

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

**ESTUDIO DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA DE AUTOMATIZACIÓN PARA
FABRICACIÓN DE BLANCOS -POLY INVERSIONES, S.A.-**

Trabajo de investigación presentado por Pamela Wever de León para
optar al grado de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2005

**ESTUDIO DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA DE AUTOMATIZACIÓN PARA
FABRICACIÓN DE BLANCOS -POLY INVERSIONES, S.A.-**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

**ESTUDIO DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA DE AUTOMATIZACIÓN PARA
FABRICACIÓN DE BLANCOS -POLY INVERSIONES, S.A.-**

Trabajo de investigación presentado por Pamela Wever de León para
optar al grado de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2005

Vo. Bo

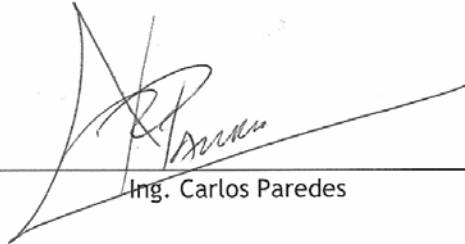


Lic. Adrián Licht
Asesor de Tesis

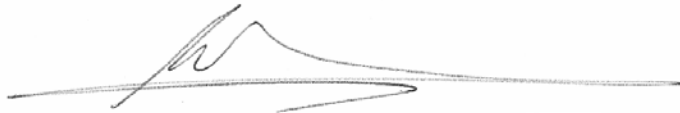
Terna:



Lic. Adrian Licht



Ing. Carlos Paredes



Ing. Manuel Hernández

Fecha de aprobación: 11 de mayo 2,005

Índice

	Página
Lista de Tablas	vi
Lista de Ilustraciones	vii
RESUMEN	viii
Capítulo	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. OBJETIVOS	4
A. Objetivo general	4
B. Objetivos específicos	4
IV. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA POLY INVERSIONES, S. A.....	5
V. ESTUDIO DE MERCADO	7
A. Productos	7
B. Clientes	8
C. Demanda	9
D. Competencia	10
E. Estrategia de mercado local	11
F. Proveedores	11
G. Barreras de entrada	11
H. Barreras de salida.....	12
A. Análisis FODA.....	15
VI. ESTUDIO TÉCNICO	18
A. Descripción del Producto	18
B. Proceso de fabricación	21

C. Propuesta de maquinaria a adquirir	25
D. Distribución de la planta	30
E. Impacto ambiental	32
VII. ESTUDIO FINANCIERO.....	33
A. Flujo de Caja y Estado de Resultados Proyectados.....	33
B. Análisis de Sensibilidad.....	34
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
IX. BIBLIOGRAFÍA	38
X. ANEXOS	39
A. Fotografías de la planta	39

Lista de Tablas

Tabla 1. Acuerdos de Libre Comercio de los Estados Unidos.....	13
Tabla 2. Costos y precios para cada producto.....	20
Tabla 3. Costos para adquisición de maquinaria propuesta	29
Tabla 4. Capacidad actual y propuesta	30
Tabla 5. Resultados de Estudio Financiero.	34
Tabla 6. Análisis de Sensibilidad	35

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de operaciones.....	23
Ilustración 2. Distribución de la planta.....	31
Ilustración 3. Gráfica de Análisis de Sensibilidad.....	36

RESUMEN

El estudio nace como una necesidad de ampliar la capacidad productiva de Poly Inversiones, S.A., una fábrica de blancos, debido a una nueva oportunidad de negocio que tiene esta empresa en Estados Unidos de América para venta de EDREDÓNes.

Actualmente la capacidad de la fábrica, trabajando las 24 horas, se encuentra en un 60% del total de la capacidad que se debería de tener para suplir la nueva demanda. Esto se debe principalmente a que la maquinaria con la que se trabaja al presente se encuentra desactualizada y muchos de los procesos son poco automatizados. Esta situación no afecta las ventas actuales de la empresa ya que la demanda local no es lo suficientemente grande como para justificar un aumento en la producción y con los recursos que se tiene es más que suficiente.

Para aumentar la producción se está proponiendo la adquisición de cuatro máquinas que se ven involucradas en lo que se consideran las operaciones críticas dentro de la fabricación de EDREDÓNes. Estas cuatro máquinas son la siguientes: cortadora, enguatadora, sobrecosedora y cerradora. La integración de la nueva maquinaria nos permite casi duplicar la producción actual, por lo que estaríamos satisfaciendo en su totalidad la demanda y tendríamos una capacidad ociosa por posibles crecimientos.

El total de la inversión es de aproximadamente US\$260,000 incluyendo costos de instalación, capacitación, transporte, seguros y mantenimiento sobre cada máquina. Para este monto de inversión inicial, se proyectaron los nuevos ingresos que se pueden obtener así como también los costos en los que se incurriría para obtener el retorno sobre la inversión y poder determinar si ésta es rentable. Para los datos que se proyectan se tiene una TIR de 59%

(calculada en base de un flujo después de impuestos a cinco años) y un período de recuperación de 1.81 años por lo que se sugiere que la inversión sea realizada.

I. INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como finalidad realizar un análisis para determinar la factibilidad de la adquisición o la fabricación de maquinaria para automatizar y mejorar procesos inherentes a la producción de blancos, dentro una planta la cual hace uso intensivo de mano de obra (operarios) y cuyos procesos pueden automatizarse con el objeto de incrementar la producción y bajar los costos de uso de mano de obra dentro de su proceso de fabricación con ello logrando bajar costos y aumentar la productividad en la empresa Poly Inversiones.

Para lograr lo anterior como primer punto se realizó un estudio de la situación actual de la empresa y se consideraron las mejoras a las que se podían llegar con los recursos ya existentes. Para ello en esta etapa se obtuvieron las eficiencias de las máquinas con las que se cuentan actualmente para los procesos de engrate, sobrecosido, corte, cerrado y empaque a las cuales se les realizó un estudio de tiempos y eficiencias de los operarios que estaban a cargo de estas operaciones. Se realizó también una evaluación sencilla de la distribución actual de la planta para ver si era la óptima, tomando en cuenta el flujo del proceso y de esta manera poder determinar las mejoras que se debían realizar. Una vez analizada esta etapa y determinadas las conclusiones de las mejoras que se podían lograr con una mínima inversión, se procedió a plantear diferentes escenarios, los cuales ya involucraban una inversión más fuerte, para así realizar un estudio del incremento al que se podía llegar en la capacidad productiva. Dentro de estos escenarios se programaron inversiones para la adquisición o fabricación (si esta fuera posible) de maquinaria para la automatización de algunos procesos y la mejora de otros que actualmente se elaboran con máquinas antiguas. Entre la maquinaria que se puede fabricar localmente se encuentran las máquinas de engrate, cerrado y empaque, las cuales se estarían basando en equipo similar fabricado en

Estados Unidos de América y así se lograría bajar notoriamente la cantidad a invertir en estos rubros. Las máquinas para los procesos de corte y sobrecosido se estarían comprando a la empresa ABM Internacional debido que son un poco más complejas y difíciles de fabricar localmente. Con base a las especificaciones de cada maquinaria se determinó las bajas en personal, en materia prima y en tiempos que se tendrían gracias a las mismas y los beneficios que esto implicaría para el proceso productivo.

Ya terminada esta etapa y dado que se contaba con información suficiente, se pudo fijar el monto total que a invertir.

Luego de establecer el monto total a invertir se procedió a establecer los beneficios monetarios que aportaría la adquisición de la nueva maquinaria al realizar un análisis financiero de la situación y de las implicaciones de la misma. Con base en esto se analizó si era rentable la inversión, el tiempo de recuperación para la misma y el momento apropiado para realizarla.

II. JUSTIFICACIÓN

Poly Inversiones, S. A., es una empresa dedicada a la producción y comercialización de toda una línea de blancos que incluye EDREDÓNes, sábanas, cubrecamas, almohadas, cojines, sobrecamas, entre otra gama de productos que ofrece al mercado local y centroamericano. La empresa tiene diez años de experiencia en dicha rama de la industria y actualmente le fabrica sus marcas propias a dos empresas líderes en Guatemala. Actualmente, se tiene la oportunidad de incursionar en el mercado estadounidense con la cadena de tiendas Target y los ya tan reconocidos distribuidores ACE.

Debido a que la empresa actualmente no cuenta con la infraestructura necesaria para producir la capacidad que estos clientes están solicitando surge la necesidad de realizar un estudio y una evaluación de la factibilidad de la adquisición y fabricación de la maquinaria precisa para lograr el aumento y poder incursionar en este nuevo mercado. Recordemos que el mercado guatemalteco es limitado y por eso es que ésta es una importante oportunidad para Poly Inversiones para empezar a expandirse a nuevos y más grandes mercados.

III. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Aumentar la productividad de la fábrica mediante la automatización y mejoras de procesos claves dentro de la fabricación de blancos.

B. Objetivos específicos

- Definir los procesos que deben mejorarse y automatizarse.
- Determinar si es conveniente invertir en la compra de maquinaria.
- Reducir el tiempo de la fabricación de blancos, con el objeto de brindar un mejor servicio a los clientes.
- Bajar costos en el proceso de fabricación de blancos.
- Evaluar el impacto económico-financiero que brindará la exportación del producto al mercado estadounidense para la empresa Poly Inversiones, S. A.

IV. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA POLY INVERSIONES, S. A.

Poly Inversiones, S. A., es una empresa manufacturera, dedicada a la confección de productos tales como EDREDÓNes, cubrecamas, SÁBANAs, almohadas y en general la línea de blancos, que actualmente distribuyen las tiendas de mayor prestigio en Guatemala y algunos países de Centro América.

Durante el año 1,988, gracias a la visión de un grupo de empresarios guatemaltecos fue fundada la empresa con el nombre de TRATEX, S. A. Desde sus inicios la empresa buscó producir productos de primera calidad, que pudieran competir con los productos importados que hasta ese entonces eran los únicos que se vendían en el Mercado Nacional.

Durante el año 1,992, debido a una reorganización Administrativa se tomó la decisión de formar una nueva Sociedad Anónima, a la cual se le dio la razón social que actualmente identifica a la empresa.

Durante todos estos años se ha adquirido maquinaria adecuada a los procesos de producción siendo, actualmente, una de las mayores fábricas del ramo en el área centroamericana.

Sin embargo, debido a la globalización, al presente se tiene dentro de los planes comenzar con la exportación hacia países como Estados Unidos. Dado que mucha de la maquinaria con la que se cuenta se encuentra desactualizada y muchos de los procesos son poco automatizados surge la necesidad de evaluar la opción de adquirir nueva maquinaria para aumentar la capacidad productiva

de la empresa y reducir los costos de manera que se pueda incursionar en nuevos mercados.

**Ver fotos en Anexo No. 1

V. ESTUDIO DE MERCADO

A. Productos

Actualmente se manejan dos marcas, SC y AS, que por su calidad se han creado y mantenido un buen nombre durante muchos años y son de gran aceptación en el mercado.

Con cada una de las anteriores marcas se fabrican, entre otros productos, los siguientes:

- EDREDÓNes y cubrecamas con telas que varían tanto en textura como en medidas y diseños de los cuales se maneja una gran variedad llegando incluso a ofrecer a los clientes más de 125 diseños para su elección en un solo año.
- Almohadas y cojines rellenos de millones de micro fibras poliéster antialérgicas huecas que permiten que el producto conserve su forma original.
- Juegos de sábanas, confeccionados con telas nacionales e importadas, fabricadas especialmente y con las especificaciones de calidad que permiten una excelente fijación de color y textura.

Este estudio se concentra principalmente en los EDREDÓNes, debido a que es el producto de mayor venta en la empresa y posee un proceso

relativamente complejo, por lo que cualquier mejora al mismo traería beneficios a la empresa.

Los principales componentes del edredón son los siguientes:

- Tela
- Hilo
- Biez
- Etiquetas de nylon
- Guata (200 gr.)
- Hilo de monofilamento
- Bolsa de cristal para empaque

**Para el detalle de cantidades por producto y la estructura de costos refiérase al Anexo No. 2.

B. Clientes

1. Clientes actuales. Actualmente se cuenta con nueve clientes locales, quienes representan un 70% de las ventas. Sin embargo, debido a que desde sus inicios se contó con el apoyo de las Tiendas Cemaco, aún a la fecha esta empresa es el principal distribuidor con quienes se ha colaborado estrechamente para llevar a su departamento de Blancos a ser líder en ventas de estos productos a nivel nacional y en Cemaco Costa Rica.

Adicionalmente se tiene presencia en algunas otras tiendas por departamentos y supermercados, como la Fragua a quienes actualmente se les

fabrica su marca privada. Y a nivel Centroamericano se trabaja con cinco clientes, los cuales representan el 30% restante en ventas.

2. Clientes Potenciales. Se busca manejar un producto de consumo masivo, cuyo cliente objetivo se encuentra principalmente en almacenes de productos para el hogar (cadenas de retail). En Guatemala este mercado está limitado principalmente a CEMACO y PAIZ, mientras que en el extranjero se encuentran almacenes como SIMAN, CEMACO, GOLDTREE, ACE y TARGET.

Otro segmento del mercado que se podría mencionar son sectores que consumen blancos, como los hoteles y hospitales.

Actualmente se está negociando un contrato con la cadena estadounidense de tiendas TARGET y la distribuidora ACE.

C. Demanda

Al presente, en la planta se producen aproximadamente 200 EDREDÓNes diarios para satisfacer una demanda local de alrededor de 4,000 EDREDÓNes al mes.

TARGET por su parte está demandando aproximadamente 300,000 EDREDÓNes al año, de los cuales Poly inversiones, S.A. podría aspirar inicialmente a cubrir el 40%, con un crecimiento del 20% en los próximos años para llegar a suplir el 60% del total de su demanda. A ACE, se proyecta despacharle un contenedor al mes por los primeros 6 meses e intentar aumentar a dos contenedores en el sexto mes. La capacidad de un contenedor es de aproximadamente 1,300 EDREDÓNes.

En su totalidad la demanda que se pretende satisfacer en un principio es de 15,300 EDREDÓNes mensuales. Y se espera en un futuro llegar a suplir un total de 260,000 EDREDÓNes anuales.

D. Competencia

Debido a que se es pionero en la fabricación de estos productos se ha tomado una ventaja considerable sobre la competencia local. Actualmente existen 4 ó 5 empresas que, por la línea de productos que producen pueden ser considerados competencia, pero debido a los altos volúmenes de producción en comparación con los de ellos no pueden acceder a los mismos niveles de precios de compra de materia prima.

A nivel centroamericano el principal competidor es Canon, que se encuentra en Costa Rica.

En el extranjero los fabricantes chinos y pakistaníes son los mayores contendientes. Sin embargo, no es económicamente rentable traer contenedores desde Asia debido al tiempo de entrega (45 días en mar) y al volumen que ocupa el producto terminado. No obstante, sí se puede transportar un producto semielaborado el cual consiste en la bolsa de tela antes de enguatar.

Mientras tanto POLY INVERSIONES tiene prácticamente una entrega inmediata dentro de Guatemala, de tres días para Centroamérica y de cinco días para Estados Unidos.

E. Estrategia de mercado local

La misión es proveer al mercado de productos “Orgullosamente Fabricados en Guatemala”. Que compitan en calidad y precio con los productos importados.

F. Proveedores

Los proveedores principales se encuentran en el extranjero. Las telas actualmente se importan de China y Pakistán, mientras que algunos insumos se producen en empresas locales que forman parte del grupo. Otros, cuyo costo dentro de lo que es materia prima es mínimo, se adquieren en empresas locales poco especializadas. Los hilos se importan de Estados Unidos, las fibras de Corea y actualmente se investiga la posibilidad de traer telas de India.

Existen otras opciones de proveedores, pero estos no son competitivos ni en precio ni en calidad.

G. Barreras de entrada

Actualmente se paga el 12% derecho arancelario, el cuál por un acuerdo mundial se reducirá a un 1% anual hasta llegar al 5% anual, ya que la tela es considerada una materia prima de primera necesidad debido a que todos tenemos derecho a vestirnos.

Para la fibra que se utiliza para la fabricación de la guata el derecho arancelario es del 0%.

H. Barreras de salida

Para la exportación se acoplará a La Ley de Asociación Comercial entre Estados Unidos y La Cuenca del Caribe y en el momento de ponerse en vigencia el Tratado de Libre Comercio (CAFTA) se evaluará la posibilidad de ajustarse a éste.

1. Ley de Asociación comercial entre Estados Unidos y La Cuenca del Caribe. El 2 de octubre, el presidente Clinton firmó la proclama poniendo en vigor la Ley de Asociación Comercial entre Estados Unidos y la Cuenca del Caribe. La proclama presidencial declara a los 24 países actualmente favorecidos por la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (CBI) como "Países Beneficiarios" para fines de las preferencias comerciales mejoradas previstas en la CBTPA. Además, la proclama modifica la Lista de Aranceles Armonizados de Estados Unidos con arreglo a las nuevas preferencias comerciales. También faculta a la Oficina de la Representante de Comercio de Estados Unidos para publicar (con avisos en el Registro Federal) determinaciones adicionales respecto al cumplimiento de los Países Beneficiarios con los procedimientos aduaneros previstos en la ley CBTPA.

2. Resumen de las preferencias mejoradas con arreglo a la CBTPA. La CBTPA amplía considerablemente el trato preferente que se otorga a las confecciones fabricadas en la región de la Cuenca del Caribe. Se concede la exención de aranceles y cuotas para las confecciones al amparo de la CBI con telas fabricadas con hilado de Estados Unidos. También se concede el mismo trato a ciertas prendas tejidas confeccionadas en los países beneficiarios de la CBTPA con telas fabricadas en la región de la Cuenca del Caribe, siempre que en la fabricación de dicha tela se usen hilados de Estados Unidos. Este

beneficio de "tela regional" concedido a las prendas tejidas está sujeto a un límite general anual, con un límite separado para las camisetas.

También se concederá nuevo trato de exenciones de aranceles o cuotas a las prendas de vestir confeccionadas al amparo de la CBI con telas de las que se declare que existe escasez en Estados Unidos, y para artículos clasificados como "folclóricos, hechos en telares manuales o hechos a mano".

Además de estas preferencias para las prendas de vestir, la CBTPA prevé un trato arancelario equivalente al Acuerdo de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA) a determinados artículos que no tenían exención arancelaria con arreglo al programa de la CBI (por ejemplo, calzado, atún enlatado, derivados de petróleo, relojes y repuestos para relojes).

Tabla 1. Acuerdos de Libre Comercio de los Estados Unidos

Acuerdo	Normas para vestido y textiles		
	Cuotas	Tarifas (promedio)	*Normas de origen
NAFTA	Ninguna	0%	Hilado en adelante
CBTPA	<el 15% de los productos de importación tienen cuotas	6%	Hilado en adelante
AGOA	Ninguna	11%	Permite el uso de telas de un tercer partido para países menos desarrollados hasta el final del 2004

Fuente: Nathan Associates, Inc., Cambios en las Normas del Comercio Global de Textil y del Vestido: Consecuencias para los países en desarrollo, 2002

*las normas de origen requieren que se utilicen ciertos hilados, telas y tintes de los socios comerciales. Los acuerdos comerciales generalmente incluyen normas que requieren el uso de telas regionales, llamadas normas de "hilado en adelante" .

3. La eliminación de las cuotas textiles y del vestido. En 1974, los Estados Unidos, Europa y Canadá adoptaron el Acuerdo Multi-Fibra (AMF) e impusieron cuotas de importación para proteger su industria nacional. Las cuotas limitaron la cantidad de textiles y vestido que podían importar. Los países en desarrollo que contaban con la exportación de vestido para la creación de empleos y para obtener divisas extranjeras exigieron la eliminación de las cuotas para poder obtener acceso a los grandes mercados norteamericanos y europeos. Hace una década, los países que crearon la Organización Mundial del Comercio establecieron el Acuerdo sobre Textiles e Vestido. Este Acuerdo elimina todas las cuotas sobre textiles y vestido en un período de 10 años, eliminando todas las cuotas el 31 de diciembre del 2004.

Las cuotas del AMF funcionan al limitar la cantidad de textiles y vestido que un país productor (generalmente los países en desarrollo) puede exportar legalmente a un país consumidor (Estados Unidos, Canadá). Por ejemplo, cuando los Estados Unidos negocia un acuerdo bilateral, llega a un acuerdo sobre las cuotas con el país exportador, imponiendo límites a las cantidades de ciertas categorías de textiles y de vestido que el país puede exportar al mercado norteamericano. Como ilustración, el límite de la cuota de pantalones de algodón de Bangladesh es de 3.8 millones de docenas de pares. Una vez que Bangladesh alcanza esta cuota, los comerciantes norteamericanos como Sears, Target, o Wal-Mart deben buscar a otro país que aún no ha alcanzado su cuota para que les produzca pantalones de algodón.

Este sistema de cuotas tiene una variedad de efectos. En primer lugar, ha distribuido la producción del vestido a casi 200 países, forzando a los comerciantes a ir armando sus inventarios con casi 50 países a la vez. Las cuotas aumentan los costos de producción porque los países exportadores

venden sus cuotas a intermediarios o a fábricas. Las cuotas también han protegido empleos en los países desarrollados.

La eliminación de las cuotas amenaza a los países en desarrollo menores que dependen de la exportación textil y del vestido para obtener divisas extranjeras y para la creación de empleo.

Sin embargo los países que forman parte de bloques comerciales con los Estados Unidos tendrán variados niveles de ventaja después de la eliminación de las cuotas. México, a través de NAFTA y los países caribeños a través de la CBTPA, continuarán teniendo una cierta ventaja en materia de tarifas arancelarias y podrá competir más exitosamente debido a su proximidad y por lo tanto la rapidez de producción. Sin embargo, estos países han visto disminuir sus exportaciones a los Estados Unidos con la eliminación de las cuotas.

No obstante la región centroamericana se ve beneficiada con la aparición del **Tratado de Libre Comercio** conocido como **CAFTA**, negociado con Estados Unidos, el cual busca crear una zona para el intercambio de bienes y servicios y se encuentra programado entre en vigor durante el año 2005.

Los EDREDÓNes se incluyen dentro de los productos que al cumplir con la regla de origen podrán ingresar libre de pago de aranceles a Estados Unidos.

A. Análisis FODA

1. Fortalezas

- Es un producto de consumo masivo.
- La empresa Poly Inversiones S. A. lleva 10 años de estar en el mercado y cuenta con la experiencia y con una base de infraestructura para producir este producto.
- Las marcas que comercializa son conocidas ya por el mercado y se ha ganado la confianza de la gente.

- La calidad del producto es superior al producto que existe en el mercado.
- Existen varios precios y calidades para poder llegar a todos en el mercado.
- Cuenta con clientes líderes en el mercado nacional a los cuales les fabrica su propia marca.

2. Oportunidades

- Existe una oportunidad de exportación de los productos para consumidores en Estados Unidos.
- Debido a que el producto ocupa mucho volumen, la importación es bastante cara por lo que es más rentable la producción nacional.
- Con la aparición del CAFTA, se tiene la oportunidad de exportar EDREDÓNes a Estados Unidos libre de pago de impuestos.

3. Debilidades

- La capacidad productiva de la empresa es aproximadamente 1/5 de la que exige el cliente en Estados Unidos por lo que la empresa tendría que invertir aproximadamente \$260,000 en maquinaria nueva.

4. Amenazas

- Si no se llegaran a concretar los contratos o se llegaran a perder los clientes en el exterior, la demanda nacional no sería suficiente

para justificar la ampliación a la que se desea llegar de la producción.

- El 1ero de enero del 2,005 entró en vigor la eliminación de todas las cuotas sobre los textiles y el vestido para los 148 países miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC), casi completando el proceso de libre comercio en la industria textil y del vestido. La eliminación de las cuotas permitirá que los comerciantes y los fabricantes del vestido consoliden la producción en un menor número de países. La producción del vestido probablemente se concentrará en aquellos países que ofrezcan la mano de obra más barata, la producción más eficiente, el sistema de transporte más desarrollado así como infraestructura de telecomunicaciones.

VI. ESTUDIO TÉCNICO

A. Descripción del producto

La producción en la planta gira principalmente alrededor de la producción de EDREDÓNes de dos marcas con distinta calidad cada una de estas. La de mejor calidad de tela y mayor costo se denomina SC mientras que la de menor calidad y precio se conoce como AS. Los EDREDÓNes se producen en cuatro tamaños para cada marca, siendo estos imperial, matrimonial, queen y king.

1. Lista de materiales. La fabricación de cada edredón de la marca AS contiene los siguientes materiales:

- Telas estampadas de 98" de ancho 76X56 pasadas de hilo
- Hilo COATS de varios colores
- Etiqueta AS
- Guata de 200grms por libra
- Hilos monofilamento números 5 y 6
- Hojas media carta con recomendaciones
- Bolsa para edredón

La fabricación de cada edredón de la marca SC contiene los siguientes materiales:

- Telas Estampadas de 98" de ancho 76X68 pasadas de hilo
- Hilo SINTER de varios colores
- Bies de 2" (Acabado en la orilla)
- Etiqueta SC
- Hilos monofilamento números 5 y 6
- Hojas media carta con recomendaciones
- Bolsa para edredón

** Para el detalle de las cantidades refiérase al Anexo No.2.

Los consumos de cada material varían de de acuerdo al tamaño del edredón, pero se mantienen constantes respecto al porcentaje del costo que representa cada ítem, tanto entre tamaños como entre marcas. Esto se debe a que el aumento de calidad de una marca a otra se da en todos los componentes. Son excepciones las hojas y etiquetas, pero estos representan menos del 2% del costo total, por lo que son irrelevantes.

Para cada marca se producen cuatro tamaños: Imperial, Matrimonial, Queen y King. Cada tamaño se produce en una variedad de estampados en las telas, estos varían en colores y diseños.

Cada tamaño tiene las siguientes medidas:

- Imperial: 1.70 x 2.34 mts
- Matrimonial: 2.11 x 2.34 mts
- Queen: 2.26 x 2.44 mts
- King: 2.64 x 2.44 mts

2. Estructura de costos. La estructura de costos es prácticamente la misma para todos los EDREDÓNes, sin importar el tamaño y la marca. En dicha estructura la materia prima representa el 78% del costo, la mano de obra el 10% y los costos de fabricación el 12%. Las telas representan el 50% del costo total, siendo este el rubro cuyo cambios tienen más impacto en el costo del producto.

3. Precios. Los precios de los EDREDÓNes oscilan entre Q.160 y Q. 325, dependiendo del tamaño, y la marca, ya que se utilizan materiales con distintas calidades dependiendo si es SC o AS. Estos precios generan un margen de utilidad sobre venta de aproximadamente un 25%. La siguiente tabla muestra un detalle para cada producto:

Tabla 2. Costos y precios para cada producto

	DESCRIPCIÓN	CU	PU	ÚTIL U	MARGEN
AS	EDREDÓN	123.	164.	41.	25.
	AS IMPERIAL	13	17	04	0%
	EDREDÓN	136.	182.	45.	25.
	AS MATRIMONIAL	58	11	53	0%
	EDREDÓN	161.	215.	53.	25.
	AS QUEEN	97	96	99	0%
	EDREDÓN	170.	227.	56.	25.
AS KING	72	63	91	0%	
SC	EDREDÓN	152.	202.	50.	25.
	SC IMPERIAL	20	93	73	0%
	EDREDÓN	196.	262.	65.	25.
	SC MATRIMONIAL	73	31	58	0%
	EDREDÓN	209.	279.	69.	25.

	SC QUEEN	39	19	80	0%
	EDREDÓN	244.	325.	81.	25.
	SC KING	28	70	43	0%
				58.	25.
				PROMEDIO:	13
					0%

**Para detalle de costos refiérase al Anexo No.2.

B. Proceso de fabricación

1. Capacidad actual. La fabricación de EDREDÓNes se lleva a cabo actualmente en siete procesos principales:

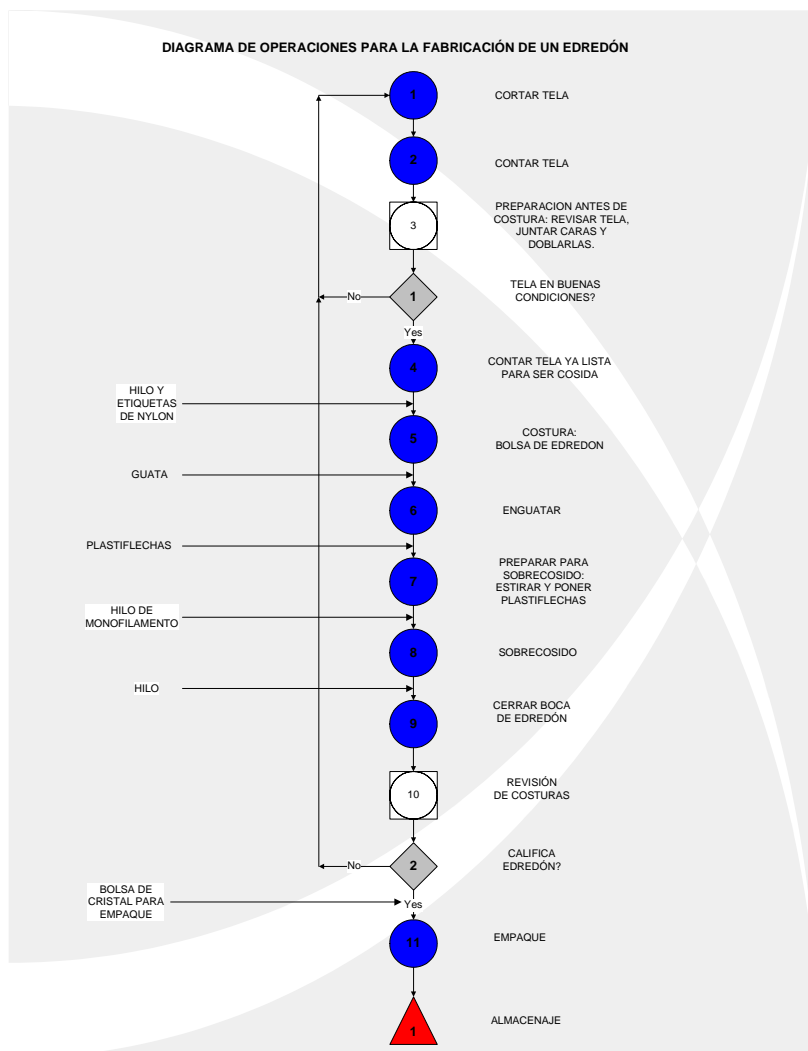
- Corte de tela: Inicialmente se toman los rollos vírgenes de tela y se estiran sobre grandes mesas de corte (20mts), formando varias capas. Se utiliza una sierra eléctrica portátil para cortar la tela en diversas medidas. El tiempo de este proceso varía dependiendo del número y tipo de piezas que se trabaje en cada corte, así como del número de capas de tela que se tiren. Se promedian dos días para procesar un batch de 1,000 EDREDÓNes. Esto significa que se toma aproximadamente 14 segundos por centímetro de perímetro de tela en la fase de corte para cada edredón. Actualmente no es un proceso crítico, ya que con dos días de producción se alimentan aproximadamente cinco días de trabajo en el resto del proceso.
- Revisión: En este proceso se lleva a cabo un chequeo del estado de la tela. Luego se toman las caras que componen el edredón y se doblan de tal manera que queden listas para la costura de la bolsa. Por último se cuenta el número de piezas listas para coser.

- Cosido: Utilizando máquinas de coser planas se forma la bolsa de tela que da origen al edredón. Se cosen únicamente tres lados, dejando una boca abierta para proceder con el enguatao.
- Enguatao: La bolsa se rellena con guata, la cual contiene dos tipos de fibra. La guata viene en rollos de 50 yardas de largo y con un ancho acorde a cada tamaño de edredón.
- Estirado: Una vez enguatao, se procede a estirar el edredón y a fijar este con plastiflechas para evitar que la guata se mueva dentro de la bolsa durante el proceso de sobrecosido.
- Sobrecosido: Este proceso consiste en coser el patrón característico sobre las caras del edredón. Actualmente se lleva a cabo en máquinas de coser poco automatizadas.
- Cerrado: Posteriormente se completa el cierre de la bolsa y se procede a coser ciertos detalles en los extremos del edredón. Usualmente se utilizan máquinas de coser planas.
- Empaque: Finalmente se doblan los EDREDÓNes y se introducen en bolsas transparente adquiridas a un proveedor externo. Este proceso es totalmente manual.

El siguiente diagrama muestra en mayor detalle el proceso de fabricación de EDREDÓNes.

Para detalles de los tiempos de fabricación, refiérase al Anexo No.3.

Ilustración 1. Diagrama de operaciones



Actualmente se produce un promedio de 200 EDREDÓNes diarios surtidos entre los 4 distintos tamaños y las 2 marcas. Se estima que esta producción representa el 36% de la capacidad que puede alcanzar la planta con un balance correcto y turnos de 24 hrs. Este balance se aproxima para cada máquina y cada modelo de edredón. Para el detalle de cada modelo refiérase a las tablas 1 a la 16 en los anexos, en las cuales a partir de los tiempos estimados de cada operación y los recursos disponibles se obtiene un máximo

de EDREDÓNes que se puede producir por turno en cada etapa. Tomando como base la operación que menos EDREDÓNes puede producir por turno, se balancea la línea obteniéndose lo que se va a necesitar de cada recurso.

Además de este balance se pueden extender las horas de trabajo de cada turno en los procesos críticos, con lo cual se aumenta la capacidad productiva. En las tablas podemos observar la capacidad para cada modelo con y sin horas extras.

Sin embargo, este aumento de capacidad no es suficiente para satisfacer la demanda proyectada de los contratos que actualmente se están negociando. La capacidad máxima que se estima se puede lograr es de 560 EDREDÓNes diarios, esto con un balance de líneas correcto y trabajando 24 horas, mientras que para poder surtir la demanda proyectada se necesitará una producción inicial de 900 EDREDÓNes diarios (se proyecta que la demanda iniciará en alrededor de 210,000 EDREDÓNes al año). Esto determina la necesidad de adquirir equipo que aumente la capacidad productiva.

2. Capacidad requerida. La expansión de la capacidad productiva surge como respuesta a la posibilidad de obtener nuevos contratos con la cadena de tiendas TARGET, la cual esta demandando aproximadamente 10,000 EDREDÓNes al mes y con el distribuidor ACE, al cual se calcula despachar un contenedor al mes por los primeros 6 meses e intentar aumentar a dos contenedores en el sexto mes. La capacidad de un contenedor es de aproximadamente 1,300 EDREDÓNes. Esto implica que se necesitaría una capacidad productiva de aproximadamente 18,000 EDREDÓNes al mes (dejando una holgura por cualquier cambio inesperado en la demanda) para poder hacer frente a estos contratos y al crecimiento de la demanda actual.

Actualmente existe en la fábrica una maquina sobrecosedora a punto de agregarse a la línea y se proyecta adquirir una enguatadora en el corto plazo, ya que son los procesos que restringen la producción actual. En las tablas 17 a la 24 de los anexos podemos observar que aún con estos nuevos recursos la capacidad instalada no es suficiente para cubrir la demanda proyectada si se obtienen los nuevos contratos. Aún con estos nuevos recursos y trabajando 24hrs para los departamentos que restringen la producción, la capacidad máxima alcanzada es de 680 EDREDÓNes al día (aún menor que la capacidad requerida).

A partir de estas tablas se determina que los procesos que actualmente no se dan a vasto y por ello son considerados críticos son el sobrecosido, el cerrado y el corte, ya que el corte de dos días se consume prácticamente en un día. Por lo que en a continuación se presenta la propuesta de la maquinaria que se deberá adquirir para poder lograr la capacidad necesaria para lograr la producción deseada.

C. Propuesta de maquinaria a adquirir

La primera máquina necesaria para aumentar la producción y que aún no se tiene es la enguatadora. Se espera fabricar una exactamente igual a la que esta operando actualmente, la cual fue construida localmente. Se estima que el costo de la misma se encuentra actualmente alrededor de los \$2,100.00 y no requiere mayor instalación.

Para los procesos de corte y sobrecosido se determina que la capacidad requerida amerita la automatización de los procesos, esto después de sondear el mercado de maquinaria especializada en la fabricación de

blancos. Dicha automatización se llevará a cabo a través de la adquisición de maquinaria de la casa ABM (Houston, EEUU).

Se elige esta maquinaria por considerarse líder en el mercado industrial para la fabricación de blancos. Dicho mercado es bastante limitado, por lo que las otras opciones giran en torno a compañías Chinas que copian los modelos de tecnología americana y alemana. Sin embargo, estas opciones presentan varios inconvenientes como tiempos de entrega mucho más largos y sobre todo tiempos de respuesta inaceptables en el caso de fallas (una pieza de repuesto puede tomarse hasta 2 meses en llegar desde la China). Se elige la opción de maquinaria nueva porque debido a su mercado limitado es muy difícil conseguir modelos usados y su complejidad no permite fabricarlos localmente.

Sin embargo, una vez implementadas las optimaciones de corte y sobrecosido, el siguiente proceso problemático será el de cerrado, por lo que se considera relevante tomar en cuenta su posible automatización. Debido a la relativa sencillez de esta máquina, es posible fabricarla en Guatemala a una fracción del costo que tiene en el exterior.

Para el proceso de corte se piensa adquirir una cortadora de Panel ABM XZR7000 con las siguientes especificaciones técnicas:

- Consumo de electricidad: 200 voltios en trifásico a 15 amperios.
- Requiere aire comprimido a 100PSI a una tasa de 2.5 pies cúbicos por minuto.
- Ocupa un espacio de 22.6'X14.7'
- Tiene capacidad para materia de hasta 120" de ancho y 3" de grueso.
- Su velocidad máxima de corte es de 1,000 pulgadas por minuto.
- Tiene una tolerancia de +/- .001".
- Interfase a color con pantalla sensible al tacto.

- Precio FOB: \$125,000

Con esta máquina se espera reducir el desperdicio, que actualmente es de tan solo el 0.02%, pero sobretodo agilizar el proceso de corte, ya que actualmente se toma aproximadamente 2 días en cortar mil EDREDÓNes, y estos no pueden avanzar hasta que todos estén cortados.

En el proceso de sobrecosido se busca implementar una sobrecosedora automática ABM XL6000 cuyo principal beneficio es un aumento sustancial en la capacidad instalada al reducir dramáticamente el tiempo en una de las fases críticas del proceso. Las especificaciones técnicas de esta máquina son:

- PC integrada con procesador Pentium compatible con IBM.
- Disco duro de 1.5 giga bites.
- Floppy Disk de 3.5"
- Capacidad estándar de material: 96" x 108" (equivalente a un KING).
- Línea de cosido estándar: 84" x 96"
- Capacidad máxima de material: 140" x 140"
- Línea de cosido máxima: 128" X 128"
- Velocidad máxima de eje: 1000 pulgadas por minuto.
- Velocidad máxima de cosido: 4000 puntadas por minuto.
- Peso: 3500lb.
- Consumo de electricidad: 220 voltios en trifásico a 15 amperios.
- Requiere aire comprimido a 100PSI a una tasa de 2.5 pies cúbicos por minuto.
- Ocupa un espacio de 20'X28'
- Interfase a color con pantalla sensible al tacto.
- Disponibilidad de sistemas CAD para diseño de patrones.
- Precio FOB: \$63,000

Una de las mayores ventajas de esta máquina es la reducción en el tiempo de cambio de patrón a prácticamente cero, ya que este solo tiene que estar alimentado en la base de datos para poder utilizarse. Actualmente el cambio de patrones toma como mínimo media hora. Con estos avances se espera aumentar la capacidad de producción actual (90 EDREDÓNes al día de tamaños variados en cada una de las cerradoras) a unos 250 EDREDÓNes por turno (ofrecimiento del proveedor).

En cuanto al cerrado se propone la fabricación en un taller local de un modelo similar al disponible en el mercado. De un sondeo se determinó que el costo de esa máquina se podría bajar hasta 1/5 del precio de la máquina fabricada por ABM. Dicha máquina tiene las siguientes características:

- Capacidad máxima de 1000 piezas por turno.
- Tamaño máximo de material 120" x 110"
- Línea de cosido máxima de 120"
- Velocidad máxima de cosido: 5000 puntadas por minuto
- Peso de la máquina 7500lb
- Consumo eléctrico: 200voltios en trifásico con 20amperios.
- Consumo de 7.5 pies cúbicos por minuto de aire comprimido a 100psi
- Ocupa un espacio de 10' x 15'
- Precio estimado: \$45,515

Debido a su fabricación local, se estima que el desempeño será menor al de la maquina disponible en el mercado, especialmente en cuanto a los sistemas computarizados.

Para cumplir el requerimiento de aire comprimido de la maquinaria, se debe instalar un compresor industrial. Dicho compresor se puede adquirir

localmente por alrededor de \$1,500, con una capacidad de 19 pies cúbicos por minuto y una presión máxima de 175PSI.

El detalle de costos estimado se presenta a continuación:

Tabla 3. Costos para adquisición de maquinaria propuesta

RUBRO	SOBRE				T
	CORTADORA	COSEDORA	CERRADORA	ENGUATADORA	OTAL
Inversión					
Inicial	\$125,000.00	\$63,158.00	\$45,515.00	\$2,100.00	\$235,773.00
Transporte	\$3,970.00	\$3,970.00	\$0.00	\$0.00	\$7,940.00
Seguro (.2%)	\$250.00	\$126.32	\$0.00	\$0.00	\$376.32
Aranceles	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Energía	\$1,717.69	\$2,519.28	\$2,290.26	\$160.00	\$6,687.23
Capacitación e instalación	\$3,000.00	\$3,100.00	\$1,020.00	\$0.00	\$7,120.00
Mantenimiento	\$150.00	\$155.00	\$150.00	\$100.00	\$555.00
Compresor	\$1,500.00				\$1,500.00

Con la adquisición de esta maquinaria se alcanzaría una capacidad instalada de 1049 EDREDÓNes diarios (251,760 EDREDÓNes al año sin trabajar fines de semana pero si con horas extras y dobles turnos en los recursos críticos). Para el detalle refiérase a las tablas 25 a 32 del Anexo No.3.

La siguiente tabla muestra un resumen de las distintas capacidades mencionadas:

Tabla 4. Capacidad actual y propuesta

TAMAÑO EDREDÓN	% DEMANDA	PRODUCCIÓN ACTUAL DIARIA*	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL EN UN TURNO (7 HRS)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL (24 HRS)	UTILIZACIÓN ACTUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN CON ENGUATADORA Y SOBRECOSIDORA (24 HRS)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN CON MÁQUINAS NUEVAS (24 HRS)
Imperial SC	9.16%	18	16	55	32%	78	109
Matrimonial SC	17.20%	33	29	98	34%	125	192
Queen SC	6.72%	13	11	38	34%	39	62
King SC	6.92%	13	8	27	49%	31	56
Imperial AS	13.74%	26	24	82	32%	117	164
Matrimonial AS	25.80%	50	45	154	32%	187	287
Queen AS	10.08%	19	17	59	33%	59	93
King AS	10.38%	20	14	47	42%	47	85
TOTAL		192	163	560	36%	683	1049

(PROMEDIO)

* Esta puede incluir horas extra.

D. Distribución de la planta

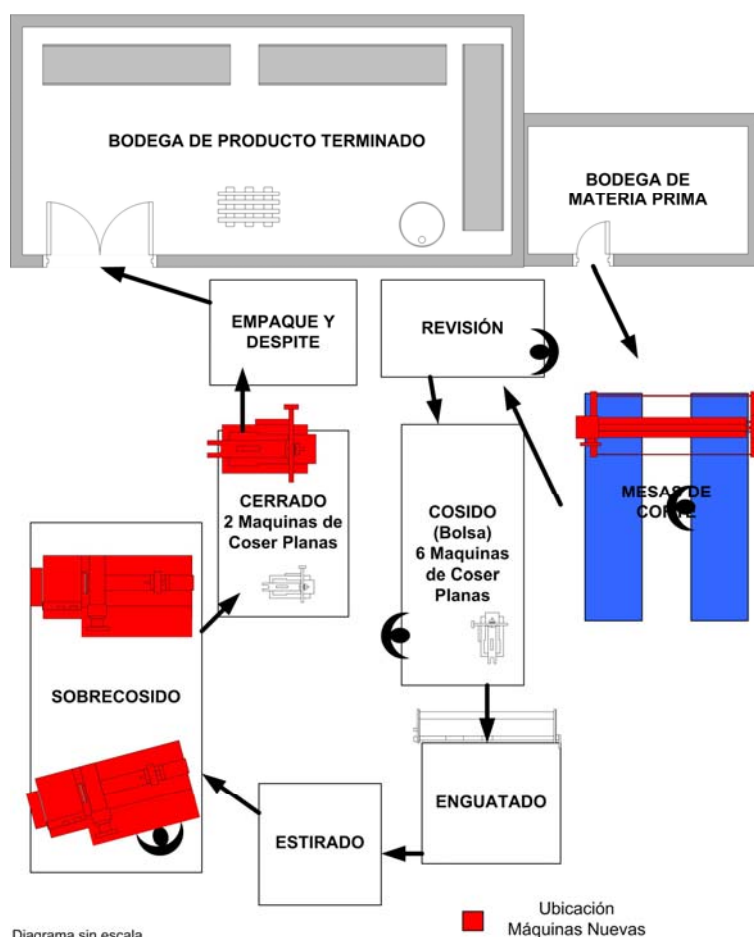
La planta se encuentra ubicada actualmente sobre la Calzada Roosevelt y 49 calle y ocupa aproximadamente una manzana. Sin embargo, no toda el área está dedicada exclusivamente a la producción de EDREDÓNes, ya que algunos procesos de otras fábricas del grupo se encuentran en el mismo edificio. Esto no ocasiona ningún problema en la distribución actual, con excepción de los momentos de alta demanda en los cuales el espacio de almacenamiento resulta insuficiente y se puede encontrar material en proceso e incluso producto terminado en el área de fabricación. Si se busca cubrir una mayor demanda es necesario ampliar las instalaciones para dar cabida a nuevas áreas de almacenado. Dicho crecimiento no implica necesariamente un cambio

en la distribución de la planta, ya que existen espacios contiguos al las bodegas de almacenaje donde estas se pueden expandir. En cuanto al área de producción, las nuevas máquinas reducirían las zonas que actualmente albergan el material en proceso, sin embargo con un correcto balance de línea no se generaría inconveniente alguno. En el siguiente diagrama se puede observar la distribución de la planta:

Ilustración 2. Distribución de la planta

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

28-10-04
MÉTODO ACTUAL



E. Impacto ambiental

La compra de esta maquinaria no tendrá ningún efecto importante en los efectos ambientales que genera la planta. Actualmente estos efectos se reducen al manejo de desechos de tela y guata. La tela usualmente se vende para wiper, generando alrededor de Q600 mensuales. La guata sobrante se acumula y el mismo proveedor se encarga de reciclarla para relleno u otros usos. Debido a que el proveedor forma parte del grupo de empresas al que pertenece la fábrica, no se genera ningún ingreso o cobro por el manejo de desperdicios.

VII. ESTUDIO FINANCIERO

A. Flujo de Caja y Estado de Resultados Proyectados

A partir de las ventas proyectadas y de la inversión necesaria para aumentar la producción se construye un Flujo de Caja y un Estado de Resultados proyectado para los próximos cinco años asumiendo:

- Una duración de cinco años de los contratos nuevos.
- Un crecimiento en el precio de ventas del 3.5% anual debido a la inflación (se tomo como referencia la inflación americana debido a que las ventas a los nuevos clientes serán en dólares).
- Y un incremento del 4% anual por crecimiento de ventas para llegar al 60% proyectado.
- Un aumento de costos del 5% anual que incluye un 3.5% de inflación y un 1.5% por el crecimiento de ventas.
- La tasa mínima atractiva (TMAR) se establece en el 15%.
- Una tasa de cambio promedio de Q7.90.
- Ventas en el primer año de 200, 000 EDREDÓNes.
- El 80% del total de la inversión en maquinaria (Q.1,490,085.36) será financiado por un banco, el 20% restante saldrá de capital propio.

A partir de estos supuestos se determina lo siguiente después de 5 años:

Tabla 5. Resultados de Estudio Financiero.

TMAR	15%
NPV	Q548,979
TIR	59%
Período de recuperación	1.81 años
Utilidad Neta	Q430,086.84
EBITDA	41%

Con los datos obtenidos del flujo se puede observar que la tasa interna de retorno es del 59% después de impuestos, con un valor presente neto (después de impuestos) del flujo de alrededor de Q550,000 (calculado en base de un flujo después de impuestos a cinco años) y un período de recuperación relativamente corto con respecto al período de la inversión. Y tomando el Estado de Resultado podemos ver que efectivamente existen utilidades a partir del primer año y que el EBITDA se mantiene estable durante todos los años y es mayor a Q1.6 MM, encostrándose arriba del 41% en los primeros 5 años. Por los datos anteriores se puede concluir que el proyecto además de ser factible es atractivo para la inversión.

(**Ver estudio financiero del proyecto en Anexos No.4, 5 y 6.)

B. Análisis de Sensibilidad

Las variables cuyas variaciones pueden tener mayor efecto en el proyecto, debido a su alto valor numérico dentro del mismo son:

- Tasa de cambio dólares-quetzales: Esta tasa se espera suba en el corto plazo y que mantenga esta tendencia a lo largo del plazo.

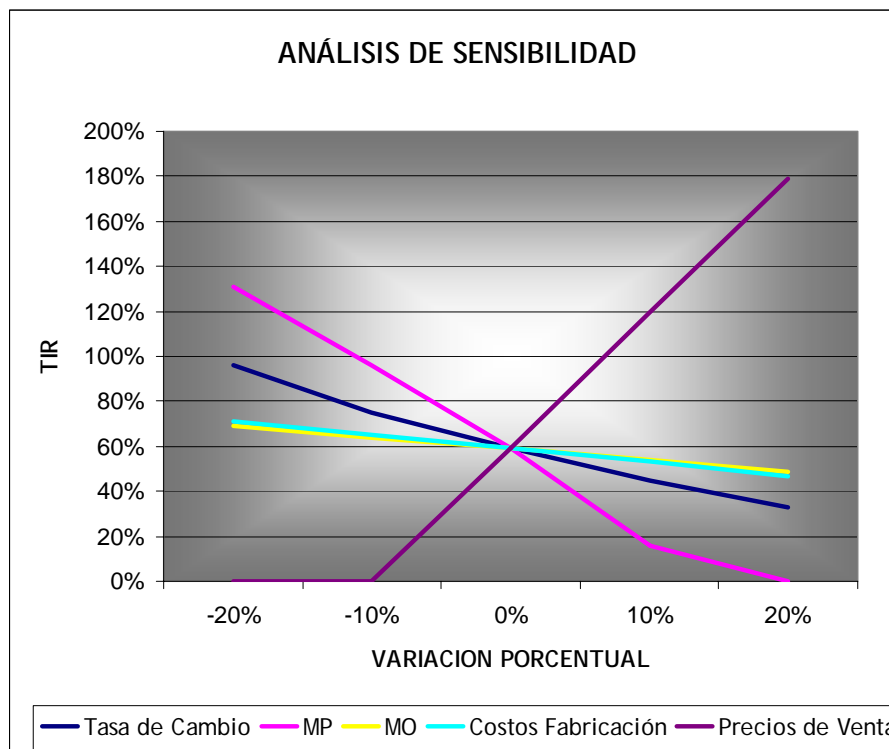
- **Materia prima:** Conformada principalmente por la tela y la guata. Dado que esta última es un derivado del petróleo, se espera que sufra algunas variaciones en el mediano plazo debido a la inestabilidad en el mercado de hidrocarburos. En el caso de aumento sustancial en el precio de la materia prima sería razonable un incremento proporcional en el precio de venta, mismo hecho que se esperararía de los demás productores en el resto del mundo.
- **Mano de obra:** Este factor siempre es un tema delicado en la industria de la manufactura ya que es el insumo de mayor peso junto a la materia prima.
- **Costos de fabricación.**
- **Precio de venta.**

Al variar cada uno de estos factores se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 6. Análisis de Sensibilidad

	-20%	-10%	0%	10%	20%
Tasa de					
Cambio	96%	75%	59%	45%	33%
MP	131%	96%	59%	16%	N/A
MO	69%	64%	59%	54%	49%
Costos					
Fabricación	71%	65%	59%	53%	47%
Precios de					
Venta	N/A	N/A	59%	120%	179%

Ilustración 3. Gráfica de Análisis de Sensibilidad



A partir de la gráfica podemos notar que el factor que más puede afectar la TIR es el precio de venta, por lo que se debe ser muy cuidadoso si llegase a existir la necesidad de bajar los precios. Es importante notar que el proyecto es altamente sensible a estas variaciones, ya que con tan solo reducir los precios en un 10%, se obtiene una TIR negativa.

El siguiente factor que más efecto tiene es la materia prima, debido a que representa la mayor parte del costo del producto (70%), mientras que la mano de obra y los gastos administrativos no generan mayores variaciones en la TIR debido precisamente a su poco impacto en la estructura de costos (alrededor del 10% cada uno)

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados mostrados en los capítulos anteriores se puede concluir que el proyecto de inversión en maquinaria de automatización para la fabricación de blancos se percibe como factible para la empresa Poly Inversiones S. A., siempre y cuando se logre concretar los contratos con la cadena de tiendas Target y la distribuidora ACE por los cinco años estipulados.

Para alcanzar la capacidad productiva necesaria y cumplir con los contratos es necesario adquirir una cortadora, una sobrecosedora y fabricar localmente una cerradora y una enguatadora. La inversión que se requiere para lograr lo anterior es de aproximadamente \$260,000.00 y se recomienda que se haga con 20% de capital propio y que para el 80% restante se solicite un préstamo a un banco, el cual deberá ser pagado en el mismo plazo que duren los contratos para evitar apalancar la empresa.

El nivel productivo al que podremos llegar, luego de agregar esta maquinaria a la línea, nos llevará a satisfacer la demanda local actual y además surtir la nueva demanda extranjera. Sin embargo, se recomienda buscar clientes alternos en el exterior por si se diera el caso que no se renovaran los contratos o que se terminaran antes de tiempo, ya que la demanda local no sería la suficiente como para poder respaldar una producción tan elevada y la empresa se podría ver en problemas sobre todo con la cobertura del préstamo que se estaría realizando.

Otro aspecto que se debe considerar es que la holgura que se tendrá en la capacidad productiva es muy pequeña, por lo que si la demanda se incrementara demasiado en un futuro se tendría que pensar en adquisición de maquinaria más moderna y reemplazar toda aquella que se considere obsoleta.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Blank, L. Y Anthony T. *Ingeniería Económica*. McGraw-Hill. 5ta. Edición. México, 2004.
- Chase, Aquilano y Jacobs. *Administración de producción y operaciones*. 8va. Edición. Colombia, 2003.
- Sapag, N. y Sapag R. *Preparación y Evaluación de Proyectos*. McGraw-Hill. 4ta. Edición. México, 2004.
- Gonzalez, Claudia. *Bringing the Benefits*. www.vestex.com.gt
- *Ley de Sociedad Comercial para la Cuenca del Caribe (CBTPA)*. www.vestex.com.gt
- *Qué es el CAFTA?*. www.vestex.com.gt
- *Resultados del CAFTA para sector textil y confección*. www.vestex.com.gt
- *Textiles en Centroamérica*
<http://www.pymeonline.net/biblioteca/textiles.phtml>

X. ANEXOS

A. Fotografías de la planta



Foto No. 1 Área de corte



Foto No. 2 Área de corte



Foto No. 3 Área de enguete y estirado



Foto No. 4 Área de sobrecosido



Foto No. 5 Bodega de Materia Prima

Fotografías de maquinaria propuesta



Foto No. 6 Enguatadora

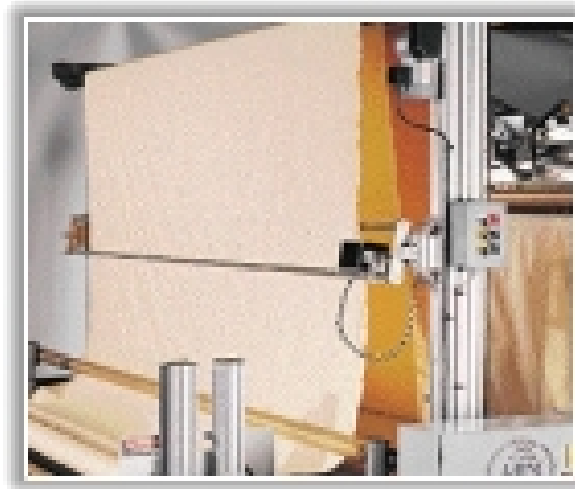


Foto No. 7 Cortadora XZR7000

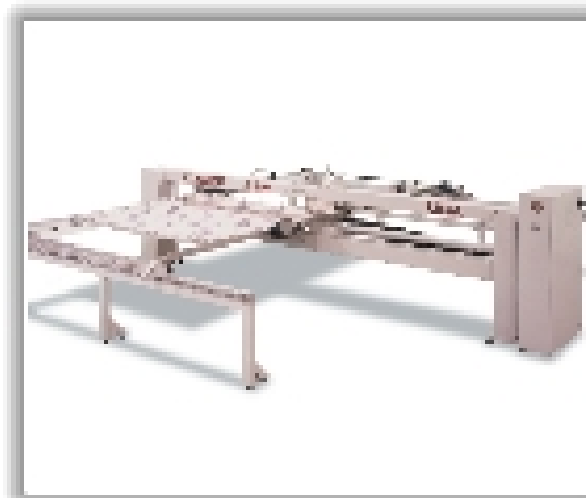


Foto No. 8 Sobrecosedora XL6000

Capacidad actual

Tabla 1.

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON IMPERIAL SC EN TURNO NORMAL (7 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,30	174
COSIDO	3,58	117,00	3	351	1,49	174
ENGUATE	2,41	174,00	1	174	1	174
ESTIRADO	2,41	174,00	1	174	1	174
SOBRECOSIDO	4,68	90,00	2	180	1,93	174
CERRADO	3,38	124,00	2	248	1,40	174
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,83	174
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						174

Tabla 2

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON IMPERIAL SC (24 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	2019,00	2	4038	0,30	597
COSIDO	3,58	402,00	3	1206	1,49	597
ENGUATE	2,41	597,00	1	597	1,00	597
ESTIRADO	2,41	598,00	1	598	1,00	597
SOBRECOSIDO	4,68	308,00	2	616	1,94	597
CERRADO	3,38	426,00	2	852	1,40	597
EMPAQUE	2,01	716,00	8	5728	0,83	597
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						597

Tabla 3

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON MATRIMONIAL SC TURNO NORMAL (7 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MAXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,28	166
COSIDO	3,87	108,00	3	324	1,54	166
ENGUATE	2,41	174,00	1	174	0,95	166
ESTIRADO	2,41	174,00	1	174	0,95	166
SOBRECOSIDO	5,05	83,00	2	166	2,00	166
CERRADO	3,98	106,00	2	212	1,57	166
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,79	166
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						166

Tabla 4

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON MATRIMONIAL SC (24 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MAXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	2019,00	2	4038	0,28	570
COSIDO	3,87	372,00	3	1116	1,53	570
ENGUATE	2,41	597,00	1	597	0,95	570
ESTIRADO	2,41	598,00	1	598	0,95	570
SOBRECOSIDO	5,05	285,00	2	570	2,00	570
CERRADO	3,98	362,00	2	724	1,57	570
EMPAQUE	2,01	716,00	8	5728	0,80	570
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						570

Tabla 5

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON QUEEN SC TURNO NORMAL (7 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,28	164
COSIDO	4,69	90,00	3	270	1,82	164
ENGUATE	2,41	174,00	1	174	0,94	164
ESTIRADO	2,41	174,00	1	174	0,94	164
SOBRECOSIDO	5,14	82,00	2	164	2,00	164
CERRADO	4,95	85,00	2	170	1,93	164
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,78	164
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						164

Tabla 6

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON QUEEN SC (24 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	2019,00	2	4038	0,28	560
COSIDO	4,69	307,00	3	921	1,82	560
ENGUATE	2,41	597,00	1	597	0,94	560
ESTIRADO	2,41	598,00	1	598	0,94	560
SOBRECOSIDO	5,14	280,00	2	560	2,00	560
CERRADO	4,95	291,00	2	582	1,92	560
EMPAQUE	2,01	716,00	8	5728	0,78	560
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						560

Tabla 7

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON KING SC TURNO NORMAL (7 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,19	114
COSIDO	5,29	79,00	3	237	1,44	114
ENGUATE	2,41	174,00	1	174	0,66	114
ESTIRADO	2,41	174,00	1	174	0,66	114
SOBRECOSIDO	7,37	57,00	2	114	2,00	114
CERRADO	6,33	66,00	2	132	1,73	114
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,55	114
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						114

Tabla 8

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON KING SC (24 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	2019,00	2	4038	0,19	390
COSIDO	5,29	272,00	3	816	1,43	390
ENGUATE	2,41	597,00	1	597	0,65	390
ESTIRADO	2,41	598,00	1	598	0,65	390
SOBRECOSIDO	7,37	195,00	2	390	2,00	390
CERRADO	6,33	227,00	2	454	1,72	390
EMPAQUE	2,01	716,00	8	5728	0,54	390
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						390

Tabla 9

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON IMPERIAL AS EN TURNO NORMAL (7 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,30	174
COSIDO	3,58	117,00	3	351	1,49	174
ENGUATE	2,41	174,00	1	174	1,00	174
ESTIRADO	2,41	174,00	1	174	1,00	174
SOBRECOSIDO	2,07	203,00	2	406	0,86	174
CERRADO	3,38	124,00	2	248	1,40	174
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,83	174
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						174

Tabla 10

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON IMPERIAL AS (24 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	2019,00	2	4038	0,30	597
COSIDO	3,58	402,00	3	1206	1,49	597
ENGUATE	2,41	597,00	1	597	1,00	597
ESTIRADO	2,41	598,00	1	598	1,00	597
SOBRECOSIDO	2,07	695,00	2	1390	0,86	597
CERRADO	3,38	426,00	2	852	1,40	597
EMPAQUE	2,01	716,00	8	5728	0,83	597
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						597

Tabla 11

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON MATRIMONIAL AS TURNO NORMAL (7 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MAXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,30	174
COSIDO	3,87	108,00	3	324	1,61	174
ENGUATE	2,41	174,00	1	174	1,00	174
ESTIRADO	2,41	174,00	1	174	1,00	174
SOBRECOSIDO	3,15	133,00	2	266	1,31	174
CERRADO	3,98	106,00	2	212	1,64	174
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,83	174
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						174

Tabla 12

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON MATRIMONIAL AS (24 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MAXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	2019,00	2	4038	0,30	597
COSIDO	3,87	372,00	3	1116	1,60	597
ENGUATE	2,41	597,00	1	597	1,00	597
ESTIRADO	2,41	598,00	1	598	1,00	597
SOBRECOSIDO	3,15	457,00	2	914	1,31	597
CERRADO	3,98	362,00	2	724	1,65	597
EMPAQUE	2,01	716,00	8	5728	0,83	597
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						597

Tabla 13

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON QUEEN AS TURNO NORMAL (7 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,29	170
COSIDO	4,69	90,00	3	270	1,89	170
ENGUATE	2,41	174,00	1	174	0,98	170
ESTIRADO	2,41	174,00	1	174	0,98	170
SOBRECOSIDO	3,43	123,00	2	246	1,38	170
CERRADO	4,95	85,00	2	170	2,00	170
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,81	170
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						170

Tabla 14

CAPACIDAD PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON QUEEN AS (24 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	2019,00	2	4038	0,29	582
COSIDO	4,69	307,00	3	921	1,90	582
ENGUATE	2,41	597,00	1	597	0,97	582
ESTIRADO	2,41	598,00	1	598	0,97	582
SOBRECOSIDO	3,43	420,00	2	840	1,39	582
CERRADO	4,95	291,00	2	582	2,00	582
EMPAQUE	2,01	716,00	8	5728	0,81	582
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						582

Tabla 15

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON KING AS TURNO NORMAL (7 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,22	132
COSIDO	5,29	79,00	3	237	1,67	132
ENGUATE	2,41	174,00	1	174	0,76	132
ESTIRADO	2,41	174,00	1	174	0,76	132
SOBRECOSIDO	4,10	103,00	2	206	1,28	132
CERRADO	6,33	66,00	2	132	2,00	132
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,63	132
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						132

Tabla 16

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE EDREDON KING AS (24 HRS)						
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	2019,00	2	4038	0,22	454
COSIDO	5,29	272,00	3	816	1,67	454
ENGUATE	2,41	597,00	1	597	0,76	454
ESTIRADO	2,41	598,00	1	598	0,76	454
SOBRECOSIDO	4,10	351,00	2	702	1,29	454
CERRADO	6,33	227,00	2	454	2,00	454
EMPAQUE	2,01	716,00	8	5728	0,63	454
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA						454

Tabla 17

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON IMPERIAL SC CON ENGUATADORA Y SOBRECOSIDORA (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,44	851
COSIDO	3,58	117,00	3	351	9,95	3,00	851
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	10,10	2,00	851
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	10,10	2,00	851
SOBRECOSIDO	4,68	90,00	3	270	15,09	3,00	851
CERRADO	3,38	124,00	2	248	17,00	2,00	851
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	4,07	851
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							851

Tabla 18

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON MATRIMONIAL SC CON SOBRECOSIDORA Y ENGUATADORA (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,23	725
COSIDO	3,87	108,00	3	324	8,63	3,00	725
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	7,57	2,00	725
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	7,57	2,00	725
SOBRECOSIDO	5,05	83,00	3	249	13,35	3,00	725
CERRADO	3,98	106,00	2	212	17,00	2,00	725
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	3,47	725
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							725

Tabla 19

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON QUEEN SC CON ENGUATADORA Y SOBRECOSIDORA (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	0,99	582
COSIDO	4,69	90,00	3	270	8,12	3,00	582
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	4,70	2,00	582
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	4,70	2,00	582
SOBRECOSIDO	5,14	82,00	3	246	9,60	3,00	582
CERRADO	4,95	85,00	2	170	17,00	2,00	582
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	2,78	582
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							582

Tabla 20

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON KING SC CON ENGUATADORA Y SOBRECOSIDORA (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	0,77	454
COSIDO	5,29	79,00	3	237	6,38	3,00	454
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	2,13	2,00	454
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	2,13	2,00	454
SOBRECOSIDO	7,37	57,00	3	171	11,59	3,00	454
CERRADO	6,33	66,00	2	132	17,00	2,00	454
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	2,17	454
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							454

Tabla 21

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON IMPERIAL AS CON ENGUATADORA Y SOBRECOSIDORA (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,44	851
COSIDO	3,58	117,00	3	351	9,95	3,00	851
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	10,10	2,00	851
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	10,10	2,00	851
SOBRECOSIDO	2,07	203,00	3	609	2,79	3,00	851
CERRADO	3,38	124,00	2	248	17,00	2,00	851
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	4,07	851
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							851

Tabla 22

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON MATRIMONIAL AS CON SOBRECOSIDORA Y ENGUATADORA (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,23	725
COSIDO	3,87	108,00	3	324	8,63	3,00	725
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	7,57	2,00	725
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	7,57	2,00	725
SOBRECOSIDO	3,15	133,00	3	399	5,71	3,00	725
CERRADO	3,98	106,00	2	212	17,00	2,00	725
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	3,47	725
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							725

Tabla 23

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON QUEEN AS CON ENGUATADORA Y SOBRECOSIDORA (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	0,99	582
COSIDO	4,69	90,00	3	270	8,12	3,00	582
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	4,70	2,00	582
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	4,70	2,00	582
SOBRECOSIDO	3,43	123,00	3	369	4,06	3,00	582
CERRADO	4,95	85,00	2	170	17,00	2,00	582
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	2,78	582
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							582

Tabla 24

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON KING AS CON ENGUATADORA Y SOBRECOSIDORA (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	0,77	454
COSIDO	5,29	79,00	3	237	6,38	3,00	454
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	2,13	2,00	454
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	2,13	2,00	454
SOBRECOSIDO	4,10	103,00	3	309	3,30	3,00	454
CERRADO	6,33	66,00	2	132	17,00	2,00	454
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	2,17	454
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							454

Tabla 25

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON IMPERIAL SC CON MAQUINAS NUEVAS (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,10	2,00	1194
COSIDO	3,58	117,00	3	351	16,78	3,00	1194
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	17,00	2,00	1194
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	17,00	2,00	1194
SOBRECOSIDO	3,30	127,00	4	508	9,43	4,00	1194
CERRADO	0,48	875,00	1	875	2,55	1,00	1194
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	5,71	1194
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							1194

Tabla 26

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON MATRIMONIAL SC CON MAQUINAS NUEVAS (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,89	1114
COSIDO	3,87	108,00	3	324	17,00	3,00	1114
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	15,39	2,00	1114
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	15,38	2,00	1114
SOBRECOSIDO	3,48	121,00	4	484	9,15	4,00	1114
CERRADO	0,48	875,00	1	875	1,91	1,00	1114
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	5,33	1114
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							1114

Tabla 27

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON QUEEN SC CON MAQUINAS NUEVAS (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,57	923
COSIDO	4,69	90,00	3	270	17,00	3,00	923
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	11,55	2,00	923
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	11,55	2,00	923
SOBRECOSIDO	3,53	119,00	4	476	6,58	4,00	923
CERRADO	0,48	875,00	1	875	0,38	1,00	923
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	4,42	923
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							923

Tabla 28

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON KING SC CON MAQUINAS NUEVAS (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,38	815
COSIDO	5,29	79,00	3	237	17,00	3,00	815
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	9,38	2,00	815
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	9,38	2,00	815
SOBRECOSIDO	4,65	90,00	4	360	8,81	4,00	815
CERRADO	0,48	875,00	1	875	0,00	0,93	815
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	3,90	815
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							815

Tabla 29

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON IMPERIAL AS CON MAQUINAS NUEVAS (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,10	2,00	1194
COSIDO	3,58	117,00	3	351	16,78	3,00	1194
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	17,00	2,00	1194
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	17,00	2,00	1194
SOBRECOSIDO	2,00	210,00	4	840	2,94	4,00	1194
CERRADO	0,48	875,00	1	875	2,55	1,00	1194
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	5,71	1194
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							1194

Tabla 30

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON MATRIMONIAL AS CON MAQUINAS NUEVAS (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,89	1114
COSIDO	3,87	108,00	3	324	17,00	3,00	1114
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	15,39	2,00	1114
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	15,38	2,00	1114
SOBRECOSIDO	2,54	166,00	4	664	4,75	4,00	1114
CERRADO	0,48	875,00	1	875	1,91	1,00	1114
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	5,33	1114
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							1114

Tabla 31

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE EDREDON QUEEN AS CON MAQUINAS NUEVAS (24 HRS)							
OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO (min)	EDREDONES POR OPERACIÓN	MAXIMO MAQUINAS/ OPERARIOS POR OPERACIÓN	MÁXIMO EDREDONES POR OPERACIÓN	HORAS EXTRA PROPUESTAS	MAQUINAS/ OPERARIOS BALANCE DE LÍNEAS	TOTAL EDREDONES CON LÍNEAS BALANCEADAS
REVISIÓN	0,71	589,00	2	1178	0,00	1,57	923
COSIDO	4,69	90,00	3	270	17,00	3,00	923
ENGUATE	2,41	174,00	2	348	11,55	2,00	923
ESTIRADO	2,41	174,00	2	348	11,55	2,00	923
SOBRECOSIDO	2,67	157,00	4	628	3,29	4,00	923
CERRADO	0,48	875,00	1	875	0,38	1,00	923
EMPAQUE	2,01	209,00	8	1672	0,00	4,42	923
CAPACIDAD PROMEDIO EDREDONES POR DÍA							923

PERIODO DE RECUPERACIÓN

TMAR 15%

AÑO	FEDI	VPN
0	(1917087.60)	(1917087.60)
1	676.099,87	(1329174.66)
2	708.593,28	-793.376,34
3	740.652,98	-306.384,98
4	772.062,31	135.044,15
5	802.576,31	534.066,42
6	831.918,88	893.727,91
7	859.779,55	1.216.950,89
8	885.810,01	1.506.523,75
9	909.620,29	1.765.094,61
10	930.774,64	1.995.167,86

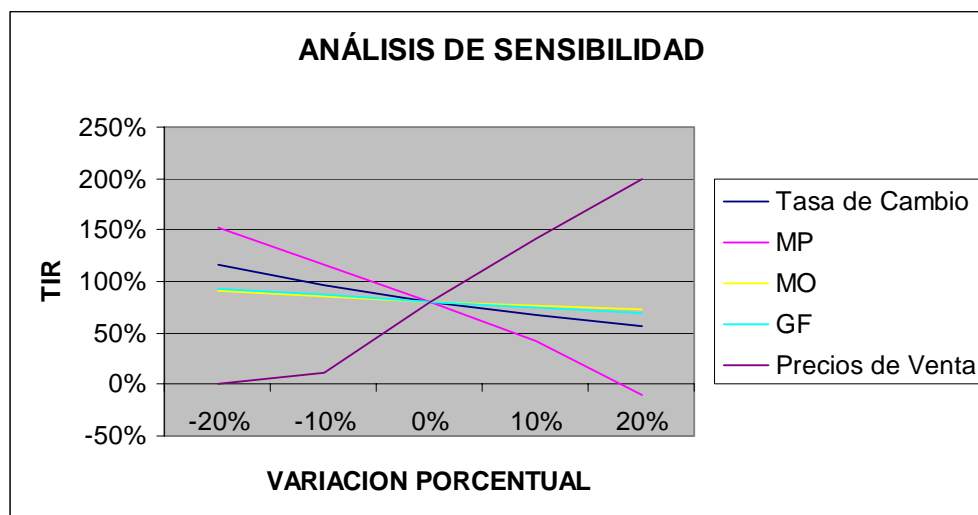
N 3,69

El período de recuperación de la inversión es de 3 años 8 meses.



	TIR	VPN
ANTES DE IMPUESTOS	101%	1.161.442
DESPUES DE IMPUESTOS	59%	548.979

	-20%	-10%	0%	10%	20%
Tasa de Cambio	117%	97%	81%	68%	56%
MP	152%	117%	81%	42%	-10%
MO	91%	86%	81%	76%	72%
Gastos Fabricación	92%	87%	81%	75%	70%
Precios de Venta	N/A	11%	81%	141%	199%



DETALLE DE INSUMOS

MARCA SC	CANTIDAD
EDREDÓN IMPE. 493/494	
TELA CEMACO ESTAMPADA P493	2,275 lbs
TELA CEMACO ESTAMPADA P494	2,275 lbs
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
BIEZ DE 2 CREMA #301 POPELINA	8,96 mts
ETIQUETAS NYLON P/SÁBANA SCALIA	1 unidades
GUATA DE 68 DE ANCHO X 200 GRS (libras)	1,5873 lbs
HILO DE MONOFILAMENTO # 5	0,001 rollos**
HILO DE MONOFILAMENTO # 6	0,001 rollos**
HILO NATURAL SINTER DE 10000 MTS.	0,001 rollos**
ETEIQUETAS P/EDREDÓN SCALIA	1 unidades
HOJAS DE 1/2 CARTA LAVAR ANTES DE USAR	1 unidades
BOLSA P/EDREDÓN IMPERIAL B.NEGRO SCALI	1 unidades
Gastos de fabricación	1
Mano de obra directa	1
EDREDÓN MATRI 493/494	
TELA CEMACO ESTAMPADA P493	3,12 lbs
TELA CEMACO ESTAMPADA P494	3,12 lbs
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
BIEZ DE 2 CREMA #301 POPELINA	9,87 mts
ETIQUETAS NYLON P/SÁBANA SCALIA	1 unidades
GUATA DE 84" DE ANCHO X 200 GRS (libra)	2,4383 lbs
HILO DE MONOFILAMENTO # 5	0,001 rollos**
HILO DE MONOFILAMENTO # 6	0,001 rollos**
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
ETEIQUETAS P/EDREDÓN SCALIA	1 unidades
HOJAS DE 1/2 CARTA LAVAR ANTES DE USAR	1 unidades
BOLSA P/EDREDÓN MATRI B.NEGRO SCALIA	1 unidades
Gastos de fabricación	1
Mano de Obra directa	1
EDREDÓN QUEEN 493/494	
TELA CEMACO ESTAMPADA P493	3,29 lbs
TELA CEMACO ESTAMPADA P494	3,29 lbs
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
BIEZ DE 2 CREMA #301 POPELINA	10,43 mts
ETIQUETAS NYLON P/SÁBANA SCALIA	1 unidades
GUATA DE 90" DE ANCHO X 200 GRS (libra)	2,7998 lbs
HILO DE MONOFILAMENTO # 5	0,001 rollos**
HILO DE MONOFILAMENTO # 6	0,001 rollos**
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**

ETEIQUETAS P/EDREDÓN SCALIA	1 unidades
HOJAS DE 1/2 CARTA LAVAR ANTES DE USAR	1 unidades
BOLSA P/EDREDÓN QUEEN B.NEGRO SCALIA	1 unidades
Gastos de fabricación	1
Mano de obra directa	1
EDREDÓN KING 493/494	
TELA CEMACO ESTAMPADA P493	3,91 lbs
TELA CEMACO ESTAMPADA P494	3,91 lbs
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
BIEZ DE 2 CREMA #301 POPELINA	11,27 mts
ETIQUETAS NYLON P/SÁBANA SCALIA	1 unidades
GUATA DE 97" DE ANCHO X 200 GRS (libra	3,5166 lbs
HILO DE MONOFILAMENTO # 5	0,001 rollos**
HILO DE MONOFILAMENTO # 6	0,001 rollos**
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
ETEIQUETAS P/EDREDÓN SCALIA	1 unidades
HOJAS DE 1/2 CARTA LAVAR ANTES DE USAR	1 unidades
BOLSA P/EDREDÓN KING B.NEGRO SCALIA	1 unidades
Gastos de fabricación	1
Mano de obra directa	1

MARCA AS	CANTIDAD
EDREDÓN IMPE. 493/494	
TELA CEMACO ESTAMPADA P493	2,275 lbs
TELA CEMACO ESTAMPADA P494	2,275 lbs
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
ETIQUETAS NYLON P/SÁBANA SCALIA	1 unidades
GUATA DE 68 DE ANCHO X 200 GRS (libras	1,5873 lbs
HILO DE MONOFILAMENTO # 5	0,001 rollos**
HILO DE MONOFILAMENTO # 6	0,001 rollos**
HILO NATURAL SINTER DE 10000 MTS.	0,001 rollos**
ETEIQUETAS P/EDREDÓN SCALIA	1 unidades
HOJAS DE 1/2 CARTA LAVAR ANTES DE USAR	1 unidades
BOLSA P/EDREDÓN IMPERIAL B.NEGRO SCALI	1 unidades
Gastos de fabricación	1
Mano de obra directa	1
EDREDÓN MATRI 493/494	
TELA CEMACO ESTAMPADA P493	3,12 lbs
TELA CEMACO ESTAMPADA P494	3,12 lbs
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
.ETIQUETAS NYLON P/SÁBANA SCALIA	1 unidades

GUATA DE 84" DE ANCHO X 200 GRS (libra	2,4383 lbs
HILO DE MONOFILAMENTO # 5	0,001 rollos**
HILO DE MONOFILAMENTO # 6	0,001 rollos**
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
ETEIQUETAS P/EDREDÓN SCALIA	1 unidades
HOJAS DE 1/2 CARTA LAVAR ANTES DE USAR	1 unidades
BOLSA P/EDREDÓN MATRI B.NEGRO SCALIA	1 unidades
Gastos de fabricación	1
Mano de obra directa	1
EDREDÓN QUEEN 493/494	
TELA CEMACO ESTAMPADA P493	3,29 lbs
TELA CEMACO ESTAMPADA P494	3,29 lbs
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
ETIQUETAS NYLON P/SÁBANA SCALIA	1 unidades
GUATA DE 90" DE ANCHO X 200 GRS (libra	2,7998 lbs
HILO DE MONOFILAMENTO # 5	0,001 rollos**
HILO DE MONOFILAMENTO # 6	0,001 rollos**
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
ETEIQUETAS P/EDREDÓN SCALIA	1 unidades
HOJAS DE 1/2 CARTA LAVAR ANTES DE USAR	1 unidades
BOLSA P/EDREDÓN QUEEN B.NEGRO SCALIA	1 unidades
Gastos de Fabricación	1
Mano de Obra directa	1
EDREDÓN KING 493/494	
TELA CEMACO ESTAMPADA P493	3,91 lbs
TELA CEMACO ESTAMPADA P494	3,91 lbs
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
ETIQUETAS NYLON P/SÁBANA SCALIA	1 unidades
GUATA DE 97" DE ANCHO X 200 GRS (libra	3,5166 lbs
HILO DE MONOFILAMENTO # 5	0,001 rollos**
HILO DE MONOFILAMENTO # 6	0,001 rollos**
HILO AZUL PAVO SINTER DE 10000	0,001 rollos**
ETEIQUETAS P/EDREDÓN SCALIA	1 unidades
HOJAS DE 1/2 CARTA LAVAR ANTES DE USAR	1 unidades
BOLSA P/EDREDÓN KING B.NEGRO SCALIA	1 unidades
Gastos de fabricación	1
Mano de o bra directa	1

**Rollo de 10,000 mts

ESTADO DE RESULTADOS

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTAS	3.663.247,58	3.791.461,25	3.924.162,39	4.061.508,07	4.203.660,86	4.350.788,98	4.503.066,60	4.660.673,93	4.823.797,52	4.992.630,43
-COSTO DE VENTAS	2.758.507,41	2.896.213,56	3.040.805,01	3.192.626,04	3.352.038,11	3.519.420,79	3.695.172,61	3.879.712,01	4.073.478,39	4.276.933,08
=MARGEN BRUTO EN VENTAS	904.740,17	895.247,69	883.357,38	868.882,04	851.622,74	831.368,19	807.893,99	780.961,92	750.319,13	715.697,35
-GASTOS ADMINISTRATIVOS	196.545,67	197.000,67	197.478,42	197.980,06	198.506,78	199.059,83	199.640,54	200.250,28	200.890,51	201.562,76
=UTILIDAD EN OPERACIONES	708.194,50	698.247,02	685.878,96	670.901,98	653.115,96	632.308,36	608.253,45	580.711,63	549.428,61	514.134,59
-GASTOS FINANCIEROS	149.009	119.207	89.405	59.603	29.802	0	0	0	0	0
=UTILIDAD ANTES DE ISR	559.185,96	579.040,19	596.473,84	611.298,56	623.314,26	632.308,36	608.253,45	580.711,63	549.428,61	514.134,59
-ISR	173.347,65	179.502,46	184.906,89	189.502,55	193.227,42	196.015,59	188.558,57	180.020,61	170.322,87	159.381,72
=UTILIDAD NETA	385.838,31	399.537,73	411.566,95	421.796,01	430.086,84	436.292,77	419.694,88	400.691,03	379.105,74	354.752,87
EBITDA	1.603.834,66	1.640.979,07	1.675.074,36	1.705.618,14	1.732.055,32	1.753.773,17	1.770.096,05	1.780.279,53	1.783.504,17	1.778.868,62
% EBITDA	44%	43%	43%	42%	41%	40%	39%	38%	37%	36