

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	<ul style="list-style-type: none">• Se utiliza para la fabricación de empaque ya sea impreso o sin impresión en carretes de película continua, en campos como:<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>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.</p> <p>En general se evita la rectificación de piezas mecánicas (mantenimiento preventivo) o el cambio de ellas (mantenimiento correctivo).</p> <p>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.</p>

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 más 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 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 más resistencias de calentamiento y por ende consumen más 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

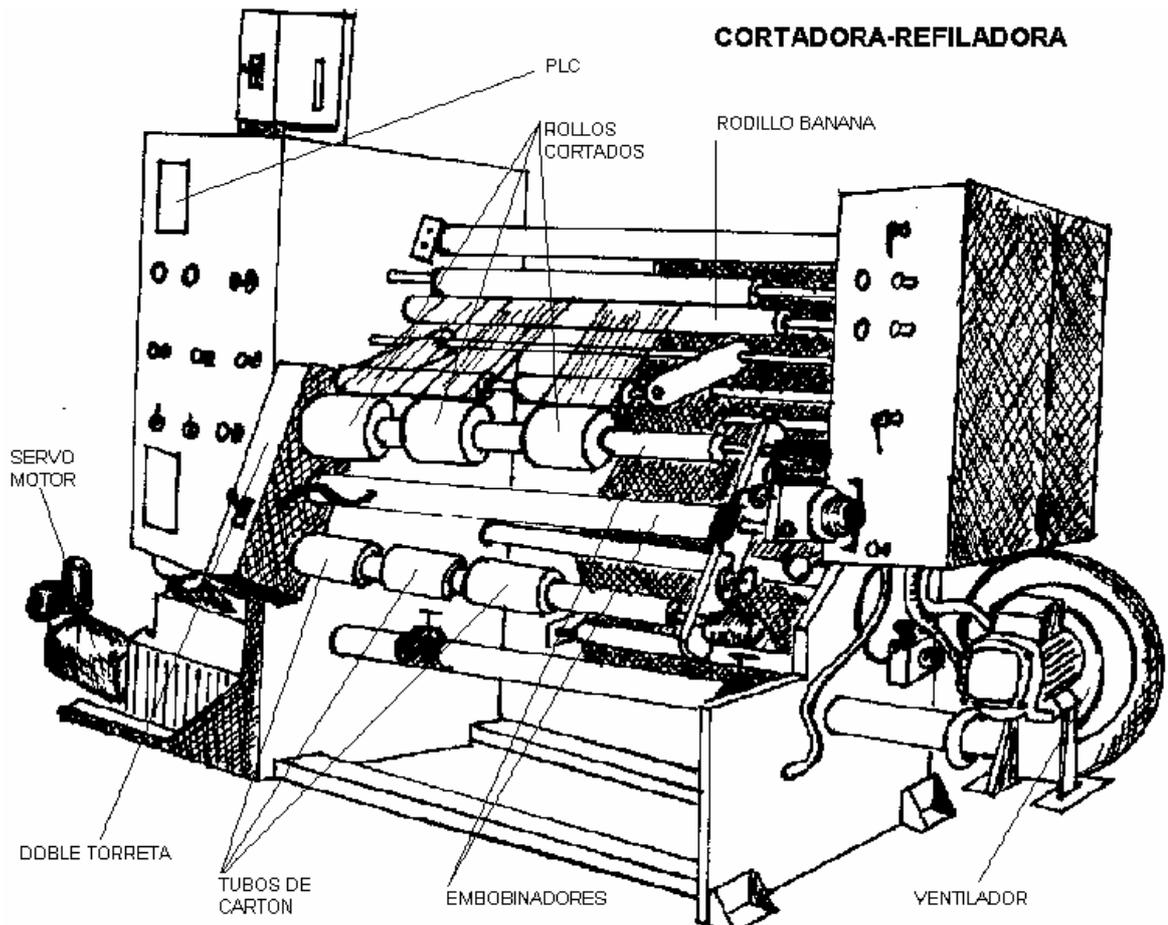
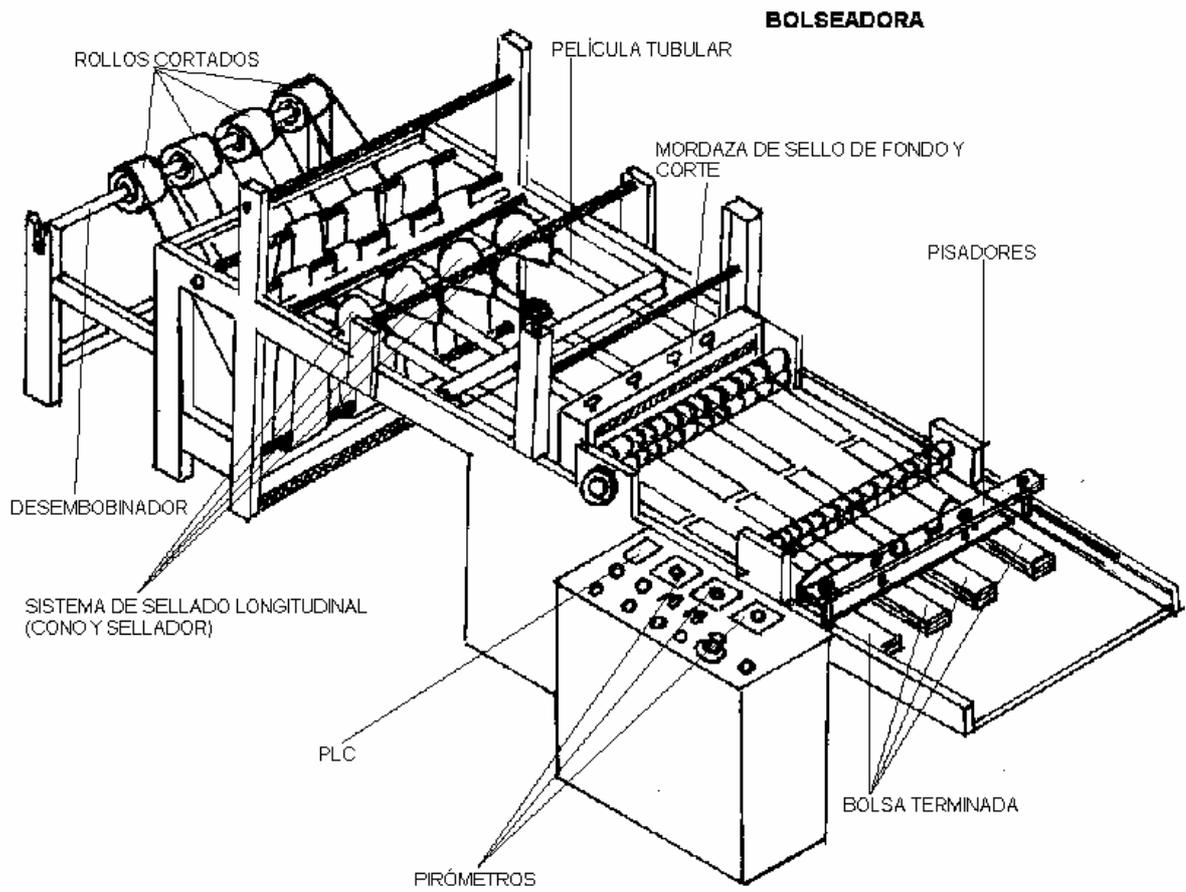


FIGURA 4-2
BOLSEADORA



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 =	$(\text{ancho} + \text{fuelle}) \times \text{largo} \times \text{calibre} \times \text{factor de unidades}$
	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	Pdccción. 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%	0.6991
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

$$\text{metros/minu} = \frac{7,601.67 * \text{kilos}}{\text{Ancho} * \text{calibre}}$$

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 refileadora (refilador) y seis trabajadores para la operación de la máquina bolseadora (bolseador).

El perfil del obrero refileador es el siguiente:

TABLA 45
PERFIL GENERAL DEL OBRERO REFILEADOR

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 bolsadores 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 bolsadores. Segundo turno: 2 bolsadores, Tercer turno: 2 bolsadores

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 bolsadoras 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 asi como diferentes engranes) y la lubricación de los engranes que mueven a los rodillos transmisores de tinta y los rodillos porta molde.
Bolseador	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de que se lleve a cabo el programa de producción de bolsa de polipropileno empleando la cortadora reafiladora 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-reafiladora (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-reafiladora 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-refillado 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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 reafiladora 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • En corte y refilado: 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 sus termopares. • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 disperejo 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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
Borseador	<ul style="list-style-type: none"> • 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 borseadoras 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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, Minatitlan 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 Guadalupe 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 prevaletentes, 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.

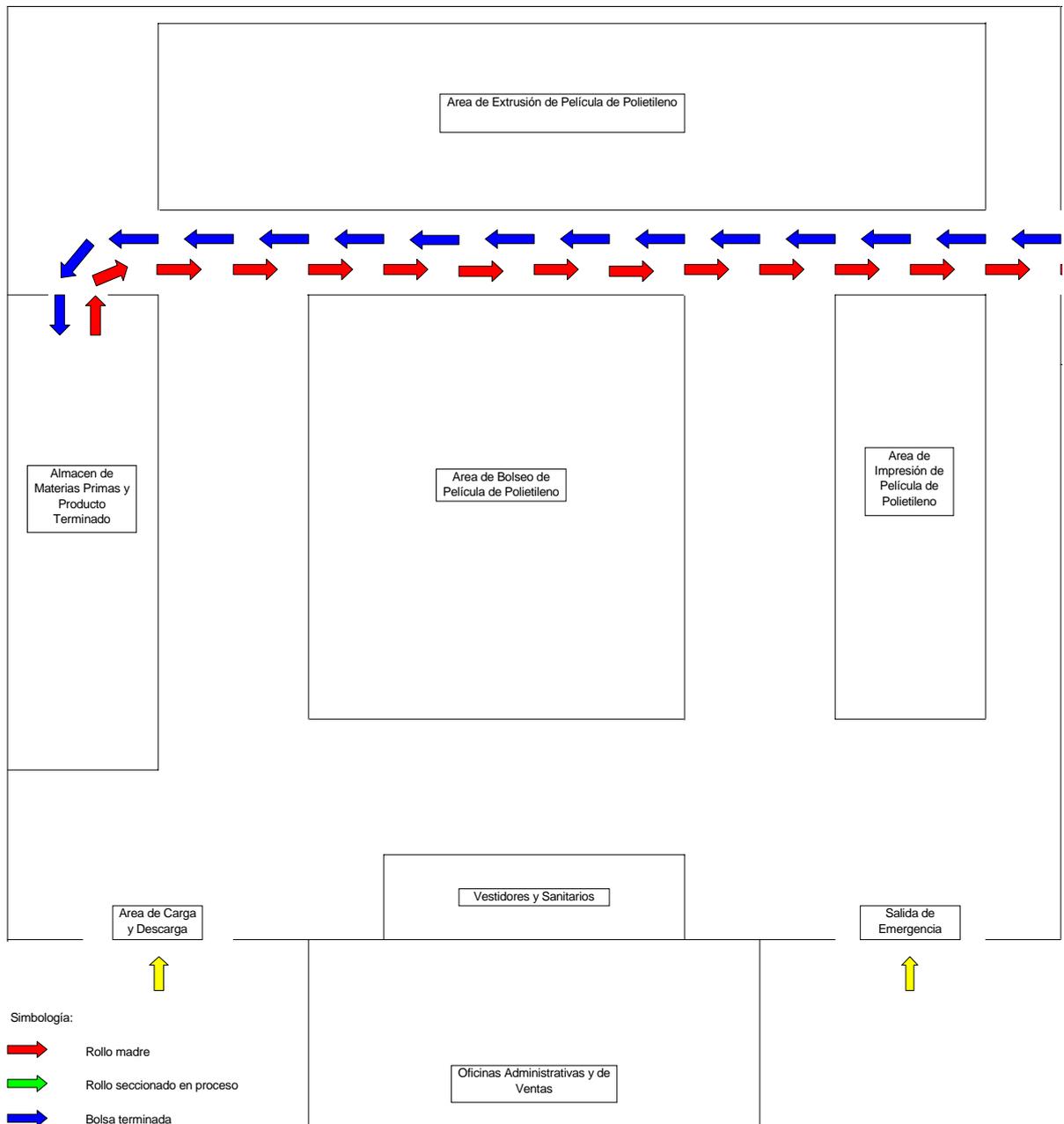
* El porcentaje se refiere esencialmente al mercado de bolsas de polietileno, pero sirve de referencia para la participación de bolsas de polipropileno.

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%	<ul style="list-style-type: none"> - Se conforma por un radio de acción de 200 kilómetros respecto a las instalaciones de la fabrica, 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 Lores) cuya matriz se localiza en Tuxtepec, Oaxaca. - El cliente (Tiendas Lores) 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). 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 Lores, 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%	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - En general la zona carece de empacadores 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%	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - A diferencia de las otras regiones, ésta 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 periodos 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 bolsados).

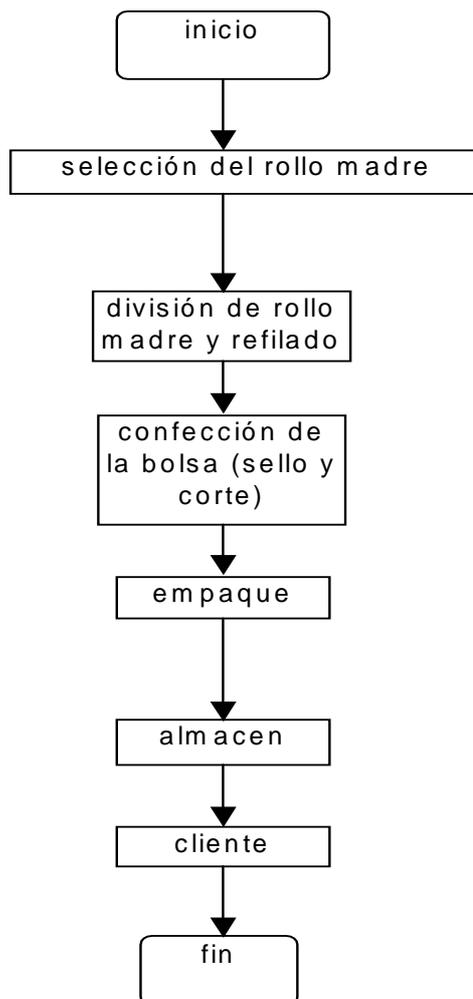
c) La maquinaria está colocada en base a la ruta que sigue el bien para su elaboración, de modo que se sistematizan las fabricaciones repetitivas y continuas, asimismo se reduce el tiempo improductivo a causa de los cambios de producto (el número de veces que se para el equipo para "reemplazar" el producto 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 "abaratara" 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).

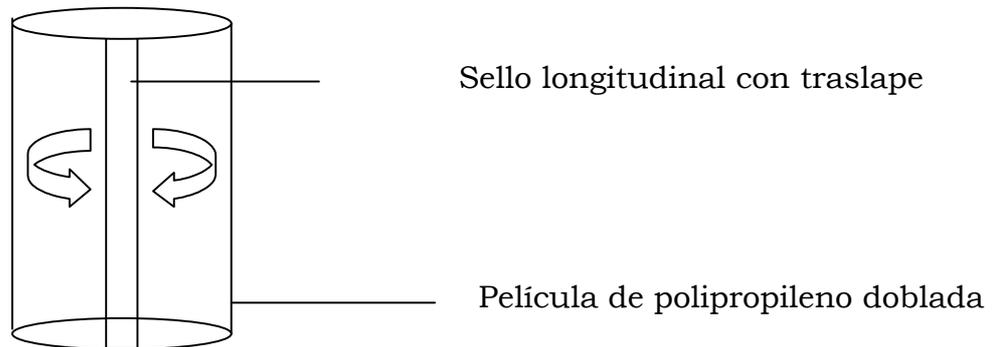
El almacen de materia prima y producto terminado se comparte por el simple hecho de que no se tiene mas espacio, además con ello el responsable de la bodega tiene solamente un área de control y supervisión con lo que se "reducen" posibles fugas de material. El polipropileno como materia prima viene en 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 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.
- 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 borseadora.

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

- Se coloca el rollo de película, producto de la cortadora-refiladora en el desembobinador de la máquina borseadora, 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 “dobletes” 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 borseadora 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.

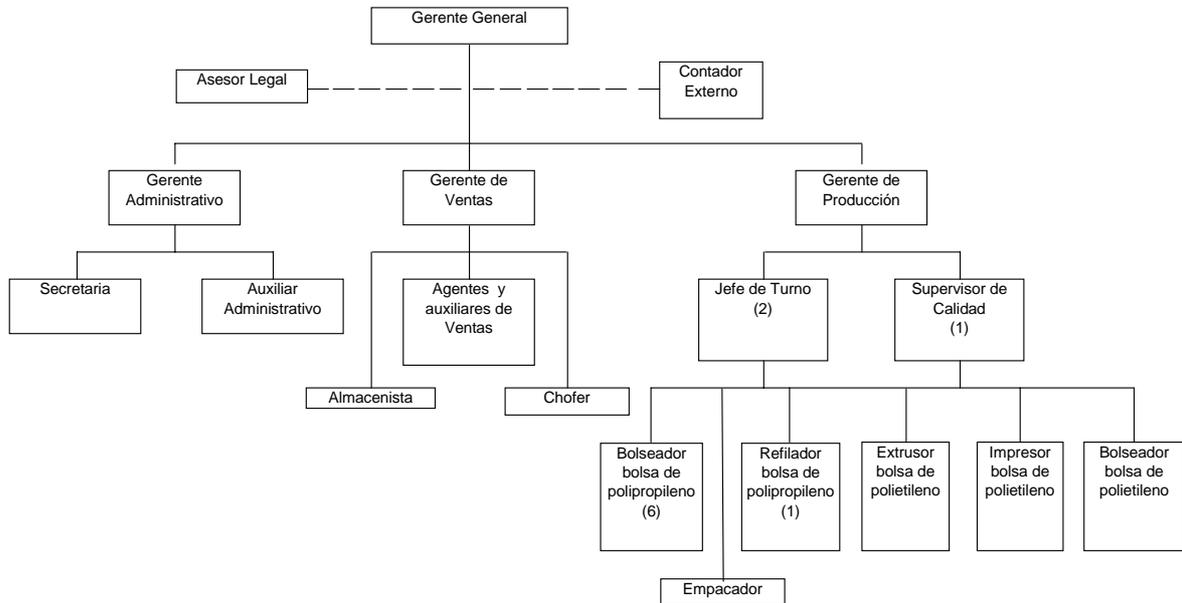
5) Almacén

- 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 más eficaz del desempeño de sus subordinados. Con esta estructura es más 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 y refilado	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 dólares
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 Torrecorp (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 "sobrepeso" 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 Torrecorp tiene uniformidad en atributos como dimensiones de bolsa, sellos, brillo, forma de empaquetar el 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 insumo (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 sus extremos tenga una uniformidad perfecta), así como un seccionamiento más 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 (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.

- La bolseadora cuenta con controladores lógico programables para ajustar de manera automática (sin tener que para la maquinaria) variables como la velocidad de producción (ciclos por minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas, así como 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.

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 bolseadora).

- 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 bolseadora).

- Revisar las conexiones de los termopares y resistencias de bronce eléctricas de los selladores longitudinales y del sellador de fondo (bolseadora).

Mantenimiento correctivo:

- Arreglo de las tarjetas 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 del tablero, de modo que deben ser reemplazados.

- Cuando existe algún daño en el condensador o en alguna tarjeta electrónica del PLC que no fue detectado en el mantenimiento preventivo, el dispositivo se desprograma, de modo que se tienen que reemplazar las piezas y reconfigurar el PLC.

Los cambios en gastos indirectos de fabricación tanto fijos como variables a pesar de ser afectados por la inflación (en especial salarios del personal indirecto de manufactura) 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 bolseadoras), 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 las extrusoras pues son las que más 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 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 más resistencias de calentamiento y por ende consumen más 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).

- La maquinaria que se pretende adquirir cuenta con dispositivos de punta como son:

- Servomotores (cortadora-refiladora y bolseadoras) 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.

- Resistencias de bronce (bolseadoras) 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 cubierta 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 bolseadora 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 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" (se tienen interruptores independientes al motor principal de cada uno de los aditamentos mencionados, de modo que su funcionamiento no depende de la operación de otros componentes).

Los gastos operativos variables tienen una variación similar al comportamiento 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 Gutiérrez 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

	Materia prima 1	Materia prima 2
	Rollo madre kilos	Cajas de cartón piezas
Material		
Unidad		
Costo unitario	29.0000	5.0000
Variación 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	

	Materia prima 1		Materia prima 2		Total
	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	
	Inventario inicial	12,945	375,419	1,269	
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 función de producto terminado	
Inventario inicial	12,692
Compras	265,678
Inventario final	14,384
Materia prima consumida	263,986

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.

Cédula de producción en proceso (unidades)				
Corte y Refilado	unidades físicas		Bolseo	unidades físicas
Inventario inicial	843		Inventario inicial	833
Producción en Proceso	263,986		Producción 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 traspaso a siguiente proceso	263,143		Total traspaso 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									
Costo anual mano de obra total		21,840	168,480						
Tiempo extra		437	3,370					360	
Aguinaldos		1,213	9,360					2% sobre salario anual	
Prima vacacional		91	702					20 días de salario anual	
Fondo de ahorro (no integrable)		1,092	8,424					25% sobre días de salario anual	6
Salario integrado		23,581	181,912					5% sobre salario anual	
Seguridad social		4,716	36,382						
Ahorro vivienda		1,179	9,096					20% sobre salario integrado	
Retiro		472	3,638					5% sobre salario integrado	
Impuesto sobre nomina		472	3,638					2% sobre salario integrado	
Salario total		31,512	243,090					2% sobre salario integrado	
Produccion anual		263,986	263,986						
Salario total por kilo de bolsa		0.1194	0.9208						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 ajustado	Costo total por 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 sobre nomina		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			
		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	20% sobre salario integrado
Seguridad social	47,356	Ahorro vivienda	5% sobre salario integrado
Ahorro vivienda	11,839	Retiro	2% sobre salario integrado
Retiro	4,736	Impuesto sobre nomina	2% sobre salario integrado
Impuesto sobre nomina	4,736		
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 *	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 producción en proceso (unidades equivalentes)						
Corte y Refilado	unidades físicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación
Inventario inicial	843	84	84	84		
Producción 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 producción en proceso (unidades equivalentes)						
Bolseo	unidades físicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación
Inventario inicial	833	666	666	666		
Producción 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 producción en proceso (pesos)						
Corte y Refilado	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación
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 producción en proceso (pesos)							
Bolseo	Importe Total	Costo Recibido Departamento Anterior	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación
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 alternativo 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
	Rollo madre kilos	Cajas de cartón piezas
Material		
Unidad		
Costo unitario	29.0000	5.0000
Variación 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 físicas)	Materia prima 1		Materia prima 2		Total
	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	
	Inventario inicial	13,043	385,799	1,279	
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 función de producto terminado		Se calculo 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	12,787	
Compras	267,671	
Inventario final	14,492	
Materia prima consumida	265,966	

Cédula de producción en proceso (unidades)					
Corte y Refilado	unidades físicas		Bolses	unidades físicas	
Inventario inicial		850	Inventario inicial		839
Producción en Proceso		265,966	Producción 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 y refilado	operador	1	0	0	1	70	5.00%	74	74
Bolseo	operador	2	2	2	6	90	5.00%	95	567
									641
		Corte y refilado		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									
Costo anual mano de obra total		22,932	176,904						
Tiempo extra		459	3,538						
Aguinaldos		1,274	9,828						
Prima vacacional		96	737						
Fondo de ahorro (no integrable)		1,147	8,845						
Salario integrado		24,760	191,007						
Seguridad social		4,952	38,201						
Ahorro vivienda		1,238	9,550						
Retiro		495	3,820						
Impuesto sobre nomina		495	3,820						
Salario total		33,087	255,244						
Produccion anual		265,966	265,966						
Salario total por kilo de bolsa		0.1244	0.9597						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/día	Variacion Salario	Salario ajustado	Costo total por día	
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		Días anuales		360	
Tiempo extra	707		Tiempo extra		2% sobre salario anual	
Aguinaldos	1,965		Aguinaldos		20 días de salario anual	
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	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	20% sobre salario integrado
Seguridad social	47,356	Ahorro vivienda	5% sobre salario integrado
Ahorro vivienda	11,839	Retiro	2% sobre salario integrado
Retiro	4,736	Impuesto sobre nomina	2% sobre salario integrado
Impuesto sobre nomina	4,736		
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 producción en proceso (unidades equivalentes)						
Corte y Refilado	unidades físicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación
Inventario inicial	850	85	85	85		
Producción 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 producción en proceso (unidades equivalentes)						
Bolseo	unidades físicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación
Inventario inicial	839	671	671	671		
Producción 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 producción en proceso (pesos)						
Corte y Refilado	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación
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 alternativo 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			
Material	Unidad	Materia prima 1	Materia prima 2
		Rollo madre	Cajas de cartón
Costo unitario		29.0000	5.0000
Variación 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 físicas)					
	Materia prima 1		Materia prima 2		Total
	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	
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 función de producto terminado		
Inventario inicial	12,857	Se calculo 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.
Compras	269,132	
Inventario final	14,571	
Materia prima consumida	267,418	

Cédula de producción en proceso (unidades)					
Corte y Refilado	unidades físicas		Bolsao	unidades físicas	
Inventario inicial	854		Inventario inicial	844	
Producción en Proceso	267,418		Producción 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									
Costo anual mano de obra total		23,150	178,589					360	
Tiempo extra		463	3,572					2% sobre salario anual	
Aguinaldos		1,286	9,922					20 días de salario anual	
Prima vacacional		96	744					25% sobre días de salario anual	6
Fondo de ahorro (no integrable)		1,158	8,929					5% sobre salario anual	
Salario integrado		24,996	192,826						
Seguridad social		4,999	38,565					20% sobre salario integrado	
Ahorro vivienda		1,250	9,641					5% sobre salario integrado	
Retiro		500	3,857					2% sobre salario integrado	
Impuesto sobre nomina		500	3,857					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/dia	Variacion Salario	Salario ajustado	Costo total por dia
Jefe de turno	2	42	4.50%	44	88
Supervisor de calidad	1	25	4.50%	26	26
Dias 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		Dias 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			
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
Fondo de ahorro (no integrable)	10,965	Prima vacacional	25% sobre días de salario anual
Salario integrado	236,780	Fondo de ahorro	5% sobre salario anual
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 producción en proceso (unidades equivalentes)							
Corte y Refilado	unidades físicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación	
Inventario inicial	854	85	85	85			
Producción en Proceso	267,418	267,418	267,418	267,418	267,418	267,418	267,418
Total a Considerar	268,272	267,503	267,503	267,503	267,503	267,418	267,418
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	854	85	85	85	85	85	85
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		769	769	769	769	769	769
Traspaso a siguiente proceso	265,709	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	266,564

Cédula de producción en proceso (unidades equivalentes)							
Bolseo	unidades físicas	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación	
Inventario inicial	844	675	675	675			
Producción en Proceso	266,564	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	266,564
Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial)	844	675	675	675	675	675	675
Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial)		169	169	169	169	169	169
Traspaso a siguiente proceso	262,346	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	263,189

Celda de producción en proceso (pesos)							
Bolseo	Importe Total	Costo Recibido Departamento Anterior	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación
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 producción en proceso (pesos)							
Corte y Refilado	Importe Total	Materiales	Mano de Obra	Costo variable de producción	Costo fijo de producción	Depreciación	
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 producción			
	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 producción variables	267,418	0.3340	89,317
+ Costos indirectos de producción fijos			105,109
+ Depreciación			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 artículos 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		2
		1	Actual	
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		2
		1	Actual	
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 de datos				
Unidades	Actual	Escenarios		2
		1	Actual	
	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		Escenarios		2
	Actual	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 carácter 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 carácter permanente.