traspaso de ultimo proceso	259,812
Inventario final	4,111
Ventas	256,523

Celda de mano de obra									
Proceso	Puesto	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Total empleados	Salario/dia	Variacion Salario	Salario ajustado	Costo total diario
Corte y refilado	operador	1	0	0	1	70	0.00%	70	70
Bolseo	operador	2	2	2	6	90	0.00%	90	540
									610
		Corte y refilado		Bolseo					
Factor de eficiencia		86.78%	89.54%						
Produccion teorica diaria		975	945						
Produccion diaria real		846	846						
Dias al mes		26	26						
Produccion mensual		21,999	21,999						
Meses al año		12	12						
Produccion anual		263,986	263,986						
Costo diario		70	540						
Dias al mes		26	26						
Costo mensual		1,820	14,040						
Meses al año		12	12						
Costo anual de mano de obra por proceso		21,840	168,480						
Calculo de prestaciones					Prestaciones				
Costo anual mano de obra total		21,840	168,480		Dias anuales		360		
Tiempo extra		437	3,370		Tiempo extra		2% sobre salario anual		
Aguinaldos		1,213	9,360		Aguinaldos		20 días de salario anual		
Prima vacacional		91	702		Prima vacacional		25% sobre días de salario anual		
Fondo de ahorro (no integrable)		1,092	8,424		Fondo de ahorro		5% sobre salario anual		
Salario integrado		23,581	181,912						
Seguridad social		4,716	36,382		Seguridad social		20% sobre salario integrado		
Ahorro vivienda		1,179	9,096		Ahorro vivienda		5% sobre salario integrado		
Retiro		472	3,638		Retiro		2% sobre salario integrado		
Impuesto sobre nomina		472	3,638		Impuesto sobre nomina		2% sobre salario integrado		
Salario total		31,512	243,090						
Produccion anual		263,986	263,986						
Salario total por kilo de bolsa		0.1194	0.9208		Total				1.0402

Celda de costos indirectos de produccion variables	
Energía eléctrica	47,871
Mantenimiento y refacciones	20,100
Empaques menores	1,300
Diversos	16,200
Total	85,471
Produccion	263,986
Costo indirecto de produccion variable unitario	0.3238
% de variacion	0.00%
Costo indirecto de produccion variable unitario ajustado	0.3238

Celda de costos indirectos de produccion fijos					
Puesto	Total empleados	Salario/dia	Variacion Salario	Salario Costo total por ajustado dia	
Jefe de turno	2	42	0.00%	42	84
Supervisor de calidad	1	25	0.00%	25	25
Dias al mes	26				109.00
Salario mensual	2,834				
Meses al año	12				
Salario total anual	34,008				
Calculo de prestaciones			Prestaciones		
Salario anual total	34,008		Dias anuales	360	
Tiempo extra	680		Tiempo extra	2% sobre salario anual	
Aguinaldos	1,889		Aguinaldos	20 días de salario anual	
Prima vacacional	142		Prima vacacional	25% sobre días de salario anual	6
Fondo de ahorro (no integrable)	1,700		Fondo de ahorro	5% sobre salario anual	
Salario integrado	36,719				
Seguridad social	7,344		Seguridad social	20% sobre salario integrado	
Ahorro vivienda	1,836		Ahorro vivienda	5% sobre salario integrado	
Retiro	734		Retiro	2% sobre salario integrado	
Impuesto sobre nomina	734		Impuesto sobrenomina	2% sobre salario integrado	
Salario total	49,068				
Energia electrica	0				
Mantenimiento y refacciones	41,331				
Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial	10,184				
Costos fijos	51,515				
% de variación	0.00%				
Costos fijos ajustados	51,515				
Total de costos indirectos de produccion fijos	100,583				

Celda de activo fijo y depreciaciones				
Activo fijo		Tasa de depreciacion	Depreciacion acumulada	Depreciacion anual
Edificio	1,191,110		246,331	59,556
Adiciones	200,000	5%		10,000
Total	1,391,110			
Maquinaria y equipo	1,954,097		869,604	195,410
Adiciones	1,102,500	10%		110,250
Total	3,056,597			
Mobiliario y equipo	126,354		54,075	12,635
Adiciones	0	10%		0
Total	126,354			12,635
Equipo de transporte	519,172		137,320	129,793
Adiciones	0	25%		0
Total	519,172			129,793
Activo inicial/Dep acum/Dep ejercicio	3,790,733		1,307,330	397,394
Adiciones/Dep Acum/Dep ejercicio	1,302,500		0	120,250
Totales	5,093,233		1,307,330	517,644

Celda de gastos de operación variables	
Comisión por venta	60,978
Viáticos	66,064
Combustibles y lubricantes	45,678
Mantenimiento de equipo de transporte	21,790
Fletes	133,532
Teléfonos	72,917
Total	267,427
Ventas en kilos anuales	256,523
Gasto de operación variable unitario	1.0425
% de variación	0.00%
Gastos de operación variable unitario ajustado	1.0425

Celda de gastos de operación fijos			
Salario anual total	219,297	Prestaciones	
Tiempo extra	4,386	Días anuales	360
Aguinaldos	12,183	Tiempo extra	2% sobre salario anual
Prima vacacional	914	Aguinaldos	20 días de salario anual
		Prima vacacional	25% sobre días de salario anual
Fondo de ahorro (no integrable)	10,965	Fondo de ahorro	5% sobre salario anual
Salario integrado	236,780		
Seguridad social	47,356	Seguridad social	20% sobre salario integrado
Ahorro vivienda	11,839	Ahorro vivienda	5% sobre salario integrado
Retiro	4,736	Retiro	2% sobre salario integrado
Impuesto sobre nómina	4,736	Impuesto sobre nómina	2% sobre salario integrado
Salario total	316,411		
Seguros y fianzas	20,353		
Impuesto predial	1,395		
Papelaría y utilería de oficina	17,382		
Honorarios y legales	61,555		
Telefonos	12,868		
Gastos de operación fijos	429,964		
% de variación	0.00%		
Gastos de operación fijos ajustados	429,964		

Costos de inventarios		
	Corte y refilado	Bolseo
Materiales *	29.5800	0.5000
Mano de obra	0.1194	0.9208
Costo indirecto de producción unitario	0.0648	0.2590
Costo proceso anterior		29.7641
Costo total	29.7641	31.4440
		33.7859

* El costo de materia prima se agrega a cada proceso de acuerdo a su utilización en la etapa requerida, de tal manera en el proceso de corte y refilado se agrega el rollo madre, mientras que en el proceso de bolseo se agregan las cajas

Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Corte y Refilado	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	843	84	84	84		
Produccion en Proceso	263,986	263,986	263,986	263,986	263,986	263,986
Total a Considerar	264,829	264,070	264,070	264,070	263,986	263,986
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	843	84	84	84	84	84
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		759	759	759	759	759
Traspaso a siguiente proceso	262,299	262,299	262,299	262,299	262,299	262,299
Inventario final	1,687	169	169	169		
Total Considerado	264,829	263,311	263,311	263,311	263,143	263,143

Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Bolseo	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	833	666	666	666		
Produccion en Proceso	263,143	263,143	263,143	263,143	263,143	263,143
Total a Considerar	263,975	263,809	263,809	263,809	263,143	263,143
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	833	666	666	666	666	666
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		167	167	167	167	167
Traspaso a siguiente proceso	258,979	258,979	258,979	258,979	258,979	258,979
Inventario final	4,164	3,331	3,331	3,331		
Total Considerado	263,975	263,143	263,143	263,143	259,812	259,812

Celda de produccion en proceso (pesos)						
Corte y Refilado	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	2,510	2,495	10	5		
Costos del Periodo	7,980,960	7,808,709	31,512	17,094	20,117	103,529
Total a Justificar	7,983,470	7,811,203	31,522	17,100	20,117	103,529
Costo Unitario:						
Inventario inicial	29.7641	29.5800	0.1194	0.0648	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	30.3200	29.6653	0.1197	0.0649	0.0765	0.3936
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	2,510	2,495	10	5	-	-
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	23,015	22,518	91	49	58	299
Traspaso a siguiente proceso	7,952,910	7,781,187	31,401	17,034	20,059	103,230
Inventario final	5,035	5,004	20	11	-	-
Total Justificado	7,983,470	7,811,203	31,522	17,100	20,117	103,529

Celda de produccion en proceso (pesos)							
Bolseo	Importe Total	Costo Recibido Departamento Anterior	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	20,947	19,828	333	613	173		
Recibidos en Proceso del Departamento Anterior	7,978,435	7,978,435					
Costos del periodo	938,041		131,993	243,090	68,376	80,466	414,115
Total a Justificar	8,937,423	7,998,263	132,326	243,703	68,549	80,466	414,115
Costo Unitario							
Inventario inicial	31.4440	29.7641	0.5000	0.9208	0.2590	-	-
Puestas en Proceso	33.9948	30.3968	0.5029	0.9261	0.2605	0.3105	1.5980
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	20,947	19,828	333	613	173	-	-
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	5,662	5,062	84	154	43	52	266
Traspaso a siguiente proceso	8,803,937	7,872,123	130,234	239,851	67,465	80,415	413,849
Inventario final	106,877	101,249	1,675	3,085	868	-	-
Total Justificado	8,937,423	7,998,263	132,326	243,703	68,549	80,466	414,115

Celda de producto terminado (pesos)	
Inventario Inicial	27,778
Traspaso del proceso anterior	8,830,546
Costo de ventas	8,718,574
Inventario final	139,751

Estado de costos de produccion			
	Unidades	Precio unitario	Importe
Inventario inicial de materia prima	12,692	30.0800	381,765
+ Compras de materia prima	265,678	30.0800	7,991,604
- Inventario final de materia prima	14,384	30.0800	432,666
Costo Total de materia prima	263,986	30.0800	7,940,702
+ Mano de obra	263,986	1.0402	274,602
+ Costos indirectos de produccion variables	263,986	0.3238	85,471
+ Costos indirectos de produccion fijos			100,583
+ Depreciacion			517,644
= Costo total de manufactura			8,919,000
+ Inventario inicial de proceso de corte y refilado			2,510
- Inventario final de proceso de corte y refilado			5,035
+ Inventario inicial de proceso de bolseo			20,947
- Inventario final de proceso de bolseo			106,877
= Costo de articulos producidos			8,830,546
+ Inventario inicial de producto Terminado			27,778
- Inventario final de producto Terminado			139,751
Costo total de ventas			8,718,574

Estado de resultados			
	Unidades	Precio unitario	Importe
Ventas	256,523	53.0000	13,595,720
Costo de Ventas	256,523	33.9875	8,718,574
Utilidad Bruta			4,877,146
Gastos de operación variables	256,523	1.0425	267,427
Gastos de operación fijos			429,964
Utilidad de operación			4,179,755

4.8.4) Celdas del escenario alterno 1

Celda de ventas	
Kilos demandados ajustados	258,447
Precio de venta base en pesos	53.0000
% variación precio de venta	1.00%
Precio venta ajustado en pesos	53.5300

Celda de materiales		
	Materia prima 1	Materia prima 2
Material	Rollo madre	Cajas de cartón
Unidad	kilos	piezas
Costo unitario	29.0000	5.0000
Variacion en costo	2.00%	2.00%
Costo Ajustado	29.5800	5.1000
Consumo por 1 kilo de bolsa	1.0200	0.1000
Importe parcial	30.1716	0.5100
Consumo por 1 kilo de bolsa	30.6816	

Inventario materia prima (unidades fisicas)					
	Materia prima 1		Materia prima 2		
	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	Total
Inventario inicial	13,043	385,799	1,279	6,521	392,320
Compras	273,024	8,076,059	26,767	136,512	8,212,571
Inventario final	14,782	437,239	1,449	7,391	444,630
Materia prima consumida	271,285	8,024,619	26,597	135,643	8,160,262

Inventario de materia prima en funcion de producto terminado		
Inventario inicial	12,787	Se calculo el inventario de materia prima tanto en unidades fisicas por cada uno de los materiales asi como en funcion a unidades de producto terminado, para facilitar la interpretacion de los calculos.
Compras	267,671	
Inventario final	14,492	
Materia prima consumida	265,966	

Cédula de produccion en proceso (unidades)			
Corte y Refilado		Bolseo	
	unidades fisicas		unidades fisicas
Inventario inicial	850	Inventario inicial	839
Produccion en Proceso	265,966	Produccion en Proceso	265,116
Total a Considerar	266,816	Total a Considerar	265,955
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	850	Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	839
Traspaso a siguiente proceso	264,267	Traspaso a siguiente proceso	260,921
Total traspaso a siguiente proceso	265,116	Total traspaso a siguiente proceso	261,760
Inventario final	1,699	Inventario final	4,195
Total Considerado	266,816	Total Considerado	261,760

Inventario de producto terminado	
Inventario inicial	828
traspaso de ultimo proceso	261,760
Inventario final	4,142
Ventas	258,447

Celda de mano de obra										
Proceso	Puesto	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Total empleados	Salario/dia	Variacion Salario	Salario ajustado	Costo total diario	
Corte yrefilado	operador	1	0	0	1	70	5.00%	74	74	
Bolseo	operador	2	2	2	6	90	5.00%	95	567	
									641	
		Corte yrefilado	Bolseo							
Factor de eficiencia		87.43%	90.21%							
Produccion teorica diaria		975	945							
Produccion diaria real		852	852							
Dias al mes		26	26							
Produccion mensual		22,164	22,164							
Meses al año		12	12							
Produccion anual		265,966	265,966							
Costo diario		74	567							
Dias al mes		26	26							
Costo mensual		1,911	14,742							
Meses al año		12	12							
Costo anual de mano de obra por proceso		22,932	176,904							
Calculo de prestaciones						Prestaciones				
Costo anual mano de obra total		22,932	176,904			Dias anuales	360			
Tiempo extra		459	3,538			Tiempo extra	2% sobre salario anual			
Aguinaldos		1,274	9,828			Aguinaldos	20 días de salario anual			
Prima vacacional		96	737			Prima vacacional	25% sobre días de salario anual			
Fondo de ahorro (no integrable)		1,147	8,845			Fondo de ahorro	5% sobre salario anual			
Salario integrado		24,760	191,007							
Seguridad social		4,952	38,201			Seguridad social	20% sobre salario integrado			
Ahorro vivienda		1,238	9,550			Ahorro vivienda	5% sobre salario integrado			
Retiro		495	3,820			Retiro	2% sobre salario integrado			
Impuesto sobre nomina		495	3,820			Impuesto sobre nomina	2% sobre salario integrado			
Salario total		33,087	255,244							
Produccion anual		265,966	265,966							
Salario total por kilo de bolsa		0.1244	0.9597			Total			1.0841	

Celda de costos indirectos de produccion variables	
Energía eléctrica	47,871
Mantenimiento y refacciones	20,100
Empaques menores	1,300
Diversos	16,200
Total	85,471
Produccion	265,966
Costo indirecto de produccion variable unitario	0.32
% de variacion	4.00%
Costo indirecto de produccion variable unitario ajustado	0.3342

Celda de costos indirectos de produccion fijos						
Puesto	Total empleados	Salario/dia	Variacion Salario	Salario ajustado	Costo total por dia	
Jefe de turno	2	42	4.00%	44	87	
Supervisor de calidad	1	25	4.00%	26	26	
Días al mes	26					
Salario mensual	2,947					
Meses al año	12					
Salario total anual	35,368					
Calculo de prestaciones			Prestaciones			
Salario anual total	35,368		Dias anuales			
Tiempo extra	707		Tiempo extra			
Aguinaldos	1,965		Aguinaldos			
Prima vacacional	147		Prima vacacional		25% sobre	
					días de salario anual	
Fondo de ahorro (no integrable)	1,768		Fondo de ahorro		5% sobre salario anual	
Salario integrado	38,188					
Seguridad social	7,638		Seguridad social		20% sobre salario integrado	
Ahorro vivienda	1,909		Ahorro vivienda		5% sobre salario integrado	
Retiro	764		Retiro		2% sobre salario integrado	
Impuesto sobre nomina	764		Impuesto sobre nomina		2% sobre salario integrado	
Salario total	51,031					
Energia electrica	0					
Mantenimiento y refacciones	41,331					
Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial	10,184					
Costos fijos	51,515					
% de variación	4.00%					
Costos fijos ajustados	53,575					
Total de costos indirectos de produccion fijos	104,606					

Celda de activo fijo y depreciaciones				
Activo fijo		Tasa de depreciacion	Depreciacion acumulada	Depreciacion anual
Edificio	1,191,110		246,331	59,556
Adiciones	200,000	5%		10,000
Total	1,391,110			
Maquinaria y equipo	1,954,097		869,604	195,410
Adiciones	1,102,500	10%		110,250
Total	3,056,597			
Mobiliario y equipo	126,354		54,075	12,635
Adiciones	0	10%		0
Total	126,354			12,635
Equipo de transporte	519,172		137,320	129,793
Adiciones	0	25%		0
Total	519,172			129,793
Activo inicial/Dep acum/Dep ejercicio	3,790,733		1,307,330	397,394
Adiciones/Dep Acum/Dep ejercicio	1,302,500		0	120,250
Totales	5,093,233		1,307,330	517,644

Celda de gastos de operación variables	
Comisión por venta	60,978
Viáticos	66,064
Combustibles y lubricantes	45,678
Mantenimiento de equipo de transporte	21,790
Fletes	133,532
Teléfonos	72,917
Total	267,427
Ventas en kilos anuales	258,447
Gasto de operación variable unitario	1.0347
% de variacion	0.75%
Gastos de operación variable unitario ajustado	1.0425

Celda de gastos de operación fijos					
		Prestaciones			
Salario anual total	219,297	Dias anuales	360		
Tiempo extra	4,386	Tiempo extra	2% sobre salario anual		
Aguinaldos	12,183	Aguinaldos	20 días de salario anual		
Prima vacacional	914	Prima vacacional	25% sobre	6	
			días de salario anual		
Fondo de ahorro (no integrable)	10,965	Fondo de ahorro	5% sobre salario anual		
Salario integrado	236,780				
Seguridad social	47,356	Seguridad social	20% sobre salario integrado		
Ahorro vivienda	11,839	Ahorro vivienda	5% sobre salario integrado		
Retiro	4,736	Retiro	2% sobre salario integrado		
Impuesto sobre nomina	4,736	Impuesto sobre nomina	2% sobre salario integrado		
Salario total	316,411				
Seguros y fianzas	20,353				
Impuesto predial	1,395				
Papelería y utilería de oficina	17,382				
Honorarios y legales	61,555				
Telefonos	12,868				
Gastos de operación fijos	429,964				
% de variacion	0.00%				
Gastos de operación fijos ajustados	429,964				

Costos de inventarios		
	Corte y refilado	Bolseo
Materiales *	30.1716	0.5100
Mano de obra	0.1244	0.9597
Costo indirecto de produccion unitario	0.0668	0.2674
Costo proceso anterior		30.3628
Costo total	30.3628	32.0999
Costo total con indirectos fijos		34.4395

* El costo de materia prima se agrega a cada proceso de acuerdo a su utilizacion en la etapa requerida, de tal manera en el proceso de corte y refilado se agrega el rollo madre, mientras que en el proceso de bolseo se agregan las cajas

Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Corte y Refilado	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	850	85	85	85		
Produccion en Proceso	265,966	265,966	265,966	265,966	265,966	265,966
Total a Considerar	266,816	266,051	266,051	266,051	265,966	265,966
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	850	85	85	85	85	85
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		765	765	765	765	765
Traspaso a siguiente proceso	264,267	264,267	264,267	264,267	264,267	264,267
Inventario final	1,699	170	170	170		
Total Considerado	266,816	265,286	265,286	265,286	265,116	265,116

Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Bolseo	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	839	671	671	671		
Produccion en Proceso	265,116	265,116	265,116	265,116	265,116	265,116
Total a Considerar	265,955	265,787	265,787	265,787	265,116	265,116
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	839	671	671	671	671	671
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		168	168	168	168	168
Traspaso a siguiente proceso	260,921	260,921	260,921	260,921	260,921	260,921
Inventario final	4,195	3,356	3,356	3,356		
Total Considerado	265,955	265,116	265,116	265,116	261,760	261,760

Celda de produccion en proceso (pesos)						
Corte y Refilado	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	2,580	2,564	11	6		
Costos del Periodo	8,199,935	8,024,619	33,087	17,778	20,921	103,529
Total a Justificar	8,202,515	8,027,183	33,098	17,784	20,921	103,529
Costo Unitario:						
Inventario inicial	30.3628	30.1716	0.1244	0.0668	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	30.9200	30.2586	0.1248	0.0670	0.0789	0.3906
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	2,580	2,564	11	6	-	-
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	23,646	23,141	95	51	60	299
Traspaso a siguiente proceso	8,171,113	7,996,337	32,971	17,715	20,861	103,230
Inventario final	5,175	5,142	21	11	-	-
Total Justificado	8,202,515	8,027,183	33,098	17,784	20,921	103,529

Celda de produccion en proceso (pesos)

Bolseo	Importe Total	Costo Recibido Departamento Anterior	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	21,545	20,379	342	644	179		
Recibidos en Proceso del Departamento Anterior	8,197,340	8,197,340					
Costos del periodo	959,799		135,643	255,244	71,111	83,685	414,115
Total a Justificar	9,178,683	8,217,719	135,985	255,889	71,291	83,685	414,115
Costo Unitario							
Inventario inicial	32.0999	30.3628	0.5100	0.9597	0.2674	-	-
Puestas en Proceso	34.6519	30.9983	0.5129	0.9652	0.2689	0.3205	1.5861
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	21,545	20,379	342	644	179	-	-
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	5,814	5,201	86	162	45	54	266
Traspaso a siguiente proceso	9,041,434	8,088,111	133,835	251,843	70,164	83,631	413,849
Inventario final	109,890	104,027	1,721	3,239	902	-	-
Total Justificado	9,178,683	8,217,719	135,985	255,889	71,291	83,685	414,115

Celda de producto terminado (pesos)

Inventario Inicial	28,528
Traspaso del proceso anterior	9,068,793
Costo de ventas	8,953,800
Inventario final	143,521

Estado de costos de produccion

	Unidades	Precio unitario	Importe
Inventario inicial de materia prima	12,787	30.6816	392,320
+ Compras de materia prima	267,671	30.6816	8,212,571
- Inventario final de materia prima	14,492	30.6816	444,630
Costo Total de materia prima	265,966	30.6816	8,160,262
+ Mano de obra	265,966	1.0841	288,332
+ Costos indirectos de produccion variables	265,966	0.3342	88,889
+ Costos indirectos de produccion fijos			104,606
+ Depreciacion			517,644
= Costo total de manufactura			9,159,733
+ Inventario inicial de proceso de corte y refilado			2,580
- Inventario final de proceso de corte y refilado			5,175
+ Inventario inicial de proceso de bolseo			21,545
- Inventario final de proceso de bolseo			109,890
= Costo de articulos producidos			9,068,793
+ Inventario inicial de producto Terminado			28,528
- Inventario final de producto Terminado			143,521
Costo total de ventas			8,953,800

Estado de resultados			
	Unidades	Precio unitario	Importe
Ventas	258,447	53.5300	13,834,664
Costo de Ventas	258,447	34.6446	8,953,800
Utilidad Bruta			4,880,864
Gastos de operación variables	258,447	1.0425	269,433
Gastos de operación fijos			429,964
Utilidad de operación			4,181,467

4.8.5) Celdas del escenario alterno 2

Celda de ventas	
Kilos demandados ajustados	259,858
Precio de venta base en pesos	53.0000
% variación precio de venta	0.90%
Precio venta ajustado en pesos	53.4770

Celda de materiales		
	Materia prima 1	Materia prima 2
Material	Rollo madre	Cajas de cartón
Unidad	kilos	piezas
Costo unitario	29.0000	5.0000
Variacion en costo	2.15%	2.15%
Costo Ajustado	29.6235	5.1075
Consumo por 1 kilo de bolsa	1.0200	0.1000
Importe parcial	30.2160	0.5108
Consumo por 1 kilo de bolsa	30.7267	

Inventario materia prima (unidades fisicas)					
	Materia prima 1		Materia prima 2		
	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	Total
Inventario inicial	13,114	388,476	1,286	6,567	395,042
Compras	274,515	8,132,088	26,913	137,459	8,269,548
Inventario final	14,862	440,272	1,457	7,442	447,714
Materia prima consumida	272,766	8,080,292	26,742	136,584	8,216,875

Inventario de materia prima en funcion de producto terminado		
Inventario inicial	12,857	Se calculo el inventario de materia prima tanto en unidades fisicas por cada uno de los materiales asi como en funcion a unidades de producto terminado, para facilitar la interpretacion delos calculos.
Compras	269,132	
Inventario final	14,571	
Materia prima consumida	267,418	

Cédula de produccion en proceso (unidades)			
Corte y Refilado	Bolseo		
	unidades fisicas		unidades fisicas
Inventario inicial	854	Inventario inicial	844
Produccion en Proceso	267,418	Produccion en Proceso	266,564
Total a Considerar	268,272	Total a Considerar	267,407
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	854	Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	844
Traspaso a siguiente proceso	265,709	Traspaso a siguiente proceso	262,346
Total traspaso a siguiente proceso	266,564	Total traspaso a siguiente proceso	263,189
Inventario final	1,709	Inventario final	4,218
Total Considerado	268,272	Total Considerado	263,189

Inventario de producto terminado	
Inventario inicial	833
traspaso de ultimo proceso	263,189
Inventario final	4,164
Ventas	259,858

Celda de mano de obra									
Proceso	Puesto	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Total empleados	Salario/dia	Variacion Salario	Salario ajustado	Costo total diario
Corte y refilado	operador	1	0	0	1	70	6.00%	74	74
Bolseo	operador	2	2	2	6	90	6.00%	95	572
									647
		Corte y refilado		Bolseo					
Factor de eficiencia		87.91%	90.70%						
Produccion teorica diaria		975	945						
Produccion diaria real		857	857						
Dias al mes		26	26						
Produccion mensual		22,285	22,285						
Meses al año		12	12						
Produccion anual		267,418	267,418						
Costo diario		74	572						
Dias al mes		26	26						
Costo mensual		1,929	14,882						
Meses al año		12	12						
Costo anual de mano de obra por proceso		23,150	178,589						
Calculo de prestaciones					Prestaciones				
Costo anual mano de obra total		23,150	178,589		Dias anuales		360		
Tiempo extra		463	3,572		Tiempo extra		2% sobre salario anual		
Aguinaldos		1,286	9,922		Aguinaldos		20 días de salario anual		
Prima vacacional		96	744		Prima vacacional		25% sobre días de salario anual		6
Fondo de ahorro (no integrable)		1,158	8,929		Fondo de ahorro		5% sobre salario anual		
Salario integrado		24,996	192,826						
Seguridad social		4,999	38,565		Seguridad social		20% sobre salario integrado		
Ahorro vivienda		1,250	9,641		Ahorro vivienda		5% sobre salario integrado		
Retiro		500	3,857		Retiro		2% sobre salario integrado		
Impuesto sobre nomina		500	3,857		Impuesto sobre nomina		2% sobre salario integrado		
Salario total		33,402	257,675						
Produccion anual		267,418	267,418						
Salario total por kilo de bolsa		0.1249	0.9636		Total	1.0885			

Celda de costos indirectos de produccion variables	
Energía eléctrica	47,871
Mantenimiento y refacciones	20,100
Empaques menores	1,300
Diversos	16,200
Total	85,471
Produccion	267,418
Costo indirecto de produccion variable unitario	0.3196
% de variacion	4.50%
Costo indirecto de produccion variable unitario ajustado	0.3340

Celda de costos indirectos de produccion fijos					
Puesto	Total empleados	Salario/día	Variacion Salario	Salario ajustado	Costo total por día
Jefe de turno	2	42	4.50%	44	88
Supervisor de calidad	1	25	4.50%	26	26
Días al mes	26				
Salario mensual	2,962				
Meses al año	12				
Salario total anual	35,538				
Calculo de prestaciones			Prestaciones		
Salario anual total	35,538		Días anuales		360
Tiempo extra	711		Tiempo extra		2% sobre salario anual
Aguinaldos	1,974		Aguinaldos		20 días de salario anual
Prima vacacional	148		Prima vacacional		25% sobre días de salario anual
Fondo de ahorro (no integrable)	1,777		Fondo de ahorro		5% sobre salario anual
Salario integrado	38,372				
Seguridad social	7,674		Seguridad social		20% sobre salario integrado
Ahorro vivienda	1,919		Ahorro vivienda		5% sobre salario integrado
Retiro	767		Retiro		2% sobre salario integrado
Impuesto sobre nomina	767		Impuesto sobre nomina		2% sobre salario integrado
Salario total	51,276				
Energia electrica	0				
Mantenimiento y refacciones	41,331				
Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial	10,184				
Costos fijos	51,515				
% de variación	4.50%				
Costos fijos ajustados	53,833				
Total de costos indirectos de produccion fijos	105,109				

Celda de activo fijo y depreciaciones				
Activo fijo		Tasa de depreciacion	Depreciacion acumulada	Depreciacion anual
Edificio	1,191,110		246,331	59,556
Adiciones	200,000	5%		10,000
Total	1,391,110			
Maquinaria y equipo	1,954,097		869,604	195,410
Adiciones	1,102,500	10%		110,250
Total	3,056,597			
Mobiliario y equipo	126,354		54,075	12,635
Adiciones	0	10%		0
Total	126,354			12,635
Equipo de transporte	519,172		137,320	129,793
Adiciones	0	25%		0
Total	519,172			129,793
Activo inicial/Dep acum/Dep ejercicio	3,790,733		1,307,330	397,394
Adiciones/Dep Acum/Dep ejercicio	1,302,500		0	120,250
Totales	5,093,233		1,307,330	517,644

Celda de gastos de operación variables	
Comisión por venta	60,978
Viáticos	66,064
Combustibles y lubricantes	45,678
Mantenimiento de equipo de transporte	21,790
Fletes	133,532
Teléfonos	72,917
Total	267,427
Ventas en kilos anuales	259,858
Gasto de operación variable unitario	1.0291
% de variación	1.30%
Gastos de operación variable unitario ajustado	1.0425

Celda de gastos de operación fijos			
		Prestaciones	
Salario anual total	219,297	Días anuales	360
Tiempo extra	4,386	Tiempo extra	2% sobre salario anual
Aguinaldos	12,183	Aguinaldos	20 días de salario anual
Prima vacacional	914	Prima vacacional	25% sobre días de salario anual
Fondo de ahorro (no integrable)	10,965	Fondo de ahorro	5% sobre salario anual
Salario integrado	236,780		
Seguridad social	47,356	Seguridad social	20% sobre salario integrado
Ahorro vivienda	11,839	Ahorro vivienda	5% sobre salario integrado
Retiro	4,736	Retiro	2% sobre salario integrado
Impuesto sobre nomina	4,736	Impuesto sobre nomina	2% sobre salario integrado
Salario total	316,411		
Seguros y fianzas	20,353		
Impuesto predial	1,395		
Papelería y utilería de oficina	17,382		
Honorarios y legales	61,555		
Telefonos	12,868		
Gastos de operación fijos	429,964		
% de variación	0.00%		
Gastos de operación fijos ajustados	429,964		

Costos de inventarios		
	Corte y refilado	Bolseo
Materiales *	30.2160	0.5108
Mano de obra	0.1249	0.9636
Costo indirecto de producción unitario	0.0668	0.2672
Costo proceso anterior		30.4077
Costo total	30.4077	32.1492
Costo total con indirectos fijos		34.4780

* El costo de materia prima se agrega a cada proceso de acuerdo a su utilización en la etapa requerida, de tal manera en el proceso de corte y refilado se agrega el rollo madre, mientras que en el proceso de bolseo se agregan las cajas

Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Corte y Refilado	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costofijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	854	85	85	85		
Produccion en Proceso	267,418	267,418	267,418	267,418	267,418	267,418
Total a Considerar	268,272	267,503	267,503	267,503	267,418	267,418
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	854	85	85	85	85	85
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		769	769	769	769	769
Traspaso a siguiente proceso	265,709	265,709	265,709	265,709	265,709	265,709
Inventario final	1,709	171	171	171		
Total Considerado	268,272	266,734	266,734	266,734	266,564	266,564

Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Bolseo	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	844	675	675	675		
Produccion en Proceso	266,564	266,564	266,564	266,564	266,564	266,564
Total a Considerar	267,407	267,238	267,238	267,238	266,564	266,564
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	844	675	675	675	675	675
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		169	169	169	169	169
Traspaso a siguiente proceso	262,346	262,346	262,346	262,346	262,346	262,346
Inventario final	4,218	3,374	3,374	3,374		
Total Considerado	267,407	266,564	266,564	266,564	263,189	263,189

Celda de produccion en proceso (pesos)							
Bolseo	Importe Total	Costo Recibido Departamento Anterior	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	21,696	20,520	345	650	180		
Recibidos en Proceso del Departamento Anterior	8,253,495	8,253,495					
Costos del periodo	963,915		136,584	257,675	71,453	84,087	414,115
Total a Justificar	9,239,105	8,274,015	136,928	258,326	71,634	84,087	414,115
Costo Unitario							
Inventario inicial	32.1492	30.4077	0.5108	0.9636	0.2672	-	-
Puestas en Proceso	34.6905	31.0412	0.5137	0.9691	0.2687	0.3203	1.5775
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	21,696	20,520	345	650	180	-	-
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	5,853	5,237	87	163	45	54	266
Traspaso a siguiente proceso	9,100,907	8,143,518	134,764	254,242	70,501	84,033	413,849
Inventario final	110,650	104,740	1,733	3,270	907	-	-
Total Justificado	9,239,105	8,274,015	136,928	258,326	71,634	84,087	414,115

Celda de produccion en proceso (pesos)						
Corte y Refilado	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	2,598	2,582	11	6		
Costos del Periodo	8,256,108	8,080,292	33,402	17,863	21,022	103,529
Total a Justificar	8,258,706	8,082,873	33,413	17,869	21,022	103,529
Costo Unitario:						
Inventario inicial	30.4077	30.2160	0.1249	0.0668	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	30.9628	30.3031	0.1253	0.0670	0.0789	0.3885
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	2,598	2,582	11	6	-	-
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	23,808	23,301	96	52	61	299
Traspaso a siguiente proceso	8,227,089	8,051,813	33,285	17,800	20,961	103,230
Inventario final	5,211	5,178	21	11	-	-
Total Justificado	8,258,706	8,082,873	33,413	17,869	21,022	103,529

Celda de producto terminado (pesos)	
Inventario Inicial	28,716
Traspaso del proceso anterior	9,128,456
Costo de ventas	9,012,707
Inventario final	144,465

Estado de costos de produccion			
	Unidades	Precio unitario	Importe
Inventario inicial de materia prima	12,857	30.7267	395,042
+ Compras de materia prima	269,132	30.7267	8,269,548
- Inventario final de materia prima	14,571	30.7267	447,714
Costo Total de materia prima	267,418	30.7267	8,216,875
 + Mano de obra	267,418	1.0885	291,078
+ Costos indirectos de produccion variables	267,418	0.3340	89,317
+ Costos indirectos de produccion fijos			105,109
+ Depreciacion			517,644
 = Costo total de manufactura			9,220,023
 + Inventario inicial de proceso de corte y refilado			2,598
- Inventario final de proceso de corte y refilado			5,211
 + Inventario inicial de proceso de bolseo			21,696
- Inventario final de proceso de bolseo			110,650
= Costo de articulos producidos			9,128,456
 + Inventario inicial de producto Terminado			28,716
- Inventario final de producto Terminado			144,465
 Costo total de ventas			9,012,707

Estado de resultados			
	Unidades	Precio unitario	Importe
Ventas	259,858	53.4770	13,896,416
Costo de Ventas	259,858	34.6832	9,012,707
 Utilidad Bruta			4,883,709
 Gastos de operación variables	259,858	1.0425	270,904
Gastos de operación fijos			429,964
 Utilidad de operación			4,182,842

4.8.6) Estado de resultados comparativos

Estados de costos de produccion				
	Actual	Escenarios		
		1	Actual	2
Inventario inicial de materia prima	381,765	392,320	381,765	395,042
+ Compras de materia prima	7,991,604	8,212,571	7,991,604	8,269,548
- Inventario final de materia prima	432,666	444,630	432,666	447,714
Costo Total de materia prima	7,940,702	8,160,262	7,940,702	8,216,875
+ Mano de obra	274,602	288,332	274,602	291,078
+ Costos indirectos de produccion variables	85,471	88,889	85,471	89,317
+ Costos indirectos de produccion fijos	100,583	104,606	100,583	105,109
+ Depreciacion	517,644	517,644	517,644	517,644
Costo total de manufactura	8,919,000	9,159,733	8,919,000	9,220,023
+ Inventario inicial proceso de corte y refilado	2,510	2,580	2,510	2,598
- Inventario final proceso de corte y refilado	5,035	5,175	5,035	5,211
+ Inventario inicial proceso de bolseo	20,947	21,545	20,947	21,696
- Inventario final proceso de bolseo	106,877	109,890	106,877	110,650
Costo de articulos producidos	8,830,546	9,068,793	8,830,546	9,128,456
+ Inventario inicial producto Terminado	27,778	28,528	27,778	28,716
- Inventario final producto Terminado	139,751	143,521	139,751	144,465
Costo total de ventas	8,718,574	8,953,800	8,718,574	9,012,707

Estado de resultados				
	Actual	Escenarios		
		1	Actual	2
Ventas	13,595,720	13,834,664	13,595,720	13,896,416
Costo de Ventas	8,718,574	8,953,800	8,718,574	9,012,707
Utilidad Bruta	4,877,146	4,880,864	4,877,146	4,883,709
Gastos operativos variables	267,427	269,433	267,427	270,904
Gastos operativos Fijos	429,964	429,964	429,964	429,964
Utilidad de operación	4,179,755	4,181,467	4,179,755	4,182,842
G.F. Prestamo a corto plazo*	0	0	0	0
G.F. Prestamo a largo plazo*	83,526	83,526	83,526	83,526
Utilidad antes de impuestos	4,096,228	4,097,941	4,096,228	4,099,316
Impuestos	1,307,266	1,305,498	1,307,266	1,305,371
Utilidad Neta	2,788,962	2,792,443	2,788,962	2,793,945

* Los Gastos financieros del CP y LP, son calculados en funcion al esquema escogido en el modelo financiero y son estimativos para los otros dos escenarios.

4.8.7) Selección de escenarios

Cuadro Resumen dedatos				
Unidades	Actual	Escenarios		2
		1	Actual	
Unidades	256,523	258,447	256,523	259,858
Precio de Venta	53.0000	53.5300	53.0000	53.4770
Costo unitario materia prima	30.0800	30.6816	30.0800	30.7267
Costo unitario mano de obra	1.0402	1.0841	1.0402	1.0885
Costo unitario de produccion variable	0.3238	0.3342	0.3238	0.3340
Gasto unitario operativo variable	1.0425	1.0425	1.0425	1.0425
Margen de contribucion	20.5135	20.3876	20.5135	20.2853
Costos fijos de produccion	100,583	104,606	100,583	105,109
Depreciacion	120,250	120,250	120,250	120,250
Gastos operativos fijos	429,964	429,964	429,964	429,964
Gastos financieros	83,526	83,526	83,526	83,526
Impuestos	1,307,266	1,305,498	1,307,266	1,305,371
Calculo de parametros	Actual	Escenarios		2
		1	Actual	
Punto de Equilibrio en unidades	99,524	100,249	99,524	100,773
Punto de Equilibrio en pesos	5,274,778	5,366,353	5,274,778	5,389,063
Margen de seguridad	61.2027%	61.2108%	61.2027%	61.2198%
Margen bruto ventas	35.8727%	35.2800%	35.8727%	35.1437%
Margen operativo ventas	30.7432%	30.2246%	30.7432%	30.1001%
Margen neto ventas	20.5135%	20.1844%	20.5135%	20.1055%
% cambio en ventas		1.7575%		2.2117%
% cambio en utilidad operacion		0.0410%		0.0739%
% cambio en utilidad neta		0.1248%		0.1786%
% de cambio en costos fijos sin depreciacion		4.0000%		4.5000%
Grado apalancamiento operativo	0.0233		0.0334	
Grado apalancamiento financiero	3.0458		2.4186	
Grado apalancamiento combinado	0.0710		0.0808	

Se escoge el segundo escenario pues a pesar de que su margen de contribución es ligeramente inferior al de los escenarios base y uno (lo que obedece esencialmente a que los cambios en materia prima que son la principal erogación del margen, superan las modestas variaciones en el precio de venta), los márgenes de seguridad de los diferentes modelos son prácticamente simétricos, indicando que se cubren con holgura los compromisos de caracter permanente.

Paralelamente los grados de apalancamiento reflejan que la presencia de costos y gastos fijos, así como de gastos financieros no ejercen una elevada influencia como amplificadores de la utilidad operativa y neta al variar los ingresos (en especial en el segundo esquema) debido a que la combinación de "estirar" el volumen y conservar una mínima variación en precio es la mejor opción para contrarrestar los aumentos en las obligaciones de caracter permanente.

Capítulo 5

Estudio financiero

5.1) Premisas de proyección

Precios de bolsas de polipropileno y de sus materiales	
Precio del kilo de bolsa de polipropileno	53.0000
Costo del kilo de rollo madre	29.0000
Costo de caja de carton	5.0000

Premisas para la selección de escenario para el desarrollo del modelo financiero			
	Actual	1	2
% variación en kilos vendidos	0.00%	0.75%	1.30%
% variación precio de venta	0.00%	1.00%	0.90%
% variación en costo de materia prima	0.00%	2.00%	2.15%
% variación en costo de mano de obra	0.00%	5.00%	6.00%
% variación costos indirectos de fabricacion variables	0.00%	4.00%	4.50%
% variación costos indirectos de fabricacion fijos	0.00%	4.00%	4.50%
% variación gastos operativos variables	0.00%	0.75%	1.30%
% variación gastos operativos fijos	0.00%	0.00%	0.00%

Datos para control de inventarios					
Inventario Inicial de Materia Prima	15	días sobre consumo de materia prima			
Inventario final de Materia Prima	17	días sobre consumo de materia prima			
corte y refilado		bolseo			
Inventario inicial de producto en proceso	1	1	días sobre traspaso al siguiente proceso		
Inventario final de producto en proceso	2	5	días sobre traspaso al siguiente proceso		
Inventario inicial de producto terminado	1	días sobre las ventas			
Inventario final de producto terminado	5	días sobre las ventas			
Equivalencia proceso corte y refilado	10.00%		Corte y refilado	20.00%	De los costos fijos/variables
Equivalencia proceso bolseo	80.00%		Bolseo	80.00%	De los costos fijos/variables

Datos para la selección del Escenario a desarrollar				
	Actual	1	Actual	2
Utilidad Neta	2,788,962	2,792,443	2,788,962	2,793,945
Margen de contribucion	20.51	20.39	20.51	20.29
Margen de seguridad	61.2027%	61.2108%	61.2027%	61.2198%
Grado apalancamiento operativo GAO	0.0233		0.0334	
Grado apalancamiento financiero GAF	3.0458		2.4186	
Grado apalancamiento combinado GAC	0.0710		0.0808	

Escenario Actual = A, Escenario 1 = 1, Escenario 2 = 2

Escenario seleccionado	2
------------------------	---

Datos para el control del Modelo financiero			
	Período		
	1	2	3
Tasa de cambio en precio	0.00%	0.95%	0.95%
Tasa de crecimiento unidades*	0.00%	1.03%	1.03%
Ventas a credito	100.00%		
Ventas al contado	0.00%		
Cuentas por cobrar	40	días sobre ventas a credito	
Cuentas por pagar	30	días sobre las compras a credito	
Compras a credito	100.00%		
Compras al contado	0.00%		
Acreedores diversos	30	días sobre los GIF+ gastos de operación a credito	
Gastos indirectos + gastos operación a credito	50.00%		
Gastos indirectos + gastos operación a contado	50.00%		
Impuestos por pagar	30	días sobre los impuestos del ejercicio	
Tasa de crecimiento en costos y gastos (excepto depreciacion) a partir del primer año	5.50%	anual	
Factor de endeudamiento inicial	0.00%		
Factor de endeudamiento	20.00%		
Factor de capital de trabajo	10.00%		
Duracion del credito	3	años	
Tasa interes del credito L.P. *	15.00%	anual	
Incremento en la tasa de interes	0.10%		

5.2) Celdas de trabajo

Escenario Actual = A, Escenario 1 = 1, Escenario 2 = 2

Escenario seleccionado

2

Datos del Escenario actual, 1 o 2 según se seleccione

Datos de control de políticas financieras

Datos de incrementos en precios, ventas, costos

Modelo de planeacion financiera			
	Periodo		
	1	2	3
Precio de venta en pesos	53.4770		
Tasa de cambio en precio	0.00%	0.95%	0.95%
Unidades	259,858		
Tasa de crecimiento unidades*	0.00%	1.03%	1.03%
Ventas a credito	100.00%		
Ventas al contado	0.00%		
* La tasa propuesta debe hacer que las unidades proyectadas no rebasen la capacidad practica de la plant a.			
Se tienen las siguientes equivalencias:			
Materia prima base:			
Corte y refilado unitario	30.2160		
Bolseo unitario	0.5108		
Acumulado	30.7267		
Mano de obra base:			
Corte y refilado unitario	0.1249		
Bolseo unitario	0.9636		
Acumulado	1.0885		
Costos indirectos variables:			
Corte y refilado unitario	0.0668		
Bolseo unitario	0.2672		
Acumulado	0.3340		
Costos fijos de produccion			
(sin incluir depreciacion)	105,109	pesos	
% de asignacion	20%		
Corte y Refilado	21,022	pesos	
% de asignacion	80%		
Bolseo	84,087	pesos	
Costo unitario producto proceso de			
corte y refilado	30.4077		
Costo unitario producto proceso bolseo	32.1492		
La equivalencias sobre producto terminado			
por periodo son:	1	2	3
Proceso de corte y refilado	10.00%	10.00%	10.00%
Proceso bolseo	80.00%	80.00%	80.00%
Costo de producto terminado	34.4780	pesos por unidad	
Gastos variables	1.0425	pesos por unidad	
Gastos fijos de operacion	429,964	pesos	
Incremento anual en costos y gastos			
(excepto depreciacion) a partir del			
segundo periodo	5.50%		

Días por periodo	360		
Días por periodo (produccion)	312		
Cuentas por cobrar	40	dias sobre ventas credito	
Inventario final de materia prima (unidades)	17	dias sobre consumo de materia prima	
Inventario final de producto en proceso de corte y refilado (unidades)	2.00	dias sobre traspaso al siguiente proceso	
Inventario final de producto en proceso de bolseo (unidades)	5	dias sobre traspaso al siguiente proceso	
Inventario final de producto terminado (unidades)	5	dias sobre ventas	
Cuentas por pagar	0	dias sobre las compras a credito	
Cuentas por pagar	30	dias sobre las compras a credito	
Compras a credito	100.00%		
Compras al contado	0.00%		
Gastos indirectos de fabricacion + gastos de operación al contado	50%		
Gastos indirectos de fabricacion + gastos de operación al credito	50%		
Acreedores diversos	30	dias sobre los gastos indirectos de fabricacion a credito mas gastos operativos a credito	
Impuestos por pagar	30	dias sobre los impuestos del ejercicio	
Tasa fiscal	34.00%		
No se tienen importes iniciales de CxC, CxP, GxP e impuestos por pagar			
Se tiene el siguiente balance al inicio del periodo uno:			
Factor de endeudamiento	0.00%		
Edificio inicial	1,191,110	Prestamo L.P.	0
Depreciacion acumulada	-246,331	Capital contable	2,483,403
Maquinaria y equipo	1,954,097		
Depreciacion acumulada	-869,604		
Mobiliario y equipo	126,354		
Depreciacion acumulada	-54,075		
Equipo de transporte	519,172		
Depreciacion acumulada	-137,320		
Activo total	2,483,403	Pasivo + capital	2,483,403
Inversiones al inicio del periodo uno:			
Factor de capital de trabajo	10.00%	sobre ventas anuales	
Capital de trabajo	1,389,642		
Inventario inicial de materia prima (unidades)	12,857		
Inventario inicial materia prima (pesos)	395,042		
Inventario inicial de producto en proceso de corte y refilado (unidades fisicas)	854		
Inventario inicial de producto en proceso de corte y refilado (unidades equivalentes)	85		
Inventario inicial de producto en proceso de corte y refilado (pesos)	2,598		
Inventario inicial de producto en proceso de bolseo (unidades fisicas)	844		

Inventario inicial de producto en proceso de bolseo (unidades equivalentes)	675				
Inventario inicial de producto en proceso de bolseo (pesos)	21,696				
Inventario inicial producto terminado (unidades)	833				
Inventario inicial producto terminado (pesos)	28,716				
Periodo	0	1	2	3	Tasa de depreciación
Edificio	200,000	0	0	0	5%
Maquinaria y equipo	1,102,500	0	0	0	10%
Mobiliario y equipo	0	0	0	0	10%
Equipo de transporte	0	0	0	0	25%
Activo fijo total	1,302,500	0	0	0	
Financiamientos al inicio del periodo uno:					
Factor de endeudamiento	20.00%				
Prestamo L.P. adicional	628,039				
Capital social adicional	2,512,155				
Tasa interes del credito L.P. *	15.00%				anual
Incremento en la tasa de interes	0.10%				
Frecuencia de capitalizacion *	60				dias
Periodos anuales	6				bimestres
Plazo credito L.P. *	3				años
Forma amortizacion del credito L.P. *					Anualidades vencidas
* Aplica tanto para el prestamo inicial como para el adicional de largo plazo					
En caso de contratarse creditos de corto plazo, debera liquidarse el maximo monto posible cuando el flujo de caja lo permita.					
Tasa interés créditos de corto plazo	20.00%				anual
Los intereses se pagan de manera vencida.					
Saldo minimo en caja *	896,774				pesos
* Se calcula el equivalente a	30				días en relacion a los desembolsos
de mano de obra, costos de produccion (excluyendo la depreciacion), gastos operativos, gastos financieros e impuestos.					
a) Elaborar los flujos de efectivo, estados de resultados y balances proyectados para los proximos tres años. Realizar los presupuestos auxiliares necesarios para clarificar los calculos.					
b) Determinar el costo de capital efectivo anual asociado a los prestamos de corto y largo plazo. Para cada tipo de credito se debe generar un saldo promedio anual (debe considerarse el balance del periodo cero).					
El costo de los recursos de los accionistas excede en un	2.00%				
el costo del crédito de largo plazo. Asimismo, debe calcularse un saldo promedio del capital social (debe incluirse el balance del periodo cero).					
Posteriormente se aplicara el costo de cada fuente de fondeo sobre su saldo promedio para obtener un costo de capital ponderado.					
Finalmente se agregara un margen del	5.00%				sobre el costo del capital
ponderado para generar la trema del proyecto.					
c) Determinar si el proyecto es rentable, mostrando claramente sus calculos.					

Celda de ventas	1	2	3
Precio de venta	53.48	53.48	53.99
Tasa de cambio en precio	0.00%	0.95%	0.95%
Precio ajustado	53.48	53.99	54.50
Unidades Base	259,858	259,858	262,534
Tasa de cambio en Unidades	0.00%	1.03%	1.03%
Unidades Ajustadas	259,858	262,534	265,238
Ventas	13,896,416	14,172,925	14,454,936

Celda de costos unitarios de materia prima, mano de obra, costos indirectos variables, producción en proceso, producto terminado y gastos operación variables			
	1	2	3
Materia prima:			
Corte y Refilado	6%	30.2160	31.8778
Bolseo		0.5108	0.5388
Acumulado		30.7267	32.4167
Mano de obra:			
Corte y Refilado		0.1249	0.1318
Bolseo		0.9636	1.0166
Acumulado		1.0885	1.1483
Costos de producción variables:			
Corte y Refilado		0.0668	0.0705
Bolseo		0.2672	0.2819
Acumulado		0.3340	0.3524
Costo producto proceso de corte y refilado		30.4077	32.0801
Costo producto proceso bolseo		32.1492	1.8373
Costo de producto terminado		34.4780	36.2380
Gastos variables		1.0425	1.0998

Celda de cobranza	1	2	3
Ventas	13,896,416	14,172,925	14,454,936
Ventas de contado	0.00%	0	0
Ventas a crédito	100.00%	13,896,416	14,172,925
CxC final	40	1,544,046	1,574,769
CxC inicial		1,544,046	1,574,769
Cobros	12,352,370	14,142,202	14,423,601
Cobranza total	12,352,370	14,142,202	14,423,601

Celda de inventarios y compras de materia prima (unidades)	1	2	3
Consumo de materia prima	267,418	262,542	265,343
Inventario final	17	14,571	14,305
Inventario inicial		12,857	14,571
Compras	269,132	262,276	265,495

Celda de inventarios y compras de materia prima (pesos)			
Corte y Refilado	1	2	3
Costo unitario	30.2160	31.8778	33.6311
Consumo de materia prima	8,080,292	8,345,053	8,898,697
Inventario final	440,272	456,018	486,232
Inventario inicial	388,476	440,272	456,018
Compras	8,132,088	8,360,799	8,928,911
Bolseo	1	2	3
Costo unitario	0.5108	0.5388	0.5685
Consumo de materia prima	136,584	141,059	150,417
Inventario final	7,442	7,708	8,219
Inventario inicial	6,567	7,442	7,708
Compras	137,459	141,325	150,928
Producto Terminado	1	2	3
Costo unitario	30.7267	32.4167	34.1996
Consumo de materia prima	8,216,875	8,486,112	9,049,115
Inventario final	447,714	463,726	494,450
Inventario inicial	395,042	447,714	463,726
Compras	8,269,548	8,502,124	9,079,839
Celda de mano de obra			
Corte y Refilado	1	2	3
Unidades	267,418	262,542	265,343
Mano de obra/unidad	0.1249	0.1318	0.1390
Mano de obra	33,402	34,597	36,889
Bolseo	1	2	3
Unidades	267,418	262,542	265,343
Mano de obra/unidad	0.9636	1.0166	1.0725
Mano de obra	257,675	266,891	284,574
Acumulado	1	2	3
Unidades	267,418	262,542	265,343
Mano de obra/unidad	1.0885	1.1483	1.2115
Mano de obra	291,078	301,488	321,463
Celda de costos variables de producción			
Corte y Refilado	1	2	3
Unidades	267,418	262,542	265,343
Costos variables de produccion/unidad	0.0668	0.0705	0.0743
Costos variables de produccion	17,863	18,502	19,728
Bolseo	1	2	3
Unidades	267,418	262,542	265,343
Costos variables de produccion/unidad	0.2672	0.2819	0.2974
Costos variables de produccion	71,453	74,009	78,912
Acumulado	1	2	3
Unidades	267,418	262,542	265,343
Costos variables de produccion/unidad	0.3340	0.3524	0.3717
Costos variables de produccion	89,317	92,511	98,640
Celda de gastos variables	1	2	3
Unidades	259,858	262,534	265,238
Gastos variables/unidad	1.04	1.10	1.16
Gastos variables	270,904	288,747	307,766

Celda de produccion en proceso (unidades fisicas)				
Corte y Refilado	1	2	3	
	unidades fisicas	unidades fisicas	unidades fisicas	
Inventario inicial	854	1,709	1,683	
Produccion en Proceso	267,418	262,542	265,343	
Total a Considerar	268,272	264,251	267,026	
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	854	1,709	1,683	
Traspaso a siguiente proceso	265,709	260,859	263,642	
Total traspaso a siguiente proceso	266,564	262,567	265,325	
Inventario final	2.00	1,709	1,683	1,701
Total Considerado		268,272	264,251	267,026

Celda de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
1						
Corte y Refilado	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	854	85	85	85		
Produccion en Proceso	267,418	267,418	267,418	267,418	267,418	267,418
Total a Considerar	268,272	267,503	267,503	267,503	267,418	267,418
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	854	85	85	85	85	85
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		769	769	769	769	769
Traspaso a siguiente proceso	265,709	265,709	265,709	265,709	265,709	265,709
Inventario final	2.00	1,709	171	171		
Total Considerado		268,272	266,734	266,734	266,564	266,564

Celda de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
2						
Corte y Refilado	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	1,709	171	171	171	0	0
Produccion en Proceso	262,542	262,542	262,542	262,542	262,542	262,542
Total a Considerar	264,251	262,713	262,713	262,713	262,542	262,542
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	1,709	171	171	171	171	171
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		1,538	1,538	1,538	1,538	1,538
Traspaso a siguiente proceso	260,859	260,859	260,859	260,859	260,859	260,859
Inventario final	2.00	1,683	168	168	0	0
Total Considerado		264,251	262,736	262,736	262,567	262,567

Celda de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
3						
Corte y Refilado	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	1,683	168	168	168	0	0
Produccion en Proceso	265,343	265,343	265,343	265,343	265,343	265,343
Total a Considerar	267,026	265,511	265,511	265,511	265,343	265,343
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	1,683	168	168	168	168	168
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		1,515	1,515	1,515	1,515	1,515
Traspaso a siguiente proceso	263,642	263,642	263,642	263,642	263,642	263,642
Inventario final	2.00	1,701	170	170	0	0
Total Considerado		267,026	265,495	265,495	265,325	265,325

Celda de produccion en proceso (pesos)	1					
Corte y refilado						
	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	2,598	2,582	11	6		
Costos del Periodo	8,256,108	8,080,292	33,402	17,863	21,022	103,529
Total a Justificar	8,258,706	8,082,873	33,413	17,869	21,022	103,529
Costo Unitario						
Inventario inicial	30.4077	30.2160	0.1249	0.0668	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	30.9628	30.3031	0.1253	0.0670	0.0789	0.3885
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	2,598	2,582	11	6	0	0
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	23,808	23,301	96	52	61	299
Traspaso a siguiente proceso	8,227,089	8,051,813	33,285	17,800	20,961	103,230
Inventario final	5,211	5,178	21	11	0	0
Total Justificado	8,258,706	8,082,873	33,413	17,869	21,022	103,529

Celda de produccion en proceso (pesos)	2					
Corte y Refilado						
	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	5,211	5,178	21	11	0	0
Costos del Periodo	8,523,859	8,345,053	34,597	18,502	22,178	103,529
Total a Justificar	8,529,070	8,350,231	34,618	18,514	22,178	103,529
Costo Unitario						
Inventario inicial	30.4954	30.3031	0.1253	0.0670	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	32.4641	31.7828	0.1318	0.0705	0.0845	0.3946
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	5,211	5,178	21	11	0	0
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	49,925	48,878	203	108	130	607
Traspaso a siguiente proceso	8,468,550	8,290,826	34,372	18,382	22,048	102,922
Inventario final	5,383	5,349	22	12	0	0
Total Justificado	8,529,070	8,350,231	34,618	18,514	22,178	103,529

Celda de produccion en proceso (pesos)	3					
Corte y Refilado						
	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	5,383	5,349	22	12	0	0
Costos del Periodo	9,080,736	8,898,697	36,889	19,728	23,398	102,023
Total a Justificar	9,086,119	8,904,047	36,911	19,740	23,398	102,023
Costo Unitario						
Inventario inicial	31.9851	31.7828	0.1318	0.0705	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	34.2250	33.5386	0.1390	0.0744	0.0882	0.3848
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	5,383	5,349	22	12	0	0
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	51,844	50,805	211	113	134	583
Traspaso a siguiente proceso	9,023,151	8,842,188	36,655	19,603	23,264	101,440
Inventario final	5,741	5,704	24	13	0	0
Total Justificado	9,086,119	8,904,047	36,911	19,740	23,398	102,023

Celda de produccion en proceso (unidades fisicas)			
Bolseo	1	2	3
	unidades fisicas	unidades fisicas	unidades fisicas
Inventario inicial	844	4,218	4,208
Produccion en Proceso	266,564	262,567	265,325
Total a Considerar	267,407	266,785	269,533
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	844	4,218	4,208
Traspaso a siguiente proceso	262,346	258,359	261,074
Total traspaso a siguiente proceso	263,189	262,577	265,282
Inventario final	5.00	4,218	4,251
Total Considerado	267,407	266,785	269,533

Celda de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Bolseo	1					
	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	844	675	675	675		
Produccion en Proceso	266,564	266,564	266,564	266,564	266,564	266,564
Total a Considerar	267,407	267,238	267,238	267,238	266,564	266,564
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	844	675	675	675	675	675
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		169	169	169	169	169
Traspaso a siguiente proceso	262,346	262,346	262,346	262,346	262,346	262,346
Inventario final	5.00	4,218	3,374	3,374		
Total Considerado	267,407	266,564	266,564	266,564	263,189	263,189

Celda de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Bolseo	2					
	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	4,218	3,374	3,374	3,374	0	0
Produccion en Proceso	262,567	262,567	262,567	262,567	262,567	262,567
Total a Considerar	266,785	265,942	265,942	265,942	262,567	262,567
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	4,218	3,374	3,374	3,374	3,374	3,374
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		844	844	844	844	844
Traspaso a siguiente proceso	258,359	258,359	258,359	258,359	258,359	258,359
Inventario final	5.00	4,208	3,366	3,366	0	0
Total Considerado	266,785	265,944	265,944	265,944	262,577	262,577

Celda de produccion en proceso (unidades equivalentes)						
Bolseo	3					
	unidades fisicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	4,208	3,366	3,366	3,366	0	0
Produccion en Proceso	265,325	265,325	265,325	265,325	265,325	265,325
Total a Considerar	269,533	268,691	268,691	268,691	265,325	265,325
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	4,208	3,366	3,366	3,366	3,366	3,366
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		842	842	842	842	842
Traspaso a siguiente proceso	261,074	261,074	261,074	261,074	261,074	261,074
Inventario final	5.00	4,251	3,401	3,401	0	0
Total Considerado	269,533	268,683	268,683	268,683	265,282	265,282

Celda de produccion en proceso (pesos)	1						
Bolseo							
	Costos Recibidos						
	Departamento						
	Importe Total	Anterior	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	21,696	20,520	345	650	180		
Recibidas en proceso del departamento anterior	8,253,495	8,253,495					
Costos del periodo	963,915		136,584	257,675	71,453	84,087	414,115
Total a Justificar	9,239,105	8,274,015	136,928	258,326	71,634	84,087	414,115
Costo Unitario							
Inventario inicial	32.1492	30.4077	0.5108	0.9636	0.2672	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	34.6905	31.0412	0.5137	0.9691	0.2687	0.3203	1.5775
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	21,696	20,520	345	650	180	0	0
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	5,853	5,237	87	163	45	54	266
Traspaso a siguiente proceso	9,100,907	8,143,518	134,764	254,242	70,501	84,033	413,849
Inventario final	110,650	104,740	1,733	3,270	907	0	0
Total Justificado	9,239,105	8,274,015	136,928	258,326	71,634	84,087	414,115

Celda de produccion en proceso (pesos)	2						
Bolseo							
	Costos Recibidos						
	Departamento						
	Importe Total	Anterior	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	110,650	104,740	1,733	3,270	907	0	0
Recibidas en proceso del departamento anterior	8,523,686	8,523,686					
Costos del periodo	984,786		141,059	266,891	74,009	88,712	414,115
Total a Justificar	9,619,122	8,628,426	142,792	270,161	74,916	88,712	414,115
Costo Unitario							
Inventario inicial	26.5845	24.8329	0.5137	0.9691	0.2687	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	36.2380	32.4626	0.5372	1.0165	0.2819	0.3422	1.5976
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	110,650	104,740	1,733	3,270	907	0	0
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	30,569	27,384	453	857	238	289	1,348
Traspaso a siguiente proceso	9,362,443	8,387,021	138,797	262,611	72,822	88,424	412,767
Inventario final	115,460	109,281	1,809	3,422	949	0	0
Total Justificado	9,619,122	8,628,426	142,792	270,161	74,916	88,712	414,115

Celda de produccion en proceso (pesos)	3						
Bolseo							
	Costos Recibidos						
	Departamento						
	Importe Total	Anterior	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de produccion	Costo fijo de produccion	Depreciacion
Inventario inicial	115,460	109,281	1,809	3,422	949	0	0
Recib. en Proceso del Depto. Anterior	9,080,379	9,080,379					
Costos del periodo	1,015,588		150,417	284,574	78,912	93,591	408,093
Total a Justificar	10,211,427	9,189,660	152,226	287,995	79,861	93,591	408,093
Costo Unitario							
Inventario inicial	34.2982	32.4626	0.5372	1.0165	0.2819	0.0000	0.0000
Puestas en Proceso	38.0771	34.2247	0.5669	1.0726	0.2974	0.3573	1.5581
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	115,460	109,281	1,809	3,422	949	0	0
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)	32,045	28,803	477	903	250	301	1,311
Traspaso a siguiente proceso	9,940,934	8,935,175	148,012	280,023	77,650	93,291	406,782
Inventario final	122,988	116,400	1,928	3,648	1,012	0	0
Total Justificado	10,211,427	9,189,660	152,226	287,995	79,861	93,591	408,093

Celda de costos de produccion fijos y gastos operativos fijos		1	2	3
Tasa de crecimiento de costos fijos	5.50%			
Costos Fijos de produccion		105,109	110,890	116,989
Corte y Refilado		20%	20%	20%
Bolseo		80%	80%	80%
Tasa de crecimiento de gastos fijos	5.50%			
Gastos Fijos de operación		429,964	453,612	478,560

Celda de producto terminado (unidades)		1	2	3
Inventario inicial		833	4,164	4,207
Traspaso del proceso anterior		263,189	262,577	265,282
Ventas		259,858	262,534	265,238
Inventario final	5	4,164	4,207	4,251

Celda de producto terminado (pesos)		1	2	3
Inventario Inicial		28,716	144,465	145,953
Traspaso del proceso anterior		9,128,456	9,503,661	10,088,440
Costo de ventas		9,012,707	9,502,173	10,072,541
Inventario final	5	144,465	145,953	161,851

Celda de pago de compras		1	2	3
Compras totales		8,269,548	8,502,124	9,079,839
Compras al contado	0.00%	0	0	0
Compras a credito	100.00%	8,269,548	8,502,124	9,079,839
CxP final	30.00	689,129	708,510	756,653
CxP inicial			689,129	708,510
Pago de compras		7,580,419	8,482,742	9,031,696
pago total de compras		7,580,419	8,482,742	9,031,696

Celda de pago de GIF + gastos de operación		1	2	3
Gastos indirectos de fabricacion		194,426	203,401	215,630
Gastos operativos		700,867	742,359	786,326
GIF + gastos operación		895,293	945,760	1,001,956
GIF + Gastos de operación al contado	50%	447,647	472,880	500,978
GIF + Gastos de operacion a credito	50%	447,647	472,880	500,978
Acreedores diversos final	30	37,304	39,407	41,748
Acreedores diversos inicial			37,304	39,407
Pago GIF + gastos operativos a crédito		410,343	470,777	498,636
Pago total GIF + gastos operativos total		857,990	943,657	999,614

Celda de pago de impuestos		1	2	3
Impuestos del ejercicio		1,305,371	1,309,248	1,196,705
IxP final	30	108,781	109,104	99,725
IxP inicial			108,781	109,104
Pago de impuestos		1,196,590	1,308,925	1,206,084

Celda de Activo Fijo				
Celda de edificio	0	1	2	3
Edificio inicial	1,191,110	1,391,110	1,391,110	1,391,110
Adiciones	200,000	0	0	0
Edificio final	1,391,110	1,391,110	1,391,110	1,391,110
Periodos transcurridos desde el inicio de la proyeccion financiera	0	1	2	3
Tasa depreciacion		5%	5%	5%
Depr. acumulada inicial	246,331	246,331	305,887	365,442
Depr. acumulada adicional		0	10,000	20,000
Depr. ejercicio del saldo inicial		59,556	59,556	59,556
Depr. ejercicio adiciones		10,000	10,000	10,000
Depreciación del ejercicio (inicial mas adiciones)		69,556	69,556	69,556
Depr. Acumulada final (edificio inicial)	246,331	305,887	365,442	424,998
Depr. Acumulada final (adiciones)	0	10,000	20,000	30,000
Depr. Acumulada final	246,331	315,887	385,442	454,998
Celda de maquinaria y equipo	0	1	2	3
Maquinaria y equipo inicial	1,954,097	3,056,597	3,056,597	3,056,597
Adiciones	1,102,500	0	0	0
Maquinaria y equipo final	3,056,597	3,056,597	3,056,597	3,056,597
Periodos transcurridos desde el inicio de la proyeccion financiera	0	1	2	3
Tasa depreciacion		10%	10%	10%
Depr. acumulada inicial	869,604	869,604	1,065,014	1,260,423
Depr. acumulada adicional		0	110,250	220,500
Depr. ejercicio del saldo inicial		195,410	195,410	195,410
Depr. ejercicio adiciones		110,250	110,250	110,250
Depreciación del ejercicio (inicial mas adiciones)		305,660	305,660	305,660
Depr. Acumulada final (maquinaria inicial)	869,604	1,065,014	1,260,423	1,455,833
Depr. Acumulada final (adiciones)	0	110,250	220,500	330,750
Depr. Acumulada final	869,604	1,175,264	1,480,923	1,786,583
Celda de mobiliario y equipo	0	1	2	3
Mobiliario y equipo inicial	126,354	126,354	126,354	126,354
Adiciones	0	0	0	0
Mobiliario y equipo final	126,354	126,354	126,354	126,354
Periodos transcurridos desde el inicio de la proyeccion financiera	0	1	2	3
Tasa depreciacion		10%	10%	10%
Depr. acumulada inicial	54,075	54,075	66,710	79,346
Depr. acumulada adicional		0	0	0
Depr. ejercicio del saldo inicial		12,635	12,635	12,635
Depr. ejercicio adiciones		0	0	0
Depreciación del ejercicio (inicial mas adiciones)		12,635	12,635	12,635
Depr. Acumulada final (mob/equipo inicial)	54,075	66,710	79,346	91,981
Depr. Acumulada final (adiciones)	0	0	0	0
Depr. Acumulada final	54,075	66,710	79,346	91,981

Celda de equipo de transporte				
	0	1	2	3
Equipo de transporte inicial	519,172	519,172	519,172	519,172
Adiciones	0	0	0	0
Equipo de transporte final	519,172	519,172	519,172	519,172
Periodos transcurridos desde el inicio de la proyeccion financiera	0	1	2	3
Tasa depreciacion		25%	25%	25%
Depr. acumulada inicial	137,320	137,320	267,113	396,906
Depr. acumulada adicional		0	0	0
Depr. ejercicio del saldo inicial		129,793	129,793	122,266
Depr. ejercicio adiciones		0	0	0
Depreciación del ejercicio (inicial mas adiciones)		129,793	129,793	122,266
Depr. Acumulada final (transporte inicial)	137,320	267,113	396,906	519,172
Depr. Acumulada final (adiciones)	0	0	0	0
Depr. Acumulada final	137,320	267,113	396,906	519,172
Resumen activo fijo				
	0	1	2	3
Activo fijo total	5,093,233	5,093,233	5,093,233	5,093,233
Depreciacion ejercicio		517,644	517,644	510,117
Depr. acumulada	1,307,330	1,824,974	2,342,617	2,852,734
Activo fijo neto	3,785,903	3,268,259	2,750,616	2,240,499

Celda de tasas de interes				
Periodo	Tasa Anual	Incremento	Tasa del periodo	
1	15.000000%	0.100000%	2.500000%	
2	15.015000%	0.100000%	2.502500%	
3	15.030015%	0.100000%	2.505003%	
4	15.045045%	0.100000%	2.507508%	
5	15.060090%	0.100000%	2.510015%	
6	15.075150%	0.100000%	2.512525%	
7	15.090225%	0.100000%	2.515038%	
8	15.105316%	0.100000%	2.517553%	
9	15.120421%	0.100000%	2.520070%	
10	15.135541%	0.100000%	2.522590%	
11	15.150677%	0.100000%	2.525113%	
12	15.165827%	0.100000%	2.527638%	
13	15.180993%	0.100000%	2.530166%	
14	15.196174%	0.100000%	2.532696%	
15	15.211370%	0.100000%	2.535228%	
16	15.226582%	0.100000%	2.537764%	
17	15.241808%	0.100000%	2.540301%	
18	15.257050%	0.100000%	2.542842%	

Celda del prestamo a largo plazo						
Prestamo inicial		0				
Prestamo adicional		628,039				
Prestamo total		628,039				
Periodo	Saldo inicial	Tasa de interes	Interes	Capital	Renta	Saldo final
1	628,039	2.500000%	15,701	28,055	43,756	599,984
2	599,984	2.502500%	15,015	28,750	43,764	571,234
3	571,234	2.505003%	14,309	29,464	43,773	541,771
4	541,771	2.507508%	13,585	30,196	43,781	511,575
5	511,575	2.510015%	12,841	30,948	43,789	480,626
6	480,626	2.512525%	12,076	31,720	43,796	448,907
7	448,907	2.515038%	11,290	32,512	43,802	416,394
8	416,394	2.517553%	10,483	33,326	43,809	383,069
9	383,069	2.520070%	9,654	34,161	43,814	348,908
10	348,908	2.522590%	8,802	35,018	43,820	313,890
11	313,890	2.525113%	7,926	35,898	43,824	277,992
12	277,992	2.527638%	7,027	36,802	43,828	241,190
13	241,190	2.530166%	6,102	37,730	43,832	203,460
14	203,460	2.532696%	5,153	38,682	43,835	164,778
15	164,778	2.535228%	4,177	39,661	43,838	125,117
16	125,117	2.537764%	3,175	40,665	43,840	84,452
17	84,452	2.540301%	2,145	41,696	43,842	42,756
18	42,756	2.542842%	1,087	42,756	43,843	0

Celda de aportaciones de capital				
Periodo	Saldo inicial	Aumento de capital	Retiro de capital	Saldo final
0	2,483,403	2,512,155		4,995,558
1	4,995,558			4,995,558
2	4,995,558			4,995,558
3	4,995,558			4,995,558

5.3 Estados Proforma

Estados de costo de produccion	0	1	2	3
Inventario inicial de materia prima		395,042	447,714	463,726
+ Compras de materia prima		8,269,548	8,502,124	9,079,839
- Inventario final de materia prima		447,714	463,726	494,450
Consumo Total de materia prima		8,216,875	8,486,112	9,049,115
+ Mano de obra		291,078	301,488	321,463
+ Costo variable de produccion		89,317	92,511	98,640
+ Costo fijo de produccion		105,109	110,890	116,989
+ Depreciacion		517,644	517,644	510,117
Costo total de manufactura		9,220,023	9,508,645	10,096,324
+ Inventario inicial de proceso de corte y refilado		2,598	5,211	5,383
- Inventario final de proceso de corte y refilado		5,211	5,383	5,741
+ Inventario inicial de proceso de bolseado		21,696	110,650	115,460
- Inventario final de proceso de bolseado		110,650	115,460	122,988
Costo de articulos producidos		9,128,456	9,503,661	10,088,440
+ Inventario inicial de producto Terminado		28,716	144,465	145,953
- Inventario final de producto Terminado		144,465	145,953	161,851
= Costo Total de Ventas		9,012,707	9,502,173	10,072,541

Estados de resultados	0	1	2	3
Ventas		13,896,416	14,172,925	14,454,936
Costo de Ventas		9,012,707	9,502,173	10,072,541
Utilidad Bruta		4,883,709	4,670,751	4,382,394
Gastos operativos variables		270,904	288,747	307,766
Gastos operativos Fijos		429,964	453,612	478,560
Utilidad de operación		4,182,842	3,928,393	3,596,068
Gastos financieros prestamo CP		0	0	0
Gastos financieros prestamo LP		83,526	55,181	21,841
Utilidad antes de impuestos		4,099,316	3,873,212	3,574,227
Impuestos		1,305,371	1,309,248	1,196,705
Utilidad neta		2,793,945	2,563,964	2,377,522

Flujos de efectivo	0	1	2	3
Saldo inicial		1,389,642	3,553,277	6,395,769
Cobranza		12,352,370	14,142,202	14,423,601
Prestamo LP	628,039			
Capital Social	2,512,155			
Total de entradas	3,140,193	13,742,011	17,695,479	20,819,370
Pago de compras	448,052	7,580,419	8,482,742	9,031,696
Pago de mano de obra		291,078	301,488	321,463
Pago de costos indirectos (variables + fijos) + pago de gastos de operación (variables y fijos)		857,990	943,657	999,614
G.F. Corto plazo		0	0	0
G.F. Largo plazo		83,526	55,181	21,841
Pago impuestos		1,196,590	1,308,925	1,206,084
Pago prestamo LP		179,132	207,717	241,190
Compra de Activo fijo	1,302,500	0	0	0
Total de salidas	1,750,552	10,188,734	11,299,710	11,821,887
Excedente o deficit	1,389,642	3,553,277	6,395,769	8,997,482
Prestamo de C.P. Inicial		0	0	0
Prestamo solicitado		0	0	0
Reembolso		0	0	0
Prestamo C.P. Final		0	0	0
Saldo minimo en caja	1,389,642	3,553,277	6,395,769	8,997,482

Balances	0	1	2	3
Caja y Bancos	1,389,642	3,553,277	6,395,769	8,997,482
Cuentas por cobrar		1,544,046	1,574,769	1,606,104
Inventario de materia prima	395,042	447,714	463,726	494,450
Inventario de corte y refilado	2,598	5,211	5,383	5,741
Inventario de proceso bolseo	21,696	110,650	115,460	122,988
Inventario de producto terminado	28,716	144,465	145,953	161,851
Activo circulante	1,837,693	5,805,363	8,701,061	11,388,616
Activo fijo bruto	5,093,233	5,093,233	5,093,233	5,093,233
Depreciacion acumulada	-1,307,330	-1,824,974	-2,342,617	-2,852,734
Activo fijo neto	3,785,903	3,268,259	2,750,616	2,240,499
Activo total	5,623,596	9,073,622	11,451,676	13,629,115
CxP	0	689,129	708,510	756,653
Acreedores diversos	0	37,304	39,407	41,748
IxP	0	108,781	109,104	99,725
Prestamo C.P.	0	0	0	0
Pasivo circulante	0	835,214	857,021	898,127
Prestamo LP	628,039	448,907	241,190	0
Pasivo total	628,039	1,284,120	1,098,211	898,127
Capital social	4,995,558	4,995,558	4,995,558	4,995,558
Utilidades retenidas		0	2,793,945	5,357,908
Utilidad del ejercicio		2,793,945	2,563,964	2,377,522
Capital contable	4,995,558	7,789,502	10,353,466	12,730,988
Pasivo + Capital	5,623,596	9,073,622	11,451,676	13,629,115
Diferencia	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

5.4 Costo de capital de la mezcla de financiamiento

Tabla de amortizacion del credito CP						
Periodo	Saldo inicial	Intereses 20.00%	Disposicion de capital	Pago de capital	Saldo final	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
Calculo del costo del credito CP						
Periodo	Disposicion (+)	Intereses (-)	Pago de capital (-)	Flujo neto		
1	0	0	0	0		
2	0	0	0	0		
3	0	0	0	0		
Costo anual		20.000000%				
Saldo promedio anual de credito CP		0				
Calculo del costo del credito LP						
Bimestre	Disposicion (+)	Intereses (-)	Pago de capital (-)	Flujo neto		
0	628,039			628,039		
1		-15,701	-28,055	-43,756		
2		-15,015	-28,750	-43,764		
3		-14,309	-29,464	-43,773		
4		-13,585	-30,196	-43,781		
5		-12,841	-30,948	-43,789		
6		-12,076	-31,720	-43,796		
7		-11,290	-32,512	-43,802		
8		-10,483	-33,326	-43,809		
9		-9,654	-34,161	-43,814		
10		-8,802	-35,018	-43,820		
11		-7,926	-35,898	-43,824		
12		-7,027	-36,802	-43,828		
13		-6,102	-37,730	-43,832		
14		-5,153	-38,682	-43,835		
15		-4,177	-39,661	-43,838		
16		-3,175	-40,665	-43,840		
17		-2,145	-41,696	-43,842		
18		-1,087	-42,756	-43,843		
Costo anual		2.513617%				
Costo efectivo anual		16.061810%				
Saldo promedio anual de credito LP		329,534				
Calculo del costo del capital social						
Tasa de referencia		16.061810%				
Prima		2.000000%				
Costo de capital social		16.383046%				
Capital social promedio		4,995,558				
Costo de capital ponderado						
Fuente de fondeo	Saldo promedio	Costo de capital				
Prestamo CP	0	20.000000%				
Prestamo LP	329,534	16.061810%				
Capital social	4,995,558	16.383046%				
Costo ponderado	16.363167%					
Margen	5.000000%					
Trema	21.363167%					

5.5 Flujos del proyecto

Cedula de capital de trabajo	0	1	2	3
CxC	0	1,544,046	1,574,769	1,606,104
Inventario de materia prima	395,042	447,714	463,726	494,450
Inventario de proceso corte y refilado	2,598	5,211	5,383	5,741
Inventario de proceso bolseo	21,696	110,650	115,460	122,988
Inventario de producto en terminado	28,716	144,465	145,953	161,851
CxP	0	689,129	708,510	756,653
GxP	0	37,304	39,407	41,748
IxP	0	108,781	109,104	99,725
Capital de trabajo	448,052	1,416,872	1,448,271	1,493,007

Flujos del proyecto	0	1	2	3
Cobranza	0	12,352,370	14,142,202	14,423,601
Prestamo LP	628,039	0	0	0
Prestamo CP	0	0	0	0
Recuperacion CT				1,493,007
Ventas Activo fijo				2,240,499
Total de entradas	628,039	12,352,370	14,142,202	18,157,107
Inversion CT	1,389,642			
Pago de compras	395,042	7,580,419	8,482,742	9,031,696
Pago de mano de obra	0	291,078	301,488	321,463
Pago de costos indirectos (variables + fijos) + pago de gastos de operación (variables y fijos)	0	857,990	943,657	999,614
GF credito CP	0	0	0	0
GF credito LP	0	83,526	55,181	21,841
Pago credito CP	0	0	0	0
Pago credito LP	0	179,132	207,717	241,190
Pago de impuestos	0	1,196,590	1,308,925	1,206,084
Compra de activo	1,302,500	0	0	0
Total de salidas	3,087,184	10,188,734	11,299,710	11,821,887
Flujos de proyecto	-2,459,145	2,163,635	2,842,492	6,335,220
Vpn =	4,797,550			
Tir =	105.357679%			

5.6 Evaluación financiera del proyecto

Resultados del modelo financiero				
Saldo minimo en caja	896,774			
TREMA=	21.363167%			
Vpn=	4,797,550			
Tir=	105.357679%			
Comportamiento de la tesoreria				
	0	1	2	3
Saldo minimo en caja	1,389,642	3,553,277	6,395,769	8,997,482

El proyecto es Rentable
La TIR es mayor que la TREMA
La Tesoreria se desborda

Capítulo 6

Conclusiones y recomendaciones

6.1) Conclusiones del proyecto de inversión

En base a los resultados de los estudios de: mercado, técnico y financiero se infiere lo siguiente:

Desde el punto de vista del estudio de mercado el proyecto es viable, en vista de que:

- Los actuales proveedores de bolsas de polipropileno (Torrecorp, Polímeros Lar y Cataplast) se concentran esencialmente en la zona centro (abarca Tlaxcala, Puebla, Estado de México, DF, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato), además de enfocarse preferentemente a la comercialización de empaques impresos y/o laminados.
- La bolsa de polipropileno es sumamente demandada en sectores como alimentos (empaque de carnes, pescados, frutas o verduras secas y al natural), tabacalero (empaque individual de puros o tabacos), panadero (empaque de galletas o pastitas elaboradas a base de harina de trigo) y cafetalero (envase de café molido en presentaciones de 150, 250, 500 gramos etc.) por sus propiedades de barrera contra la humedad evitando la descomposición de los productos, lo que no sucede con empaques hechos en polietileno de alta y/o baja densidad.
- Se aprovecha el mercado natural que tiene Bolpac a través de los distribuidores de bolsas de polietileno (tiene 13 años en el ramo y a pesar no de no alcanzar economías de escala, tienen ventajas competitivas como son el absorber los costos de fletes en las entregas a los clientes, así como el mantener una fuerza de ventas “especializada” en atributos de empaques como son resistencia a contenidos, variedad de modelos, principales aplicaciones de cada tipo de bolsa, etc.) para introducir la venta de bolsas de polipropileno.

Desde el punto de vista del estudio técnico, el proyecto es viable, dado que:

- Mediante la adquisición del equipo de trabajo (una cortadora- refiladora y dos bolseadoras) que son maquinarias versátiles (la refiladora cuenta con cuchillas con acabado bisturí en el filo, lo que permite un corte preciso dando como resultado rollos seccionados con un mínimo de error en cuanto a medida en su ancho, mientras que la bolseadora cuenta con 5 selladores longitudinales para incrementar la productividad, sobretodo en las medidas “chicas” se pueden elaborar tamaños pequeños de bolsas (4.5 x 20, 6 x 20, 7 x 10 y 10 x 15) que para la competencia no resultan atractivos en vista de que en la manufactura de medidas “chicas” se obtienen pocos kilos procesados en relación a los tamaños grandes (“muchos” kilos procesados de bolsa), por ciclo de operación de la maquinaria, lo que “desgasta” los equipos y eleva los costos unitarios de mano de obra y/o gastos indirectos de fabricación por unidad procesada (kilo).
- Asimismo se pueden elaborar medidas no estandarizadas como son la 6 x 10, 15 x 25 y 25 x 40, que a pesar de ser requeridas por los usuarios, según lo arroja la encuesta de mercado, los actuales proveedores de bolsa de polipropileno prefieren ajustar a sus clientes a las “medidas convencionales” pues el incluir otros tamaños en su mezcla de productos significa incrementar sus inventarios y con ello su costo de almacenaje total (recuérdese que los abastecedores se enfocan esencialmente a empaques impresos y/o laminados), de modo que los consumidores se “han adaptado” a los modelos disponibles, sacrificando en alguna medida la presentación y el costo por empaclado de su mercancía.
- El estudio de costos demuestra que debe prevalecer un escenario con cambios muy moderados en precio y volumen, en vista de que el nivel de producción es limitado (se mantiene una capacidad utilizada de 263,189³⁵ kilos anuales = 263.189 toneladas anuales, es decir, 21.93 toneladas por mes), con relación a los importes de comercialización que mantienen los rivales (ver cuadro adjunto), lo que permite soportar un mayor nivel de compromisos permanentes (carga operativa y financiera), sin mermar los márgenes de contribución y de seguridad, frenando el peso de los costos y gastos fijos así como de los gastos financieros como amplificadores de la utilidad operativa y/o neta al variar las ventas.

³⁵ Ver el escenario dos de costos

TABLA 55
PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO DE LAS EMPRESAS COMPETIDORAS

Empresa	Toneladas promedio vendidas por mes de todos sus productos plásticos	Toneladas promedio por mes de bolsas de polipropileno	Toneladas promedio por mes de bolsas de polipropileno en el mercado meta	% de participación
Torre Corp	500	195	50	52.08%
Polímeros Lar	150	58	26	27.08%
Cataplast	100	39	20	20.83%
Total mensual	750	292	96	100.00%
Total anual	9,000	3,504	1,152	

- Destaca el hecho de que aunque las ventas de Polímetros Lar y Cataplast en la zona sureste son inferiores al máximo nivel de producción de Bolpac, en el ámbito total de bolsas de polipropileno fácilmente superan a esta última, lo que incide en bajos costos de manufactura, además de “estandarizar” los precios de los empaques.

Desde el punto de vista del estudio financiero el proyecto es viable, en virtud de que:

- Se mantienen moderados niveles de endeudamiento adicional (20%) para la adquisición de la maquinaria y las mejoras al edificio, lo que permite generar un valor presente neto positivo, a la vez que existe un amplio diferencial entre la entre la TIR y la TIR del proyecto.

6.2) Recomendaciones del proyecto de inversión

La adquisición de la maquinaria por parte de Bolpac para elaborar bolsas de polipropileno y poder comercializarlas en la región sureste del país es viable desde el punto de vista mercado lógico, técnico y financiero, sin embargo, debe ponerse atención en los siguientes puntos:

- En la zona de Veracruz existen diversas industrias dedicadas a la transformación de los polímeros (polietileno de baja o alta densidad) en bolsas, por lo que cuando una empresa decide incursionar en otro segmento (por ejemplo Bolpac en la fabricación de bolsas de polipropileno), la competencia puede imitar el proceso en el corto plazo y saturar con cierta rapidez los nichos de mercado.

- Se tiene una marcada influencia de competidores foráneos (Pogol del Estado de Oaxaca, Tecnoflex del Estado de México y Lion Plastics del Estado de Jalisco) que son productores a gran escala de bolsa de polietileno de alta y baja densidad, de manera que generan flujos que les permitirían penetrar con relativa facilidad en segmentos de mayor rentabilidad como la elaboración de bolsas de polipropileno, limitando los beneficios del mercado meta para Bolpac.
- Se tiene que eficientar la logística distributiva de Bolpac explotando al máximo el equipo de transporte, además de buscarse una sincronización en el binomio ruta programada - nivel de consumo de los clientes recurrentes (manteniendo existencias suficientes de todas las medidas de bolsa en almacén y visitando regularmente a los usuarios para monitorear sus existencias), para evitar el desabastecimiento del insumo, pues el mercado del empaque de plástico se encuentra disperso en una zona geográfica relativamente extensa (comprende los estados de Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas).

BIBLIOGRAFÍA

- Análisis Sectorial de las Industrias Química y de Producción de Caucho y Plástico. CONOCER. Editorial Limusa. Año 2000. Primera Edición.
- Baca Urbina, Gabriel, (1990): Evaluación de Proyectos. Editorial Mc Graw Hill. 2° Edición. México.
- Bird R. Byron, Stewart Warren E., Lightfoot Edwin N. (1960) Transport Phenomena.. Wiley International Edition. New York.
- Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano. Océano Grupo Editorial. Año 2000. 2ª. Edición. Barcelona, España.
- Enciclopedia del Plástico. Ing. Rafael Blanco Ornelas. Instituto Mexicano del Plástico Industrial S.C..1996-1997. Primera Edición.
- Estadística General Aplicada. Fadil H. Zuwaylif. Editorial Addison - Wesley Iberoamericana, S.A. 1987. 1° Edición. México.
- Estadísticas de la Industria del Plástico. Ing. Rafael Blanco Ornelas. Instituto Mexicano del Plástico Industrial S.C.. 1997. Tercera Edición.
- Garate Hernández Mónica. (2000): Proyecto de Inversión de la empresa Los Robles, Tesis de maestría en Finanzas. UCC. 1° Edición. Veracruz, México.
- Gitman, Lawrence J. (1996): Administración Financiera Básica. Editorial Oxford. 3° Edición. México.
- Kinnear, Thomas C. y TaylorJames R. Taylor. Investigación de Mercados.Mc Graw Hill. 1998. Quinta Edición.
- Kotler, Phillip (1996): Dirección de Mercadotecnia. Prentice Hall. Octava Edición. México.
- Krajewski Lee J. Y Ritzman Larry P: (2000) Administración de Operaciones, Estrategia y Análisis., Editorial Prentice Hall. 5ª. Edición. México.
- Ley Federal del Trabajo, colección Leyes y Códigos, Anaya Editores, S.A., 2001. México.

- Martínez Vela Silvano. (2000): Proyecto de Inversión de la empresa Rover, S.A., Tesis de Maestría en Finanzas. 1° Edición. Veracruz, México.
- Munich, Galindo & García Martínez: (1990) Fundamentos de Administración. Editorial Trillas. 5ª. Edición. México.
- Technical Service Report for Alta Densidad de Veracruz S.A. de C.V., Michael W. Pendley, Occidental Chemical Corporation, Alvin, Tx, U.S.A., January 22, 1992.
- Thierauf Robert J., Klekamp Robert C., Geeding Daniel W.: (1983) Principios y Aplicaciones de la Administración. Editorial Limusa. 1a. Edición. México.
- Trujillo, Juan José: (1984) Elementos de Ingeniería Industrial. I.Q. Editorial Limusa. 6° Edición. México.

GLOSARIO

Agentes deslizantes: Son sustancias que están mezcladas con el polietileno (*como polietileno lineal o etilen vinil acetato*) las cuales evitan que al elaborar películas plásticas éstas no se peguen unas con otras y así facilitar el proceso de elaboración de la bolsa.

Brokers: Comercializadores mexicanos o americanos a los que se les compra la materia prima, ya sea polietileno o polipropileno.

Calibre: Se refiere al espesor o grosor que tiene una película de plástico, generalmente está dado en unidades de milésimas de pulgada o micras.

Ciclo: Es el recorrido completo de subir y bajar que desarrolla la mordaza de sello y corte para llevar a cabo su función. Cuando la cuchilla está en la parte inferior, esta en contacto con la película de polipropileno y le forma el sello de fondo y la corta para formar la bolsa final. Cuando la mordaza sube es el momento en que la película avanza una distancia igual al largo de la bolsa que se está haciendo; en este punto se termina el llamado ciclo.

Coextruídos: Películas de plástico utilizadas para el empaque de alimentos, las cuales están formadas por varias capas de diferentes materiales (como pvc, polietileno baja densidad, polietileno alta densidad, polietileno tereftalato, polietileno lineal, etc.), todos ellos plásticos, unidos entre sí por temperatura y utilizando un proceso de extrusión o fusión múltiple (es decir, se juntan al mismo tiempo las diversas películas de los diferentes materiales empleados) Cada capa unida por fusión representa una barrera para la entrada de oxígeno y bióxido de carbono que son los agentes que de alguna manera envejecen a los alimentos. La combinación de materiales plásticos a extruir depende del producto envasado y/o de la apariencia e imagen que el cliente busque, por ejemplo, si se va a empacar jamón es recomendable el uso de polietileno de baja densidad con pvc ya que el primero es de apariencia brillante y le da vista al producto empacado y el pvc tiene muy buenas propiedades aislantes.

Cono: Aditamento que junto con el sellador longitudinal forma parte del sistema múltiple de sellado longitudinal. Su función es formar la película tubular en la máquina bolseadora a partir de la película plana, puede abrirse o cerrarse en su boca de entrada según el ancho de la película cortada por la refiladora, pudiendo también

abrirse o cerrarse en su boca de salida según el ancho de la bolsa a elaborar.

Cuchillas de corte con acabado bisturí: Sirven para dividir el rollo madre en rollos más pequeños según sea la medida de bolsa que se va a elaborar, son de acero inoxidable 316 el cual es muy resistente al óxido lo que permite tener siempre un filo uniforme en la cuchilla, asimismo, al ser ésta última más delgada que la convencional, entra más fácilmente al corte del material y lo hace más preciso, su desventaja es que solamente se pueden afilar una vez.

Cuchillas de corte convencionales: Son de acero al carbón el cual es muy susceptible a absorber la humedad, por lo que puede presentar óxido en poco tiempo de uso (afecta el filo de la cuchilla y hace que ésta no corte bien). Son más económicas que las que tienen acabado de bisturí y se pueden afilar hasta 3 veces ya que son más gruesas que aquellas y más resistentes.

Cuchilla o mordaza para sello de fondo convencional (tipo plano): Es una barra de bronce sometida a temperaturas elevadas (entre 350 y 450 °C) que está colocada a lo ancho de la bolseadora y tiene como única función formar el fondo de la bolsa, haciendo un sello con lo que une a las dos caras de la película tubular aplanada (después de que se hizo el sello longitudinal). Con este tipo de cuchilla se forma un sello de 2 milímetros de espesor a todo lo ancho de la bolsa y su nombre tiene origen por el diseño “liso” de la cara de la cuchilla con la que funden los extremos de la película tubular plana, dándole dicha forma al sello obtenido en el empaque.

Cuchilla o mordaza para sello de fondo corrugado: Es una barra de bronce sometida a temperaturas elevadas (entre 350 y 450 °C) que está colocada a lo ancho de la bolseadora y tiene como única función formar el fondo de la bolsa, haciendo un sello con lo que une a las dos caras de la película tubular aplanada (después de que se hizo el sello longitudinal). Con este tipo de cuchilla se forma un sello de 8 milímetros de espesor a todo lo ancho de la bolsa, y su nombre tiene su origen por el diseño con “pliegues” de la cara de la cuchilla con la que se funden los extremos de la película tubular plana, dándole dicha forma (ondulada) al sello obtenido en el empaque. Al ser más grueso, es más resistente a filtraciones y al sobrepeso; además es más hermético al paso de humedad.

Cuerpo moldeado: Se refiere a los artículos plásticos que se elaboran con poliestireno expandible, como pueden ser, vasos, tortilleros,

sandwicheras, hamburgueseras, charolas y embalaje o protectores para aparatos domésticos de audio y video.

Degradar: Implica que un material de plástico pierda sus propiedades básicas como pueden ser el brillo, elasticidad, resistencia, biorientabilidad o transparencia, debido a la exposición de éstos a factores externos como pueden ser la luz solar, el aire, o temperaturas extremadamente bajas (debajo de -10°C) o factores inducidos como altas temperaturas por arriba de su punto de fusión en periodos de tiempo prolongados.

Densidad: Es la masa por unidad de volumen, es decir, es el peso en gramos (unidad de masa) que tiene un mililitro (unidad de volumen) de algún gas, sólido o líquido. A manera de ejemplo, si se vacía en un recipiente de un litro, polietileno hasta el ras del recipiente (ocupando el volumen exacto de un litro) y se pesa el contenido (descontando el peso del recipiente), se obtendrá un peso igual a la densidad del material en comento. En el caso del polietileno alta densidad el contenido en el recipiente será de 950 gramos, es decir su densidad es de 950gramos/litro o 0.950 gramos/ml.

Diámetro de una bobina: Longitud de la circunferencia que tiene un rollo madre o un rollo seccionado. Esta medida es directamente proporcional al número de metros lineales de película de polipropileno embobinada como rollo madre o como rollo seccionado.

Dispensario: Es un pequeño anaquel colocado encima de los mostradores de productos de las tiendas comerciales o cerca de la caja de cobro, que sirve para sujetar productos empacados en bolsas chicas (de las medidas 2.5 x 6 a la 10 x 15). Tiene pequeños broches para sujetar las bolsas que contienen productos alimenticios o pequeñas varillas de 5 mm de diámetro para colgarlos.

Dispositivo para corte de película: Juego de cuchillas (8) con terminado bisturí en su filo para dividir el rollo madre en rollos más pequeños con bordes laterales uniformes.

Dispositivo para cambios de rollo madre y rollos cortados: Doble torreta tanto en la parte alimentadora (desembobinador) como en la parte delantera de la máquina (embobinador), con lo cual se evita el paro de la máquina para cambiar de rollo madre cuando éste termina de dividirse, así como para retirar de la máquina los rollos ya cortados, resultado del seccionamiento del rollo madre.

Doble torreta o mandril en dispositivo de embobinado y desembobinado:

Es un sistema de dos ejes (o flechas) que va tanto en la parte trasera de la refiladora (alimentador o desembobinador) que es en donde se pone el rollo madre para desenrollarlo y cortarlo, así como en la parte delantera de la máquina (embobinador) que es en donde se obtienen los rollos de película ya seccionada enrollada en unos tubos de cartón previamente fijados en cada una de las flechas eliminando tiempos muertos pues no se necesita parar la maquinaria para la colocación del rollo madre, para la colocación de los tubos en las flechas así como para el retiro de los rollos ya cortados.

Doble torreta en desembobinador: Es doble porque mientras se desenrolla y se corta un rollo madre, se puede poner otro en el segundo eje o flecha para que cuando termine el primer rollo de cortarse, automáticamente el otro rollo madre montado empieza a cortarse y refillarse. Existe un sensor colocado en uno de los extremos cerca de la flecha que sostiene el rollo madre que se está desembobinando fijado a un diámetro preestablecido para detectar que todavía existe película en el rollo madre, al dejar de “sentir” la presencia de material envía información al plc y este a su vez al motor de la doble torreta, la cual hace un giro de 180° activando a la segunda flecha que contiene el otro rollo madre a cortarse y a su vez retirando (180°) a la flecha que sujeta la bobina del rollo madre que se acabó.

Doble torreta en embobinador: Es doble porque mientras se van formando los rollos de película ya cortada en los tubos de cartón que tiene una de las flechas, hay una segunda flecha la cual está lista, ya con sus correspondientes tubos, para recibir la película dividida cuando se terminen de formar los rollos de la primera flecha. Existe un sensor colocado en uno de los extremos cerca de la flecha que sostiene a los rollos seccionados que se están formando, fijado a un diámetro preestablecido para detectar la presencia de película cortada; cuando los rollos alcanzan el diámetro preestablecido, el sensor envía información al plc y este a su vez al motor de la doble torreta, la cual hace un giro de 180° activando a la segunda flecha que contiene los tubos para el embobinado de la película cortada y a su vez retirando (180°) a la flecha con los rollos que acaban de formarse.

Extrusión: Proceso continuo en donde el polímero (plástico) en forma de pellets se alimenta y funde por la acción de presión y temperatura, forzándose a pasar a través de una boquilla o dado la cual le proporciona la forma final de película.

Golpe: Movimiento que ocurre en la bolseadora al momento en que la mordaza de sello y corte esta en la parte inferior, entrando en contacto con la película de polipropileno tubular aplanada para formarle el sello de fondo y seccionarla formando la bolsa final.

Índice de fluidez: Es un factor que determina la capacidad que tiene un material para transformar pellets en película plástica, en caso de tenerse un índice alto, se usa una menor temperatura de fundido y una menor fuerza del motor para conducir el material al interior de la extrusora.

Inversor: Es un equipo electrónico que controla y mide solamente las revoluciones de un motor de corriente directa es decir, su velocidad de giro (traducida a velocidad de producción en metros por minuto en el caso de una cortadora-refiladora o ciclos por minuto en el caso de una bolseadora). En algunos casos también puede medir (mas no controlar) el voltaje y los amperes del motor, su diferencia esencial con un controlador lógico programable es que este ultimo puede controlar y medir simultáneamente diferentes variables como son velocidades de giro de varios motores a la vez, temperaturas y producción de un determinado numero de piezas, etc.

Kanban: Técnica japonesa para generar reposición de productos, subensambles o componentes comprados y/o fabricados, manejando un sistema de máximos y mínimos de inventarios. La palabra significa tarjeta, etiqueta o boleta. La técnica kanban se orienta a elaborar solo lo que se necesita para reponer los artículos tan pronto son consumidos. El consumo de todo artículo extraído de su lugar de colocación (almacén del cliente o almacén de la fábrica) inicia la entrega de la tarjeta de orden de movimiento o de producción de ese lugar a la estación de salida del centro de trabajo anterior (almacén de la fábrica o departamento de producción)¹. Es muy usado en las tiendas de autoservicio, en ellas, los productos que están en los anaqueles son consumidos por el comprador y cuando hay un número mínimo establecido de algún producto en éste, el encargado vuelve a poner la cantidad de producto máximo que debe de estar en exhibición.

Condiciones que deben cumplir los clientes de Bolpac para la aplicación del sistema kanban:

- Tener un consumo mínimo de 284 kilos por mes de un determinado producto (cantidad equivalente a la producción

¹ El punto anterior del almacén del cliente es el almacén de la fabrica, mientras que el punto anterior del almacén de la fabrica es el departamento de producción.

por turno usando dos maquinas bolseadoras, trabajando a la capacidad practica).

- Realizar compras por lo menos una vez al mes, ya que hay que tener en cuenta que Bolpac almacena producto que en algunos casos son medidas especiales y que solamente un determinado cliente la usa, por lo que en caso de no tener “recurrencia” en los pedidos, se corre el riesgo de elevados costos de almacenaje (en general solamente se tiene una manufactura de producto terminado equivalente a cinco días de ventas).
- Ubicarse dentro de un radio no mayor a 250 kilómetros de distancia a la empresa Bolpac, lo que facilita la ida y regreso de la unidad en mismo día, evitando erogaciones adicionales de reparto (como cena del operador, gastos de hotel y pensión de la unidad).

Laminados: Películas de plástico utilizadas para el empaque de alimentos, las cuales están formadas por varias capas de diferentes materiales (como pvc, polietileno baja densidad, polietileno alta densidad, polietilen tereftalato, polietileno lineal, etc.), todos ellos plásticos y unidos entre sí por adhesivos especiales por medio de un proceso físico efectuado por una “laminadora”, cuya función básica es unir a las diferentes películas independientes (una sobre otra) por medio de un juego de rodillos pegados entre sí. El laminado tiene la desventaja sobre la coextrusión de que se requiere un paso de manufactura adicional en el proceso de elaboración de películas especiales, lo que incrementa la mano de obra, sin embargo, su ventaja sobre el segundo radica en que el costo de una maquina coextrusora es mucho mas elevado en relación al costo de una laminadora y una extrusora juntas, por lo que muchos transformadores de plástico lo prefieren como medio de elaboración de empaques.

Mantenimiento preventivo: Se aplica a la maquinaria para evitar que sus piezas mecánicas, eléctricas o electrónicas fallen en su funcionamiento por desgaste derivado del trabajo continuo (24 horas al día), el reemplazo oportuno de los dispositivos evita que se dañen otros componentes vinculados con un aditamento en particular, asimismo es más económico que el mantenimiento correctivo, pudiendo planearse los paros de los equipos (por ejemplo los domingos cuando las maquinas no están en uso) de modo que se afecte lo menos posible el plan de producción. Algunos ejemplos de este tipo de mantenimiento son:

TABLA 56
TIPO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A CORTADORA REFILADORA

Mantenimiento Preventivo		
Máquina	Tipo de Mantenimiento	Descripción
Cortadora-refiladora	Mecánico	• Lubricación general a todas las partes mecánicas (como son las chumaceras (balero con carcasa y base) y los reductores de velocidad de las torretas) expuestas a fricción. • Cambio de las cuchillas de corte con acabado de bisturí. • Los cambios de baleros y bandas en los rodillos tanto los rectos como los banana.
	Eléctrico	• Limpieza del motor principal y del motor del extractor con solvente dieléctrico. • Verificar que las conexiones de los motores permanezcan ajustadas.
	Electrónico	• Verificar que haya paso de corriente en cada uno de los componentes electrónicos del PLC (como en los condensadores y tarjetas electrónicas).² • Limpieza del interior del PLC con aire para evitar la acumulación de polvo, el cual ocasiona la creación de “puentes” eléctricos o falsos contactos dañando dispositivos como pueden ser diodos o transistores.
	Neumático	• Verificar las presiones de aire en todas las líneas neumáticas. El compresor es el equipo que suministra aire a presión (12 kg/cm²) a todos las máquinas, y los reguladores (colocados antes de la alimentación de cada equipo) moderan la presión de dicho aire, disminuyéndola a la presión de trabajo especificada (8 kg/cm²).

TABLA 57
TIPO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A BOLSEADORA

Mantenimiento Preventivo

² Los condensadores regulan la cantidad de corriente eléctrica a las tarjetas electrónicas, las que a su vez tienen microchips que realizan la función de control de velocidad o de la cantidad en metros a fabricar de película de polipropileno (para el caso de la cortadora-refiladora).

Máquina	Tipo de Mantenimiento	Descripción
Bolseadora	Mecánico	• Lubricación general a todas las piezas mecánicas (como pueden ser los postes guía de la mordaza de corte y sello de fondo, así como las rótulas que unen a la mordaza con la flecha principal) expuestas a fricción. • Cambio de baleros y bandas a los rodillos rectos (no tienen rodillos banana). • Cambio de asientos de silicón ya que por la presión continua que la cuchilla de sello de fondo efectúa sobre ellos, implica que se vayan quemando y reblandeciendo perdiendo sus propiedades aislantes de calor, lo que implica que la bolsa pueda quemarse.
	Eléctrico	• Revisión de las conexiones de los termopares y resistencias eléctricas en los selladores longitudinales y en el sellador de fondo. • Revisión de que las conexiones del motor principal estén bien ajustadas. • Limpieza del motor principal, así como del motor de desembobinado con solvente dieléctrico.
	Electrónico	• Limpieza interna del PLC (componentes electrónicos como tarjetas y transistores). • Limpieza de tablero de control del PLC.

Mantenimiento correctivo: Se aplica a la maquinaria cuando alguna pieza ya se encuentra dañada y la “única” opción es reemplazarla, pues generalmente presenta un desperfecto tal que no puede realizar su función aun reparándola, o en su defecto sale mas caro componerla que reponerla por una nueva. Algunos ejemplos de mantenimiento correctivo son:

TABLA 58
TIPO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO A CORTADORA-REFILADORA Y
BOLSEADORA

Mantenimiento Correctivo		
Máquina	Tipo de Mantenimiento	Descripción
Cortadora-refiladora	Mecánico	- Elaboración de seguros de rodillos para baleros: Los baleros se ajustan con seguros en el rodillo para mantenerlos fijos, sin embargo, cuando se daña el balero, éste hace fricción con la flecha y con los seguros y los desgasta, de modo que dichos seguros deben ser reemplazados por unos nuevos. - Rectificación de flechas de rodillos: Cuando los baleros de los rodillos no se cambian periódicamente (mantenimiento preventivo) la flecha de dichos rodillos se desgasta y hay que rectificarla, es decir, rellenarla con metal y darle la forma original cilíndrica en una máquina de torno.
	Eléctrico	Embobinado de motores: Consiste en cambiarle el cable de cobre a todo el elemento magnético del motor, lo cual ocurre cuando los motores no se limpian periódicamente con solvente dieléctrico. Cabe aclarar que ni el jefe de turno ni el operador de la maquina realizan dicha función, solamente desmontan el motor y lo llevan al taller.
	Electrónico	- Arreglo de tarjetas de tablero de control del PLC: Algunos componentes de las tarjetas electrónicas como los diodos o transistores se dañan por algún corto circuito originado por la acumulación de polvo dentro del tablero del PLC, por lo que hay que reemplazarlos. - Reprogramación del software del PLC: El daño en el condensador o en alguna tarjeta electrónica en el PLC que no se detectó cuando se aplicó el mantenimiento preventivo, puede originar que el dispositivo se des programe, por lo que el operador debe cambiar las piezas y reconfigurar el plc
	Neumático	Cambio de mangueras: Cuando no se revisa periódicamente la presión de trabajo en la línea neumática de la máquina, las mangueras que conducen el aire se fracturan por lo que hay que reemplazarlas.
Bolseadora	Mecánico	- Rectificación de postes: Es necesario cuando no se lubrican las guías por los que se desliza la mordaza en sus extremos para realizar la función de corte y sellado. Los postes se rellenan con metal y se le da la forma original en una máquina de torno. - Cambio de la tela de teflón: La tela cubre la mordaza de sellado para uniformar la temperatura en todo el ancho de su superficie y evitar que al querer fundir la película para hacerle el fondo, dicha película se pegue a la mordaza y se queme en vez de sellarse. Cuando la tela de teflón está en contacto con un asiento de silicón gastado (en el momento que la mordaza está sellando la bolsa), hay partes en donde toca metal y en ese punto dicha tela se quema, por lo que hay que reemplazar todo el pliego de tela de teflón que cubre la mordaza.
	Eléctrico	Cambio de resistencias de calor: Se dañan por la falta de revisión de sus conexiones las cuales, por los movimientos propios de la máquina se van aflojando y crean falsos contactos o hacen tierra (tocan otro metal) y se queman.

	Electrónico	• Arreglo de tarjetas de tablero de control del PLC: Algunos componentes de las tarjetas electrónicas como los diodos o transistores se dañan por algún corto circuito originado por la acumulación de polvo dentro del tablero del PLC, por lo que hay que reemplazarlos. • Reprogramación del software del PLC: El daño en el condensador o en alguna tarjeta electrónica en el PLC que no se detectó cuando se aplicó el mantenimiento preventivo, puede originar que el dispositivo se desprograme, por lo que el operador debe cambiar las piezas y reconfigurar el plc.
--	-------------	--

Mezcla de productos: Es la lista de productos que una empresa comercializa, es decir son los productos que el proveedor ofrece a sus clientes con sus diferentes variantes como son las medidas, presentaciones, colores, pigmentos, etc.

Motor de corriente directa: Máquina que convierte la energía eléctrica en mecánica. Está formada por dos partes fundamentales que son el estator y el rotor. El estator constituye la carcasa y el soporte, generando el campo magnético inductor a partir de polos magnéticos (imanes). El rotor es la parte giratoria y está situado en el interior del estator, fijado en sus extremos mediante rodamientos o baleros que le permiten girar libremente. El rotor lleva varias bobinas enrolladas sobre el eje giratorio, con sus extremos conectados a unas láminas conductoras, en contacto con unas escobillas de carbón que proporcionan corriente. La diferencia entre un motor de corriente directa y un servomotor es que el primero realiza sus funciones de manera electromecánica, además de estar conectado separadamente por medio de un sistema de engranes y flechas al sistema de freno y embrague, mientras que el servomotor realiza sus funciones de manera electrónica, además de incluir un sistema interno electrónico que hace las funciones de freno y embrague.

Olefina: Derivado de petróleo compuesto por átomos de Carbono e Hidrógeno.

Perecedero: Artículo de consumo que generalmente es alimenticio y tiene una fecha de caducidad, es decir una fecha límite para ser consumido.

Perla: Es la forma en la que viene el polietileno, polipropileno o cualquier plástico para poder ser procesado en la maquinaria, generalmente son pequeñas bolitas con un diámetro aproximado de 4 milímetros.

Pisadores: Son unos dispositivos que están en la parte de recepción de la bolsa (en la máquina bolseadora) que tienen dos posiciones (superior e inferior) y hacen su movimiento de manera sincronizada con el desplazamiento de la mordaza de sello y corte, es decir, cuando la mordaza está abajo (sellando y cortando) el pisador se encuentra en esa misma posición deteniendo el paquete de bolsas (sobre las

bolsas) ya producidas para que éstas no se desordenen. Por otro lado, cuando la mordaza está arriba, el pisador sube para permitir el paso de la bolsa que se acaba de hacer en ese ciclo.

PLC (Controlador Lógico Programable): Es un microcomputador cuya programación se hace desde un display o pantalla que tiene un teclado en donde se ajustan los valores de las variables sin tener que parar la máquina, en la cortadora-refiladora se controlan la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, mientras que en la bolseadora se controlan la velocidad de producción (ciclos/minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal.

Poliestireno expandible: Plástico con el cual elaboran los envases térmicos como vasos charolas para contener hamburguesas o hot dogs, tortilleros o esquineros para la protección de artículos electrónicos como televisiones y aparatos de audio.

Polietileno: Es un plástico que se obtiene de la reacción de varias moléculas de gas etileno entre sí. La reacción recibe el nombre de polimerización del gas etileno.

Polietileno alta densidad: Es el compuesto derivado de la unión de varias moléculas de etileno y se diferencia del polietileno de baja densidad precisamente porque su densidad está entre el rango de 0.941 y 0.965 gr/ cm³. Se utiliza para elaborar películas para empaque.

Polietileno baja densidad: Es el compuesto derivado de la unión de varias moléculas de etileno y su densidad está entre el rango de 0.910 y 0.925 gr/ cm³. Se utiliza para elaborar películas para empaque.

Polietileno lineal: Es el compuesto derivado de la unión de varias moléculas de etileno, que a diferencia del polietileno baja densidad no cuenta con ramificaciones de etilenos en su cadena molecular. De ahí el nombre de “lineal”. Generalmente se utiliza como aditivo en los diferentes grados de polietilenos (baja y alta densidad) para darle elasticidad a los cuerpos plásticos, así como para promover el fundido de dichos polietilenos.

Polimerización: Reacción química que une varias unidades de olefinas entre sí formando polímeros.

Polipropileno: Es un plástico que se obtiene de la reacción de varias moléculas de gas propileno entre sí. La reacción recibe el nombre de polimerización del gas propileno.

Presión atmosférica: Es la presión ejercida por el aire sobre la tierra a nivel de mar. Conforme se va incrementando la altitud, la presión atmosférica disminuye (por ejemplo en la cima de una montaña) y viceversa (por ejemplo en el fondo del mar).

Producto Genérico: Artículo de características estándar que es útil para casi cualquier usuario de empaque, por ejemplo, vasos desechables de 6 onzas, 8 onzas y 10 onzas o bien los recipientes de plástico para contener líquidos como solventes o productos de limpieza en capacidades de 20 litros y 50 litros. Un producto no genérico sería un recipiente como el de la última categoría pero con capacidad de almacenaje de 125 litros, ya que no es una medida usual dentro de dicha clasificación.

Propiedades de barrera: Características de algún empaque que evitan pasar en el interior de éste tanto aire como luz solar, evitando así la descomposición de los artículos comestibles empacados.

Protectora de carnes frías: Empaque de plástico formado por varias capas de diferentes materiales (hasta de 6 diferentes insumos como pueden ser polietileno baja densidad, polietileno alta densidad, polipropileno, cloruro de polivinilo, etilen vinil acetato y polietilen tereftalato. Su característica principal es evitar el contacto del producto empacado (generalmente alimentos con fecha de caducidad o perecederos) con el aire el cual contiene bióxido de carbono y oxígeno los cuales aceleran su descomposición.

Protectores plásticos de ropa: Son forros de plástico que sirven para evitar que las prendas de vestir se ensucien después de ser lavadas, ya que después del proceso de lavado éstas están cargadas de estática y atraen las partículas de polvo.

Refilado: Proceso al que se somete una película plástica para alinear sus extremos por medio del corte y separación de la parte no uniforme de ésta y que se encuentra en dichos extremos de la película. Este procedimiento se hace con el fin de lograr una elaboración de bolsa cuadrada y con sus dimensiones estándar.

Relevadores electromecánicos (bolseadora): Conjunto de interruptores electromecánicos donde se ajusta manualmente la velocidad de producción, así como la entrada del freno y el embrague. Tienen

botones en su cuerpo que al oprimirse activan un timer que regula el tiempo de cierre y apertura de los platinos, de modo que fluye o se corta la transferencia de corriente, controlando la velocidad de giro del motor, así como la entrada del freno y el embrague.

Reología: Ciencia de la deformación y flujo de los gases, líquidos, plásticos, asfaltos y materiales cristalinos (como pueden ser el polietileno, el gas freón, el aceite lubricante para motores y la miel de abeja) en donde se estudian sus propiedades mecánicas.

Rebobinado: Es la acción de volver a enrollar una película que previamente había sido desenrollada de un tubo de cartón. Esta acción se manifiesta en las máquinas reofiladoras pero el rebobinado es para cada porción de película resultante del cortado del rollo madre.

Rodillos banana: Son rodillos de hule macizo que tienen la particularidad de tener una forma cóncava (de ahí su nombre) teniendo como función eliminar las rugosidades que presenta una película, de modo que pase al dispositivo de corte (cuchillas) lo mas “extendida” posible, o bien pueda embobinarse de manera uniforme.

Rollo precortado: Bolsas enrolladas en un tubo de cartón las cuales vienen unidas una con otra en forma continua. Se pueden separar ya que entre una y otra hay una línea a lo ancho de éstas de punteado o precortado, lo que facilita el desprendimiento entre ellas.

Servomotor: Es un motor que realiza la función de dar movimiento a la máquina ya sea cortadora-refiladora o bolseadora, contando con un sistema interno que hace las veces de freno y embrague (para el caso de la bolseadora). A diferencia de los motores de corriente directa o convencionales dicha función la realiza de manera electrónica y no electromecánica, siendo mas preciso en sus paros pues al no haber contacto entre partes mecánicas, no se presentan ni desgaste ni cristalización (originados por la fricción de dichas partes metálicas) en su superficie, por consiguiente, no hay un desplazamiento adicional por la inercia derivada de la velocidad de giro que traen los imanes del sistema de freno y embrague. Su función en la bolseadora es dar movimiento a la mordaza de sello y corte, así como el avance de la película al confeccionar la bolsa, además de tener la capacidad de realizar cambios automáticos de medida cuando en el plc se programan dichos ajustes. Su función en la refiladora es transmitir movimiento a los rodillos que desembobinan al rollo madre y a los rodillos que embobinan a los rollos ya divididos.

Sistema de control de variables y/o funciones: Dispositivo formado por un control de mando (que puede ser un PLC , un inversor o un sistema o juego de relevadores) y un equipo motriz (como puede ser un servomotor o un motor de corriente directa) que le da el movimiento a las máquinas (extrusoras, impresoras, cortadoras- refiladoras, bolseadoras, etc.).

Su función principal es el control de variables tales como las revoluciones por minuto del equipo motriz (que se traducen a velocidad de máquina), las dimensiones del producto a elaborar (como pueden ser ancho o largo), la producción de una determinada cantidad de bolsas, temperaturas de sellado (ya sea longitudinal o de fondo), diámetros de las bobinas de los rollos resultantes en la máquina cortadora-refiladora, entre otras.

Las posibles combinaciones que existen se muestran en el siguiente cuadro:

TABLA 59
TIPOS DE SISTEMAS DE CONTROL DE VARIABLES

Proveedor	Cortadora-Refiladora	Bolseadora
Agroplastic	PLC-Servomotor	PLC-Servomotor
Novagraf	PLC-Servomotor	Inversor – Motor de corriente directa
Nakajima	PLC-Servomotor	Juego de relevadores – motor de corriente directa

En la siguiente tabla se desglosan las variables que cada sistema puede controlar:

TABLA 60
CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CONTROL

Tipos de sistema de control de variables	Variables que puede controlar
PLC – Servomotor	• Revoluciones por minuto del equipo motriz (que se traducen a velocidad de máquina). • Dimensiones del producto a elaborar (como pueden ser ancho o largo). • La producción de una determinada cantidad de bolsas. • Temperaturas de sellado (ya sea longitudinal o de fondo). • Diámetros de las bobinas de rollos resultantes de seccionar el rollo madre en la cortadora-refiladora
Inversor – Motor de corriente directa	• Revoluciones por minuto del equipo motriz (que se traducen a velocidad de máquina).
Juego de relevadores – Motor de corriente directa	• Revoluciones por minuto del equipo motriz (que se traducen a velocidad de máquina).

Las diferencias entre el sistema inversor-motor de corriente directa y el sistema de relevadores-motor de corriente directa se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 61
DIFERENCIAS ENTRE LOS EQUIPOS DE CONTROL

Diferencias	
Sistema inversor-motor de corriente directa	Sistema de relevadores-motor de corriente directa
• Los cambios de velocidad del motor se efectúan automáticamente con solo apretar una tecla y seleccionar el valor deseado que aparece en una pequeña pantalla incluida en el cuerpo del inversor (no se tiene que detener la máquina para efectuar el ajuste) • El inversor no tiene desgaste ya que su función la realiza electrónicamente, es decir no hay conexiones mecánicas en su	• Los cambios de velocidad de motor se efectúan de manera manual a base de prueba y error, es decir, en su cuerpo existen botones que se oprimen activando un timer que junta o separa un par de platinos para la transferencia de corriente, de modo que se regula la velocidad de giro del motor, así como la entrada del freno y el embrague. Al ponerse en funcionamiento el equipo se cuentan los ciclos en un minuto utilizando un cronometro de la bolseadora, en caso de no tenerse la velocidad requerida, se detiene la maquina, se vuelve

interior y tampoco entre el motor y el inversor. • El costo de un sistema electrónico depende del tamaño en caballos de fuerza del motor (potencia a la que debe trabajar un motor para vencer una fuerza opositora como la resultante de la fricción entre los rodillos transportadores de la película y esta), es decir, entre mayor sea la potencia del motor en caballos de fuerza, mayor será el tamaño del inversor, para el caso de las bolseadoras comparadas en el presente estudio el costo oscila entre 2,000 y 3,000 dólares, según la marca que se adquiera.	se vuelve a oprimir el botón del relevador y se mide su velocidad, repitiéndose tantas veces el proceso como sea necesario hasta llegar a la velocidad deseada. • Se presenta desgaste en los platinos del relevador que son los que cortan o transmiten la corriente de dicho dispositivo al motor por lo que hay que cambiar dichos imanes periódicamente (3 meses). • El costo de este sistema es relativamente económico al ser un sistema electromecánico, no dependiendo del tamaño motor a controla (el tamaño del relevador no depende de la potencia del motor) para el caso de las bolseadoras comparadas en el presente estudio el costo se encuentra entre los 1,000 y 1,500 dólares, dependiendo de la marca que se adquiera.
--	--

Sistema de eliminación de arrugas: Dispositivo que sirve para eliminar las rugosidades formadas en películas plásticas que están sujetas a alguna tensión dentro de algún proceso de transformación (ya sea extrusión, bolseo, laminado, impresión o corte-refilado). Básicamente está formado por dos rodillos banana que mediante su forma cóncava obligan a la película a extenderse a todo el ancho de dichos rodillos, de modo que al pasar por ellos se deshacen los pliegues o arrugas de la película. Generalmente el dispositivo se coloca justo antes de otros componentes que requieren que la película pase de manera uniforme, por ejemplo, el embobinador de una extrusora, los rodillos de unión en una laminadora, los tinteros para transmitir la tinta a las películas plásticas en las impresoras, la mordaza de sello y corte en una bolseadora o las cuchillas de división de rollos en una cortadora-refiladora.

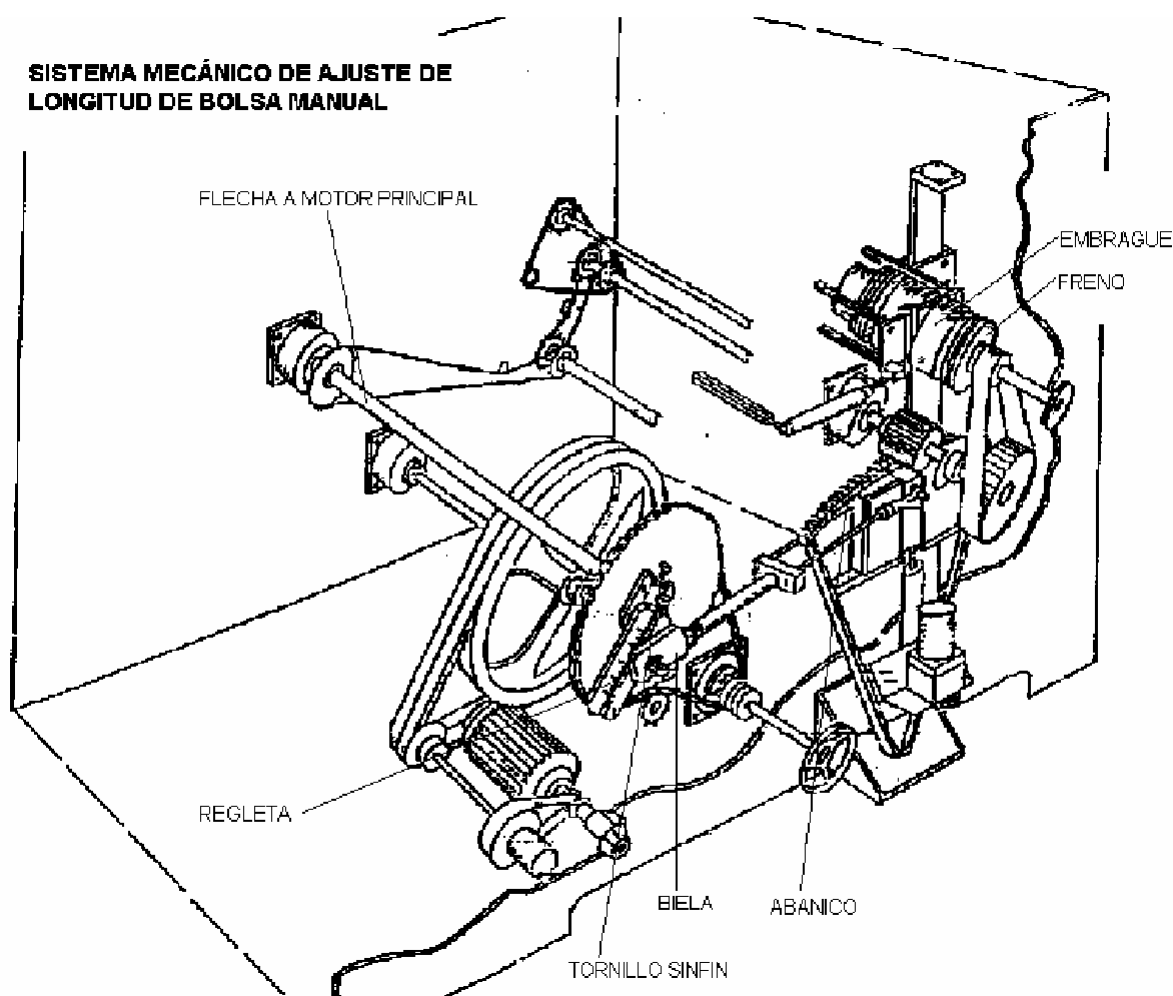
Sistema de freno y embrague: Es un dispositivo colocado en el extremo de uno de los rodillos que hacen avanzar a la película de polietileno o polipropileno que va a ser fundida (sello de fondo) y cortada. Consta de dos partes magnéticas una frente a la otra en donde, cuando se quiere aplicar el freno (para que la mordaza de sello y corte baje para que haga su función) se hace pasar corriente al

dispositivo con lo que las dos partes encontradas se unen por atracción magnética (en forma de imanes) y en ese preciso instante se logra detener al rodillo para que no le dé avance a la película, mientras el embrague entra también para que el engrane que conecta a los rodillos con el abanico del sistema de cambio de medida (consultar la definición del sistema de cambio manual de medida) quede libre y siga haciendo el movimiento que le manda dicho abanico.

Sistema mecánico de ajuste de longitud de la bolsa manual (bolseadora):

Consta de una regleta que se encuentra unida en uno de sus extremos por medio de una flecha al motor principal (dicha unión sirve como punto de giro), asimismo, en el interior de la regleta existe un tornillo sinfin, el cual tiene una tuerca que funciona como punto de enlace con el extremo de una biela, que paralelamente en su otro extremo se conecta con un abanico que desplaza los rodillos que transportan a la película para su corte y sellado. Cabe señalar que a medida que la distancia entre el punto de giro de la regleta con el punto de contacto de la regleta y la biela sea mayor, el radio de la circunferencia que realiza la regleta al girar por la acción del motor será mayor, induciendo mayor movimiento en la biela, en el abanico y por ende en la longitud de la bolsa a sellar y cortar.

FIGURA 3
SISTEMA MECÁNICO DE AJUSTE DE LONGITUD DE BOLSA MANUAL



Sistema múltiple de sellado longitudinal: Dispositivo formado por un cono y un sellador longitudinal que tiene la función de transformar la película plana en una película tubular, para ello la película plana pasa a través de un cono el cual la enrolla y hace que sus extremos laterales se traslapen entre si (1 cm), posteriormente un sellador funde dichos extremos a lo largo confeccionando una película tubular cerrada (se da el ancho de la bolsa). El sistema se dice que es múltiple porque puede contar con tantos juegos de conos-selladores longitudinales como el ancho útil de la máquina bolseadora lo permita.

Stock: Existencias, inventarios de alguna materia prima o producto terminado.

Timer: Dispositivo integrado al relevador en su parte interior que regula el tiempo de cierre y apertura de los platinos (colocados también en el interior de dicho relevador), controlando a su vez el flujo o ausencia de corriente (en la cortadora-refiladora se controla la velocidad del motor, mientras que en la bolseadora se regula la velocidad del motor y la entrada del freno y el embrague).

Viscosidad: Es la propiedad física que tienen los fluidos, tales como gases o líquidos que determina su resistencia al desplazamiento. Por ejemplo, el agua tiene una viscosidad menor al aceite comestible, es decir, si se ponen una gota de agua y una gota de aceite comestible en un cristal inclinado para que estas se muevan una distancia “x”, la gota de agua recorre dicha distancia en menor tiempo con respecto a la gota de aceite ya que la viscosidad del agua es menor que la del aceite.