

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR**

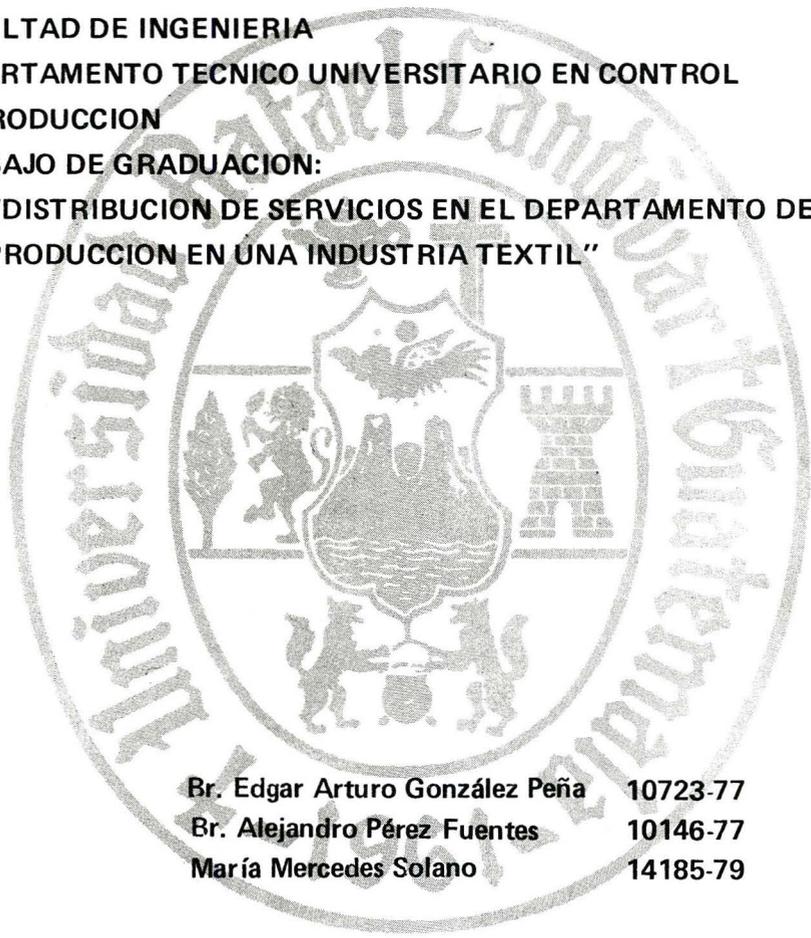
**FACULTAD DE INGENIERIA**

**DEPARTAMENTO TECNICO UNIVERSITARIO EN CONTROL**

**DE PRODUCCION**

**TRABAJO DE GRADUACION:**

**“DISTRIBUCION DE SERVICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE  
PRODUCCION EN UNA INDUSTRIA TEXTIL”**



**Br. Edgar Arturo González Peña 10723-77**

**Br. Alejandro Pérez Fuentes 10146-77**

**María Mercedes Solano 14185-79**

**Guatemala, Julio 1981**

## **CONTENIDO**

INTRODUCCION	1
SUMARIO	2
DEFINICIONES BASICAS	5
ESTUDIO DE ANTECEDENTES	15
ANTECEDENTES	19
POSIBLES ALTERNATIVAS	35
DECISION	37
CONCLUSIONES	41
RECOMENDACIONES	43
COMPLEMENTO	45
BIBLIOGRAFIA	47

## INTRODUCCION

Nuestro interes de realizar este trabajo de graduación es porque; la mayoría de las fábricas de nuestros pueblos, se encuentran en condiciones apremiantes en su producción.

La pequeña industria, es por lo general, posesionaria de estos problemas, y considerando que es un excelente campo de estudio de posibles mejoras y visualización de problemas básicos.

Al darnos cuenta de este campo de interés, decidimos realizar un trabajo a este respecto. Haciendo los trámites correspondientes logramos, la aprobación del director del departamento de producción de la universidad RAFAEL LANDIVAR y por consiguiente el asesoramiento del Ing. José Antonio Contreras.

El trabajo, en su contenido, se divide en capítulos que abarcan: Definiciones básicas, el estudio de antecedentes, posibles alternativas, decisión y conclusiones con sus respectivas recomendaciones.

A lo largo del trabajo las personas interesadas logran visualizar, uno de los mayores problemas en la pequeña industria.

Este trabajo no pretende un extenso estudio sobre producción, sino relacionar de mejor forma la problemática de esta fábrica. Es el principio de un largo estudio; que con paciencia y método se logrará realizar.

## SUMARIO

Al encontrar tan excelente campo para nuestro estudio decidimos abocarnos a una empresa de este tipo empezando por elaborar una guía para la comprensión del tema a un nivel general y proporcionar una fácil visualización del trabajo.

En el Capítulo I "DEFINICIONES Y TEMAS AFINES", se encuentran explicadas las normas técnicas, básicas para comprender un capítulo o las propias observaciones que podrían ejecutarse a un determinado punto.

Según datos obtenidos de la fábrica se puede notar que es una EMPRESA NUEVA, donde no se realizó un estudio previo a su instalación. La maquinaria está distribuída, conforme, un período a otro, el espacio donde se ubica la maquinaria y el personal de trabajo, es muy reducido. Como la fábrica utiliza equipo de uso general y no especial, se elaboran productos de uso general, los inventarios son uno de los problemas claves en el pronóstico de ventas y de muchos más problemas que se relacionan entre sí.

Para el estudio de antecedentes del problema, se utilizaron técnicas de gráficas; para la comparación de flujo y mejor distribución, analizando de esta manera la mejor forma de encaminar la situación, para tomar una decisión pertinente al caso.

Por la falta de control de producción, la tarea se tornó difícil a medida que se avanzaba en el trabajo; sin embargo hicimos un análisis de costos para la historia de ventas y de producción donde tomamos las situaciones de enero, febrero y marzo para nuestro estudio y con estos datos procuramos calcular el punto donde no existe ni pérdida ni ganancia.

Asimismo se aclara que el dato del punto de equilibrio es relativo y muy tendiente a cambio; la razón por el que se realizó es; para calcular un volúmen de ventas y producción que deje mejores ingresos.

La tendencia que siguen las ventas, es un punto muy delicado en la elaboración del pronóstico de ventas, este dato se calculó con los datos obtenidos (de ventas mensuales), durante los once meses que lleva la empresa

de estar trabajando. El comportamiento es fluctuante y la tendencia tiene poca correlación; en este punto es donde interviene la mejora de métodos y la planeación de producción, campos que se pueden investigar más adelante con mucho detalle.

Para la decisión se tomó en cuenta el gran problema que existe en el espacio y distribución de servicios; de donde se convino hacer la mejora, para poder continuar con el trabajo de analizar los métodos y procedimientos utilizados, en la segunda parte de este interesante campo del control de producción.

Por último proporcionamos nuestras conclusiones y recomendaciones, al estudio realizado, posibilitando de esta manera la solución de una parte de la gran cadena de problemas que se suceden en continuidad.



# CAPITULO I

## 1. DEFINICIONES BASICAS Y TEMAS AFINES:

### FABRICACION INTERMITENTE:

Se caracteriza por el hecho de que los productos se fabrican no continuamente. Esto quiere decir que el producto aparece en producción por un período de tiempo y después se suprime.

Una explicación general de cuales pueden ser los problemas que afectan la productividad son:

- a) Contenido del trabajo suplementario debido al producto.
- b) Contenido del trabajo suplementario debido al proceso o método.
- c) Tiempo improductivo imputable a la dirección.
- d) Tiempo improductivo imputable al trabajador (ver gráfica 1)

### EL ESTUDIO DE METODOS SEGUN LA "O I T" ES:

El registro y exámen crítico, sistemático de los métodos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos eficaces y reducir los costos.

### CONTENIDO BASICO DEL TRABAJO:

Es el tiempo mínimo irreducible que se necesita teóricamente para obtener una unidad de producción.

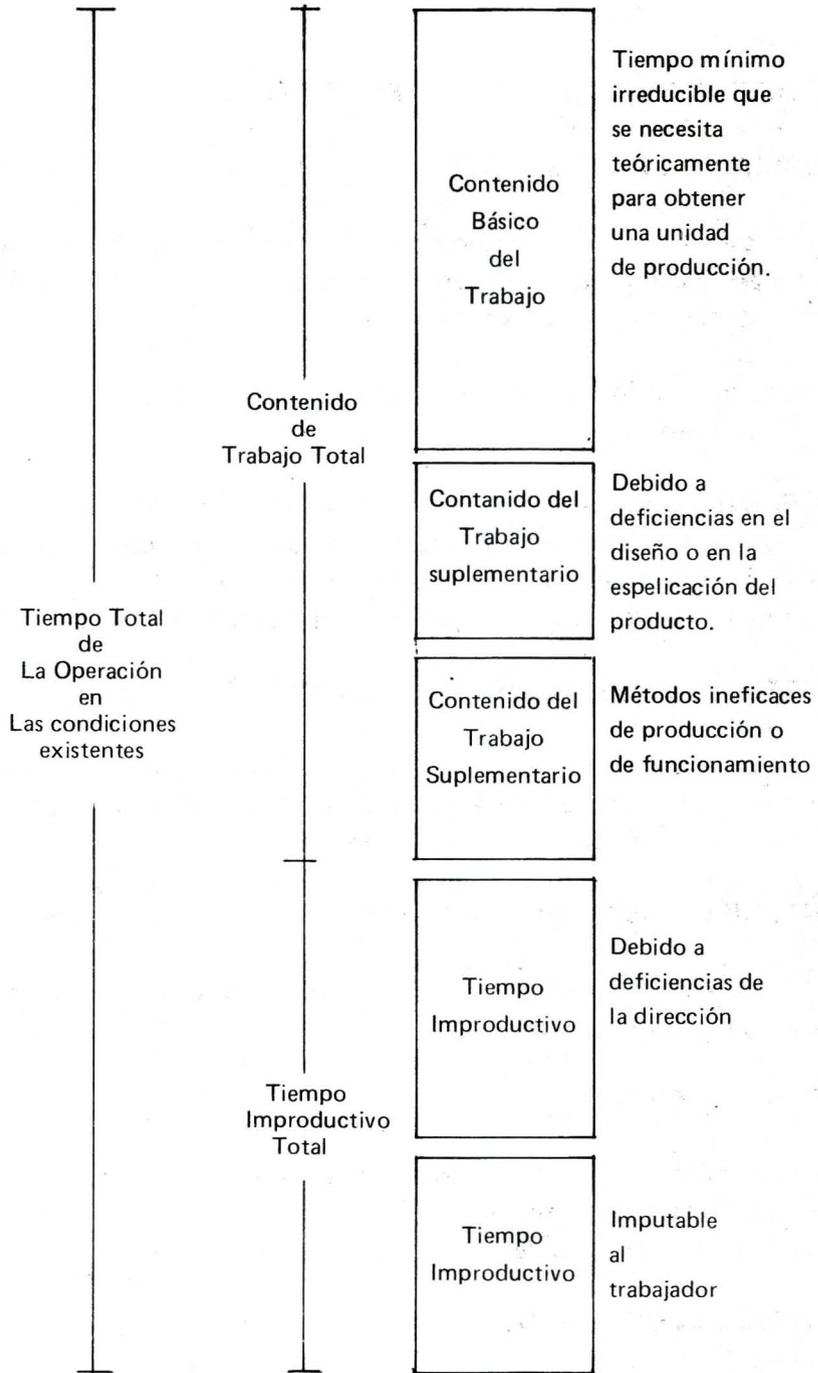
### NORMALIZACION:

Determinación de las normas que se ajustará un producto, pieza o conjunto. Nos proporciona más seguridad en la toma de un producto para producir en una cantidad de mucho más volúmen.

### PLANEACION DE PRODUCCION:

El fabricante debe anticiparse a la demanda futura de su producto y sobre esta base suministrar la capacidad de producción que será necesaria.

(Ver gráfica 1)



## **COSTO:**

Es el valor que representa el monto total de lo producido o invertido para comprar un bien o un servicio.

## **COSTO DIRECTO:**

Puede asignarse a cada unidad producida (costo de mano de obra, costo de materiales)

## **COSTO INDIRECTO:**

No puede asignarse a cada unidad producida por ser comunes a varios artículos diferentes. (costo de administración)

## **DIAGRAMA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO:**

El gráfico consiste en un eje vertical. (EJE Y), y un eje horizontal o absisa (EJE X), que puede representarse en un plano cartesiano convencional. Sobre el eje de las ordenas se miden los Quetzales que representan los costos fijos, los costos variables y los ingresos. La abscisa puede dimensionarse en términos de volúmen de producción, esto es el número de unidades que se fabrican en la compañía en un determinado período de tiempo.

## **DIAGRAMA DEL PROCESO:**

Muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.

## **LOS SIMBOLOS SON:**

OPERACION ○ TRANSPORTE → INSPECCION □  
ALMACEN ▽ DEMORA D

## **DIAGRAMA DE RECORRIDO:**

Viene a ser un plano de la fábrica o taller hechos mas o menos a escala, con sus máquinas puestas y zonas de trabajo marcados en sus respectivos lugares.

Generalmente se utilizan para completar el cursograma analítico, que es el nombre técnico del diagrama del proceso.

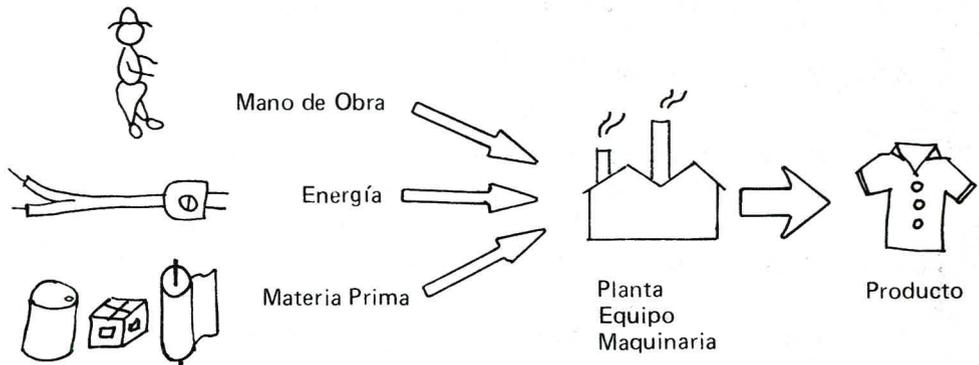
### TEMAS AFINES AL TRABAJO:

Para el análisis del mercado, se necesita el pronóstico de ventas futuras, de un determinado producto para luego transformarla en la demanda que produce de los distintos medios de producción y hacer arreglos para obtener estos medios.

Para efectuar esta actividad, se puede optar por tomar varios caminos o métodos en los que se pueden mencionar:

OPINION COLECTIVA, Indicadores Económicos, Minimos Cuadrados.  
Para el análisis de costos se tomó el sistema fundamental como es:

Como todo modelo tiene un proceso de entrada y salida. Empezamos por mostrar el método que se siguió para la elaboración del análisis de costo, a continuación mostramos en forma gráfica ésta guía que es aplicable a cualquier proceso de producción.



Gráfica 2

### SALIDAS E INGRESOS:

Generalmente el punto de partida para la planeación de sistemas de producción, es la especificación de la salida o salidas deseadas. Las salidas se llevan al mercado y generan ingresos.

Las condiciones financieras pueden indicar que se haga una búsqueda por cualquier tipo de actividad que produzca un retorno satisfactorio sobre el capital invertido.

La posesión de capital adicional es a menudo la motivación principal para la búsqueda del descubrimiento de una salida deseable. Comúnmente se presenta el caso donde una salida potencialmente valiosa, se conoce pero no se dispone de capital suficiente y debe ser conseguido por los Guardianes Financieros de la compañía.

Para que una salida reciba el título de salida valiosa se requiere que un grupo de consumidores, compañías o instituciones estén interesadas en adquirir una o más unidades de ésta salida bajo las condiciones que sean rentables (ó de algún beneficio al productor).

### **SISTEMA DE COSTO FIJO Y VARIABLE:**

La administración ejerce un control de operaciones sobre el sistema de producción de dos maneras diferentes:

- 1) Controlando las entradas con respecto a la tasa de entrada, costo de calidad, etc. Controla los costos variables.
- 2) Alterando el proceso (ó procedimientos esto reorganizando los elementos constituyentes del proceso, controla los costos fijos del sistema)

Los administradores han encontrado conveniente dividir el campo de la administración de producción en tres partes:

- 1) Sistema de costo variable considerados con la mayor responsabilidad, de la administración de producción.
- 2) Sistemas de costos fijos considerados como una responsabilidad parcial de la administración financiera.
- 3) Ingresos considerados como la mayor responsabilidad de mercado, caen fuera de la administración de producción.

Los sistemas de costo variable han sido considerados en general como los de mayor importancia para los administradores de producción.

A través de los años, los sistemas de costo fijo han pasado a ser, también fundamentales en la administración de producción, requiriendo una verdadera cooperación entre los administradores financieros y de producción.

Con los ingresos no se han presentado casos aún de éste fenómeno. Aunque no es un secreto que la calidad, los costos, por lo tanto el precio, la disponibilidad y variedad del producto están completamente relacionados, tanto en el mercado como con producción, sin embargo, las divisiones raramente alcanzan, el nivel de cooperación que estas situaciones indican requerir.

Para ilustrar el interés de la administración de producción en estos tres factores basta que consideremos la rápida aceptación y aplicación del diagrama del punto de equilibrio, en éste campo. No es difícil convertir esta medida en porcentajes de la capacidad disponible de la compañía.

Observamos que en la gráfica se han dibujado tres líneas. Consideremos cada una de ellas por separado.

La línea No. 1 es la función de los costos fijos (recordando que el gráfico del punto de equilibrio se aplica a un período específico de tiempo), se observa que los costos fijos se comportan de la manera esperada, esto es, no cambia como una función de los incrementos de volumen o utilización de la capacidad productiva.

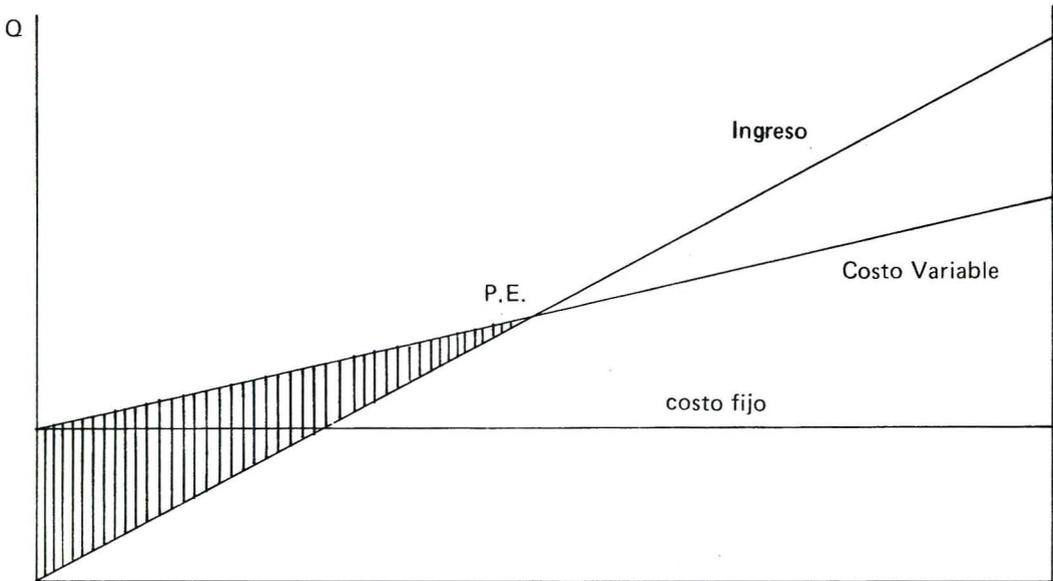
Hemos identificado previamente los costos fijos por esta característica especial.

La línea No. 2, en el gráfico es una función lineal monotónica creciente, que aumenta con los aumentos de volumen.

En situaciones reales ésta linealidad en la función no es de esperarse ni posible de obtener. Sin embargo, en nuestro análisis del gráfico del punto de equilibrio la suposición de la linealidad no representa mayor desventaja ya que las relaciones lineales describen adecuadamente muchas situaciones. De todas maneras el campo de la producción ha aceptado, en el pasado, esta suposición en un gran número de casos. La línea No. 2 representa los componentes de los costos variables que por definición aumentan al elevarse el volumen. En nuestro gráfico, estos costos variables no empiezan de nivel "0" de producción. Por lo tanto esta segunda línea, es una línea de costo

total, que resulta de la suma de los costos fijos y variables. La ordenada comprendida entre los costos fijos y los totales representa los costos variables asignados al sistema de producción.

GRAFICO DEL PUNTO  
DE EQUILIBRIO



Volúmen de producción en unidades de porcentaje de la capacidad total. Gráfica 3.

**FORMA MATEMATICA:**

Es relativamente simple producir la forma gráfica del punto de equilibrio en una expresión algebraica equivalente. Algunas personas, prefieren la formulación matemática. La escogencia depende, en última instancia, del uso que se vaya a hacer de dicho análisis. Cuando se quiere comunicar con el personal de producción, la forma visual es generalmente más efectiva.

Para representarlo matemáticamente es necesario asignar símbolos equivalentes a los factores.

ING . . . . . Ingreso bruto por período de tiempo.

PRECIO . . . . Precio por unidad, con la suposición de que el mercado,

absorberá cualquier cosa que pueda hacerse al mismo precio.

VOL . . . . . Número de unidades fabricadas en el período.

VOL . . . . . De tiempo T, por lo tanto volúmen de ventas en el período de tiempo.

CF . . . . . Costo fijo por período T.

CV . . . . . Costo variable por unidad de producción.

CT . . . . . Costo total por período T.

UTILIDAD Utilidad total por período de tiempo T.

La curva de ingreso para el período T está dado por:

$$\text{ING} \dots\dots\dots \text{PRECIO} \times \text{VOL}$$

La curva de costo total para el período T es:

$$\text{CT} \dots\dots\dots \text{CF} + (\text{CV}) \text{VOL}$$

La utilidad total para el intervalo T es: (en términos de volúmen).

$$\text{UTILIDAD} \dots\dots\dots \text{ING} - \text{CT} = \text{PRECIO} \times \text{VOL} - \text{CF} - (\text{CV}) \text{VOL} \\ (\text{PRECIO} - \text{CV}) \text{VOL} - \text{CF}$$

En el análisis de mercado, como expresamos en el SUMARIO, requiere de un pronóstico de ventas y además es un dato muy importante para el desarrollo del trabajo posterior; además una posible tendencia.

A continuación, una referencia de este método:

El método de mínimos cuadrados ha sido elaborada para encontrar la media aritmética de los valores como un promedio o un valor representativo para el grupo. La media tiene dos propiedades matemáticas:

- 1) La suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales, con respecto a la media, es mínima.

El concepto de ilustración puede ser usado para encontrar una línea la cuál es considerada como el mejor ajuste a la nube de puntos de la gráfica que represente los valores de las variables de X é Y, la línea recta para las variables dependientes Y, basada en el método de mínimos cuadrados tendrá de esta manera dos propiedades matemáticas.

- 1) La suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales, (hacia arriba o hacia abajo) con respecto a sus valores, correspondientes sobre la línea, es cero "0"  $(y - y_c) = 0$
- 2) La suma del cuadrado de las desviaciones es mínima o  $(y - y_c)^2$  o un mínimo.

Para obtener las soluciones de las dos incógnitas, constantes a y b, en la ecuación de la línea recta.

$$Y_c = a + bx$$

Mediante el método de mínimos cuadrados, necesitamos dos ecuaciones normales, que son las siguientes:

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

a = Intersección Y de la línea de mejor aproximación

b = Pendiente de la línea de mejor aproximación.

X = Valor dado de la variable independiente, que es la variable en términos de la cual se puede predecir el valor de las variables dependientes.

n = Número de observaciones de ambas variables.

r = Correlación.



## CAPITULO II

### 2. ESTUDIO DE ANTECEDENTES:

#### 2.1 INTRODUCCION:

Consideramos que las necesidades futuras de edificios sólo pueden determinarse tomando la distribución necesaria de los medios de producción de la planta. Se deduce que de esta manera la empresa puede conocer con seguridad qué cantidad y qué clase de espacio será necesario. Pero esto no quiere decir que la empresa se ocupe de la actividad de distribución de la planta únicamente cuando requiere determinar necesidades futuras de edificios. Cada empresa manufacturera se enfrenta a problemas de distribución de planta en otras oportunidades. Nuestra idea es mejorar la distribución para conseguir que se mejore el método y así poder tomar un historial durante nuestro estudio.

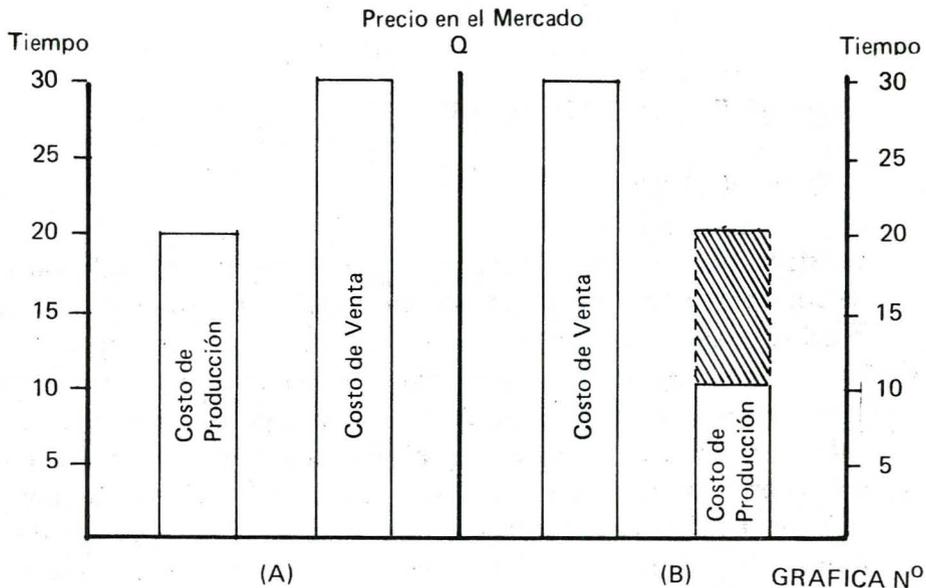
A continuación se presenta un historial de los problemas a estudiarse en esta oportunidad.

#### 2.2 ESTUDIO DE COSTO DE PRODUCCION Y VENTA:

En todo producto, existe un costo de venta y uno de producción, ahora bien, se utiliza este enfoque para demostrar las consecuencias que ocasiona un método ineficiente.

Si el método de trabajo es malo, el costo por unidad producida, sube (costo de producción); mientras que el mercado continúa pagando lo mismo por ese producto (costo de venta). Por eso es necesario un estudio que regule estos dos costos y haga bajar al máximo el costo de producción y de ésta manera obtener mayores ingresos por artículo terminado.

Si se tomara en cuenta el tiempo que se utiliza para cada unidad; el comportamiento de estos costos sería; para una situación real y una teórica:



En la gráfica se puede notar el corto tiempo que se invierte en fabricar un producto o en realizar una de sus operaciones si el diseño y el método se desarrollara a la perfección y no hubiera perdida de tiempo por ningún motivo durante la operación (aparte de las pausas normales que se le dan al obrero).

Si comparamos las dos situaciones (A y B), se puede notar la diferencia entre lo teórico y lo práctico. Es el caso de nuestra Industria en estudio, la situación se comporta equivalente a la enunciada.

Es necesario empezar a controlar las actividades de la empresa para lograr la productividad de los recursos disponibles; adelantando sobre este particular procedemos a analizar el flujo de personas y materiales. (Para lograr la productividad de los recursos, es necesario que las personas y materiales fluyan con facilidad; sólo si las instalaciones estan bien distribuidas).

Para facilitar el trabajo posterior, a éste, es necesario tener un pronóstico. El director de producción, no es el responsable de la preparación del pronóstico de ventas, sin embargo, tener un conocimiento de las predicciones de ventas contribuye a un mejor entendimiento de los otros aspectos de la planeación de producción. Por esta razón decidimos considerar los fundamentos de los métodos más importantes del pronóstico de ventas, son:

“OPINION COLECTIVA”, el enfoque que se le dá en esta oportunidad, puede variar en formas, la siguiente es representativa:

El pronóstico puede comenzar pidiendo a los vendedores que presenten apreciaciones, de las ventas futuras en sus respectivos territorios. Para este pronóstico debe tomarse en cuenta reacciones de clientes ante el producto y la tendencia a seguir.

Después de efectuar las preguntas se deben revisar éstas cifras y hacer los ajustes que reflejen el conocimiento de cada vendedor. Alguno de éstos puede haber demostrado, anteriormente, que son firmemente optimistas y sus apreciaciones pueden dar rebajadas, otros pueden ser reconocidos como pesimistas y sus apreciaciones deben elevarse, el resto, puede haber demostrado que es realista y sus apreciaciones pueden quedar sin modificación.

Estas cifras corregidas se someten, después, a la consideración de un comité encargado de hacer el pronóstico final.

Los miembros de este comité podran ser el director de producción contador y gerente, en nuestro caso. Ellos revisarán las apreciaciones a la luz de ciertos factores con los cuales no estan familiarizados los vendedores.

Estos factores, pueden incluir cambios previstos en el diseño del producto, un plan para aumentar propaganda, un aumento o disminución en los precios propuestos en venta, nuevos métodos de producción que mejoren la calidad del producto, cambios en la competencia y en las fuerzas económicas; tales como el poder de compra, distribución de ingresos, créditos, población y empleos.

La consideración de estos factores daría como resultado una nueva revisión de las operaciones originales, de las ventas.

Esta revisión final daría como resultado, el pronóstico de ventas. En éste caso, el pronóstico de ventas puede expresarse en términos de quetzales ó de unidades físicas. Si se representa en quetzales, deberá convertirse en unidades físicas equivalentes, con el fin de que sirva en planeamiento de producción.

Esto se debe a que usualmente describen los requisitos de material, mano de obra y equipo en términos de cantidades necesarias por unidades.

de producto. Por consiguiente la demanda de producto puede ser transformada en una demanda del producto que se expresa en unidades físicas.

Si se ha hecho un pronóstico en quetzales para cada producto individual, la conversión a unidades físicas no representa problema.

Simplemente se dividen las ventas estimadas, en quetzales, por el precio esperado de venta por unidad.

Por falta de un historial de ventas completo, nuestro primer paso en la elaboración del pronóstico, fue la ejecución de uno, en base a la Opinión Colectiva; considerando que es el método que más se adapta a las condiciones de esta empresa, por supuesto no dejando en el olvido los métodos de mínimos cuadrados con su coeficiente de correlación y el de análisis de series de tiempo. (se hizo referencia, de los métodos expuestos, en el Capítulo I).

Para lograr un pronóstico razonable, pedimos las diferentes opiniones del comportamiento de las ventas, a cada uno de los integrantes directos de la empresa, nos manifestaron que las ventas habían crecido por la eficiencia del nuevo vendedor y de su departamento. Basándonos en esta mejora y en las opiniones obtuvimos los siguientes datos:

GERENTE	Q.	15,000.00			
VENTAS	Q.	17,000.00			
PRODUCCION	Q.	10,000.00			
	Q.	42,000.00	÷	3	= Q. 14,000.00

EN VENTAS MENSUALES.

## CAPITULO III

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 DISPOSICION POR DEPARTAMENTOS

El paso inicial en el análisis de distribución para la planta, fue la determinación de aquello que se iba a distribuir.

En nuestro caso, se cuenta con la cantidad de equipo que se requiere para la fabricación de ropa. Se pudo determinar que los programas respectivos no han sido nivelados o ajustados para permitir la producción en lotes de tamaño económico, también que las necesidades de equipo fluctúan de un período a otro y por consiguiente recargos en la línea de producción. La planta es insuficiente, en lo que se refiere a espacio, por esta razón no se pudo hacer la estimación del espacio requerido.

El área de trabajo está distribuida en el interior de la casa en dos plantas con las siguientes medidas, en sus ambientes:

17.52 mts<sup>2</sup>, 24.47 mts.<sup>2</sup>, 18.96 mts.<sup>2</sup>.

El equipo de producción lo constituye:

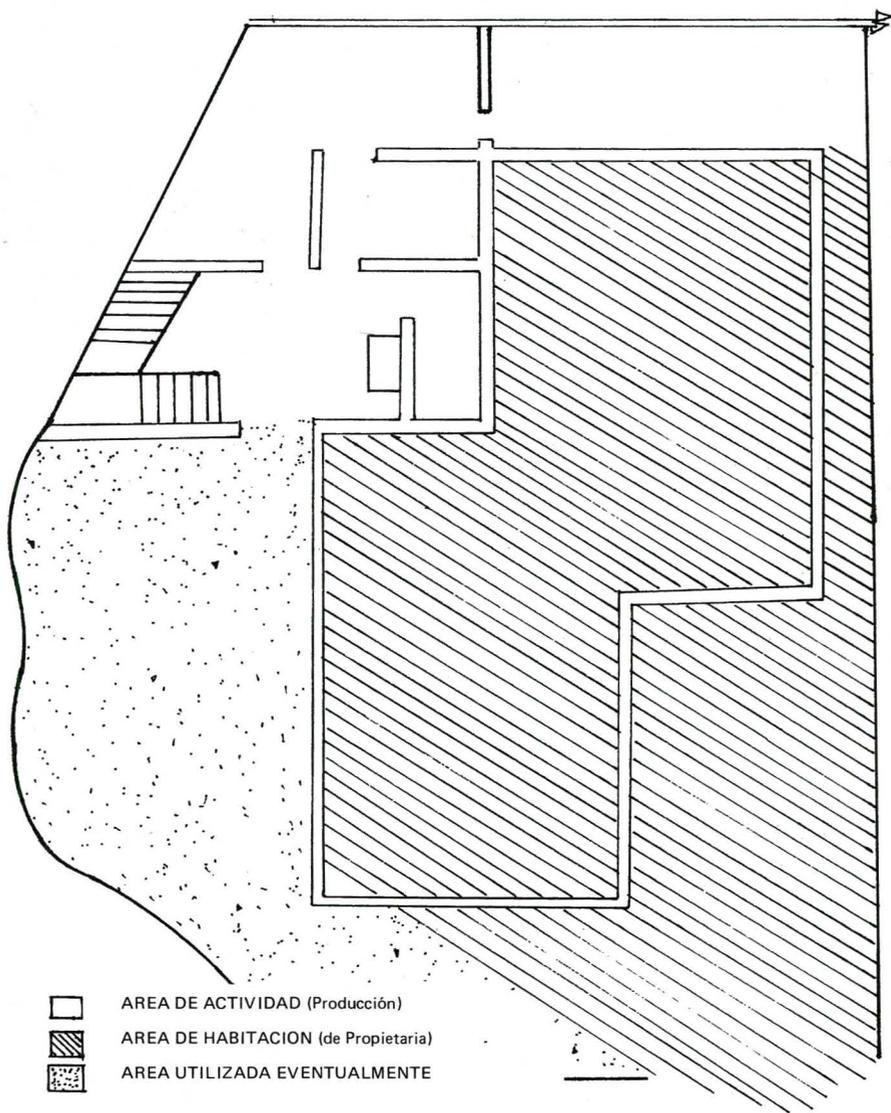
MAQUINA TIPO	ESTADO	UBICACION
10 planas ind.	8 buenas 2 regulares	planta baja
2 planas de 2 agujas	excelente	planta baja
2 oberlok	excelente	planta baja

#### MAQUINAS ESPECIALES

1 atraque	bueno	planta baja
1 hojal	bueno	planta baja
1 botón	bueno	planta baja
2 cerrar	bueno	planta baja
1 cortadora	regular	planta alta

(ver plano de las instalaciones y ubicación de maquinaria en las gráficas 5 y 5b respectivamente).

PLANTA DE LA FABRICA. — GRAFICA No. 5



UBICACION DE LA MAQUINARIA — GRAFICA 5b

Máquinas planas  
del N° 2 al N° 11  
medidas 1.20 x .52 mts.

Máquinas Planas de 2 agujas  
N° 1 y 14 de 1.20 x .52 mts.

Máquinas de Oberlok  
N° 12 y 13 de 1.20 x .52 mts.

Máquina de Atraque  
N° 15 de 1.56 x .52

Máquina de hojal  
N° 16 de 1.20 x .52 mts.

Máquina de Cerrar  
N° 17 de .60 x .52 mts.

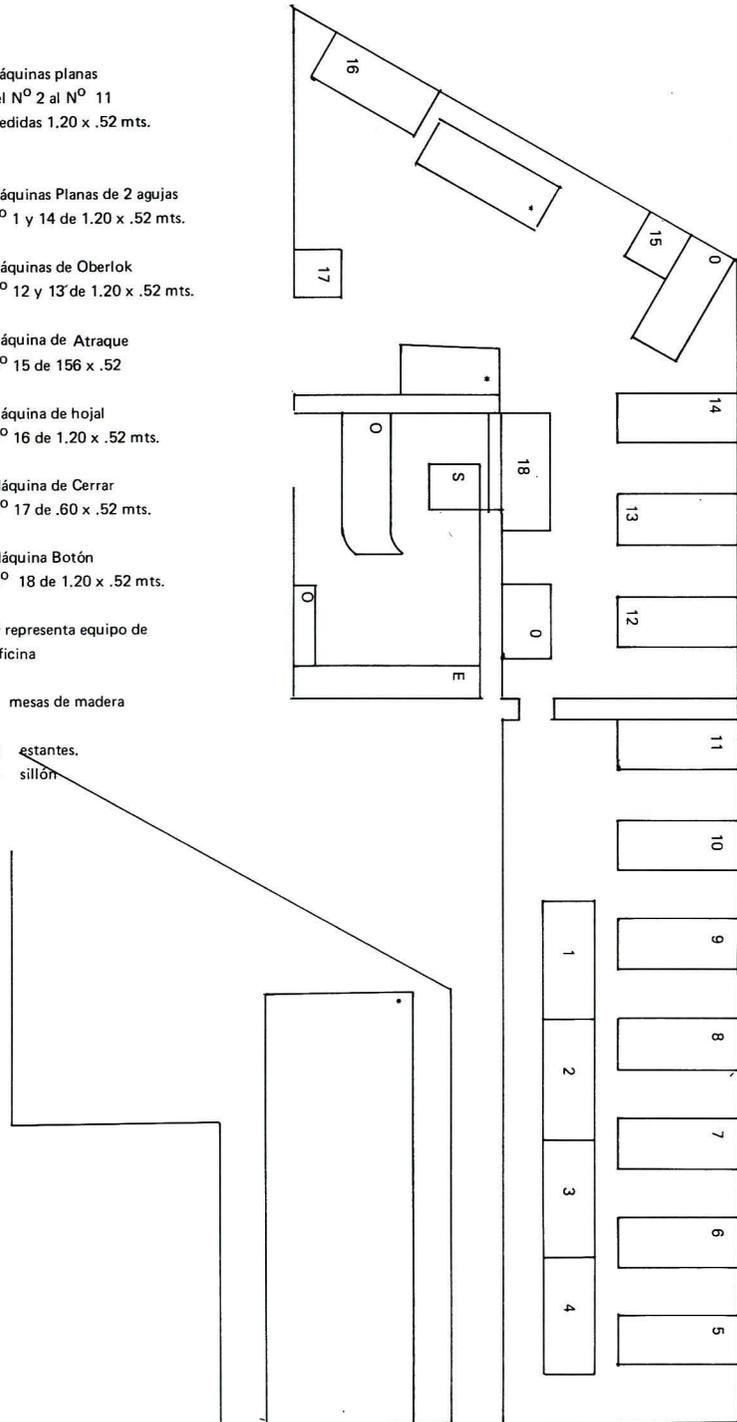
Máquina Botón  
N° 18 de 1.20 x .52 mts.

O representa equipo de  
oficina

mesas de madera

E estantes.

S sillón



Las máquinas, son livianas y no representa ninguna dificultad trasladarla de un lugar a otro; además las instalaciones eléctricas se encuentran repartidas por todas las instalaciones de la fábrica, las máquinas no se encuentran ancladas, ni requieren de lugares especiales. Por consiguiente se nota que la fábrica tiene tendencia a utilizar equipo de uso general y no especial; por esta causa se están elaborando productos de diferentes características y se deduce que están produciendo pequeñas cantidades.

Observamos que los empleados, tienen a veces recargos en su línea de producción o se mantienen sin trabajar en otras ocasiones.

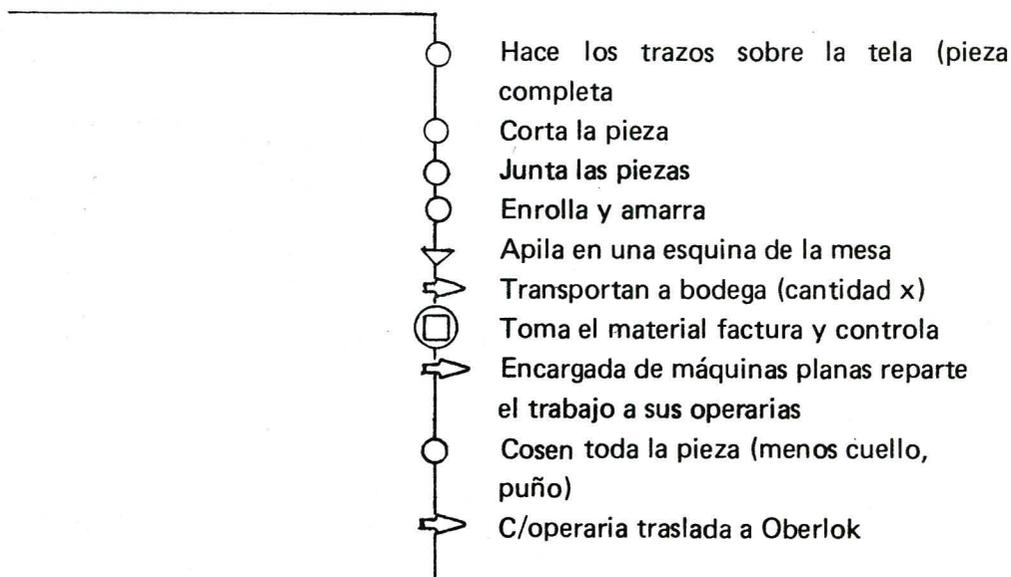
Cuando existe un pedido de prendas; los materiales tienen que comprarse en el momento, se escasean a menudo las materias primas, y muchas veces no hay espacio para los productos terminados, lo que se lamenta más es la falta de mano de obra calificada.

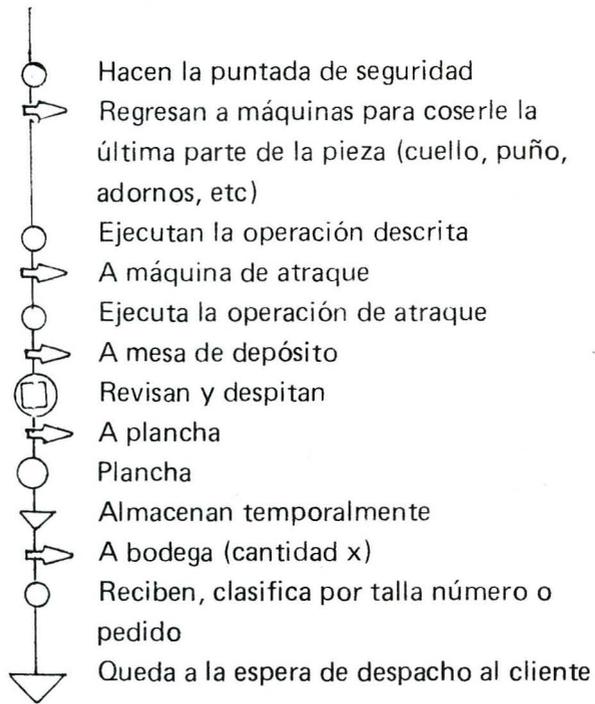
El problema, del capital disponible para compras, es común que no se disponga de él en el momento, la mayoría de las ventas se realizan al crédito.

En lo que respecta al método de trabajo, presenta en la distribución de maquinaria, personal y materiales, mucha confusión.

Actualmente, el proceso de fabricación de una blusa, sigue este orden de procedimientos, que a continuación se describe:

#### MATERIA PRIMA





Este proceso, indicado arriba en el Diagrama de Proceso, se elaboró siguiendo el material a simple vista no se puede observar el proceso tan complicado que sigue dentro de las instalaciones es por eso que auxilia, el DOP, con el Diagrama de Recorrido, que se expone en la página 20 "A", Gráfica No. 6.

Por lo general, en todas las empresas existen dos clases de personas laborando son: veloces y despaciosas; a nuestra llegada estas personas hacían 10 y 6 prendas respectivamente.

El mercado de Ropa de Vestir, es grande y posee demanda; además no exige tanto. Ahora bien, por la eficiencia del departamento de ventas ha sido necesario parar de vender el producto, por tener, dentro de sus programas, vendido hasta tres meses adelantado. (en lo que se refiere a entregas).

No existe un proveedor especial que surta los pedidos de materia prima, con la consecuencia que se escasean éstos recursos.

En fin la pequeña industria atraviesa por muchos problemas que se derivan de una falta de planificación y ayuda técnica.

Existen muchos problemas, en los cuales centrar nuestra atención y profundizar, pero empezamos con el estudio de los antecedentes y tomar la

decisión pertinente al caso. Véase y examínese cada uno de los problemas y continúe en la solución de los mismos.

Entre los productos que se confeccionan, están: Ropa de niño, de niña, señora, señorita, trajes de baño, chumpas, pantalones y ropa elegante, según sea el pedido y el diseño encargado.

### **3.2 ANTECEDENTES DE VENTAS Y TENDENCIA.**

Tomando, como base, el criterio del método de Opinión Colectiva; se determinó el promedio estacional, según éste, las ventas serán de Q. 14,000.00 quetzales mensuales, que hacen un total de 112,000.00 quetzales en los ocho meses que restan del año de 1981 (Mayo - Diciembre). A este respecto agregamos un incremento de 18 o/o a cada mes final del año (octubre, diciembre); esto con base en el criterio de la tendencia que siguen las ventas.

Ver gráfica en la siguiente Página.

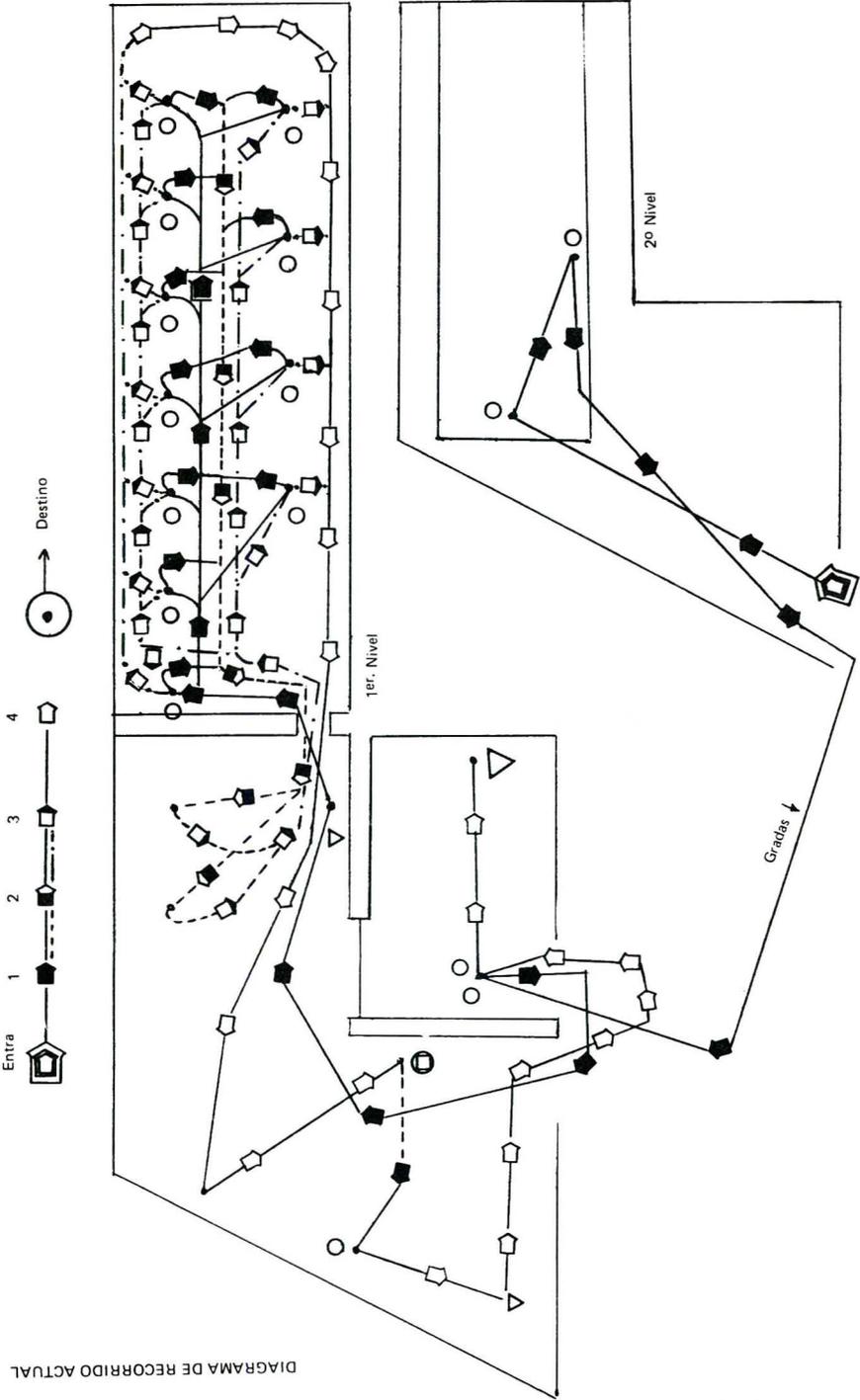


DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL

Otro análisis de tendencia de ventas, lo reservamos para este momento y presentamos a continuación, en base a ventas totales de ventas realizadas en los 10 meses registrados desde su apertura como persona jurídica, hasta el presente: de 1980 a 1981 (julio de 1980 a abril de 1981).

MES	MES CO- DIFICA- DO	VENTAS DE LA FABRICA Y - 100	A XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
Julio	0	94	0	0	8836
Agosto	1	33	33	1	1089
Septiembre	2	30	60	4	900
Octubre	3	137	411	9	18769
Noviembre	4	152	608	16	23104
Diciembre	5	242	1210	25	58564
Enero	6	40	240	36	1600
Febrero	7	61	427	49	3721
Marzo	8	117	936	64	13689
Abril	9	86	774	81	7396
Totales	45	992	4699	285	137668

Aplicando las fórmulas para la determinación de la ecuación de la línea de tendencia, se obtiene:

$$b = \frac{10 (4699) - (45) (992)}{10 (285) - (45) 2} = 2.85$$

$$a = \frac{992 - 2.85 (45)}{10} = 86.38$$

$$y = 86.38 + 2.85 x$$

NOTA: La correlación se calculó en base a los datos anteriores de la siguiente manera:

VALOR DE LA TENDENCIA SEGUN LA ECUACION DE LA LINEA RECTA

$$y = 86.38 - 2.85 x$$

M E S	VENTAS ESTIMADAS Y x 100 Q	
Abril 1981	86	
Mayo 1981	115	
Junio 1981	118	
Julio 1981	121	
Agosto 1981	123	TOTAL 1009
Sept. 1981	129	
Nov. 1981	132	
Dic. 1981	135	

Si se multiplica el total por 100 se obtiene el resultado de las ventas estimadas en lo que resta del año:

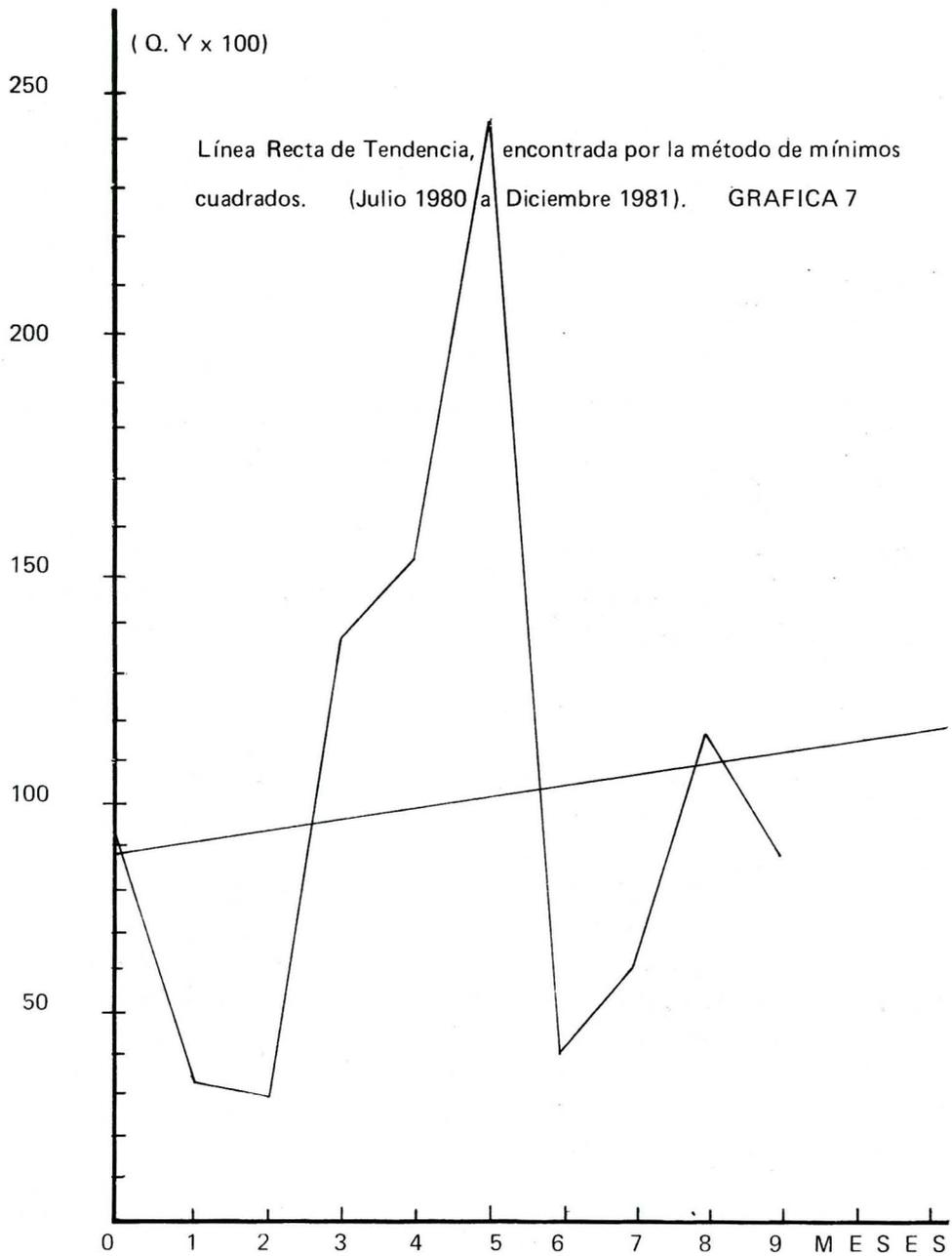
$$1009 \times 100 = 100900 \text{ quetzales}$$

Si se quiere un promedio estacional, el resultado de la multiplicación se divide dentro de los ocho meses, así:

$$Q. 100,900.00 \div 8 = \underline{\underline{Q. 12,612.50}}$$

El resultado de la división sería el pronóstico de ventas mensuales. Si se compara, este resultado con el obtenido por el método de Opinión Colectiva se nota que no existe mucha diferencia entre uno y otro; pues, el método de Opinión Colectiva da una predicción de ventas mensuales de Q. 14,000.00 y por el otro método se calcula Q 12,612.50 ventas de cada mes. La diferencia es de Q. 1,388.00 mas o menos 88 piezas.

(Ver GRAFICA 7 Página siguiente)



Después de haber analizado por dos métodos, el pronóstico de ventas esperado, se puede calcular un lote económico para cada pedido que se haga para fabricar.

Recopilados los datos necesarios para el análisis de la situación actual, se procede de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{VOL} &= 973 \text{ (blusas)} \\
 \text{CF} &= \text{Q. } 270.00 \\
 \text{CV} &= 4.27 \text{ por unidad} \\
 \text{PRECIO} &= \text{Q. } 10.30
 \end{aligned}$$

$$\text{ING} = \text{PRECIO} \times \text{VOL}$$

$$10.3 \times 973 = \text{Q. } 10,021.90$$

$$\text{CT} = \text{CF} + (\text{CV} \times \text{VOL})$$

$$270 + (4.27 \times 973) = \text{Q. } 4,424.71$$

$$\text{Utilidad} = (\text{PRECIO} - \text{CV}) \text{VOL} - \text{CF}$$

$$(10.3 - 4.27) 973 - 270 = \text{Q. } 5,597.19$$

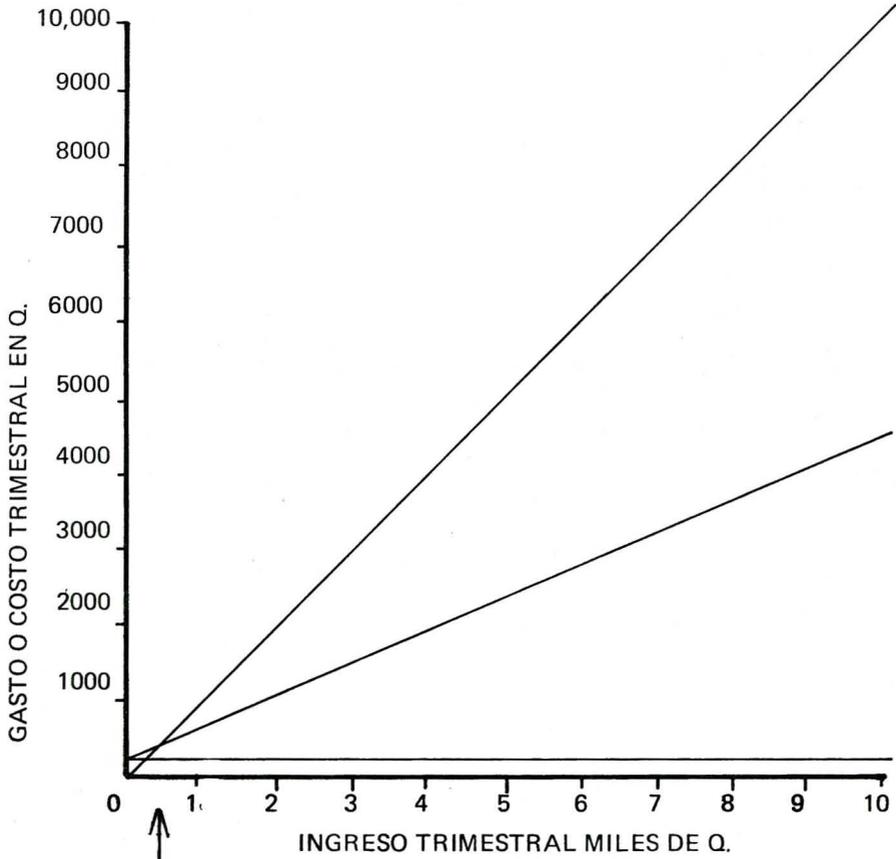
La utilidad resultante es trimestral (enero-marzo), el punto de equilibrio para esta prenda de vestir es:

$$\text{P.E} = \frac{\text{CF}}{\text{PRECIO} - \text{CV}} = \frac{270}{10.3 - 4.27} = 44.77 \text{ Unidades } 44 \text{ ó } 45$$

Observese en nuestro punto de equilibrio, los lotes estan representados por unidades; en cantidades de quetzales significaría: 44 x 10.3 453.00 quetzales. Este punto representa la situación de un lote que nivela los costos.

(Ver gráfica 8, PUNTO DE EQUILIBRIO, página siguiente)

### PUNTO DE EQUILIBRIO



P.E = Q 453.00  
P.E = 44 unidades

GRAFICA 8

### 3.3 METODO ACTUAL DE TRABAJO

Procedemos al análisis del procedimiento de fabricación, utilizando la observación directa.

En el proceso observamos, se hacen diferentes procesos que son regidos por los estilos de las prendas de vestir, pero se noto que la mayoría de estos estilos utilizaba algunos procedimientos comunes a otros y algo muy importante, que observamos, la fabricación del producto seguía una línea o sea que seguían las normas del producto (producción en línea).

Se fabricaban productos variados, los cuales los anotamos a diario utilizando esta forma: Ejemplar que se propuso y se siguió a diario utilizando esta forma: Ejemplar que se propuso y se siguió en la ejecución del control.

FECHA	ESTILO	TALLA	PIEZAS	TOTAL	COLOR	FIRMA
17/1/81	pantalón	14	37	37	rojo	
17/1/81	pantalón	12	33	33	café	
21/1/81	pantalón	14		80	negro	
22/1/81	pantalón	6-14	20	20	azul	
24/1/81	blusa	30-36	18	18	no espe.	

Siguiendo esta forma hasta finales de marzo y recopilados los datos de las prendas controladas, procedemos a realizar un cómputo, donde se obtuvo las siguientes cantidades:

PRECIO	ESTILO	CANTIDAD	TOTAL
10.3	Blusa	973	Q. 10,021.90
9.5	pantalón	788	7,486.00
6.0	calzoneta	125	750.00
17.0	falda	84	1,424.00
6.75	pantaloneta	82	553.50
4.0	calzoneta	53	212.00
10.25	vestido	34	348.50
3.40	short	20	68.00

PRECIO	ESTILO	CANTIDAD	TOTAL
14.00	pan. blusa	13	Q. 182.00
	bat. cam. y p	3	x
30.16	saco	2	Q. 60.33
10.25	overol	1	10.25
Total de piezas		288	Q. 21,194.79 – x

Viendo tan variada producción, decidimos observar una, en particular y el criterio fue: Observar la pieza que más demanda posee. Para esta caso iniciamos a controlar el proceso que sigue la blusa. (véase en antecedentes el DIAGRAMA DEL PROCESO, pagina No. 18).

Nótese el flujo que lleva, el material, dentro de las instalaciones de producción y la incomodidad que representa la puerta que separa los ambientes. Visualice las líneas y direcciones que toma cada paso descrito en el DIAGRAMA DEL PROCESO, en el Diagrama de recorrido.

La fabricación de blusa involucra muchos procedimientos separados, sin embargo, se siguieron los elementos más importantes del proceso. (Ejem: Hace los trozos sobre la tela; esta es una operación que se desmenuza así: Coloca la tela sobre la mesa, la extiende, toma el molde, con la tiza marca, toma otro molde y traza la otra pieza . . . etc).

La ubicación de la maquinaria (ver gráfica 5b), el movimiento de las personas y el material se muestra en el diagrama de recorrido.

En la gráfica del Recorrido, obsérvese que la trayectoria de materiales y personas, provoca un embotellamiento en las zonas comprendidas entre máquinas planas y Oberlok, esto se debe a que las máquinas claves de ese sector son las de oberlok (hacen la puntada de seguridad). La mayoría de las prendas de vestir que se elaboran en la fábrica, la llevan. (La puntada de seguridad puede verla al revés de su prenda de vestir).

Donde el proceso finaliza en máquinas especiales.

Al respecto de este problema, el gerente de la fábrica, tenía pensado, comprar otra máquina de Oberlok para normalizar la línea de producción.

Un aspecto muy importante es; el ambiente material de trabajo, y se hace referencia a ésto porque es una verdad que impresiona, pues aumenta la productividad, sin ni siquiera haber aplicado alguna mejora. Uno de los pasos primordiales es el de permitir a los trabajadores ejecutar sus tareas sin fatiga, innecesaria.

La limpieza es una de las cosas esenciales para la salud, no solo para los trabajadores, es regla general y habitualmente cuesta poco cumplirla. La ventilación es otro de los puntos que se deben citar, sin embargo, por las diferentes alturas que posee la fábrica, en sus ambientes parece cómodo y ventilado.



## CAPITULO IV

### 4. POSIBLES ALTERNATIVAS:

Las alternativas para la solución de muchos de las complicaciones o problemas que surgen en la empresa en estudio y, en general, a las empresas; podríamos referir algunas de las alternativas de estudio:

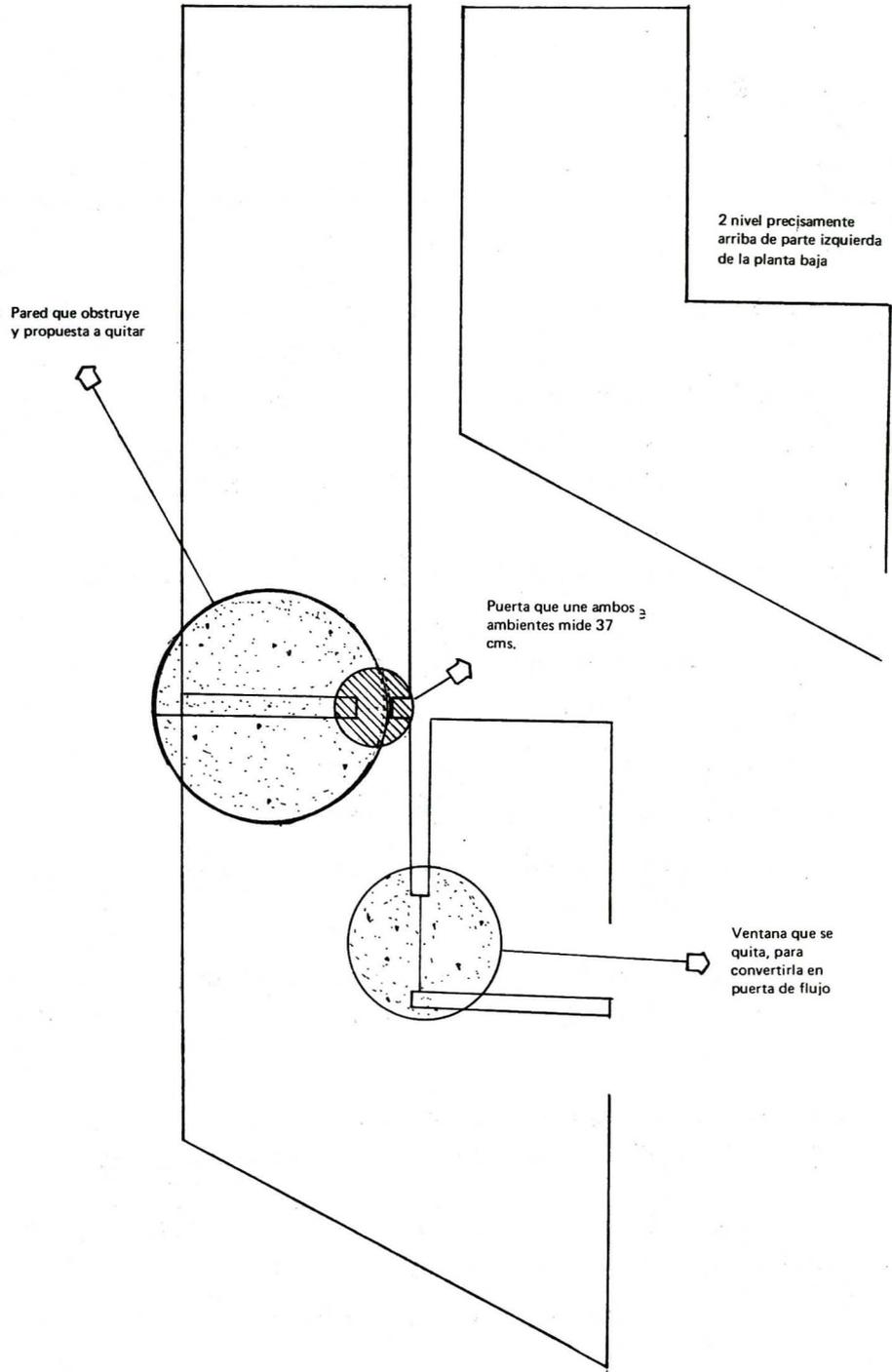
1. Iniciar un estudio de mercado que aporte datos esenciales para pensar en una ampliación.
2. Hacer un cálculo de la capacidad productiva de la empresa.
3. En cuanto al departamento de producción, es necesario que se determinen las necesidades de factores de producción en base al pronóstico de ventas.
4. Estudiar distribución de servicios y manejo de materiales. Distribución de planta.
5. Estudiar controles de producción.
6. Un estudio de métodos y movimientos.
7. Pensar en una ampliación de la fábrica organizada.
8. Utilizar toda el área donde se ubica la fábrica. (Estudio)
9. Hacer mejoras en las condiciones actuales de los procesos de fabricación.

Todas estas alternativas pueden resumirse en una, que presenta uno de los mayores problemas de la pequeña industria, es el espacio y la ayuda técnica.

Como parte de la alternativa No. 4, es mejorar este punto incurriendo en gastos para agilizar el paso y procedimientos de los operarios, son:

- a) Quitar la pared que divide las máquinas planas con las de Oberlok.
- b) Suprimir la ventana que separa bodega y oberlok.

(Ver planta del área de trabajo, con sus correcciones señaladas).



## CAPITULO V

### 5. DECISION:

Después de examinar la situación, definimos el problema a tratar es: "DISTRIBUCION DE SERVICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION", con el consiguiente mejoramiento de los métodos de trabajo. Es por la razón por la que se organizó de mejor manera el departamento de producción. (ver distribución mejorada)

En una explicación realizada y descrita en el capítulo I, se hizo referencia a los factores que afectan la productividad, sin embargo, el mayor de los problemas que existe en esta fábrica es el demasiado manipuleo de los materiales y es debido a la mala distribución de la maquinaria. Y como se expuso en el mismo capítulo, que la manipulación exagerada, contribuye a elevar el costo de producción.

Este factor, nos inclinó a tomar la decisión de mejorar la ubicación de los recursos y así contribuir con su mejor utilización.

Luego de la pequeña explicación, procedemos con la acción.

Para ello fue necesario tomar el flujo del trabajo de los materiales, la ubicación de las máquinas (distribución de planta), área de trabajo - Estos puntos contribuyen a visualizar mejor los problemas y poder hacer comparaciones- todos los datos los obtuvimos, trabajando día a día en la empresa, observando y recopilando datos útiles.

Ahora bien, en nuestro trabajo se lograra la mejora sistemáticamente a lo largo del mismo, sin embargo, para lograr una pequeña parte de los objetivos, se decidió comenzar con la observación directa; de ésto se derivó que teníamos que corregir las instalaciones.

Al mejorar las condiciones materiales actuales de la fábrica el flujo y las operaciones se mejorarán pues son puntos que van en estrecho vínculo; además nos proporcionará datos más precisos y mejores informes de nuestros actos.

Para dar una visión clara de lo anterior, comparamos los diagramas de flujo de trabajo (materiales) que se presenta en la página ?

Para lograrlo es necesario incurrir en gastos a y b enunciados en el capítulo IV, representan los dos puntos claves de la mejora; y se le calcula un funcionamiento para 3 o 4 años.

Si se implanta el método propuesto, producirá mas géneros que con el método actual, por consiguiendo una recuperación de capital, rápido.

En la mejora propuesta se tomó en cuenta la comodidad de los trabajadores, el flujo de personas y de materiales. Podrán notar el cambio que se nota en ambos métodos. Para recuperar palabras y observaciones, utilizamos la técnica de **diagramas de bloke** (se utiliza cuando se distribuyen las instalaciones por departamentos).

En nuestro caso se tomó el flujo del material y de personas, en la elaboración de una sola pieza. Nótese lo importante que es la ubicación y la relación que tiene con el manipuleo de los materiales. Asimismo, aprovechamos, para comparar la distribución en línea y la distribución por departamentos, separados por procesos.

PROCESO ACTUAL EN LINEA      PROCESO PROPUESTO POR DEPTOS.

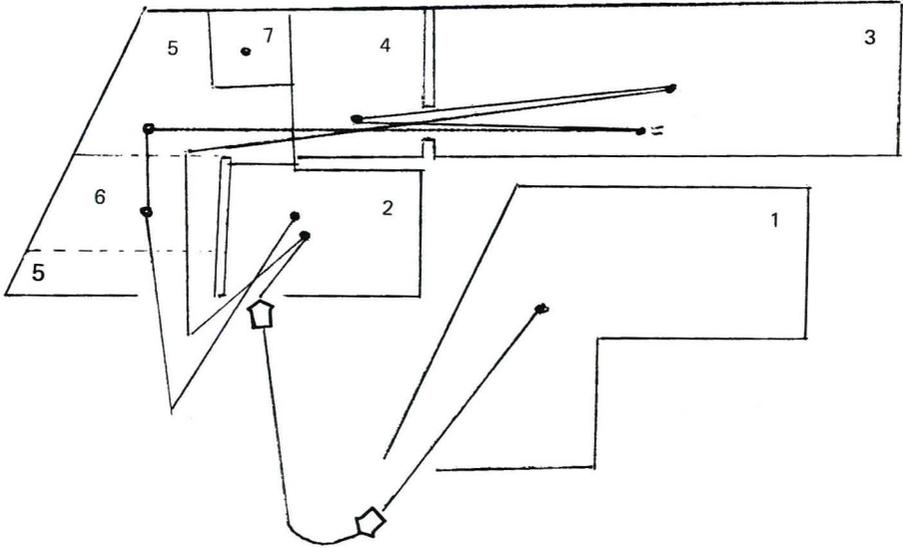
- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Corte                            | 1) Corte                          |
| 2) Bodega y despacho                | 2) Bodega y despacho              |
| 3) Máquinas de costura              | 3) Máquinas para costura          |
| 4) Máquinas de puntada de seguridad | 3b) Maquinado final               |
| 5) Máquinas especiales              | 4) Máquinado de Punto S.          |
| 6) Despite y planchado              | 5) Máquinas Especiales            |
| 7) Diseño                           | 6) Inspección, despite, planchado |
|                                     | 7) Diseño                         |

Se pensó en así, porque dá mejores posibilidades de combinar actividades. Para ello fue necesario nivelar la línea colocando a las personas más calificadas en el departamento de costura y las menos calificadas en el departamento de maquinado final. OBERLOK en medio de ambas, para nivelar el flujo.

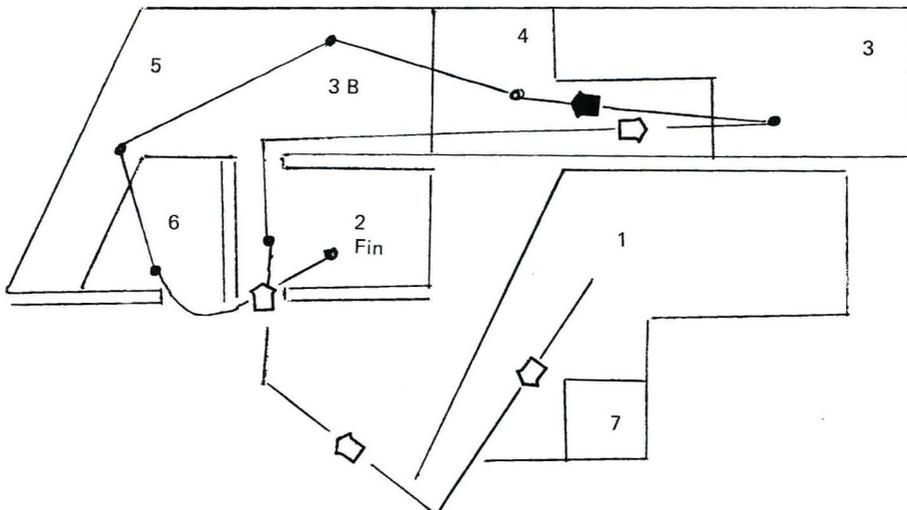
OBSERVE EL DIAGRAMA DE BLOKE A CONTINUACION

"COMPARACION DE METODOS POR MEDIO DE DIAGRAMAS DE BLOQUE"

ACTUAL

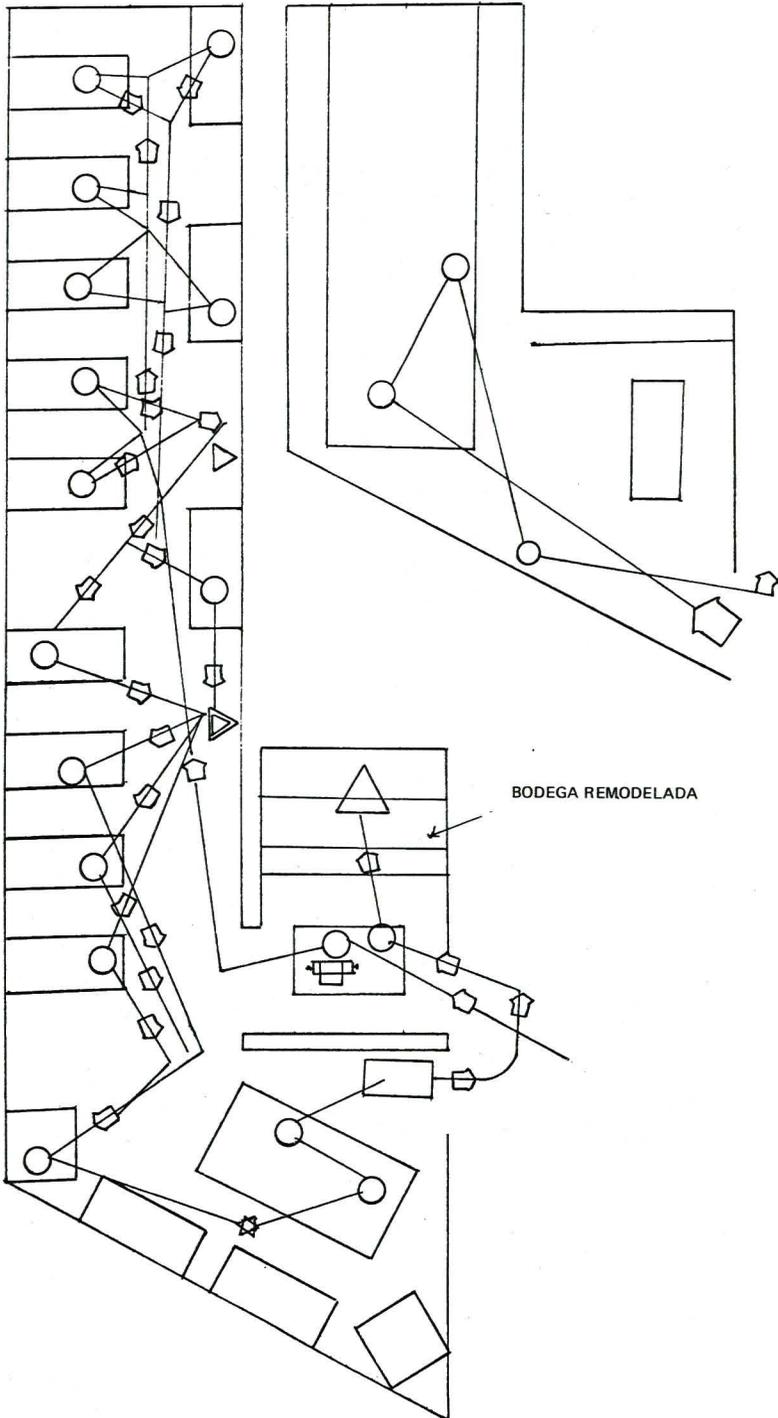


METODO PROPUESTO



Observe la trayectoria de los materiales y personas en una distribución en línea y la propuesta por departamentos.

DIAGRAMA DEL FLUJO MEJORADO  
EN LA PLANTA TEXTIL



## CAPITULO VI

### 6. CONCLUSIONES:

1. Se observó la consecuencia que ocasiona la falta de control en la pequeña industria, en lo que se refiere a recepción, métodos, inventarios, ordenes (venta, producción, compra etc.)
2. Uno de los costos que más influye en este tipo de empresa es el costo de operación hay que controlarlos constantemente para disponer de ellos en determinados períodos de tiempo.
3. La relación entre el patrón y el trabajador es muy estrecha y como consecuencia ocasionan, que los trabajadores abusen de esa confianza.
4. El método de trabajo se ve afectado por el exagerado manipuleo de los materiales.
5. Las instalaciones representan un porcentaje elevado de riesgo de accidentes.
6. Al decidir el estudio, logramos enterarnos mejor del proceso y recopilar datos pertinentes a las posibles acciones que se puedan tomar en el futuro.
7. Fue difícil calificar objetivamente las circunstancias en el medio que nos desenvolvía; sin embargo acerca de los factores que afectan la productividad, y su cambio a más eficiencia, mejor uso de los recursos etc.
8. La empresa representa un campo bastante amplio, para un estudio más serio y más completo acerca de los factores que afectan la productividad, y su cambio a más eficiencia, mejor uso de los recursos etc.
9. Sería inútil e ineficaz aplicar las técnicas de estudio del trabajo sí la situación de los obreros y su incomodidad en el trabajo no les permite mejorar.

10. Con el método propuesto se logrará incrementar la producción por operaria debido a la menor manipulación de los materiales.
11. La empresa en sí tiene muchas posibilidades de tener mejores ingresos aprovechándose del mercado que le brinda tan buenas perspectivas de público consumidor.
12. Es una excelente fuente de trabajo para las personas que deseen superarse como obrero.
13. Con el método de trabajo que posee actualmente se desenvuelve bien, y logre cumplir con sus compromisos pero no utiliza toda la capacidad que le brindan sus recursos y consideramos que con el método y distribución propuestos se logrará un mejor ingreso.
14. Procuramos anotar los datos que más importancia tienen actualmente, y que servirán para el trabajo posterior.
15. Se calcula que es método y distribución funcionará por 3 o 4 años según sea el rumbo que se tome en mantener la empresa. Es suficiente tiempo para recuperar y calcular posibilidades.
16. En la nueva distribución de los recursos de producción (materiales) se organizó por departamentos; por la razón que la empresa trabaja por pedidos esto dá lugar a variar el proceso.
17. A nuestra llegada el proceso esta organizado en línea esto ocasionaba complicaciones en ciertos lugares y con la técnica, de gráficos pudimos analizar esta situación y al mismo tiempo visualizar, las posibles mejoras señalando las imperfecciones en lo que respecta a distribución ocasionando por consiguiente manipuleo de materiales más elevación en los costos de producción.
18. La mejora posee un alcance mínimo aceptable en las condiciones problemáticas, para los materiales.
19. La velocidad de los trabajadores se incrementan por la asignación de su puesto de trabajo.
20. En nuestra gráfica de cálculo de demanda futura (pronóstico de ventas) se nota mucha fluctuación en los diferentes periodos de producción de ventas, sin embargo, se podría programar un plan de trabajo para lograr una producción acorde a la capacidad de la empresa.

## 6.1 RECOMENDACIONES

- 1) Hacer un estudio para la ampliación; en el terreno de ciudad San Cristóbal.
- 2) Utilizar todo el terreno actual, sin menospreciar la necesidad futura de ampliar las instalaciones.
- 3) Examinar y determinar la posibilidad de continuar extendiéndose, o así permanecerá en esas condiciones.
- 4) Pensar en un cambio de equipo, y darle su mantenimiento al actual; especialmente las de Oberlok.
- 5) Los pasadizos deben estar siempre desalojados, para ello recomendamos comprar estantes para colocar las piezas y materiales mientras son manufacturados o en proceso de fabricación.
- 6) En lo que respecta a pedidos es recomendable no aceptar pedidos menores de un standar establecido.
- 7) Se debe pensar en conseguir un proveedor que proporcione y se comprometa a surtir de lo necesario a la empresa en cantidades óptimas.
- 8) Debe cuidar mucho la especialización de los obreros.
- 9) En la mejora propuesta, consideramos que se realicen en los períodos de poca demanda como son: enero, febrero, marzo, durante estos meses se puede implantar el nuevo método y pensar en organizar un estudio de tiempos y movimientos para obtenerse los tiempos Tipo.
- 10) Mantener un Inventario de las materias primas comunes de las prendas, para evitarse escases y ahorrar dinero.
- 11) Los desperdicios de tela se pueden vender; por ello es recomendable depositarlos en un solo lugar, para tenerlos listos cuando se requiera.

- 12) Procurar mejorar los procesos y procedimientos.
- 13) Mejorar las disposiciones de la fábrica, y luego de trabajo, así como los modelos de máquinas e instalaciones.
- 14) Mejorar las condiciones materiales de trabajo.
- 15) La limpieza puede hacerse en horas fuera de trabajo para no causar ninguna molestia.
- 16) Organizar la bodega de manera que los pedidos de ropa se organicen de mejor manera.
- 17) Las máquinas que se encuentran fuera de uso, podrían repararse o desalojarlas de las instalaciones pues solo ocasionan estorbo.
- 18) Aunque el local es reducido, en nuestra distribución propuesta se pueden dejar libres estos pasos.
- 19) Se recomienda no fumar dentro de las instalaciones de trabajo ni colocar llamas vivas.
- 20) Es necesario que se instale un extractor en el área donde se encuentran las máquinas planas, es el punto clave para la distribución del aire.
- 21) Tener a mano un extinguidor.
- 22) Para los períodos de almuerzo, refacción, etc. Es recomendable asignar un lugar especial.
- 23) Para el departamento de corte en especial es recomendable hacer un estudio de métodos y tiempos de las actividades que en ese lugar se necesita.
- 24) Para los trabajadores veloces y lentos es recomendable que el Gerente no haga público este calificativo, sino estudiar y tomar la decisión sin mencionar el objetivo.
- 25) Continuar tratando de mejorar los controles.

## **COMPLEMENTO**

En este complemento se procederá a enunciar cada uno de los departamentos y sus funciones en la elaboración de la pieza.

### **PROCESO ACTUAL**

#### **1) CORTE:**

En este departamento se trazan y cortan las piezas que se enviarán a costura.

#### **2) BODEGA Y DESPACHO:**

Aquí, se cuentan y controlan los pedidos que pasan a costura y los que ingresan del final de las operaciones, aquí se anota y se factura el pedido, se clasifica y espera para ser despachado al cliente.

#### **3) MAQUINAS DE COSTURA (10)**

Cosen las piezas que vienen de costura-bodega, las unen y las envían a oberlok para puntada de seguridad.

#### **4) MAQUINAS DE PUNTADA DE SEGURIDAD:**

Aquí se realiza, como su nombre lo indica, puntada de seguridad que se hace con el fin de que muestra un mejor acabado y no permite el despite de la tela suelta que queda al final de la costura.

Al terminar esta puntada la regresan a Maq. de COSTURA.

#### **5) MAQUINAS ESPECIALES:**

Se realiza la terminación de la prenda, como es, hacer ojal, pegar remacheo, botones, realizar una seguridad al final de la costura atracar, adornos etc.

**6) DESPITE Y PLANCHADO:**

Se realiza la operación de revisar las prendas para quitarle cualquier pita suelta que se encuentra en su superficie o que se safe fácilmente, para luego plancharlo presentablemente.

**7) DISEÑO:**

Prepara los estilos y los modelos para los clientes y si se acepta se envían al departamento de corte para su clasificación y conservación para realizar su operación.

El cambio en la nueva distribución se realizó en el punto 3 y 4 y se facilito el flujo por el departamento 2.

Así, el flujo se comportará más distribuido, pues las operaciones veloces cosen, las de oberlok, distribuyen las piezas terminadas de asegurar a las tres operarias más lentas del departamento 3b que pegarán los cuellos y los puños y demas adornos de la prenda.

## BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO.  
Organización Internacional del Trabajo

GÉRENCIA DE PRODUCCION Y OPERACIONES.  
Mayer, Raymond R.  
Libros McGraw-Hill.

ADMINISTRACION Y DIRECCION TECNICA DE LA PRODUCCION.  
Buffa, Elwood S.  
Editorial LIMUSA  
México 1977

ESTADISTICA PARA LAS CIENCIAS ADMINISTRATIVAS  
Chao, Lincoln L.  
McGraw-Hill.

CONTROL DE PRODUCCION.  
Voris, William  
Editorial Hispano-Europea.  
Barcelona (España)

ADMINISTRACION DE PRODUCCION Sistemas y Síntesis  
Starr, Martin K.  
Prentice-Hall Inc.  
Englewood Cliffs N. J. 07632.

