

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



16/09/88
2
16/09/88
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**"Optimización del Proceso de Producción en una
Fábrica de Calzado Star-Line".**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
Ingeniero Mecánico Electricista

Area: Industrial

P R E S E N T A

Juan Carlos Gómez Hernández

Guadalajara, Jal., de 1988.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	I	Página.
INTRODUCCION Y ANTECEDENTES		
CAPITULO I: INGENIERIA BASICA		
Maquinaria y equipo	5	
Organización (actual)	7	
Inventarios	11	
Situación actual (demanda)	14	
Proceso de fabricación	18	
Flujo de materiales (actual)	23	
Distribución de planta (actual)	29	
CAPITULO II: INGENIERIA DEL DETALLE		
Tipo y diseño del producto	31	
Flujo de materiales	32	
Objetivo del capítulo	34	
Metodo propuesto	35	
Distribución de planta (propuesto)	45	
Organización (propuesta)	49	
Inventarios	50	
Pronosticos de demanda	56	

CAPITULO III: ESTUDIO ECONOMICO	
Cuantificación de los cambios	65
Análisis Beneficio-Costo	70
Cuadro comparativo Demanda-Producción	74
CAPITULO IV: ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION	76
CAPITULO V: SEGURIDAD E HIGIENE	
Accidentes de trabajo	86
Iluminación y ruido	89
Temperatura	90
Ventilación	91
Condiciones de trabajo (actuales)	92
Condiciones de trabajo (propuesto)	94
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
BIBLIOGRAFIA	100

INTRODUCCION

El objetivo de esta tesis es de aplicación practica y propone metodos y sistemas de producción para lograr un aumento en la productividad en una planta ya existente.

En esta tesis se evaluara todo lo referente a la planta, es decir, des de terrenos y edificios, asi como maquinaria y equipo disponible. Tambien se analizara el metodo de producción actual mediante un analisis del tiempo improductivo, asi como tambien se detectaran los cuellos de botella -- existentes que afectan a la operación actual.

Se toma en cuenta las condiciones de trabajo ya que son de suma importancia para el desarrollo del personal obrero y supervisores de línea.

A continuación se presentan los capitulos que componen esta tesis y se explica someramente lo que se tratara en cada uno de ellos, Está compuesta por 5 capitulos y su parte final de conclusiones.

CAP I "INGENIERIA BASICA"

Este capitulo nos muestra de como se esta trabajando actualmente en esta empresa, es decir proceso de producción, distribución de planta, organigrama de la empresa, volúmenes de producción, capacidad instalada, flujo de materiales, etc. Nos muestra a detalle todo lo referente a la empresa y como esta produciendo actualmente.

CAP II "INGENIERIA DEL DETALLE"

En este capitulo despues de analizar a la empresa en el capitulo anterior, se propone el nuevo sistema de producción, el cual trata de optimizar

mizar al máximo los recursos tanto economicos como humanos de la empresa. Para esto, se hace una comparación con el metodo actual y se analizan las mejoras que se obtendrian.

En este capitulo se optimizara la distribución de planta, se mejorara el proceso de producción, se estandarizara el flujo de los materiales, etc. Tambien se reorganizara al personal.

CAPITULO III "ESTUDIO ECONOMICO"

Aqui se demostrara el beneficio economico que nos traeria el implantar los metodos y sistemas de producción propuestos en el capitulo 2.

Es decir, se analizara si la inversión requerida para hacer dichos cambios dentro de la empresa sera rentable. Esta rentabilidad del proyecto, se analizara con técnicas de Ingenieria Economica.

CAPITULO IV "ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION"

Aqui se hablara sobre la importancia de la capacitación para el desarrollo de una empresa y se haran programas de adiestramiento y capacitación para lograr la adaptación del personal a los nuevos metodos y sistemas de producción propuestos en el capitulo 2.

CAPITULO V "SEGURIDAD E HIGIENE"

En este capitulo se muestra la importancia de las condiciones y ambiente de trabajo para el desarrollo del trabajador y por lo tanto de la empresa. Tambien se hara un analisis de las condiciones de trabajo existentes en esta empresa y se propondran mejoras de estas.

Tambien se propone el ingreso a la comisión mixta de seguridad e higiene.

Es de suma importancia aclarar que en esta tesis no se analizaron los tiempos de operación, ni se determinaron estándares de tiempo, debido a que sería impráctico ponerse a calcular los nuevos estándares de tiempos cuando no se tiene definido el recorrido de los materiales, por lo tanto atendiendo a las prioridades de esta planta y el problema que tiene se optimizará el proceso de producción, distribución en planta, etc.

Por lo que la determinación de tiempos estándares para el nuevo sistema de producción sería una segunda etapa de este trabajo.

ANTECEDENTES

En esta empresa se tienen dos lineas de producción, una de ellas fabrica zapatilla para Dama modelo "STAR LINE" y la otra fabrica zapato sport modelo "TOP-SAILER".

La línea principal debido a la demanda que se tiene, es la "STAR LINE", la cual actualmente tiene una gran demanda tanto en Guadalajara -- así como en toda la republica segun reporte de estudio de mercado realizado hasta la fecha. En la línea "TOP-SAILER", se ha notado una baja considerable en la demanda de este producto de unos meses a la fecha, lo que ha ocasionado que se descuide su proceso de producción y toda la atención este puesta en la otra línea.

Se ha observado que se tienen problemas de distribución de planta, -- así como tambien se esta trabajando aproximadamente al 60% de la capacidad instalada debido a deficiencias de planeación y proceso, por lo que a veces se tiene que rechazar pedidos o estos se retrasan demasiado. Para poder abrir mercados se necesita ser competitivos tanto en la calidad como en el precio, en la calidad no hay problema, pero si se mejoran y optimizan los metodos de producción, automaticamente el costo del zapato sera más bajo y por lo tanto más competitivo.

Con el ingreso de México al GATT, se puede pensar en exportar ya que el calzado mexicano tiene alta aceptación en el extranjero segun encuestas realizadas al respecto.

CAPITULO I: INGENIERIA BASICA

Actualmente esta fabrica cuenta con dos lineas de producción, una de ellas esta destinada a la fabricación del zapato TOP-SAILER, con una baja producción, que tiende a desaparecer. La otra línea de producción y - la más importante, está destinada a la fabricación de calzado para dama STAR LINE.

El tipo de construcción en donde se encuentra esta fabrica, son nave industriales con los servicios necesarios para los requerimientos de este tipo de industria.

MAQUINARIA Y EQUIPO

Se cuenta con una capacidad instalada de 500 pares diarios para la línea STAR LINE, produciendo actualmente 300 pares diarios.

En cuanto a maquinaria y equipo se refiere, se cuenta con buen equipo que aunque es un poco viejo no por eso es obsoleto ya que rara vez se presentan fallas que impliquen reparación mayor.

Se tienen cuatro maquinas cortadoras (suajadoras) en operación, con posibilidades de meter una más si la producción así lo requiere. En cuanto a pesunte se tiene una batería de 25 maquinas (maquinas de coser , maquinas rebajadoras y maquinas acentadoras).

En el area de montado se cuenta con bandas transportadoras, volantín transportador, así como también se tiene un horno para agilizar el secado si la producción así lo requiere. La sección de adorno es más sencilla, solo cuenta con carretillas móviles y mesa de trabajo.

Tambien en el arra de montado de ambas naves se cuenta con dos lijas rotatorias, las cuales se utilizan para lijar la suela para que se adigra mejor con el pegamento al corte.

En la nave más pequeña, donde se lleva a cabo el montado de la linea STAR LINE, se tiene una carda que sirve para descarnar los bordes de la piel donde acentara la suela.

En cuanto al equipo de protección para los usuarios de las lijas rotatorias y carda, no se cuenta con ningun tipo de protección para el operario, tampoco se tienen extractores para los polvos que se desprende de las mismas.

Se cuenta con canastillas para el transporte de material en proceso y tambien con carretillas moviles para colocar y transportar calzado montado o acabado a las diferentes areas donde lo requieran.

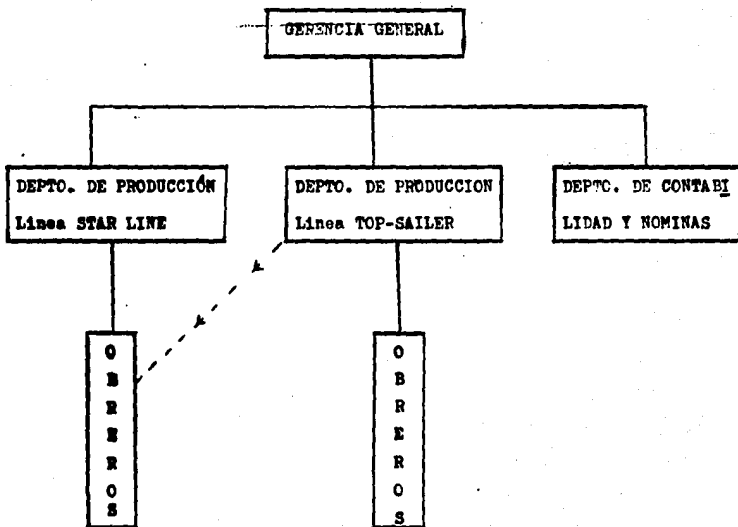
Para coser la suela del zapato de la linea TOP-SAILER, son maquinas de coser especiales (ya que atraviezan suela de plastico y piel gruesa) de las cuales se tienen dos de estas maquinas.

Para folear y troquelar la piel, se tiene una de cada una de estas maquinas en cada nave.

Cuando algunas partes requieren rebaje a mano se tienen unas navajas tipo cuchillo para realizar esta tarea.

ORGANIZACION

Esta empresa cuenta con el siguiente organigrama:



DELIMITACION DE FUNCIONES Y OBLIGACIONES

Ambos Ingenieros jefes del departamento de producción de cada línea, tienen a su cargo todo el personal de su respectiva línea de producción, en estos Ingenieros recae toda la responsabilidad de sacar la producción, de la planeación y control de la misma, así como también ordenar el mantenimiento de maquinaria y equipo. En el depto. de contabilidad se cuenta con una secretaria que es la que lleva la contabilidad de la empresa y encargada de levantar pedidos a proveedores.

RECURSOS HUMANOS

En este tipo de Industria, donde la mano de obra debe de ser calificada (en la mayoría del proceso) es de suma importancia el personal de producción o fuerza productiva.

En esta fabrica se tienen laborando aproximadamente a 37 obreros repartidos en ambas naves Industriales, la mayor concentración de estos obreros estan laborando en la nave más grande. Aproximadamente en la nave industrial más pequeña se encuentran laborando 9 obreros.

Tambien se tienen dos personas de confianza, uno de ellos es un Ing. Industrial el cual tiene bajo su responsabilidad las dos naves industriales. El otro solo se encarga de la linea TOP-SAILER.

Actualmente se esta trabajando un solo turno de 8 horas corridas, a los obreros se les paga sueldo base, no se maneja motivación por incentivos.

La producción promedio diaria con la que cuenta esta planta es de aproximadamente de 300 pares diarios de la linea STAR LINE.

Hablando de la linea TOP-SAILER se esta manejando aproximadamente -- con una producción de 100-150 pares semanales.

Las personas que laboran en esta planta reúnen los requisitos básicos adiestramiento y capacitación para el zapato que se esta produciendo. la calidad que se maneja en la linea TOP-SAILER es considerada de alta calidad. Hablando de la linea para dama STAR LINE no es un zapato fino, pero no por esto la calidad es baja, se tienen muy bien delimitados sus estándares de calidad, que es buena.

DISTRIBUCION EN PLANTA

Esta fabrica esta compuesta por dos naves Industriales, la nave más grande tiene el principal almacen de materia prima, tambien se encuentra las areas de corte y respunte de la linea STAR LINE. Tambien en ésta nave ~~están las~~ oficinas y dirección de la empresa. El TOP-SAILER tambien se fabrica en esta nave, y tiene una area (no delimitada) como almacen de producto terminado.

En la otra nave industrial tambien se cuenta con un almacen de materia prima, un area (no delimitada) para almacen de producto terminado. En esta nave se termina el proceso de producción del zapato STAR LINE, es decir, aqui el zapato es montado y adornado que es la ultima etapa del proceso, luego es empacado.

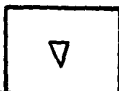
Ambas naves cuentan con bandas transportadoras así como tambien con volantines transportadores para secado.

En la siguiente pagina se encuentra un plano de la localización de ambas naves Industriales. (No se describe el diagrama de recorrido).

DISTRIBUCIÓN ACTUAL.

28 m

14 m



NAVE 1

7 m

11 m

PATIO

14 m

5.8 m

15 m

NAVE 2

2 m

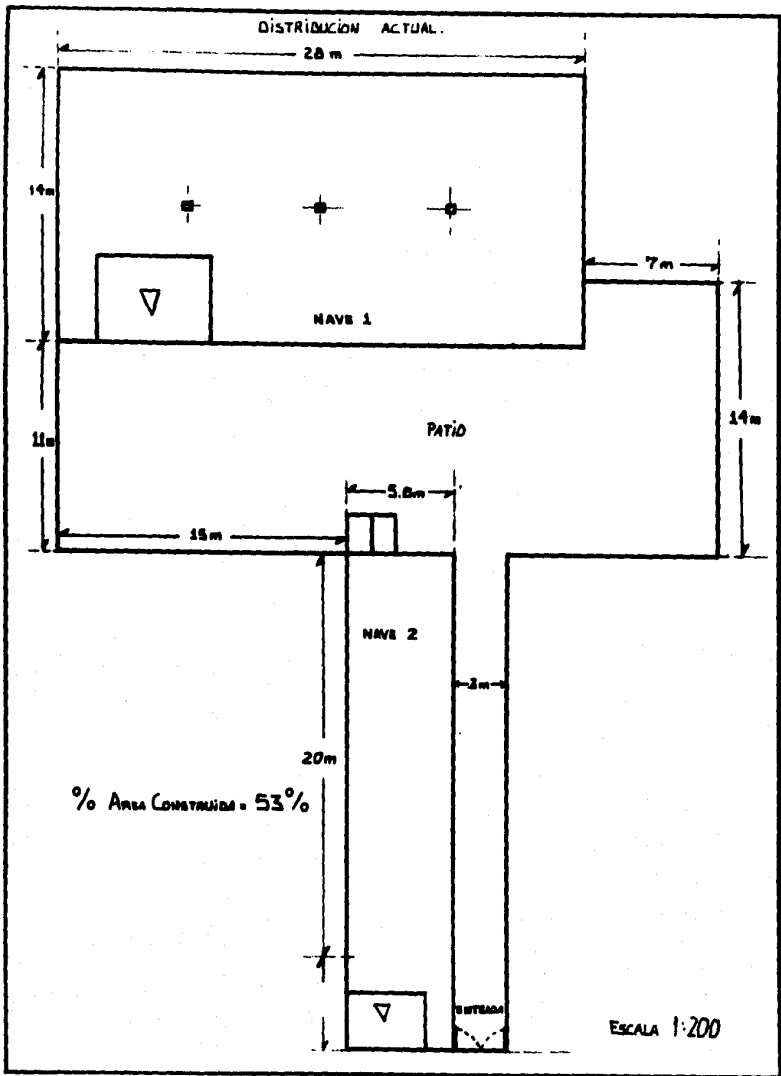
20 m

% AREA CONSTRUIDA = 53%



ENTRADA

ESCALA 1:200



INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS

En las dos naves Industriales se cuenta con sus respectivos almacenes de materias primas. Estos almacenes se encuentran delimitados por tela de alambre, lo que facilita el chequeo de niveles de inventario y también evita que se pierda material.

En la nave Industrial mayor, se encuentra el almacén de materias primas más grande y sobre todo de mayor movimiento, por lo que se cuenta con una persona encargada (Almacenista). En la otra nave, el almacén más pequeño y de menos movimiento, ya que lo utilizan como reserva de materias primas, aunque también aquí también se almacenan insumos de consumo diario, pero en este no existe almacenista, sino que el Ingeniero encargado es el que tiene acceso a este.

En cuanto al control de almacenes que se lleva en esta planta es el siguiente, el almacenista tiene una libreta en la cual registra las entradas y salidas de materia prima e insumos. Para registrar la salida de materias primas es necesario que el almacenista registre exactamente cuánto, a quien y a que área corresponde, también es necesaria la fecha.

Para checar o controlar los niveles de inventario de este tipo de Industria zapatera, se dificulta la aplicación de la metodología de niveles de inventarios.

Esto se debe a que como es una Industria en desarrollo, su principal línea STAR LINE tiene sus variaciones, es decir que no está del todo estandarizada, esto debido principalmente a la variante de la moda y en segundo lugar por exigencias del cliente en especial. Así pues, es casi imposible definir el decimetroaje de cierto color o tipo de piel a usar (esto con fin de calcular puntos de reorden).

Como esta empresa se maneja por pedidos de sus clientes, el control de los niveles de inventarios se lleva a cabo de la siguiente manera, se calcula el decimetro que requiera ese pedido, así como también el tipo de piel, luego se hace un chequeo con lo que se cuenta en almacén y se hacen los pedidos necesarios a los proveedores.

Si se trata de resistoles, activadores, clavos etc. estos niveles son llevados mediante "Inventarios perpetuos". Es decir que siempre se tiene en existencia, ya que aunque el zapato varíe, este tipo de insumos permanece constante y por lo tanto cuando el nivel de estos llega a cierto límite, inmediatamente se levanta la orden del pedido.

ALMACEN INTERMEDIO (PRODUCTO EN PROCESO)

A fin de controlar este inventario en proceso, esto se maneja mediante tarjetas de producción, las cuales se realizan por tareas, estas tarjetas de producción describen lote, número de pares, color, cliente etc. y van junto con el material al proceso, es decir cuando se realiza una tarea, esta se coloca en canastillas y en estas la tarjeta para chequear la tarea.

Aproximadamente se cuenta con un 20% del inventario total en proceso esto trae como consecuencia que aproximadamente cada semana se tenga que chequear a fondo los inventarios de materia prima.

ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

Como ya se había dicho, ninguna de las dos naves Industriales cuenta con un área específica o delimitada, únicamente se apilan después de la última inspección y limpieza en sus respectivas cajas en un área cercana a la limpieza y última inspección.

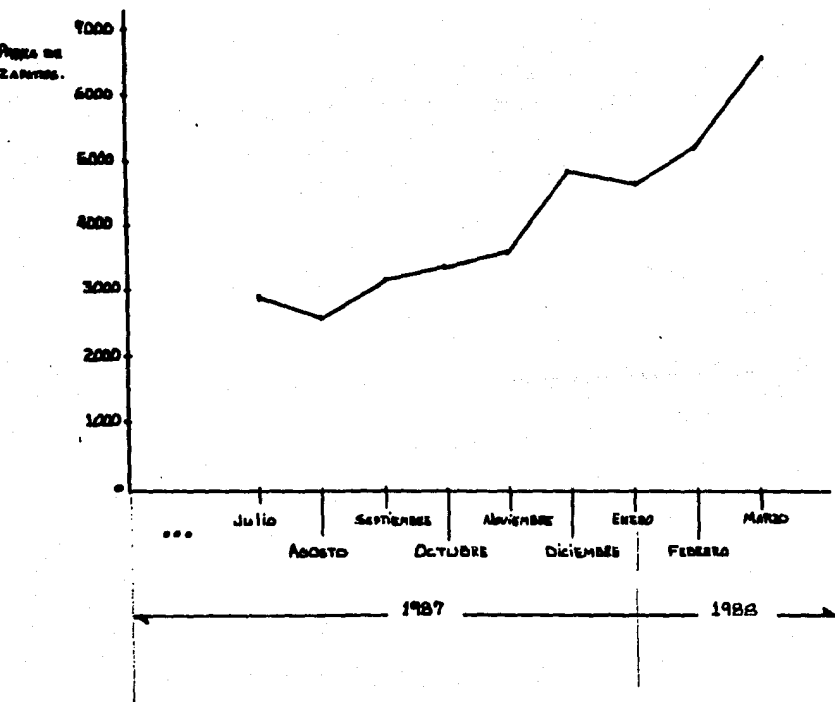
Estas cajas son apiladas por lotes o pedidos (Clientes), para posteriormente entregar esa mercancía. En teoría el producto terminado es entregado inmediatamente, es por lo que no se tiene un área delimitada, pero normalmente duran unos días.

La manera de controlar este almacén de producto terminado se lleva a cabo hasta cuando el lote va abandonar la planta, es decir, comparan la cantidad de pares que debe de llevar el lote con las que son.

SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA

Para darnos una imagen más clara de la situación de la empresa, es necesario observar el comportamiento de nuestras 2 líneas de producción - con respecto al mercado, es decir, como se ha comportado la demanda de cada línea.

A continuación se presenta el grafico de la demanda durante los últimos nueve meses para la línea STAR LINE.



Como se puede observar en la grafica, esta linea ha estado incrementando su demanda, por lo tanto requiere más atención de parte de la dirección.

A continuación se presenta detalladamente la grafica anterior, especificando pares producidos por cada mes tomando en cuenta los días hábiles de cada mes.

MES	DIAS HÁBILES	PROD. DIARIA	PROD. TOTAL
Julio	23	130	2990
Agosto	21	125	2625
Septiembre	22	140	3080
Octubre	22	150	3300
Noviembre	21	180	3780
Diciembre	23	210	4830
Enero	21	225	4725
Febrero	21	250	5250
Marzo	23	290	6670

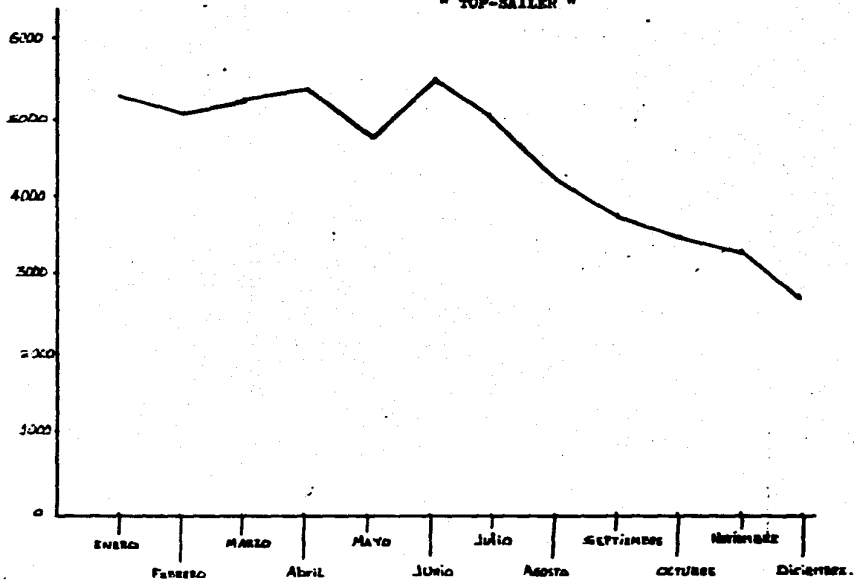
NOTA:

La producción esta dada en pares de zapatos.

Pais de
2-Portos

GRAFICO DE DEMANDA DURANTE EL AÑO 1987 PARA LA LINEA

" TOP-SAILER "



1987

Como se puede observar en la grafica, la demanda del zapato TOP-SAILER ha venido bajando considerablemente, es decir, esta demanda tiende a ce ro.

A continuación se presenta detalladamente la grafica anterior, especificando pares producidos por cada mes tomando en cuenta los días hábiles de cada mes.

MES	DIAS HÁBILES	PROD. DIARIA	PRCD. TOTAL
Enero	22	240	5280
Febrero	20	250	5000
Marzo	22	235	5170
Abril	22	240	5280
Mayo	21	230	4830
Junio	22	245	5390
Julio	23	220	5060
Agosto	21	200	4200
Septiembre	22	170	3740
Octubre	22	165	3630
Noviembre	21	150	3300
Diciembre	23	130	2990

NOTA: La producción esta dada en pares de zapatos

PROCESO DE FABRICACION

Ambas líneas STAR LINE y TOP-SAILER, su proceso de fabricación esta dividido en cuatro areas principales de producción que son:

-Almacen de materias primas

1) CORTE

2) PESPUNTE

3) MONTADO

4) ADORNO

-Almacen de producto terminado

El objetivo de separar el proceso de producción en areas, es el de evitar cuellos de botella, ya que es facil darse cuenta si una area en especial necesita ser reforzada y asi agilizar la producción y hacer que desaparezca el cuello de botella que se presentara.

A continuación se presenta una descripción de todas las actividades que se realizan en cada area del proceso de fabricación.

1) CORTE:

En este departamento se realiza el corte de la piel, forros y plantillas de los zapatos. El corte principal del zapato (osea lo que es la forma del zapato), se realiza con maquina cortadora (Suajadora), que es una especie de prensa la cual corta mediante unos moldes afilados. Este tipo de maquinas agilizan mucho este proceso.

En algunos casos especiales habran partes que requieran corte a mano con una navaja. Tambien en este departamento se realizan algunos rebajez que requiera el corte (algunas veces a mano, normalmente a maquina).

2) PESPUNTE:

Este departamento es muy delicado, ya que es donde normalmente se crean los cuellos de botella. Aquí, llega el corte y se empieza la fase de unir corte, doblado de cejas, asentado de cejas, perforar para adorno, coser forro y coser cintas. También en este departamento se realiza el troquelado del zapato, así como también el foleado del mismo.

La mayoría de las actividades mencionadas se ejecutan con maquina, pero existen algunas que son a mano, como lo es la perforación de adornos, algunas partes de las cintas.

3) MONTADO:

Esta fase es de suma importancia, ya que aquí se le da forma al corte ya cosido, es decir, se le da rigidez y forma. En este departamento el corte que recibimos se tiene que montar en unas hormas de madera en donde se centran las puntas y talon y se engrapa a la horma de madera, luego se rebajan puntas y talones ya montados (con una carda), luego se esperan unas horas para que el activador haga efecto y endurezca al zapato, despues se desmonta y se le pone la suela.

4) ADORNO:

Ultima fase del proceso de producción, una vez que el zapato fué montado, pasa a la fase de detallado, donde se remontan filos de piel sobrante, hilos sobrantes y se repintan partes dañadas y los filos de las suelas. Aquí se realiza la ultima inspección así como también se lleva a cabo la limpieza del zapato.

También a esta area le compete empacar el zapato y separar por lotes para que esten listos a entregar.

Como ya se había dicho, la línea de producción del zapato STAR LINE - no es una línea continua de producción, el corte y respunte se llevan a cabo en la nave Industrial más grande, luego el material sufre una demora en espera a ser transportado a la segunda nave donde se realizan las etapas finales del proceso, que son montado y adorno.

La línea TOP-SAILER es cortado, respunteado, montado y adornado en la nave Industrial más grande. El corte es realizado dentro de la misma línea STAR LINE, es decir que se usa la misma maquinaria (suajadora) y a los mismos operarios, osea que se alternan cargas de corte, aunque normalmente se corta pura línea STAR LINE y cuando se requieren cortes para la otra línea, se programa una carga de trabajo de corte para la misma.

Lo mismo sucede en cuanto a al respunte del TOP-SAILER, es decir que en la línea de respunte para la otra línea (STAR LINE), se usa el corte del TOP-SAILER. En cuanto al montado y adorno, es totalmente aparte - una línea de la otra.

A continuación se presentan los diagramas de proceso de ambas líneas.

ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS (NAVE 1)

- ① Corte
- ② Rebajado
- ③ Doblado
- ④ Preparar corte
- ⑤ Checar corte
- ⑥ Doblado a maquina
- ⑦ Acentar corte
- ⑧ Poner resistol y empalmar
- ⑨ Pespunte
- ⑩ Folear
- ⑪ Inspección del pespunte
- ⑫ Demora

-----> (NAVE 2)

Transporte

- ⑬ Clavar plantas a horma
- ⑭ Untar deslizador a horma
- ⑮ Pegar calzador
- ⑯ Activar controlste y casquillo
- ⑰ Montar a maquina (puntas)
- ⑱ Montar a maquina (lados)
- ⑲ Engrapador talon
- ⑳ Espera a ser secado
- ㉑ Destachuelear
- ㉒ Descarnar
- ㉓ Acentar
- ㉔ Cardar
- ㉕ Pegar polipac
- ㉖ Pegar suela
- ㉗ Sacar horma
- ㉘ Limpiar zapato
- ㉙ Pintar filos
- ㉚ Troquelar plantilla
- ㉛ Poner plantilla
- ㉜ Ultima inspección
- ㉝ Empacar

ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

FLUJO DE MATERIALES

En toda empresa este renglon es de suma importancia, ya que entre nosotros recorrido se tenga para lograr nuestro objetivo, sera mejor, ya que este siempre esta reflejado en el precio del articulo y lo hace menos competitivo.

Tambien esto influye respecto a la calidad del articulo, ya que con movimientos incesarios se esta arriesgando a que los materiales sufran daños y por lo tanto nuestra calidad se puede alterar.

En la línea STAR LINE en lo que respecta a su primera etapa de fabricación, la cual se realiza en la nave Industrial mayor, se tiene un flujo de los materiales adecuado, ya que se sigue una línea desde almacén de materias primas, inmediatamente despues se encuentra el departamento de corte y enseguida esta el departamento de pespunte.

Aquí el material es pasado de un operario a otro para su transformación, normalmente es a mano (por el mismo obrero), aunque a veces las canastillas de mano son necesarias. Despues de esta fase, viene la demora en espera de ser transportado a la nave de montado, este acarreo se realiza tambien con canastillas de mano.

Esta trayectoria de una nave a la otra la realiza un obrero con dichas canastillas y es un recorrido de aproximadamente de 14 metros a cielo abierto, para luego pasar a la sección de montado donde es descargado el material y posteriormente montado y colocado en el volantín (para su secado), luego el flujo de materiales se realiza en unas carretillas moviles hacia su ultima fase del proceso.

En esta nave de montado (la más chica), el flujo de materiales es muy incomodo y entorpecido, esto debido a la falta de espacio,

El recorrido de una nave a otra de 14 metros a cielo abierto, es una amenaza para nuestra producción tanto para el obrero que se encargue de este recorrido. Este peligro es debido a que en la ciudad de Guadalajara en temporada de lluvias estas son muy constantes y torrenciales.

En cuanto al flujo de materiales de la línea TOP-SAILER, como su producción es muy baja, no se tiene bien establecido su recorrido, esto debido a los cambios recientemente hechos en cuanto a la distribución de planta para reforzar a la otra línea, ya que esta tiende a desaparecer.

Normalmente el material es transportado a mano por el obrero, ya casi no se utilizan canastillas, en el area de montado se quito un horno para agilizar el secado y se coloco en el area de montado de la otra línea.

En el area de montado tambien usan carretillas moviles para colocar y mover el calzado montado. Ya no utilizan el volantín para secado, ni las bandas transportadoras (en ninguna de las dos líneas usan la banda transportadora).

En la siguiente pagina se presenta el plano de distribución de planta con su respectivo flujo de materiales de las dos líneas de producción.

CUR SOGRAMA ANALITICO		MATERIAL			
DIAGRAMA n.º	HOJA	RESUMEN			
Objeto: ANALIZAR DISTANCIAS RECOBRIDAS		ACTIVIDAD	ACTUAL	PRO.	ECO.
ACTIVIDAD: PROCESO DE PRODUCCION DE LA LINEA STAR LINE		OPERACION	27		
METODO ACTUAL		TRANSPORTE	II		
LUGAR:		ESPERA	2		
OPERARIO(S):		INSPECCION	3		
FICHA		ALMACENAMIENTO	2		
COMPUESTO POR:		DISTANCIA TOTAL	110 m		
APROBADO POR:		TIEMPO (min. nom.)			
FECHA:		COSTO			
		MANO DE OBRA			
		MATERIAL			
		TOTAL			

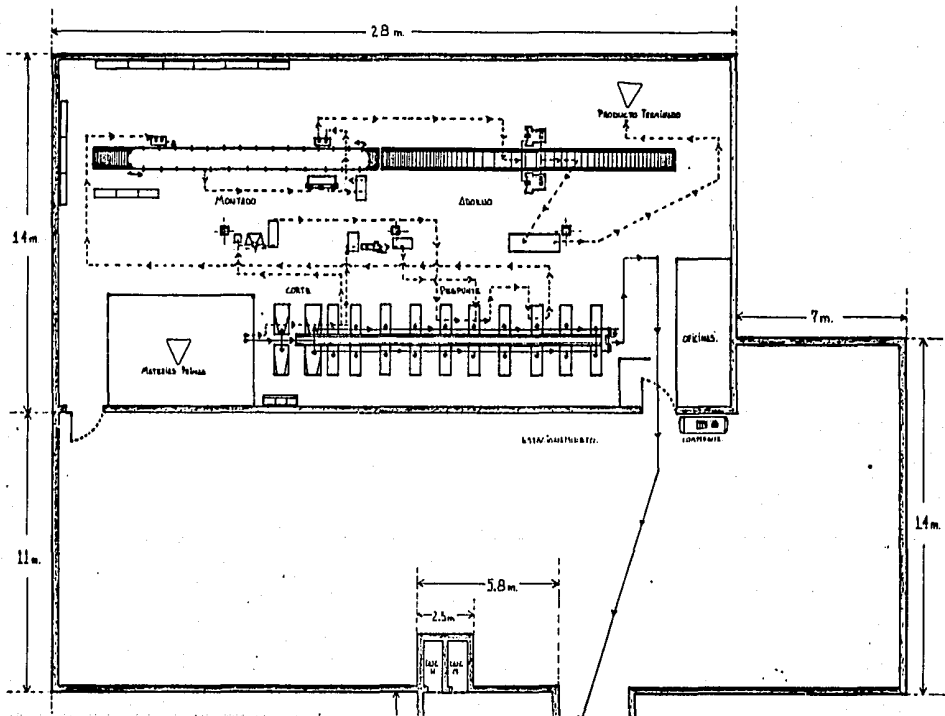
DESCRIPCION	CAN- TI- DAD	DIS- TAN- CIA (m)	TIEM- PO (min)	SIMBOLO				OBSERVACIONES
				O	→	□	▽	
ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS								
TRANSPORTE A CORTE								
CORTE								
REBAJADO								
DORLADO								
PREPARAR CORTE								
INSPECCION DEL CORTE								
DORLADO CON MAQUINA								
ACENTAR CORTE								
UNTAR RESISTOL Y EMPALMAR								
PESPUNTE								
FOLEAR								
INSPECCION DE PESPUNTE								
ESPERA EN SER TRANSPORTADO								
TRANSPORTE A LA OTRA PLANTA								
CLAVAR PLANTAS A HORMA								
UNTAR DESLIZADOR A HORMA								
PEGAR CALZADOR								
ACTIVAR CONTROSTE Y CASQUILLO								
TRANSPORTE A MONTADO								
MONTADO A MAQUINA PUNTAS								
" " LADOS								
TRANSPORTE A ENGRAPAR TALON								
ENGRAPAR TALON								
DEMORA								
DESENGRAPAR								
TRANSPORTE A CARDA								
CARDA								
TOTAL								

PROPOSITO ¿ Qué ? ¿ Por qué ?	LUGAR ¿ Dónde ? ¿ Por qué ?	SUCESION ¿ Cuando ? ¿ Por qué ?	PERSONA ¿ Quien ? ¿ Por qué ?	MEDIOS ¿ Como ? ¿ Por qué ?
-------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL			
DIAGRAMA n.º	HOJA	RESUMEN			
Objeto: DISTANCIAS RECORRIDAS		ACTIVIDAD	ACTUAL	PRO.	ECO.
ACTIVIDAD:		OPERACION	2I		
PROCESO DE PRODUCCION DE LA LINEA		TRANSPORTE	II		
TCP-SAILER		ESPERA	2		
METODO ACTUAL		INSPECCION	2		
LUGAR:		ALMACENAMIENTO	2		
OPERARIO(S):	FICHA	DISTANCIA TOTAL	75 m		
COMPUESTO POR:		TIEMPO (min, hor.)			
APROBADO POR:	FECHA:	COSTO			
		MANO DE OBRA			
		MATERIAL			
		TOTAL			

DESCRIPCION	CAN TI DAD	DIS TAN CIA (m)	TIEM PO (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				O	D	I	V	V	
ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS									
TRANSPORTE A CORTE									
CORTE									
TRANSPORTE A TROQUELAR									
TROQUELAR CORTE									
REBAJAR CORTE									
TRANSPORTE DEL CORTE A PESPUNTE									
UNIR CORTE									PUEDEN EXISTIR MAS
PONER TAPA COSTURAS									DEMORAS, YA QUE CU
TRANSPORTE DE CUELLO A PESPUNTE									ANDO EL CORTE LLEGA
EMPALMAR CUELLO									A PESPUNTE, SE DEMO
TRANSPORTE DEL CUELLO A REBORTE									RA A VECES SI EL --
RECORTAR									PERSONAL TIENE CAR
OJILLAR									GA DE TRAJE DE LA
ENCINTAR									OTRA LINEA.
TRANSPORTE A PESPUNTE									
DEMORA									
INSPECCION									
UNIR CUELLO Y CORTE									
COSER FLORETA									
TRANSPORTE A MONTADO									
PREPARAR CORTE PARA MONTAR									
MONTADO									
DEMORA									
TRANSPORTE A LIJADO									
LIJAR SUELA									
PEGAR SUELA									
SACAR NORMA									
TOTAL									

PROPOSITO	LUGAR	SUCESION	PERSONA	MEDIOS
¿ Qué ?	¿ Dónde ?	¿ Cuando ?	¿ Quien ?	¿ Como ?
¿ Por qué ?	¿ Por qué ?	¿ Por qué ?	¿ Por qué ?	¿ Por qué ?



ASPECTOS GENERALES

En esta fabrica, se esta trabajando con sueldo base, existe rotación-de personal.

Se ha observado que al personal le falta motivación, así como tambien carecen de equipo de protección para los encargados de la carda y lijas-rotatorias.

En cuanto a la supervisión, la oficina domina toda la nave mayor, para la linea TOP-SAILER se tiene un empleado de confianza para que supervise el proceso de esta linea y su campo de acción es unicamente sobre una so la nave.

En lo que respecta a la supervisión de la linea STAR LINE se tiene un ING. Industrial el cual se encarga de esta linea. Esta linea tiene una -supervisión más complicada, ya que se producen casi 300 pares diarios en un solo turno, el supervisor de la linea STAR LINE controla desde el al_ macen de materias primas hasta el almacen de producto terminado y ademas supervisa ambas naves, lo cual hace aun más compleja la supervisión.

Esta empresa carece de planes de adiestramiento y capacitación, por - lo que en esta tesis se proponen planes de adiestramiento y capacitación en el capitulo 4.

CAPITULO II: INGENIERIA DEL DETALLE

En este capítulo, se describen algunos aspectos referentes al diseño y especificaciones generales del producto, así como todos los cambios - que deberán hacerse dentro de la empresa para lograr un aumento en la - productividad. Muchos cambios, se llevaran a cabo aprovechando los recursos con que cuenta la empresa, es decir, se optimizara el proceso de producción y por consiguiente se reducirá el flujo de materiales que sea innecesario, lo que trae por consecuencia mayor productividad.

TIPO Y DISEÑO DEL PRODUCTO

La línea para Dama STAR LINE, es de buena calidad, pero no es del tipo zapatilla fina, es de piel un poco más gruesa y de tacon bajo.

Su diseño, es muy variable según la estación y exigencias del cliente en particular. Estos diseños se están actualizando constantemente y está orientado hacia mujeres jóvenes, debido a que es muy versátil, el tacon bajo (casi de piso) está actualmente de moda. Los colores que más se están usando son el rojo, azul y blanco.

La línea TOP-SAILER, su diseño ha permanecido constante, este zapato es de muy buena calidad, es de piel gruesa con terminados de hilo grueso y suela antiderrapante, debido a que este zapato se diseñó para deportes acuáticos como lo son pesca, velero, etc. Los colores que más se manejan son el café, azul, rojo, amarillo y verde.

ESPECIFICACIONES SOBRE MATERIA PRIMA

Para la línea STAR LINE, la piel requerida pasa por un estricto control de calidad antes de ser recibida en almacén de materias primas, esta piel es de grosor medio.

La suela para esta línea, es sintética con aspecto de piel. El tacon

tambien es sintético y es del tipo "cuña", debido a que esta línea es de tacon bajo considerado de piso.

Las plantillas, contoste y casquillos, son de fibra sintética tipo-cartoncillo y los dos últimos con activador para que se endurezca y tome forma el zapato. El resistol utilizado el amarillo tipo 5000.

Para la línea TOP-SAILER, la piel requerida también pasa por un estricto control de calidad, esta piel es del tipo gruesa.

La suela es sintética antiderrapante de color blanca. En esta línea no se utilizan activadores ya que es un zapato blando y no tiene partes rígidas. El resistol empleado es el amarillo tipo 5000.

FLUJO DE MATERIALES

En este renglón se analizará el problema de flujo de materiales con el fin de solucionarlo como sigue;

Se optimizará el proceso de producción y se trabajará independientemente en cada línea del proceso, es decir, en la nave mayor se realizará todo el proceso de producción de la línea STAR LINE. Se escogió la nave mayor, ya que es la principal línea y tiene mayor número de obreros trabajando para ella. Y en la nave menor, se realizará el proceso de producción de la línea TOP-SAILER, ya que por tener menor personal y producción, se puede realizar todo el proceso de fabricación sin limitaciones.

Con esta nueva disposición, el recorrido ó flujo de los materiales se reducirá muchísimo, facilitando la supervisión.

Este cambio es posible, ya que cada nave cuenta con su almacén de materias primas, así como también con la maquinaria y equipo suficiente en cada planta, solo es cuestión de relocalizarla. También se cuenta con los servicios necesarios en cada unidad.

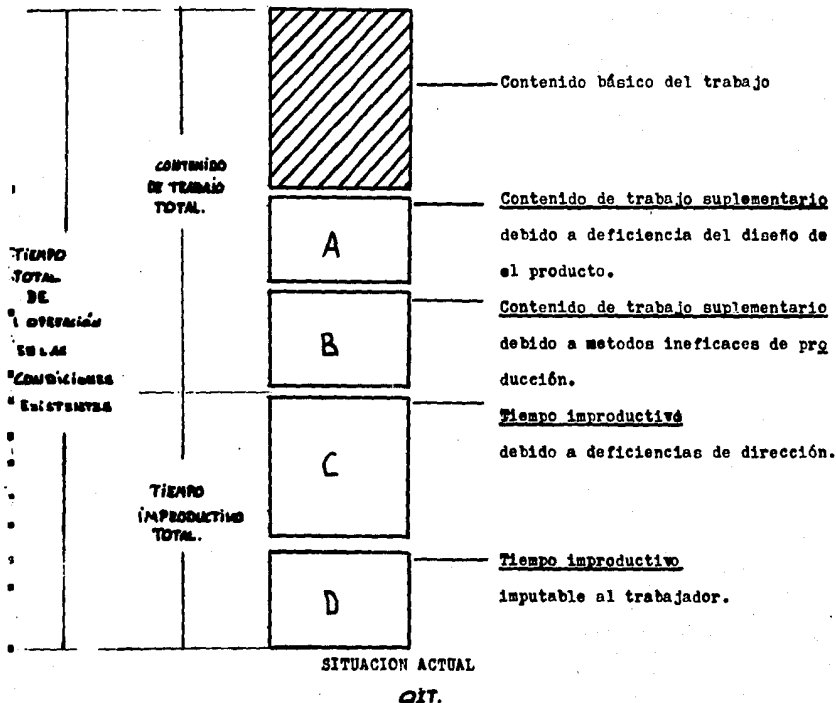
Al llevar a cabo este cambio se evitara el congestionamiento que se tiene en el area de montado (en la nave menor) de la linea STAR LINE, ya que aqui el paso de las carretillas moviles es casi imposible, esto debido a el poco espacio que se tiene actualmente en esta linea en proporción con el numero de obreros laborando en ella, así como tambien debido a el material acumulado en espera de ser transformado y esto tambien debido a la falta de estandarización en el flujo ó recorrido de los materiales.

En esta planta de montado, se tiene un horno para agilizar el secado del calzado en horma si el proceso así lo requiere. Este horno anteriormente se tenia en la planta mayor, donde se utilizaba para agilizar el montado del TOP-SAILER, luego que bajo la demanda de esta linea, se dieron cuenta que se necesitaba en el montado de la linea STAR LINE y el mes de Diciembre de 1987 este horno fué movido a la otra planta entorpeciendo aun más el flujo de materiales.

Hablando de la linea TOP-SAILER, como su producción es menor, se ha descuidado mucho su flujo de materiales, esto debido a que no les importa que tanto recorra el material en proceso para llegar a producto terminado, ya que tienen la atención puesta en la linea STAR LINE que es la que maneja mayor volumen de producción.

Lo anterior trae como consecuencia, que la primera fase de producción del TOP-SAILER (corte y respunte), interfiera con la primera fase de producción de la linea STAR LINE, ya que esta linea ocupa el lugar y alguna maquinaria y equipo que eran de la linea TOP-SAILER. y el personal de la linea STAR LINE recibe cargas de trabajo (corte y respunte) del TOP SAILER.

OBJETIVO DEL CAPITULO:



Por lo tanto el objetivo de este capitulo sera, reducir al minimo - las partes A, B, C y D.

En esta empresa el mayor problema se tienen en las partes C y D, lo- que trae como consecuencia una baja productividad.

METODO PROPUESTO PARA LA LINEA STAR LINE

Como ya se menciona, esta se producira en la planta mayor. Al hacer este cambio el almacen de materia prima quedara con mayor area libre para almacenar mayores cantidades de materias primas e insumos exclusivos de esta linea y así preever para un mayor volumen de producción.

El recorrido de los materiales de la primera fase de producción (corte y respunte) quedara igual a como se esta trabajando actualmente, con la unica variante que ya no recibirán cargas de trabajo de la linea TOP-SAILER.

Esta fase para la linea STAR LINE no se modifico porque como se puede ver en el plano de distribución de planta, es el unico flujo bien establecido y estandarizado en linea recta, lo cual representa la minima distancia a recorrer.

El area de montado que anteriormente se realizaba en la planta más pequeña, ahora se realizara en la nave mayor. Esta planta cuenta con un volantín- banda transportadora igual al de la otra planta, también tiene otra que solo es banda transportadora.

La unica variante que se tendra en cuanto a distribución de planta en la nave mayor sera;

El volantín- banda se pondra en el lugar que ahora ocupa la banda transportadora y viceversa, como se muestra en el plano de la distribución de planta propuesto.

Este cambio trae como consecuencia que el horno para aglizar el seco de se tenga que relocalizar. Este sera colocado en su lugar original y estará a un lado del volantín- banda como se muestra en plano.

Este cambio de las bandas transportadoras es posible, ya que existen los servicios necesarios para estas, en lo que respecta a el horno, como ya se explico que se colocara en su lugar original, por lo tanto ya se tienen los servicios necesarios para el horno.

Toda la maquinaria y equipo que se encuentra en la otra planta donde se llevaba a cabo anteriormente el montado, tendra que ser trasladada-hacia la planta mayor y se distribuira como se muestra en el nuevo plano. Como estas maquinas solo necesitan corriente electrica, en su nueva localización ya se contaba con alimentación necesaria de corriente electrica.

El motivo de invertir la localización actual del volantín-banda y la banda, es que para que el material en proceso recorra la menor distancia, es decir, despues de el area de despunte se procedera a montado en horma, para que despues de esta operación se coloque el calzado ya montado en horma en el volantín para que se seque y se endurezca el corte para que tome forma final. El horno se dispuso a un lado de este volantín por si la producción requiere agilizar el secado siga siendo en línea recta y así seguir nuestro recorrido de materiales planeado.

Inmediatamente despues, se encuentra la banda transportadora y a un lado de esta, esta la demas maquinaria de montado o colocación de suela siguiendo tambien un flujo en línea recta. Al final de esta banda, se encuentra el area de adorno y acabado final, donde solo se tiene una sola horma y una maquina para recortar fillos, lo demas es una mesa para pegar plantilla previamente troquelada y pintar fillos o rezanar zapato, luego de aqui se empaca y se lleva al almacen de producto terminado.

METODO PROPUESTO PARA LA LINEA TOP-SAILER

Esta línea, se producirá en la planta menor, en esta planta se cuenta con un volantín-banda a todo lo largo de esta, el cual es suficiente para el volumen de producción que se maneja en esta línea, también esta - dotada de servicios suficientes para las máquinas que se colocaran para la ejecución de todo el proceso de producción de esta línea.

Empezando por el almacén de materias primas, únicamente se manejarán con insumos y materia prima de la línea TOP-SAILER, esto por dos motivos, uno por que el almacén es pequeño (pero suficiente para los volúmenes que se manejarán), segundo, para independizar totalmente, es decir cada planta con su propia línea.

En esta planta se cuenta con una suajadora la cual actualmente no se está usando, esta suajadora será la que se encargue de ejecutar el corte del TOP-SAILER. No se aumentará el número de suajadoras ya que es suficiente la capacidad de una sola.

Referente a la localización de esta máquina suajadora, como se muestra en el plano de distribución de planta, quedará en donde se encuentra actualmente, ya que para establecer un flujo de materiales en línea recta y con el menor recorrido posible se dispuso esta máquina lo más - cerca de el almacén de materias primas.

Cabe aclarar que para los siguientes pasos del proceso de producción que son respunte, montado y adorno, la maquinaria a usar será la misma que se utilizaba en la otra planta con esta línea, solo se trasladarán de la planta mayor a esta.

El siguiente paso despues de corte, esta el area de respunte, la cual contara con cuatro maquinas de coser (2 normales, zic-zac y una para hilo grueso), una maquina rebajadora, una ojilladora y una troqueladora.

Dispuestas inmediatamente despues de la suajadora, en el orden siguiente: -Rebajadora

- Maquina de coser
- Maquina de Zic-Zac
- Troqueladora
- Ojilladora
- Maquina de coser
- Maquina para hilo grueso

El material seguira un recorrido en linea recta como se muestra en el plano de distribución de planta. Se dispuso que las maquinas de troquelado y ojillado estuvieran juntas y en medio de el area de respunte con el fin de que el material en proceso no tenga que salir del flujo que sigue el respunte y luego reincorporarse al flujo correspondiente.

Inmediatamente despues de estas operaciones, el material es transportado a una area adjunta a respunte, donde se preparara el corte para ser montado en horma.

Esta preparación del corte para ser montado en horma, es simplemente seleccionar hormas y humedecer el corte para posteriormente ser montado y puesto a secar.

Area de montado, esta se encuentra a un lado de donde se prepara el corte, formando un recorrido de materiales en forma de "U".

Aqui solo se cuenta con un monta hormas y un quita hormas, una lija_ dora rotatoria y area de pegado o fijado de suela. Despues se tienen la maquinas para coser suelas. Estas maquinas para coser suelas son dos, y se trasladaran las dos a esta planta, esto se debe a que en la otra na va no se ocupan para nada, y por el contrario estorbarian en el recorri_ do de los materiales de la otra planta. Cabe aclarar que solo se utili_ zara una sola de estas maquinas para coser suelas.

Mientras el corte ya montado en horma se coloca en el volantín para_ que seque, los que se colocaron anteriormente en el volantín que ya es_ tan secos, se bajan del volantín y luego se pasan al area de pegado de_ suela y desmontado. En la lija rotatoria, se lija la suela para que es_ ta se vuelva más aspera y por lo tanto a la hora de colocar el resistol_ esta se adiera mejor a la piel del corte.

La función de pegar la suela es, fijar la suela en su lugar exacto - y no para soportarla, ya que esta sera cosida con maquina especial, que es la que en realidad la da el soporte a la suela.

Ya que la suela ha sido pegada, se pasa a desmontar osea, sacar la - horma del calzado, esto con el fin de pasar el zapato listo para que se la cosa la suela con la maquina.

Como ya se menciona, habra 2 maquinas para coser suelas, pero solo - se utilizara una de ellas.

Estaran dispuestas el linea a un lado de la banda transportadora una maquina atraz de la otra.

Despues de coser la suela, se pasa el zapato: hacia su ultima fase, - que es en el area de adorno, aqui se le dara el acabado final al zapato es decir se retocara si el zapato así lo requiere, tambien se le recor- taran hilos sobrantes y tambien se le hace la ultima inspección de con- trol de calidad para luego ser empacado.

En esta area de adorno, solo cuenta con una amplia mesa de trabajo - en la cual se realiza el retocado, pintado de filos y recorte de hebras para ser empacado.

ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS

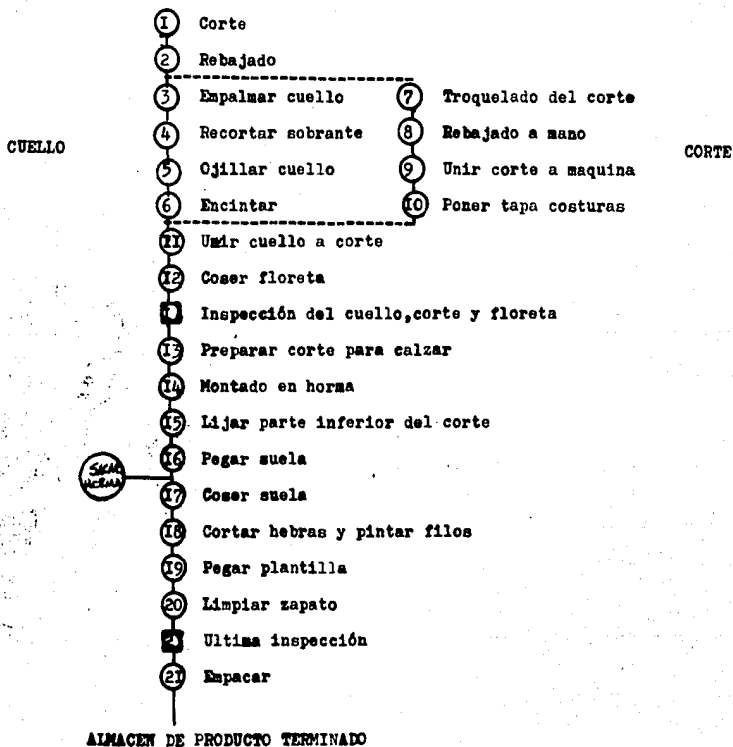
- 1 Corte
- 2 Rebajado
- 3 Doblado
- 4 Preparar corte
- 5 Inspección del corte
- 6 Doblado a maquina
- 7 Acentar corte
- 8 Untar resistol t empalmar
- 9 Pespunte
- 10 Folear
- 11 Clavar plantas a horma
- 12 Untar deslizador a horma
- 13 Pegar calzador
- 14 Activar controate y casquillo
- 15 Montado a maquina de puntas
- 16 Montado a maquina de lados
- 17 Engrapapar talon
- 18 Desengrapapar
- 19 Descarnar
- 20 Acentar
- 21 Cardar
- 22 Pegar polipac
- 23 Pegar suela
- 24 Sacar horma
- 25 Limpiar zapato
- 26 Pintar filos
- 27 Troquelar plantilla
- 28 Pegar plantilla
- 29 Última inspección
- 30 Empacar

ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

NOTA: Las demoras han sido eliminadas.

DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO PARA "TOP-SAILER"

ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS



NOTA: Este no sufrió modificacio_ nes.

DISTRIBUCION DE PLANTA

En el plano de distribución de planta propuesta se pueden apreciar los cambios que se le hicieron a la distribución anterior. En lo que respecta a las troqueladoras, se dejaron en donde mismo ya que se acomodaron a la distribución optima planteada, ya que el hecho de mover estas maquinas hubiera implicado costos de instalación, ya que estas trabajan con corriente electrica y ademas con presión de aire. y el moverlas implica tubería nueva e instalación nueva.

Tambien se muestran unos cursogramas analiticos de ambas líneas con ambos métodos, es decir, el actual y el propuesto, esto con el fin de hacer una comparación entre el metodo actual y el metodo propuesto y analizar así sus ventajas.

En los cursogramas analiticos que se muestran, solo se maneja el parámetro de distancia, ya que el excesivo recorrido de los materiales ocasionaban demoras y cuellos de botella.

Estos cursogramas tienen como objetivo demostrar el excesivo recorrido que sufrían los materiales para ser transformados, haciendo esta comparación, en la línea STAR LINE se tenía un recorrido para que se transformara el material en producto terminado de 110 metros y con la optimización del proceso de producción se llegó a un recorrido de solo 65 metros, e igualmente con la línea TOP-SAILER, se tenía un recorrido de 75 metros y se optimiza este para llegar a solo 35 metros.

A continuación se muestran los 4 cursogramas analiticos (dos por cada línea, actual y propuesto), tambien se muestra el plano de la nueva distribución de planta con los flujos de materiales de cada planta.






VENTAJAS DE LA SOLUCION PROPUESTA






Como ya se sabe, el costo de manipulaci3n de materiales es de los m3s altos dentro de una empresa, por lo tanto hay que reducirlos al m3nimo. Esta reducci3n de estos costos de manipulaci3n de materiales se reducir3 en esta empresa si se aplica el metodo propuesto.

Esto se debe a que se reducir3n los inventarios intermedios por que el nuevo proceso sera m3s fluido y esto evitara la formaci3n de cuellos de botella. Con el cambio de la fabricaci3n total de la l3nea STAR LINE en la planta mayor, se tiene m3s espacio y de esta manera el flujo de los materiales no se ve entorpecido, ya que esto dificulta el proceso actualmente y tambien este entorpecimiento y cuellos de botella donde se acumula material, este se expone a sufrir algun deterioro lo cual repercute en tiempo de entrega y costos adicionales.

Como se puede observar en los cursogramas analiticos en ambas l3neas se redujo el recorrido de los materiales en aproximadamente 50% , osea a la mitad del recorrido actual lo cual nos trae beneficios en un aumento en la producci3n con los recursos existentes dentro de la empresa, as3 como una reducci3n en los costos de producci3n.

Como se observa en el plano de la distribuci3n nueva, tambien se mejoro el metodo de transporte de materiales en el area de despunte de la l3nea STAR LINE, ya que anteriormente se pasaban el material de maquina a maquina con la mano, pero el metodo propuesto es que se utilice el carril central que se muestra en los planos (no es banda transportadora) empujando el material contenido en unas canastillas para facilitar este trabajo aunque por la cercania de las maquinas se puede eliminar estas canastillas.

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL			
DIAGRAMA m.m.	HOJA	RESUMEN			
Objeto:		ACTIVIDAD	ACTUAL	PRO.	ECO.
ANALISAR DISTANCIAS RECORRIDAS		OPERACION 	27	27	-
ACTIVIDAD:		TRANSPORTE 	II	5	6
PROCESO DE PRODUCCION DE LA LINEA		ESPERA 	2	-	2
STAR LINE		INSPECCION 	3	2	I
METODO PROPUESTO		ALMACENAMIENTO 	2	2	-
LUGAR:		DISTANCIA TOTAL	110 m	65 m	45 m
OPERARIO(S):		TIEMPO (min, hom.)			
		COSTO			
COMPUESTO POR:		MANO DE OBRA			
		MATERIAL			
APROBADO POR:		TOTAL			
FECHA:					

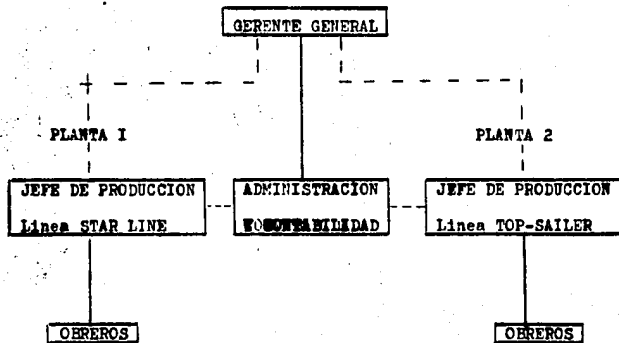
DESCRIPCION	CAN TI DAD	DIS TAN CIA (m)	TIEM PO (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
									
ALMACEN DE MATERIA PRIMA									
TRANSPORTE A CORTE									
CORTE									
REBAJADO									
DOBLADO									
PREPARAR CORTE									
INSPECCION DEL CORTE									
DOBLADO A MAQUINA									
ACENTAR CORTE									
UNTAR RESISTOL Y EMPALMAR									
PESPUNTE									
FOLEAR									
TRANSPORTE A MONTADO									
CLAVAR PLENTAS A HORMA									
UNTAR DESLIZADOR A HORMA									
PEGAR CALZADOR									
ACTIVAR CONTROSTE Y CASQUILLO									
MONTADO DE PUNTAS									
MONTADO DE LADOS									
ENGRAPAR TALON									
DESENGRAPAR									
ACENTAR									
CARDAR									
PEGAR POLIPAC Y SUELA									
SACAR HORMA									
RECORTAR FILOS									
LIMPIAR ZAPATO									
PINTAR FILOS									
TOTAL									

PROPOSITO	LUGAR	SUCESION	PERSONA	MEDIOS
¿ Qué ?	¿ Dónde ?	¿ Cuándo ?	¿ Quien ?	¿ Como ?
¿ Por qué ?	¿ Por qué ?	¿ Por qué ?	¿ Por qué ?	¿ Por qué ?

ORGANIGRAMA PROPUESTO

Al haber separado las plantas y haciendolas independientes, ya no se cruzaran las ordenes como actualmente sucede, ya que el encargado de la linea TOP-SAILER tambien ordenaba a los empleados de la otra linea por - que como se explico anteriormente esta linea interfiere con la STAR LINE algunas veces causando desordenes en cuanto a la recepcion de ordenes por parte de los obreros.

El nuevo organigrama de la empresa quedaria de la siguiente forma:



ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS

En lo que respecta al almacen de las materias primas e insumos, como ya se explicó anteriormente, se manejaran separadamente, el almacen de la planta mayor donde se produce la línea STAR LINE se almacenaran unicamente insumos y materia prima de dicha línea y como ya no habra materias prima de la línea TOP-SAILER, se tendra espacio libre para almacenar más material, esto sera necesario ya que si se adopta el metodo de producción propuesto, se elevara la producción diaria y por lo tanto la tasa de consumo de almacen aumentara necesariamente.

En la otra planta donde se produce el TOP-SAILER, el almacen de materias primas con que cuenta esta planta, es suficiente para almacenar lo necesario para la producción del TOP-SAILER.

Con esta nueva disposición se logrará independizar cada planta productiva, esto con el fin de que no interfiera en nada una línea con la otra y alla vez, se facilitará la inspección de los niveles de inventario para hacer los reordenes de materia prima e insumos que se vallan requiriendo segun la producción que se maneje.

Con esto se evitaran confuciones en cuanto a niveles de inventario , ya que se ha dado el caso de que se cuanta con material y no es el que esta destinado a esa línea, ocasionando retrasos en los reordenes de materia prima e insumos y por consiguiente retrasos en la entrega de producto terminado segun programación.

CONTROL DE ALMACENES E INVENTARIOS

En lo que a control de almacen se refiere, se seguira manejando como se maneja actualmente, es decir que habra un almacenista el cual se encargue de anotar en una lista tipo diario, las entradas y salidas de ma

teria prima e insumos de la manera que se explicó en el capítulo anterior, ofrece la única variante que el almacenista de la planta mayor solo se dedicara a controlar las materias primas e insumos de una sola línea, - ya que anteriormente este almacenista controlaba las entradas y salidas de ambas líneas, lo cual la dificultaba aun más su trabajo.

En la otra planta, como no hay tanto movimiento debido a la baja producción, el encargado del almacen podría ser el Ingeniero de planta ya que como no es mucho el movimiento en esta planta, el puede supervisar la línea de producción así como también dar entrada y salidas al material que se necesite haciendo el registro correspondiente de la misma manera que en el otro almacen se realiza.

En lo que respecta al control de los niveles de inventario, se seguirá trabajando de la manera actual explicada en el capítulo anterior. Esto debido a la falta de normalización de los modelos y a lo fluctuante de la moda, así como también las exigencias de cada cliente. Por lo tanto sería imposible aplicar las técnicas de punto de reorden óptimo a una empresa como esta, lo que si está establecido es el reorden de insumos como lo son el resistol, activadores, clavos, etc. ya que estos no varían aunque el zapato cambie. El encargado de almacen cuando observa que estos insumos están llegando al límite inferior reporta a la oficina para que esta levante las ordenes de compra para reponer a estos.

ALMACEN INTERMEDIO

Este almacen o inventario intermedio no es más que el material que está sufriendo una transformación en las líneas de producción.

Al adoptar los cambios propuestos, este inventario intermedio necesi

riamente sufrirá un incremento, esto debido al nuevo volumen de producción que se manejará. En cuanto al método de controlar este inventario en proceso actualmente se hace uso de las tarjetas de producción ó tarjetas de control de la producción, en las cuales se registra el número de pases de dicha tarea, lote, color, cliente, etc. las cuales van viajando junto con el material en proceso, una vez terminada la tarea o carga de trabajo, se procede a el chequeo de la misma.

Este método actual para control de la producción es eficiente, ya que la administración tiene copias de estas tarjetas para que la que se encuentra con el material en proceso no sufra alteraciones, por lo tanto se seguirá utilizando este método para controlar dicho inventario.

ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

Actualmente no se cuenta con un área delimitada para este, sino que apilan las cajas y cuando van a ser entregadas, este lote es checado.

Como se muestra en el plano de distribución de planta propuesto, se puede observar que implantara un almacén de producto terminado, y este estará a un lado del almacén de materias primas, se hará de el mismo material, tela de alambre tipo ciclón. Se dispuso en este lugar, para aprovechar uno de los 4 lados del rectángulo a construir, también por la cercanía de la puerta adjunta al almacén de materias primas, para que el producto terminado salga por esa puerta y de esta manera no interrumpa en la línea de producción, ya que actualmente como se observa en el plano de distribución actual, el área de almacén de producto terminado está cerca de la oficina y cerca del área de adorno, por lo tanto cuando el producto terminado va a abandonar la planta se distrae el personal y las carretillas entorpecen el flujo de materiales de la producción.

Otro motivo por el cual se propone el almacen en esta parte, es que si se requiere expandir las líneas de producción, en esta parte no afectaría el espacio disponible para futura expansión.

En cuanto a la otra planta como maneja poco volumen, se puede utilizar el almacen de producto terminado de la planta mayor, teniendo acceso por donde ya se explicó (por la puerta adjunta al almacen de materias primas), o tambien se podría almacenar en la oficina de su propia planta, ya que en realidad la administración se lleva en la planta mayor (en la oficina de la planta mayor), ya que esta es más amplia y cuenta con secretaria.

Se seguiría controlando, de la misma manera que se controla actualmente es decir, se verifica con la factura a la hora de dar salida al dicho producto.

CONTROL DE NIVELES DE INVENTARIOS

Como ya se mencionó los únicos insumos a los cuales se les puede aplicar teoría de inventarios, serían resistol, solventes, clavos, etc., pero existe otro insumo que son las suelas, las cuales no se tiene establecido su punto de reorden, que a continuación se calculará; para lo cual se utilizarán las siguientes formulas:

$$Q = \sqrt{\frac{2 D Co}{Ch}}$$

$$\text{Reorden, } R = \frac{D L}{365}$$

- donde
- D - Demanda anual
 - Co - Costo de ordenar (por orden)
 - Ch - Costo de conservar (unidad/año)
 - Q - Cantidad
 - L - Tiempo de entrega (días)

Para nuestro caso se considerara que se va a aplicar el metodo de producción propuesto en este capitulo y por lo tanto habra un aumento en la producción del 30% , por lo tanto la producción diaria sera;

$$300 \text{ pares} + 30\% , \quad 300 + 90 = \underline{\underline{390 \text{ pares diarios.}}}$$

De lo anterior, se obtiene una demanda anual de;

$$258 \text{ días} \times 390 \text{ pares diarios} = 100,620 \text{ pares de suelas.}$$

Un costo de ordenar de;

\$ 1,000 por cada orden

Costo de conservar;

Como este insumo no requiere de cuidados especiales, se considero de aproximadamente \$ 5.88 por unidad por año.

Tiempo de entrega del proveedor aproximadamente de 7 días.

Entonces se obtiene lo siguiente;

$$Q = \frac{2(100,620) 1,000}{5.88} = 5850 \text{ pares de suelas}$$

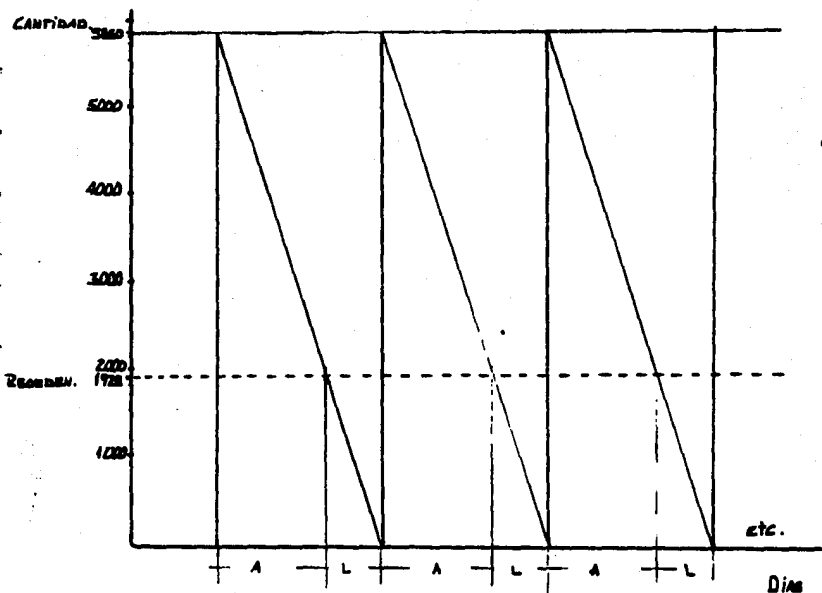
- Lote economico sera de 5850 pares de suelas

$$R = \frac{(100,620) 7}{365} = 1928 \text{ pares de suelas}$$

- Reorden se debera hacer a los 1928 pares de suelas

$$\text{Numero de ordones por año} = \frac{100,620}{5850} = 17 \text{ ordones en el año}$$

GRAFICA PARA INVENTARIO CON DEMANDA
CONSTANTE



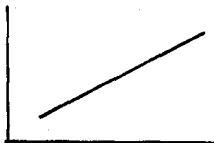
A, días que dura el ciclo 2I, día hábiles 15.

L, días que tarda el proveedor en surtir el pedido.

PRONOSTICOS DE DEMANDA PARA LA LINEA STAR LINE

Segun las graficas de la demanda presentada en el capitulo I, la proyección que podría tener esta demanda hacia futuro, sería de tres tipos, que son los siguientes;

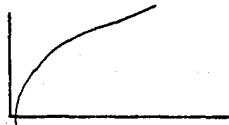
- Ajuste a una recta



- Ajuste exponencial



- Regresión logarítmica



Para obtener el mejor pronostico, es decir el que más se ajuste a la realidad, se elaboraran los tres tipos y utilizando el coeficiente de determinación se escogera el que mejor convenga. Se analizara la linea STAR LINE ya que es la que esta aumentando su demanda, por el contrario la linea TCP-SAILOR esta tendiendo a desaparecer.

COEFICIENTE DE DETERMINACION

Mide la exactitud del pronostico, la formula es la siguiente;

$$r^2 = \frac{[n\sum tx - \sum t \sum x]^2}{[n\sum t^2 - (\sum t)^2][n\sum x^2 - (\sum x)^2]}$$

donde n - Numero de datos

t - Periodos

x - Demanda

Este coeficiente de determinación, solo es aplicable para los tres casos anteriormente mencionados. Para saber cual pronostico es más adecuado a la realidad, el valor que se obtenga de r^2 , el que de mayor sera el mejor tipo para pronosticar.

Aplicación para:

- Ajuste a una recta
- Ajuste exponencial
- Regresión logaritmica

donde r^2 mayor sera el mejor tipo.

AJUSTE EMPÍRICO

t	x	logx	t ²	t logx
1	2990	3.4757	1	3.4757
2	2625	3.4191	4	6.8382
3	3080	3.4886	9	10.4658
4	3300	3.5185	16	14.0740
5	3780	3.5775	25	27.8875
6	4830	3.6839	36	22.1034
7	4725	3.6749	49	25.7208
8	5250	3.7202	64	29.7616
9	6670	3.8241	81	34.4169
Σ 45	37250	32.382	285	174.7139

COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN

$$r^2 = \frac{(9(174.7139) - 45(32.382))^2}{(9(285) - (45)^2)(9(134.96) - (32.382)^2)}$$

$$r^2 = 0.1487$$

REGRESION LOGARITMICA

t	x	x ²	logt	logt ²	x logt
1	2990	(2990) ²	0	0	0
2	2625	(2625) ²	0.3010	0.0906	790.125
3	3080	(3080) ²	0.4771	0.2276	1469.460
4	3300	(3300) ²	0.6021	0.3625	1986.930
5	3780	(3780) ²	0.6990	0.4886	2642.220
6	4830	(4830) ²	0.7782	0.6056	3758.706
7	4725	(4725) ²	0.8451	0.7142	3993.097
8	5250	(5250) ²	0.9031	0.8156	4741.275
9	6670	(6670) ²	0.9542	0.9105	6364.510
Σ 45	37250	168.2x10 ⁶	5.5598	4.2152	25746.335

COEFICIENTE DE DETERMINACION

$$r^2 = \frac{(9(25746.3) - 5.5598(37250))^2}{(9(4.2152) - (5.5598)^2)(9(168.2 \times 10^6) - (37250)^2)}$$

$$r^2 = 0.6831$$

AJUSTE A UNA RECTA

t	x	tx	t ²	x ²
1	2990	2990	1	(2990) ²
2	2625	5250	4	(2625) ²
3	3080	9240	9	(3080) ²
4	3300	13200	16	(3300) ²
5	3780	18900	25	(3780) ²
6	4830	28980	36	(4830) ²
7	4725	33089	49	(4725) ²
8	5850	42000	64	(5250) ²
9	6670	60030	81	(6670) ²
Σ 45	37250	213679	285	168'201,450

COEFICIENTE DE DETERMINACION

$$r^2 = \frac{(9(213679) - 45(37250))^2}{(9(285) - (45)^2)(9(168.2 \times 10^6) - (37250)^2)}$$

$r^2 = 0.890$ es la más alta, por lo tanto se deberá pronosticar en base a el ajuste a una recta. A continuación se presenta el pronostico.

PRONOSTICO EN BASE A UN AJUSTE A UNA RECTA

Formulas;

$$X_i = b t_i + a$$

donde X_i - Demanda pronosticada
 t_i - Numero del periodo a pronosticar.

$$b = \frac{n \sum X_t - \sum X \sum t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a = \frac{\sum X - b(\sum t)}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - a(\sum X) - b(\sum X t)}{n}}$$

donde S - Desviación estandar

$$\text{Limite superior} = X_i + 2S$$

$$\text{Limite inferior} = X_i - 2S$$

por lo tanto sustituyendo se tiene;

$$b = \frac{9(213679) - 37250(45)}{9(285) - (45)^2} = 457.15$$

$$a = \frac{37250 - 45(457.15)}{9} = 1853.14$$

$$s = \frac{168201450 - 1853.14(37250) - 457.15(213679)}{9} = 406.7$$

$$X_i = 457.15 t_i + 1853.14 \quad - \text{Formula para pronosticar.}$$

$$\text{Limite superior} = X_i + 813.4$$

$$\text{Limite inferior} = X_i - 813.4$$

- Desviaciones que puede tener nuestro pronostico.

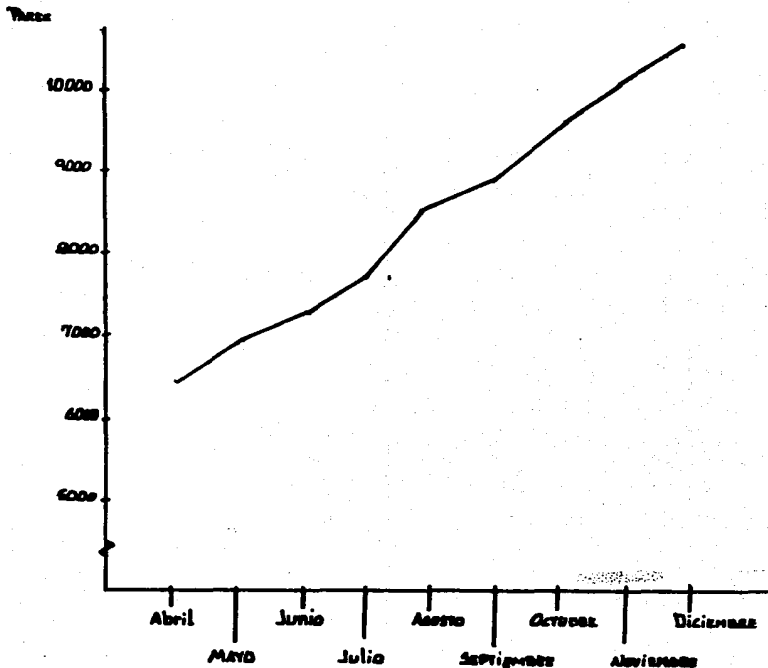
PRONOSTICOS:

MES	t	$X_t = 457.15 t + 1853.14$	$L_t = X_t + 813.4$	$L_t = X_t - 813.4$
988 Abril	10	6424.64	7238.64	5611.24
Mayo	11	6881.79	7995.20	6068.39
Junio	12	7338.94	8152.34	6525.54
Julio	13	7796.09	8609.5	6982.69
Agosto	14	8253.24	9066.60	7439.84
Septiembre	15	8710.40	9523.79	7896.99
Octubre	16	9167.54	9980.94	8354.14
Noviembre	17	9624.69	10438.09	8811.29
Diciembre	18	10081.64	10895.24	9268.44

Tomando en cuenta los días hábiles de estos meses, se obtendrá la producción diaria para cubrir esta demanda y de esta manera darnos cuenta si se requieren los métodos y sistemas propuestos para aumentar la producción.

MES	DIAS HABILES	PROD. DIARIA (REQUERIDA)
Abril	21	305.94 pares
Mayo	22	312.83 "
Junio	22	333.60 "
Julio	21	371.00 "
Agosto	23	358.80 "
Septiembre	22	395.00 "
Octubre	21	436.74 "
Noviembre	22	437.50 "
Diciembre	22	459.44 "

DEMANDA PRONOSTICADA 1988, LÍNEA: STAR-LINE.



1988

De la última tabla se puede observar claramente que es importante que se lleven a cabo los métodos y sistemas propuestos en este capítulo, ya que de no hacer nada, la producción actual no podrá satisfacer la demanda y por lo tanto habrá un alto costo de oportunidad.

CAPITULO III: ESTUDIO ECONOMICO

En este capitulo se demostrara la rentabilidad de la inversión necesaria para hacer los cambios que se proponen en el capitulo anterior -- con el fin de aumentar la productividad de la empresa.

Es decir, el objetivo de este capitulo hablando en terminos de dinero, que beneficios trae a la empresa el implantar la solución propuesta. Esto es de suma importancia, debido a la situación por la que atravieza el país, los empresarios no pueden darse el lujo de invertir basados unicamente en corazonadas, ya que si fracaza el proyecto esto taera como consecuencia una descapitalización de la empresa lo cual actualmente es muy peligroso pues se expone la empresa a desaparecer, otras veces por tratar de recuperarse de este fracazo se incurre en costos de producción más altos lo cual es contraproducente ya que esto provoca que nuestro producto sea menos competitivo dentro de el mercado y por lo tanto bajaran notablemente las ventas.

Como se puede observar en el capitulo anterior los cambios que se proponen, son basicamente cambios en cuanto a distribución de planta lo que nos trae como consecuencia una inversión pequeña para lograr el aumento en la productividad.

Para hacer este estudio economico se tomara en cuenta la inversión total que se requiera para hacer los cambios necesarios y esta se comparara con la opción de invertirla en el banco contra el beneficio que se obtendra aumentando la producción. Tambien se analizara con la relación de beneficio / costo, la cual nos indica si el proyecto es rentable o no.

Para determinar la inversión total necesaria a continuación se presenta un listado de todos los cambios y movimientos a realizar;

Cambios de distribución de planta:

- Cambiar de lugar el volantín-banda transportadora al lugar de la banda transportadora y viceversa.
- Reubicar el horno de secado en la planta mayor (línea STAR LINE).
- Reubicar maquina para montar puntas y lados en la nave mayor.
- Reubicar maquina acentadora en la planta mayor.
- Reubicación de lijadoras rotatorias en sus respectivas naves.
- Reubicar 2 maquinas para coser suelas en planta menor.
- Reubicar carda en planta mayor.
- Reubicar saca hormas en sus respectivas plantas.
- Reubicar horno y prensa neumatica en nave mayor.
- Reubicar 2 maquinas recortadoras de filos en las 2 plantas.
- Reubicar ojiadora en planta menor.
- Ubicar en nave menor 3 maquinas de coser (Zic Zac, hilo grueso, norm.)
- Reubicar modulos de almacenamiento en ambas naves.
- Separar las materias primas e insumos de cada línea en sus respectivas plantas (almacenas).

Construcciones y adaptaciones:

- Delimitación: de almacen de producto terminado con tela de alambre tipo ciclón 8mts. x 2.5mts. igual a 20mts² de tela de alambre.
- Extensión de tubería neumatica para alimentar prensa neumatica 4 mts. de tubo galvanizado de 1" de diametro.

Cambios en administración:

- El unico cambio que habria seria en el organigrama, pero este no aca_ rrea gastos extras ya que son los mismos recursos humanos, solo se de_ limitan sus responsabilidades y obligaciones.

Con el listado anterior se obtendra el monto total de la inversión - que se requiera. A continuación se evaluan los cambios en distribución_ de planta construcciones y adaptaciones.

-Evaluación de los costos de movimientos en distribución de planta:

Para poder cuantificar estos movimientos que se realizaran es neces_ rio conocer las horas hombre que se requiriran para hacer estos cambios.

En lo que respecta a la mano de obra, no se requiere mano de obra ca_ lificada, ya que son unicamente funciones de mover maquinaria con la su_ pervisión del Ingeniero de planta.

El movimiento que más tiempo va a necesitar es el cambio del volantín banda a el lugar de la banda trasportadora y viceversa, ya que es lo más grande y pesado, en cuanto a los servicios para estos, como funcionan - solo con electricidad no inporta que se inviertan en cuanto al lugar ya que se tiene suministro de electricidad en ambos lados de la nave mayor.

Realizar estos trabajos de cambios en distribución de planta se pue_ den realizar en aproximadamente en 2 jornadas de 8 hrs. Para esto se tie_ nen dos opciones, una de ellas es parar 2 días la planta para que se - hagan los cambios y arreglos pertinentes ó la otra alternativa es hacer estos cambios y arreglos pertinentes en sábado y domingo con el fin de_ no frenar la producción.

Para realizar estos trabajos se requirira una flotilla de 7 Hombres.

Tomando en cuenta estos 7 Hombres, se evaluara cada alternativa para analizar si nos conviene parar 2 dias la producción ó trabajar en sabado y domingo.

Alternativa; I- Parar la producción 2 dias:

COSTOS

$$(7 \text{ Hombres} \times \$7,400.00) \times 2 \text{ dias} = \$103,600.00$$

$$(300 \text{ pares} \times \$20,000.00) \times 2 \text{ dias} = \$12,000,000.00$$

Total de la alternativa I, igual a $\$12,103,600.00$

Alternativa; 2- Trabajar sabado y domingo:

COSTOS

$$(7 \text{ Hombres} \times \$14,800.00) \times 2 \text{ dias} = \$207,200.00$$

Total de la alternativa 2, igual a $\$ 207,200.00$

Como se puede observar la mejor alternativa debido a su menor costo para la empresa, es la alternativa 2, debido a que en esta alternativa no se interrumpe la producción, evitando así el costo de oportunidad de 6'000,000 de pesos por cada día de paro.

-Evaluación de costos para contrucciones y adaptaciones:

Para poder evaluar este punto sera necesario la elaboracion de cuadros comparativos, es decir, se dara a cotizar los mismos alcances de obra a minimo 3 proveedores, esto con el fin de elegir la alternativa mejor para la empresa en cuanto a precio y tiempo de entrega, así como también en cuanto a calidad.

Con el fin de elegir al mejor proveedor de tela de alambre para la bodega de producto terminado, que se construira en la nave mayor (línea - STAR LINE), se presenta el siguiente cuadro comparativo, así como también la respectiva conclusión.

Para la realización del siguiente cuadro comparativo, se dio a cotizar el alcance de obra siguiente:

- Altura de la tela de alambre tipo " CICLON" , 2.50 mts.
- Forma de la línea a cubrir "U".
- Longitud de la tela 8 mts.
- Acceso, una sola puerta tipo "PEATONAL" .
- Acabado; sin puas.

CUADRO COMPARATIVO

Descripción Proveedor	Precio por m ²	Total de 20 m ²	Tiempo de entrega	Facilidades de pago	Instalación.
Alambrados America sa,cv	\$6,000. ⁰⁰ + iva	\$138,000. ⁰⁰	2 días	contado	\$62,000. ⁰⁰
ICOSA, CV	\$5,800. ⁰⁰ + iva	\$133,400. ⁰⁰	2 días	contado	\$60,000. ⁰⁰
Sistemalla SA	\$6,290. ⁰⁰ + iva	\$144,670. ⁰⁰	2 días	contado	\$65,000. ⁰⁰
PUNTAJACION: CALIDAD TIEMPO DE ENTREGA PRECIO TOTAL					
AMERICA SA.	3	3	2	8	
ICOSA CV.	3	3	3	9	
SISTEMALLA	3	3	1	7	

CONCLUSIÓN

ICOSA, CV. ya que es la que nos presenta una cotización más baja y el tiempo de entrega es igual al de los demás proveedores, en cuanto al pago, este se liquida una vez que la cerca esta instalada, es decir 2 días desde que se levanta el pedido. En cuanto a calidad se refiere, la más famosa es Sistemalla SA, pero en esta cerca que va a estar en interiores no se requiere calidad la cual repercute en precio.

Para la extensión del suministro neumático hacia la prensa, se necesita como ya se había mencionado, un tubo galvanizado de 1" de diámetro con sus codos y codos de 90°, los cuales tienen un precio de \$30,000.⁰⁰

El instalador nos cotizo el trabajo en \$30,000.⁰⁰ (de mano de obra): Lo cual nos suma un total de \$60,000.⁰⁰

Para obtener el monto total de inversión y poder elaborar la SEP (solicitud de recursos financieros), es necesario sumar las erogaciones que se harán para cambiar la distribución de planta y a esto sumarle la construcción del almacen de producto terminado y adaptación del tubo alimentador para la prensa.

Cambios en distribución de planta.....\$207,200.⁰⁰

Delimitación de almacen de producto terminado.....\$193,400.⁰⁰

Adaptación de prensa neumática.....\$60,000.⁰⁰

TOTAL = \$460,600.⁰⁰

Considerando gastos extras, el monto total de la inversión sera igual

JUSTIFICACION ECONOMICA

Para poder justificar la inversión de \$500,000.⁰⁰ pesos, es necesario comprobar la rentabilidad del proyecto. Es decir, que beneficios nos traería invertir ese capital de la empresa para hacer los cambios propuestos.

Existe una relación llamada Beneficio-Costo (B/C), la cual nos sirve para evaluar las alternativas de inversión de un proyecto, es decir, la conveniencia del proyecto.

Para utilizar esta relación, es necesario definir los beneficios y los costos de nuestro proyecto. Si se tiene una sola alternativa, como es el caso de nosotros, esta se compara con la alternativa de no hacer nada, es decir de seguir trabajando como se hace actualmente.

Si la relación Beneficio-Costo (B/C) da mayor o igual a uno, entonces el proyecto es rentable.

Para el análisis de alternativas mediante la relación B/C, es necesario hacer las comparaciones en el mismo periodo de tiempo, esto con el fin de que el resultado sea confiable, debido a que si se comparan alternativas en distintos periodos de tiempo cada una, el resultado no será verdadero.

Para elaborar el siguiente estudio, se hicieron las siguientes consideraciones:

- Aumento en la producción de un 30%
- Beneficio por par de zapatos, 10% del precio de venta.

por lo tanto;

Producción actual igual a 300 pares diarios, aplicando el sistema de producción propuesto;

$$300 \text{ pares} + 30\% = 390 \text{ pares}$$

Beneficio por par sera igual a;

10% del precio de venta, tendremos

10% (\$ 20,000.⁰⁰) = \$ 2,000.⁰⁰ por par.

Este aumento en la producción del 30%, es un estimado debido a que el recorrido de los materiales se redujo aproximadamente en un 50%, lo cual se refleja en un proceso más fluido, es decir existe continuidad en este ya que el obrero no tiene que estar transportando el material distancias innecesarias, con esto se eliminarán los cuellos de botella.

Para efecto de nuestro estudio, el periodo de tiempo en que se analizarán las alternativas sera de un mes. Para esto se supone un 12% de interés mensual.

B/C:	Actual (1)	Propuesto (2)	Alternativas Concentos
	0	\$500,000. ⁰⁰	Costo inicial
	300 pares x \$2,000. ⁰⁰ = \$600,000. ⁰⁰	390 pares x \$2,000. ⁰⁰ = \$780,000. ⁰⁰	Beneficios

Si suponemos 20 días hábiles por mes, se obtendrán los siguientes beneficios;

- Actual (1):

20 días x \$600,000.⁰⁰ = \$ 12'000,000.⁰⁰

- Propuesto (2):

20 días x \$780,000.⁰⁰ = \$ 15'600,000.⁰⁰

El costo de la alternativa (2) , que es la inversión requerida, se debe trasladar a un mes, que es el periodo de tiempo que se tomo para este estudio, para ello se utilizara la siguiente formula;

$$F/P = P (I + i)^n$$

donde; F - Cantidad futura
P - Cantidad presente
i - Interes
n - Numero de periodos

Si $P = \$500,000.00$, supuniendo un interes del 12% mensual, se obtiene;

$$F/P = 500,000.00 (I + 0.12)^1 = \$ 560,000.00$$

Con los datos de beneficios y costos se procede a hacer el analisis correspondiente:

$$B/C (2-1) ; \quad B/C = \frac{\text{Beneficio alternativa 2} - \text{Beneficio alternativa 1}}{\text{Costo alternativa 2} - \text{Costo alternativa 1}}$$

$$B/C (2-1) \quad B/C = \frac{15'600,000.00 - 12'000,000.00}{560,000.00} = 6.43$$

donde: $B/C = 6.43$

entonces: $B/C \geq 1$ Por lo tanto el proyecto es rentable, es decir se justifica la inversión.

Beneficio anual (1)	Beneficio anual (2)	Diferencia
12 mill x 12 meses, \$ 144'000,000.00	15.6 mill x 12 meses, \$ 187'200,000.00	\$ 43'200,000.00

Este proyecto tambien es rentable desde el punto de vista de recorri_ do de materiales, es decir los costos que se tienen por metro acarreado_ de material en proceso (costo de manipulación de los materiales).

Esto debido a que si la distancia que se recorrería para llegar a pro_ ducto terminado de ambas líneas se redujo aproximadamente en un 50%, por lo tanto los costos de manipulación de materiales se reducen automatica_ mente a la mitad, logrando así un precio de venta de nuestro producto -- más competitivo.

Otra manera de demostrar los beneficios que se obtendrían aplicando - los metodos y sistemas del capitulo 2, sería en el siguiente cuadro el - cual nos muestra la demanda programada contra los dos sistemas de produg_ ción (actual y propuesto) y así observar si se tiene capacidad de sa_ tisfacer esa demanda.

Con este cuadro se ilustra mejor los costos de oportunidad que se ten_ drían al rechazar el nuevo metodo de producción.

Como el metodo propuesto solo podría satisfacer dicha demanda aproxi_ madamente 6 meses apartir de Marzo del 88, por lo tanto se calculan los- turnos extras que se deberían trabajar para satisfacer la demanda si es_ ta se comportara como el pronostico.

Cuadro comparativo en la siguiente pag.

CUADRO COMPARATIVO: DEMANDA → PRODUCCION (ACTUAL-PROPUESTO).

MES Días hábiles	Abril 21	MAYO 22	Junio 22	Julio 21	Agosto 23	SEPTIEMBRE 22	OCTUBRE 21	NOVIEMBRE 22	DICIEMBRE 22
PROBASTICO.	624.64	6881.79	7338.94	7196.04	8253.24	8710.8	9167.64	9624.69	10091.84
PROD. ACTUAL 300 TMS	6300	6600	6600	6300	6900	6600	6300	6600	6600
PROD. PROPUESTA 390 TMS	8190	8580	8580	8190	8970	8580	8190	8580	8580
ACTUAL DIFERENCIA	-174.64	-281.79	-738.94	-1496.04	-1353.24	-2110.8	-2867.64	-3024.69	-3481.80
EXPENSES	1766.76	1698.21	1241.04	242.91	716.76	-	-	-	-
DIF.	-	-	-	-	-	-130.80	-977.64	-1044.69	-1501.84
						3 hr.	2 1/2 Turnos.	2 Turnos y 6 hr.	4 Turnos.

METODO ACTUAL:

Beneficio \$2000.- Por Por

→ COSTO DE OPORTUNIDAD = $15479.18 \times \$2000.- = 530.96$ millones.

METODO PROPUESTO:

Beneficio \$2000.- Por Por

→ GANANCIA MARGINAL = $2160.86 \times \$2000.- = 54.32$ millones.

Ahora, si queremos ver que beneficio se obtendria invirtiendo el capital al Banco, para comparar si es mejor esta alternativa que invertir en la planta, se obtiene lo siguiente;

$$F/P = P (I + 1)^n \quad \text{donde; } P - \text{cantidad futura}$$

$$P - \text{cantidad presente}$$

$$i - \text{interes}$$

$$n - \text{periodo de tiempo}$$

Si $P = \$ 500,000.00$, suponiendo un i del 120% anual, se obtendria;

$$F/P = 500,000.00 (I + 1.2)^1 = \$ 1'100,000.00 \text{ al año siguiente.}$$

Como se puede observar, este beneficio que nos da el banco, es muy bajo en comparación al beneficio que obtendriamos si se implantara el nuevo metodo de solución propuesto.

En conclusión, como se pudo observar, el nuevo sistema de producción propuesto, requiere una minima inversión comparada con el aumento en producción que se obtendria y sus beneficios correspondientes. Por lo tanto, este proyecto es viable debido a su rentabilidad, la cual es muy rapida ya que el calzado es un producto noble, ademas esta fabrica ya tiene el mercado abierto e insatisfecho.

No se considero el calculo de la tasa de retorno en vista de que la inversión es minima comparado con los beneficios por la rentabilidad del proyecto.

CAPITULO IV: ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION

En este capitulo se dara a conocer la importancia que representa la capacitación para el desarrollo de una empresa y el aumento de productividad que esta representa. Tambien se propone un plan de adiestramiento y capacitación para la adaptación del personal a el nuevo sistema de producción propuesto en el capitulo 2.

Como todos sabemos, toda empresa o simple taller, requiere que su personal sea capaz de ejecutar sus tareas y obligaciones correctamente, o de lo contrario la empresa no podra desarrollarse ni mucho menos ser productiva. De aqui se desprende la importancia de la capacitación del personal, ya que en condiciones ideales, capacitación es sinónimo de productividad. Esto se refiere a que con los mismos recursos, una persona puede rendir más en el mismo lapso de tiempo que una persona con menos experiencia ó con menos capacitación, ademas los rechazos que tendra esta ultima persona, seran mucho mayor que los de la persona capacitada y con experiencia.

No hay que confundir experiencia con capacitación, estas dos son muy diferentes, sin embargo estan mutuamente ligadas debido a que no pueden existir una sin la otra. A continuación se definen estos dos terminos;

- Capacitación; Hacer a uno apto, habilitarlo para algo.

Lo anterior comprende planes estructurados para poder lograr el objetivo.

- Experiencia; Enseñanza que solo se adquiere con el uso y la practica.

Esto implica mucho tiempo y practica e inclusive tiene un alto porcentaje de rechazo por lo tanto no es economico.

Cuando la capacitación empieza, normalmente la persona no tiene experiencia, pero conforme la capacitación es llevada a cabo, esta se va adquiriendo. Una vez finalizada la capacitación sigue la etapa en donde - al persona cada vez adquiere más experiencia, cuando se llega a un nivel alto de experiencia, esta persona se vuelve productiva, su rechazo de producción se reduce al mínimo y esto repercute en un bajo costo de producción y por lo tanto el precio de nuestro producto se vuelve más competitivo, logrando así abarcar la mayor porción del mercado.

Es un grave error pensar que la capacitación es solo para el personal de producción, ya que la capacitación no es exclusiva para actividades manuales.

La capacitación a niveles más altos, es de suma importancia debido a que son estas personas de niveles más altos los que toman decisiones, planean producción, distribuyen la planta, reclutan personal, tienen ideas de expansión, etc. por todo lo anterior y más, es necesario que estas personas estén capacitadas para lograr un máximo aprovechamiento de los recursos de la empresa.

La mayoría, sino es que la totalidad, de las grandes empresas, destinan un porcentaje establecido por cada empresa sobre las utilidades que se tengan para fines de elaborar planes de capacitación para todos los niveles que tenga la empresa para lograr que el personal sea más productivo, y a niveles más altos mejores ideas y aprovechamiento de los recursos de esta.

Dichos planes deben ser evaluados para calificar su eficiencia, también deben ser renovados continuamente para que estos no se vuelvan obsoletos e ineficientes.

El tipo de Industria objeto de esta tesis, la Industria zapatera, requiere de mano de obra calificada en la mayoría del proceso de producción debido a que se considera un trabajo artesanal ya que en México en la mayoría de estas plantas no existe maquinaria automatizada que evite directamente labor manual al personal de producción, de aquí la importancia de la mano de obra sea crítica.

Como ya se explico anteriormente, el proceso de producción esta dividido en cuatro partes que son corte, respunte, montado y adorno. Logicamente para que el producto sea de buena calidad, es necesario que cada una de las etapas de producción antes mencionadas se realicen segun estándares de calidad previamente establecidas.

Las etapas críticas del proceso de fabricación en esta industria zapatera se encuentran en las areas de corte y respunte, es decir que en estos departamentos es donde se requiere de personal con más experiencia y capacitación. Esto no implica que en las otras areas no se requiera de mano de obra calificada, pero como las actividades de corte y respunte estan cambiando constante mente debido a diseños de moda, es necesario que el personal de estas areas sea versatil, es decir que tenga la suficiente experiencia y capacitación para adaptarse rapidamente a los cambios en el diseño.

Tambien el area de montado es muy importante debido a que aqui se le da la forma y rigides al corte, tambien aqui se une la suela al corte, etapa critica para la vida del zapato. Pero todas estas actividades estan perfectamente definidas y no cambian aunque el diseño lo haga, por-

lo que todas estas actividades se vuelven repetitivas o mecanizadas, lo que facilita su aprendizaje y dominio de estas.

En la ultima etapa del proceso de producción, adorno, la capacitación requerida por este departamento es minima, debido a que solo se encargan de retocar con pintura la suela (el filo) , cortar hebras y retocar cierta parte del corte para dejar el calzado listo para embalarcelo y entregarcelo al cliente.

Analizando todo lo anterior, se pueden elaborar planes de adiestramiento y capacitación atendiendo a las necesidades primordiales y criticas de la empresa.

Para que estos programas sean efectivos, es necesario aplicar algo de motivación es decir, hacerle ver al personal la importancia de esto ya que es su camino a la superación y desarrollo tanto dentro de la empresa como fuera de ella. Tambien hay que hacerles cambiar de mentalidad para que vean a la empresa como una familia, es decir, hacerles comprender que si la empresa se desarrolla, por lo tanto todos se desarrollan, y si la empresa gana, todos ganan. y asi la empresa sera más productiva y por consiguiente se ira desarrollando y creciendo, lo que traera beneficios tanto a los dueños como a todo el personal.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

PROGRAMAS DE ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION

Estos programas, tienen el objetivo de lograr la adaptación de todo el personal, tanto de línea como administrativo, a el nuevo sistema de producción propuesto en el capítulo 2.

Estos programas son necesarios, debido a que habra un cambio radical dentro de las plantas, este cambio como ya se explico, sera en el proceso y tambien a nivel administrativo para lo cual se requiere un cambio de mentalidad a todos los niveles de la empresa.

A continuación se presentan el plan de adiestramiento y capacitación con sus respectivas actividades;

- MENTALIDAD (personal de línea y administrativo):

Se tendra que llevar a cabo una junta con todo el personal de línea de las cuatro áreas productivas para explicar a detalle los cambios que se realizaran tanto en el proceso de producción como en condiciones de seguridad e higiene, estas ultimas se muestran en el capítulo 5.

Es necesario no solo explicar estos cambios, sino que tambien se les debe explicar el porque. Esto con el objetivo de que el personal se sienta que es tomado en cuenta y que todo esto es para beneficio de ellos para que puedan trabajar sin esfuerzos extras.

Habra que considerar que el nuevo proceso de producción sera continuo, convencer que al reducir manejo de materiales inecesario, ya no se formaran cuellos de botella. Tambien hacerles notar que al independizar ambas líneas en cada nave, se tendra una atmosfera de trabajo propicia para la productividad ya que habra más espacio, más ventilación y un proceso optimizado que requiera de elementos productivos.

Como se explico al principio del capitulo, hacerle notar al personal que si la empresa progresa, ellos tambien y si la empresa gana por lo tanto ellos tambien. Para esto se propone establecer un porcentaje destinado para regalías de los trabajadores sobre las ventas que se tengan, esto con el fin de motivarlos para que produzcan más y las ventas aumenten para que sus ingresos se vean incrementados. Utilidades que deberan ser entregadas anualmente.

Asi mismo mediante la futura implantación sistema de incentivos, el personal se vuelve más productivo y ademas cuidarian sus herramientas de trabajo para evitar fallas que acarrearían baja en producción y por lo tanto una baja en ventas. Con este sistema el indolente se elimina solo ya que sus demas compañeros lo presionarían para trabajo debidamente pues esto les afectaría a todos.

Tambien a nivel supervisión, se tendra que capacitarlos para que estos aprovechen al maximo los recursos de la empresa e inclusive aporten ideas nuevas. Tambien es necesario aclarar al trabajador que puede aportar ideas y si estas son buenas se llevarán a cabo, se le reconocera ante la empresa y se le gratificara economicamente.

Al independizar ambas líneas, automaticamente los supervisores tendra sus sus responsabilidades y obligaciones perfectamente bien definidas y nunca interferiran unas ordenes con otras. Tambien se propone que los supervisores tambien sean capacitados en recursos humanos y administración.

Otro punto de suma importancia, es consentizar al personal sobre el uso del equipo de protección (explicado en el capítulo 5), es decir usarlo y cuidarlo , haciendole notar que es por su bien y evitarle enfermedades profesionales, para esto se propone la implantación de la comisión mixta de seguridad e higiene (explicada en el capítulo 5).

- CORTE Y PESPUNTE

Para estas dos areas, los planes de capacitación serian de aplicación futura debido a que todo el personal de estas dos areas con que cuenta la empresa, estan considerados como personal calificado.

Cuando se reclute más personal, ya sea por que la empresa así lo requiera, sera necesario ;

- Corte :
- Explicar funcionamiento de la maquinaria
 - Señalar las partes de mantenimiento y explicar dicho mantenimiento
 - Explicar corte a mano y precauciones que debiera tomar
 - Enseñarle a sacar el mayor numero de cortes de las piel que este trabajando
 - Presentarle a su inmediato superior para que exista comunicación.

- Pespunte :
- Explicar funcionamiento de la maquina
 - Señalar las partes de mantenimiento y explicar dicho mantenimiento
 - Explicar el metodo optimo para llevar a cabo su tarea de pespunte
 - Lograr su adaptación para futuros cambios en el diseño del zapato
 - Presentarle a su inmediato superior.

A todo esto, se le debe agregar la explicación de las formas de control de la producción (órdenes de producción) para que no existan confusiones futuras y se haga un buen uso de estas.

MONTADO Y ADOERNO

En estas dos areas se le da el acabado final al arte y ultimos retoques. El montado requiere de algo de experiencia, pero esta se adquiere rapidamente una vez capacitado el personal, por que como ya se explicoes el mismo mecanismo y no sufre alteraciones aunque el diseño del zapato lo haga.

El area donde se requiere menos experiencia es adorno, ya que solo se retoca con pintura el zapato y se recortan hebras sobrantes. Tambien aqui se utiliza una maquina que recorta sobrantes de piel del forro del zapato, pero esta es muy sencilla de usar.

- Montado: - Explicar funcinamiento de la montadora de puntas y la dos
- Señalar las partes de mantenimiento y explicar dicho mantenimiento
 - Explicar funcinamiento de la engrapadora neumatica y su mantenimiento
 - Explicar funcinamiento de la prensa neumatica y su mantenimiento
 - Indicar precausines que se deban tomar con respecto a pegamentos y otros volatiles
 - Indicar precauciones en el uso de cardas y lijas rotatorias
 - Adaptar al personal al uso de bandas transportadoras

Esta area de montado se se vera muy favorecida por los cambios en ditribución de planta, debido a que no habra acumulaciones de material en proceso, ademas la atmosfera de trabajo ya no estara viciada y habra por lo tanto buena ventilación e iluminación lo cual facilitara aun más esta tarea.

Aderno ; Aquí solo habra que explicar las proporciones de pintura- y solventes, asi como tambien explicar el metodo optimo de- realizar esta tarea.

Tambien se explicara el funcionamiento de la maquina recortadora de- files y su mantenimiento. Como esta es la etapa final del proceso de fabricación y el producto final es empacado en sus cajas previamente folgadas, tambien es necesario explicar detalladamente los sistemas ó fermas de control que lleven a cabo en la empresa con el fin de evitar perdidas de producto terminado.

Todos estos planes de capacitación y adiestramiento, se propone que se lleven a cabo en horarios que no interfieran con la producción.

Logrando una adaptación conveniente y rápida del personal al nuevo - sistema de producción propuesto, se lograran los beneficios que se demuestran en el capítulo 3,10 que nos llevara rapidamente al desarrollo de esta empresa.

Para obtener mejores resultados , se propone que el dueño de la empre- sa, el cual decempeña la función de Gerente General, tambien reciba capacitación enfocada a la administración de la empresa, con el fin de que

todos y cada uno de los miembros de esta empresa esten capacitados para desempeñar sus obligaciones adecuadamente y que esta empresa no sea di- rigida solamente por conocimientos empiricos.

Para que todo lo que se propone en este capitulo se lleve a cabo eficientemente, es necesario que la dirección este dispuesta a cambiar de mentalidad y hacer una gran labor de convencimiento hacia el personal de la empresa. Y una vez implantado este sistema se debera estar renovando segun los requerimientos de la empresa.

Sera motivo de un estudio especifico futuro la elaboración del programa de adiestramiento y capacitación de la empresa, basado en las observaciones y analisis de necesidades concretas.

CAPITULO V: SEGURIDAD E HIGIENE.

En este capítulo, se hablara de la importancia de las condiciones de trabajo con la productividad, tambien se analizaran las condiciones de trabajo existentes en la empresa y se propondran cambios con el fin de mejorar el ambiente de trabajo existente.

" La disminución de la productividad y el aumento de las piezas defectuosas y descartes de fabricación imputables a la fatiga provocada por horarios de trabajo excesivo y malas condiciones del medio ambiente, sobre todo iluminación y ventilación, han demostrado que el organismo humano, pese a su inmensa capacidad de adaptación, tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones optimas.

Lo anterior mencionado, es decir la interdependencia entre las condiciones de trabajo y la productividad ha tardado mucho en reconocerse. La primera consecuencia que se tuvo fueron los accidentes de trabajo y estos a su vez tenían consecuencias económicas." (1)

El metodo más eficaz para obtener buenos resultados en la prevención de accidentes de trabajo consiste en organizar debidamente la seguridad dentro de la empresa y algo muy importante es ver que esta se cumpla al pie de la letra.

ACCIDENTES DE TRABAJO

Las estadísticas muestran que las causas más corrientes no estriban en las maquinas más peligrosas como sierras circulares, prensas, etc. o en las sustancias dañinas como explosivos, líquidos volátiles, etc., si no que en actos tan comunes como tropezar, caerse, manipular o emplear-

(1) OIT "INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO" Tercera edición, LIMUSA.

objetos sin cuidado. Normalmente las víctimas de estos accidentes son jóvenes con todas sus facultades físicas y mentales en buen estado.

La primera prataución para prevenir los accidentes de trabajo consiste en eliminar causas potenciales, tanto técnicas como humanas. Alrededor de 30% de los accidentes ocurren en las operaciones de manipulación de materiales.

(OIT)

CUATRO METODOS BASICOS PARA PREVENIR LOS RIESGOS DE TRABAJO

(Clasificados por orden decreciente de eficiencia):

Orden decreciente de eficiencia	1	<u>RIESGO</u>	—	INDIVIDUO	Eliminación del riesgo.
	2	RIESGO	—	<u>INDIVIDUO</u>	Alejamiento del individuo.
	3	<u>RIESGO</u>	—	INDIVIDUO	Aislamiento del riesgo.
	4	RIEGO	—	<u>INDIVIDUO</u>	Protección del individuo.

(OIT)

Como se puede apreciar en la tabla anterior, lo más eficiente y recomendable es siempre eliminar el riesgo, aunque habrá casos en los cuales esto sea imposible ya sea por limitaciones tecnológicas o por el costo del mismo.

Estudios recientes han demostrado que muchos de los padecimientos actuales de muchas personas tienen su origen en el trabajo que desempeñan, a este tipo de enfermedades se les clasifica como ENFERMEDADES PROFESIONALES, de ahí que el estudio y la vigilancia del medio ambiente de

trabajo hayan adquirido una importancia fundamental para la prevención de las enfermedades profesionales.

Algunas normas ó recomendaciones para los locales de trabajo nos hablan que estos deberan de ser construidos a nábre el nivel del suelo, - esto con el fán de evitar lugares sofocados, estar dotados de ventanas con una superficie no menor del 17% de la superficie del piso. Los techos no deberan estar a menos de 3 mts. de altura y cada trabajador debe disponer de por lo menos de 10 m^3 de aire (esto sujeto a variación si la temperatura ó el nivel de contaminación son elevados), para prevenirse de accidentes cada trabajador debera disponer de una superficie de 2 m^2 .

Tanto las paredes como el techo deberan de tener un acabado que impida la acumulación de suciedad, evite la absorción de humedad y de ser necesario que reduzca la transmisión del ruido. Los pisos no deberan ser resvalozos, que no suelten polvo y facil de limpiar, tambien se recomienda que la distancia del puesto de trabajo a la salida de emergencia no exceda de 35 metros.

(OIT)

ORDEN Y LIMPIEZA

Ademas de que la fabrica cumpla con los requisitos anteriormente mencionados, es necesario que la fabrica se mantenga limpia y ordenada. El orden, que en el caso de una fabrica o taller de trabajo es un termino general que abarca todo lo referente a pulcritud y estado general de conservación, no solo contribuye a prevenir los accidentes, sino que constituye igualmente un factor de productividad.

La limpieza trata de proteger a los trabajadores infecciones, accidentes y enfermedades profesionales y otros vectores de epidemias.

ILUMINACION

Se sabe que más del 80% de la información requerida para ejecutar un trabajo se adquiere por la vista. Cabe añadir que la mala visibilidad y el deslumbramiento son causas frecuentes de accidentes.

La iluminación debe adaptarse al tipo de trabajo, además su nivel debería aumentar no sólo en relación con el grado de precisión o miniatu-
rización del producto, sino también en función de la edad de los tra-
bajadores. No basta con calcular un nivel de iluminación óptimo cuando se diseña el lugar de trabajo, ya que después la intensidad de luz disminuye rápidamente en aprox. 10 a 20% por falta de mantenimiento y limpieza.

Siempre que se pueda deberá aprovecharse la luz natural del día, por ventanas diseñadas correctamente, ya que esta luz es la mejor y no es dañina. Tampoco hay que olvidar que los colores tienen efectos psicológicos que deben atenderse.

(OIT)

RUIDO

Cuando se tiene en la planta maquinaria ruidosa, o una densidad de maquinaria en el lugar de trabajo, han sido causas que el personal de muchas fábricas sufran enfermedades profesionales y trastornos diversos. El ruido puede acarrear trastornos sensorimotrices, neurovegetativos y metabólicos, por lo tanto ocasiona; fatiga industrial, irritabilidad, disminución de la productividad y accidentes de trabajo.

Cada vez que el nivel sonoro aumenta en 6 dB, la presión sonora se duplica y la energía acústica se cuatruplica. No se debe exponer a más

de 115 dB sin protección adecuada. Para prevenir daños debido a estos motivos, es necesario la consistización del personal que labore en la planta.

TEMPERATURA

Para mantener la productividad, es preciso evitar que las condiciones climáticas en el lugar de trabajo representen una carga suplementaria para el trabajador.

Para evitar la hipertermia, el organismo debe eliminar el calor que produce continuamente; la cantidad que debe eliminar sera superior cuando esta trabajando y mayo aún cuando absorbe calor de un medio ambiente con temperaturas elevadas.

Cuando la temperatura del medio ambiente es elevada, la unica forma, o casi la unica, que el organismo posee, es dispersar el calor mediante la evaporación del sudor. Esta disipación del calor es más eficiente si existe una ventilación adecuada, pero es más difícil en medios ambientes húmedos. A continuación, se presenta una tabla de temperaturas para los diferentes tipos de trabajos;

(OIT)

TEMPERATURAS DEL AIRE RECOMENDADAS PARA DIFERENTES TRABAJOS

	°C	°F
- Trabajo sedentario	20-22	68-72
- Trabajo fisico ligero en posición sentada	19-20	66-68
- Trabajo ligero de pie (por ejemplo con maquinas-herramientas)	17-18	63-65
- Trabajo mediano de pie (por ejemplo montaje)	16-17	61-63
- Trabajo pesado de pie (ejemplo taladro)	14-16	57-61

VENTILACION

Aparte de los metros cubicos que se tengan por trabajador, este punto de la ventilación es imprescindible pues el el factor dinámico que complementa el concepto de espacio.

Existe una gran diferencia entre lo que es la circulación de aire y la ventilación, definiendo cada termino se obtiene que;

- Ventilación es, sustituir el aire viciado por aire nuevo (fresco)
- Circulación de aire es, mover el aire pero sin renovarlo.

La ventilación de los lugares de trabajo su objetivo es:

- Dispersar el calor producido por las maquinas y los trabajadores
- Disminuir la contaminación atmosférica
- Mantener la sensación de frescura del aire.

La ventilación se debe considerarse como uno de los factores más importantes para la salud y productividad de los trabajadores.

Para lograr un nivel optimo de ventilación, existen unas normas ó parámetros que nos indican la velocidad que debe tener el flujo de aire - destinado para ventilación y son las siguientes:

- | | |
|------------------------|----------------|
| - Trabajos sedentarios | 0.2 m/seg. |
| - Trabajos pesados | 0.5 a 1 m/seg. |

NOTA:

Estos valores pueden ser variados dependiendo de las condiciones climatológicas de la región, así como también de requerimientos necesarios de la mano de obra.

(OIT)

CONDICIONES DE TRABAJO ACTUALES

Las condiciones de trabajo de esta planta deben de ser mejoradas, ya que actualmente se trabaja con deficiencias en cuanto a seguridad e higiene, lo que a la larga nos acarreará más problemas de improductividad así como también accidentes y enfermedades profesionales.

Como ya se había mencionado anteriormente, se cuenta con 2 naves industriales, la más grande de estas, cuenta con una superficie suficiente para el proceso y manipulación de los materiales, esta nave cuenta con un techo de servicio alto, lo cual facilita la ventilación y circulación de aire debido a las ventanas con las que se cuentan.

En lo que respecta a la nave más pequeña, se tiene una superficie insuficiente para la cantidad de personal que esta laborando en esta.

Otro gran problema que se tiene, es el techo con el que se cuenta, es bajo, como en esta planta actualmente es la zona de montado y adorno de la línea STAR LINE, se manejan pegamentos y otros volátiles los cuales contaminan el ambiente, el cual como no hay la suficiente ventilación, se vuelve más denso y viciado conforme pasan las horas.

A lo anterior, hay que agregar lo entorpecido que se encuentra el manejo de los materiales y el ruido de ciertas máquinas (intermitente), además la atmósfera se encuentra con polvos finos producto del cardado y el lijado de la piel, el cual afecta a las vías respiratorias causando alergias u otro tipo de enfermedades que pueden llegar a ser crónicas y también afectan a los ojos.

Todo lo anterior debido a la falta de ventilación y falta de espacio para esta parte del proceso.

Otro factor a considerar en esta misma nave, es que el polvo que se mensiona ha mermado la iluminación con que cuenta esta nave, lo cual dificulta el trabajo e inclusive da un aspecto no muy bueno el cual puede repercutir en el estado de animo de los trabajadores, lo cual se refleja en una baja de productividad y fatiga incesaria del personal.

En ambas plantas se cuenta con cardas y lijas rotatorias, las cuales al operarse devastando ó lijando pieles ó suelas, se desprende mucho polvo fino, aunque a veces se desprenden objetos de tamaño mediano e inclusive la carda frecuentemente desprende de su cuerpo alambres de acero y tomando en cuenta la fuerza centrifuga que estos tienen al momento de desprenderse, pueden causar daños irreparables en los ojos principalmente. Esto debido a que el personal que opera estas maquinas, carece de el equipo basico de protección, que en este caso serian unas lentes protectores.

CONDICIONES DE HIGIENE ACTUALES

Esta planta cuenta con una zona no construida, la cual no es utilizada para nada, esta sección se encuentra a un lado de las oficinas. Aquí existe una vegetación tipo monte, es decir maleza, ya que esta descuidada al cien por ciento, agregando a este mal aspecto algo de basura y pedazos de muchas cosas, lo cual se puede convertir en un foco de infección debido a que puede ser criadero de ratas y otros animales e insectos vectores de enfermedades.

En lo que a sanitarios se refiere, unicamente se cuentan con dos, uno para los hombres y otro para las damas. Estos estan localizados adentro de la nave más pequeña junto a la entrada.

Las condiciones en que se encuentran estos sanitarios, son deplorables, esto debido a la falta de limpieza y servicios necesarios para ellos. Esto tambien se refleja en la mentalidad del personal pues se sienten con un trato inferior y denigrante.

En lo que respecta a la limpieza de la planta productiva, se tienen acumulaciones innecesarias de materiales en desuso, tambien anaqueles -- que solo acumulan polvo.

Otro factor que afecta a la limpieza, es la acumulaci3n de material en proceso (cuellos de botella), sobre todo en la nave menor.

CONDICIONES DE TRABAJO PROPUESTAS

Muchos de los problemas de esta indole, son ocasionados por la mala disposici3n de los recursos de las plantas, esto trae como consecuencia todo lo anteriormente dicho.

Si la empresa decide adoptar los cambios propuestos en el capitulo 2, se llegara a trabajar en condiciones mucho mejores con el solo hecho de redistribuir la planta e independizar las lineas y llegara a ser optimas con con ligeros cambios que se proponen a continuaci3n.

Como se observa en el capitulo 2, al realizar todo el proceso de fabricaci3n de la linea STAR LINE en la nave mayor y todo el proceso de la linea TOP-SAILER en la nave menor, se obtiene lo siguiente:

- Eliminaci3n de cuellos de botella
- Disminuci3n del ruido (debido al espacio)
- Ventilaci3n suficiente en ambas naves.
- Un agil flujo de los materiales.

- Limpieza y mantenimiento sin obstrucciones.
- Disminución de polvos (debido a espacio y ventilación).
- Disminución de contaminantes como resistol y otros volatiles (debido a espacio y ventilación).

Esto sera posible ya que el flujo de los materiales sera estandarizado y por consiguiente eliminación de los cuellos de botella, tambien como la nave mayor tendra más personal laborando en ella y debido a su gran espacio disponible, asi como tambien de la ventilación que esta proporciona, los polvos y volatiles (pegamentos) no se persiviran en el ambiente.

En la nave menor, habra poco personal laborando en esta, haciendo una limpieza, se volvera a tener la iluminación suficiente para el proceso, en cuanto a la ventilación se refiere, sera suficiente con la que se tiene ya que la producción sera mucho menor a la que realizaba en esta, aparte que el numero de obreros tambien disminuira.

Lo que tendra prioridad, seria la adquisición de equipo de protección para el uso de cardas y lijás rotatorias.

Esta protección que se propone no es solo las gafas para proteger los ojos, sino que tambien se debe de contemplar tapa bocas y respiradero integrados a los lentes para que sea un equipo de protección integral para el usuario.

CONDICIONES DE HIGIENE PROPUESTAS

Para elevar el estado de animo del trabajador, se propone hacer una limpieza integral de toda la planta productiva, eliminando todo lo innecesario con el fin de despejar la planta y volver a obtener la luminosidad original.

También es necesario que sean reparados, limpiados y desinfectados - los sanitarios para el personal, se recomienda que se acondicionen con cierto lujo (comodidades) para que el personal se sienta que es tomado en cuenta, y por supuesto mantener estos en buen estado constantemente.

Respecto al pequeño lote abandonado, se recomienda que se haga una - limpieza de el terreno y prohibir el tirar deshechos en este.

Para un mejor aprovechamiento de este terreno, se puede pensar en utilizarlo como una area verde, la cual daría mucha vista y sensación - de esparcimiento y limpieza.

Es importante aclarar que es necesario verificar que las normas de seguridad se cumplan al pie de la letra, esto con el fin de evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Para el cumplimiento de lo anterior mencionado, se propone la integración a la comisión mixta de seguridad e higiene, la cual tiene por objetivo - ver que a el personal tenga y utilice equipo de protección necesario, que las condiciones de trabajo sean favorables, etc. es decir protege al trabajador y supervisa que ambas partes (obrero-patron) cumplan con lo - convenido, aplicando sanciones a la parte que falle con el contrato.

Otra ventaja de esta comisión de seguridad e higiene, es que atenúa - la responsabilidades a la empresa en el caso de que ocurra un accidente por negligencia del trabajador.

El nombre de comisión mixta de seguridad e higiene lo toma debido a - que es un contrato que se realiza con el sindicato y con la empresa pa - ra el bien de ambas partes y asegurarse que el trabajador cuente con un ambiente de trabajo favorable.

La comisión mixta de seguridad e higiene se integra de acuerdo a las disposiciones de la secretaria de trabajo y previsión social.

Una vez integrada la comisión mixta de seguridad e higiene, debiera establecer los programas respectivos a fin de eliminar las condiciones de inseguridad e higiene existentes en esta fabrica.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como se pudo observar a través del desarrollo de esta tesis, la empresa cuenta con todos los recursos necesarios para desarrollarse y ser -- productiva, mediante la optimización y reestructuración de sus recursos humanos y materiales.

Como se demuestra en el capítulo 3, la inversión requerida para llevar a cabo esta reestructuración que nos lleva a un aumento en la producción de un 30%, es mínima en comparación del beneficio que se obtendrá al aplicar los métodos y sistemas propuestos en el capítulo 2, además de lograr una considerable mejora en el ambiente y condiciones de trabajo solamente con la redistribución de planta propuesta.

También se puede observar que la recuperación de dicha inversión es sumamente rápida, lo cual hace aun más atractiva a este proyecto.

Ahora bien, otro punto que favorecerá a la productividad serán las nuevas condiciones de trabajo que se tendrán en la planta, las cuales permitirán al personal rendir más en el trabajo con menos esfuerzo y fatiga. También con el ingreso de la comisión mixta de seguridad e higiene se hará efectivo el control de el uso de equipo de protección donde el proceso así lo requiera con el fin de evitar accidentes de trabajo, pérdidas de horas-hombre y enfermedades profesionales.

El capítulo 4 es de suma importancia, pues de nada sirve redistribuir, optimizar, etc. si el personal no se adapta a estos cambios ó no es ta capacitado para realizar sus tareas con eficiencia.

Tambien para lograr los objetivos de esta tesis, es necesario aparte de la adaptación del personal a los cambios, un cambio en la mentalidad tanto del personal de línea y supervisores como de la administración.

Dicha mentalidad debe de ser tomada del modelo Japones, es decir, que todos vean a la empresa como una familia y comprendan que si la empresa gana, todos ganan. Esto no es facil, pero si es posible al adoptar el sistema de incentivos que debiera de implantar la empresa para motivar a los trabajadores.

Con la independización de ambas líneas se lograra la delimitación más clara de las responsabilidades y obligaciones de los supervisores de línea. Por lo tanto ya no interferirá una línea con la otra en el proceso de producción y el personal de cada línea estará dedicado a sus tareas preestablecidas recibiendo ordenes de un solo supervisor, de acuerdo con una organización lineal.

El estudio del trabajo que fue objeto de esta tesis solo atiende a los requerimientos actuales de la empresa con los recursos que esta cuenta. Esto significa que si la empresa en un futuro adquiere maquinaria nueva (moderna) ó requiere una expansión mayor, será necesario realizar otro estudio para dicho caso y por lo tanto reediseñar programas de adiestramiento y capacitación que se adapten a esa situación.

Sin embargo debiera considerarse para una segunda etapa un estudio para actualizar tiempos estandares de acuerdo a los nuevos programas que se desarrollen sobre optimización del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- OIT (OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO)
" INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO " , Tercera edición
Editorial LIMUSA.
- TARQUIN ANTHONY, LELAND BLANK.
" INGENIERIA ECONCMICA " , Segunda edición
Editorial Mc GRAW HILL.
- IMMER JHON R., tr. NORMAN LEVY MARKS.
" DISTRIBUCION DE PLANTA, SUS VENTAJAS Y RENTABILIDAD PARA LA
PEQUEÑA EMPRESA "
México INFOTEC - CONACYT 1979
- MOTHES J., TORRENS J.
" ESTADISTICA APLICADA A LA INGENIERIA " , Tercera edición
Barcelona, Ariel 1970