

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



RESTRUCTURACION DE UN DEPARTAMENTO  
DE PRODUCCION

POR

ING. YOLANDA GUTIERREZ PIMENTEL

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE  
LA ADMINISTRACION CON LA ESPECIALIDAD EN  
RELACIONES INDUSTRIALES

MONTERREY, N. L.

30 DE NOVIEMBRE DE 1997

TM

Z5853

.M2

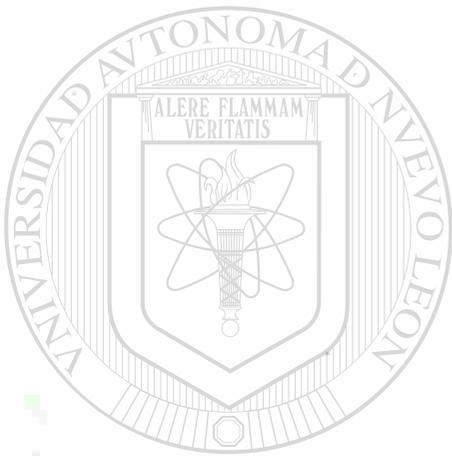
FIME

1997

G89



1020122967



# UANL

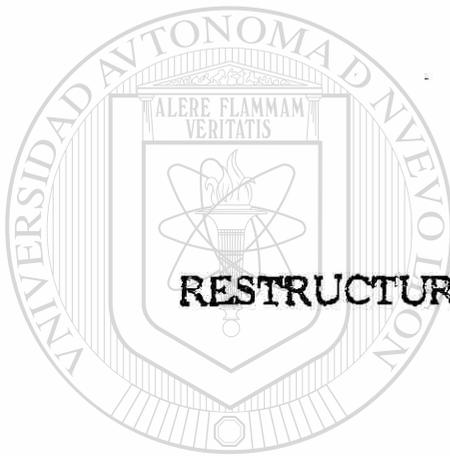
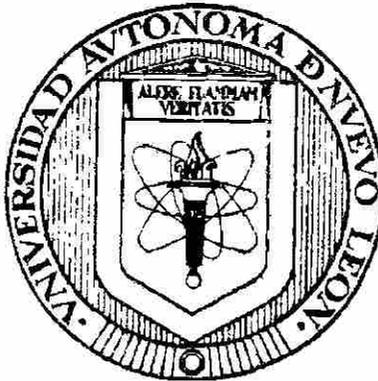
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**RESTRUCTURACION DE UN DEPARTAMENTO  
DE PRODUCCION**

**P O R**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**ING. YOLANDA GUTIERREZ PIMENTEL** ®  
**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**T E S I S**

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE  
LA ADMINISTRACION CON LA ESPECIALIDAD EN  
RELACIONES INDUSTRIALES**

**MONTERREY, N. L.**

**30 DE NOVIEMBRE DE 1997**

TM  
Z5853  
.M2  
FIME  
1997  
G89

0119-21160



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®



**FONDO  
TESIS**

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**RESTRUCTURACION DE UN DEPARTAMENTO DE PRODUCCION**

**POR**

**UANL**

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**ING. YOLANDA GUTIERREZ PIMENTEL**



**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**TESIS**

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACION CON LA ESPECIALIDAD EN RELACIONES  
INDUSTRIALES**

**MONTERREY, N. L. 30 DE NOVIEMBRE DE 1997**



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®



**FONDO  
TESIS**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**RESTRUCTURACION DE UN DEPARTAMENTO DE PRODUCCION**

**POR**

**UANL**

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**ING. YOLANDA GUTIERREZ PIMENTEL**



**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**TESIS**

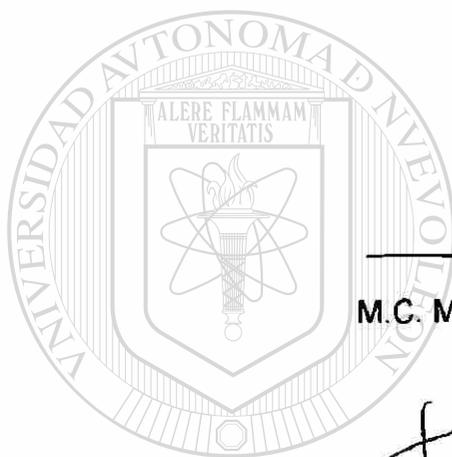
**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACION CON LA ESPECIALIDAD EN RELACIONES  
INDUSTRIALES**

**MONTERREY, N. L. 30 DE NOVIEMBRE DE 1997**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**

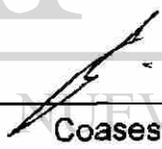
Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la tesis "Reestructuración de un Departamento de Producción" realizada por la Ing. Yolanda Gutiérrez Pimentel sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Relaciones Industriales.

**El Comité de Tesis**



  
Asesor  
M.C. Marco Antonio Méndez Cavazos

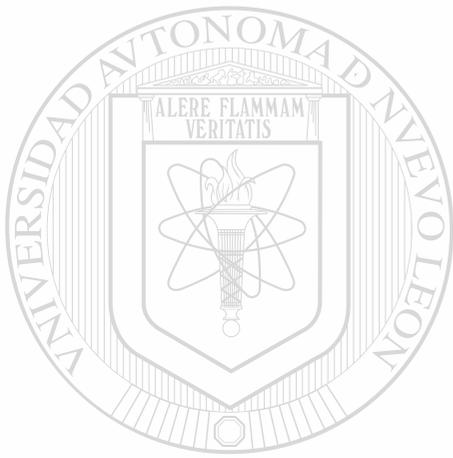
  
Coasesor  
M.C. Roberto Villarreal Garza

  
Coasesor  
M.C. Vicente García Díaz

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

  
M.C. Roberto Villarreal Garza  
División de Estudios de Post-Grado

San Nicolás de los Garza, N.L. 10 de Enero de 1998



Gracias Dios Mío

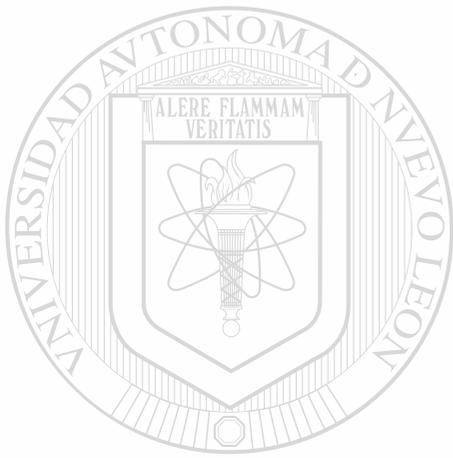
UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



A Pablo

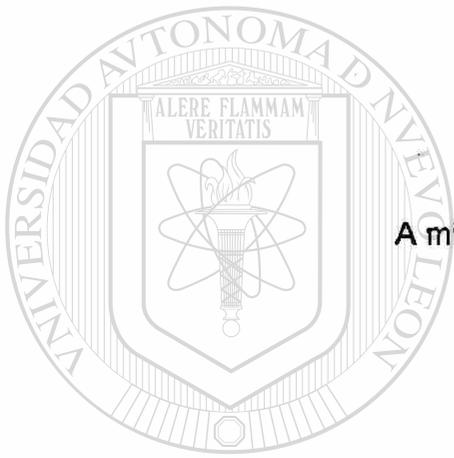
UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**A mi hija Desireé por su comprensión**

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



A mi madre que sin su apoyo no hubiera podido levantarme

UANL

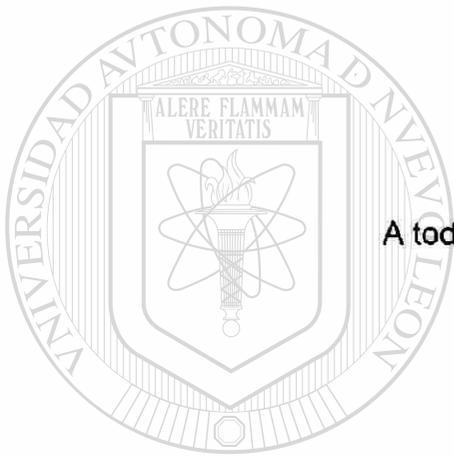
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





A todos mis hermanos por ser como son

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**A mi Asesor el M.C. Marco A. Méndez por su apoyo incondicional y a mis  
Coasesores el M.C. Roberto Villarreal Garza y el M.C. Vicente García Díaz.**

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## TABLA DE CONTENIDO

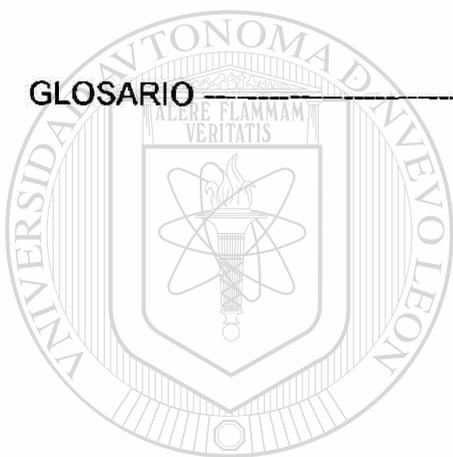
## Página

1. Introducción	1
1.1 Definición del problema	2
1.2 Justificación del Trabajo	3
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivo Específico	4
1.4 Hipótesis	4
1.5 Metodología	5
2. Organización de los Sistemas de Producción	6
Introducción	6
2.1 Tipos de Organizaciones	7
2.2 Sistemas Básicos de Producción	8
2.2.1 Comparación de Opciones de Procesos	9
2.2.2 Cambiando hacia un desempeño de Clase Mundial	11
2.3 Clasificación de las Empresas y Organizaciones	12
3. Administración de un Sistema de Producción	15
3.1 Objetivos o Metas de las Empresas	16
3.2 Organización de la Producción	17
3.3 Relación de un Departamento de Producción con otras áreas	19

3.4	Conjunto Ambiental de una Empresa	23
4.	Administración de la Calidad	26
	Introducción	26
4.1	Implicaciones de la Calidad de una Empresa	27
4.2	Estándares Internacionales de Calidad	29
4.3	Administración de la Calidad Total	29
5.	Sistemas de Trabajo	43
	Introducción	43
5.1	La Gente y los Sistemas de Trabajo	44
5.2	Diseño del Trabajo	45
5.2.1	Producción Esbelta de Clase Mundial	54
5.3	Estándares de Trabajo	57
5.3.1	Sistemas de Tiempo Predeterminado	58
5.3.2	Muestreo de Trabajo	58
5.3.3	Estudio de Tiempo	60
5.3.4	Datos Históricos	63
6.	La Toma de Decisiones en la Producción	64
6.1	Proceso de Decisión	65
6.2	Modelos para la Toma de Decisión	66
6.3	Teoría de Decisiones	67

6.3.1 Fundamentos de la teoría de Decisiones	70
7. Distribución para Operaciones de Clase Mundial	74
7.1 Diversos Tipos de Distribución	75
7.2 Factores que afectan la Distribución de insumos	88
8. Proceso de Producción	89
8.1 La Planeación Agregada	90
8.2 Planeación de los Requerimientos de Materiales	95
8.2.1 Programa Maestro de Producción	98
8.3 Beneficios del MRP	100
8.4 Estructura del MRP	101
9. Control de Producción	104
9.1 Beneficios del Control de Producción	104
9.2 Fases del Control de Producción	106
9.3 Métodos de Control de Producción	107
10. Control de Costos	110
10.1 Fuentes de Información de Costeo	111
10.1.1 Costo de Gestión	111
10.1.2 Costo de Realización del Pedido	112

10.2	Costo Estándar	113
11.	Reestructuración de un Departamento de Producción	115
	CONCLUSIONES	134
	BIBLIOGRAFIA	136
	GLOSARIO	139



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 2

Comparación de Opciones de Procesos----- Fig. 2.1

### Capítulo 4

Calidad y Utilidad----- Fig. 4.1

Función de Pérdida de Calidad de y Distribución de los Productos

Fabricados----- Fig. 4.2

La Gráfica de Pareto----- Fig. 4.3

Diagrama de Causa y Efecto----- Fig. 4.4

Patrones por Identificar en Diagramas de Control----- Fig. 4.5

### Capítulo 5

Diagrama de Flujo----- Fig. 5.1

Diagrama de Actividades----- Fig. 5.2

Diagrama de Operación----- Fig. 5.3

Sistemas de Trabajo----- Fig. 5.4

## Capítulo 6

Árbol de Decisión de Getz----- Fig. 6.1

## Capítulo 7

Una Distribución Física de Proceso----- Fig. 7.1

Mejora de la Distribución al Moverse el Concepto de Celdas de Trabajo---- Fig. 7.2

Una Distribución de una Línea de Ensamble----- Fig. 7.3

Diagrama de Precedencia----- Fig. 7.4

## Capítulo 8

Relaciones de Plan Agregado----- Fig. 8.1

Relaciones del Gerente de Producción con la Empresa----- Cuadro 3.1

Relación del Departamento de Producción con la Empresa----- Cuadro 3.2

Mejora de la Calidad de Deming-----Tabla 4.1

Gráfica de Flujo de Proceso-----Tabla 4.2

## CAPITULO 1

### INTRODUCCION

En los últimos 4 años sólo el 15 % de las pequeñas y medianas empresas de México se han preocupado por la calidad y la productividad. La empresa existe en un mundo que vive cambios, cambiante en tecnología, en mercadeo, en tecnología de información, administrativa.

La administración de una empresa y sus operaciones son los que se ocupan de

---

la toma de decisiones dentro del sistema. Uno de los cambios conceptuales recientes es que su producto o servicio está orientada a la satisfacción del cliente.

El proceso de generación de programas diarios funciona dentro de las restricciones del plan agregado, aprovechando toda flexibilidad disponible para elaborar un programa práctico en donde incluya balancear de las líneas de producción, los ajustes de inventarios, el empleo de horas extras y maquilas, etc.

Por lo que tiene gran importancia el carácter y el diseño del sistema de información y procesamiento de datos que conecta la medición de la demanda efectiva, el pronóstico, el control de inventario y el control de producción.

En las empresas se considera el factor humano que labora en ellas debido a un programa bien estructurado, el personal trabajará con mayor eficiencia, rendimiento y calidad.

En términos generales es importante revisar si se dan las condiciones adecuadas para el buen cumplimiento de la operación para poder alcanzar los objetivos de la empresa.

### **1.1 Definición del problema**

Las empresas mexicanas están enfrentando nuevos retos y una nueva opción que tienen que mirar hacia su interior y enfrentar todas aquellas oportunidades de mejora que se presentan para lograr un desarrollo sustentable.

Las empresas deben responder a través de sus funciones las necesidades de los clientes manteniendo un bajo costo de producción en sus productos pero logrando una alta calidad.

Hoy más que nunca existe una gran competitividad, no solo con los productos mexicanos, sino más con los productos de importación, por tal motivo en cualquier empresa se requiere de realizar análisis y revisiones constantemente para tener una visión amplia e integrada de responsabilidad en donde la cadena de políticas de la empresa, las decisiones del diseño de ingeniería, el diseño del sistema productivo y el control de las etapas de operaciones, que incluyen la distribución y el uso o consumo de los materiales.

## **1.2 Justificación del trabajo**

La competencia extranjera invade muchas industrias básicas, proviene no sólo de Japón, sino de Alemania y otros países. El crecimiento de la productividad en las industrias de manufactura y servicio se ha mantenido por debajo de las demás naciones.

Así se considera que el área de las operaciones es el lugar donde es posible llevar a cabo cambios para la supervivencia competitiva.

El mayor enfoque sobre las operaciones ha llamado la atención sobre los sistemas de producción. Es por ello que tiene un papel muy importante el análisis e investigación de los sistemas de producción, las condiciones físicas y ambientales donde se lleva a cabo el proceso de producción, el servicio, el personal operativo, la maquinaria y los insumos empleados, así como la toma de decisiones y el manejo adecuado del recurso humano.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

El propósito general de este trabajo es determinar si la productividad de los productos elaborados en una empresa es la deseada y a su vez proponer una alternativa de cambio para obtener mejores rendimientos.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Aunque existen factores críticos para la mejora de la productividad el objetivo específico de este trabajo pretende:

1. Utilizar de forma adecuada el recurso humano.
2. Reducir el Costo Unitario de Producción
3. Obtener mediante la utilización de Manufactura “ Clase Mundial “
  - a) Incrementar la Productividad.
  - b) Reducción del Tiempo de Respuestas a la demanda.
  - c) Dar una presentación más atractiva del producto en estudio.
  - d) Que halla flexibilidad en la cuadrilla de Reempaque.

### 1.4 Hipótesis

---

Aún cuando el proceso de fabricación de los productos en una empresa se han establecido bajo estudios realizados previamente, existen factores como el capital, la administración o la mano de obra que si éstos aumentan sin incrementar la productividad, los precios crecen. Por otro lado, la presión hacia la baja en los precios se dará según se incremente la productividad, porque se produce más con los mismos recursos.

Se considera que pueden mejorar la productividad si se realiza un análisis minucioso que nos permita determinar donde se encuentran los bajos rendimientos y establecer las líneas de acción apropiadas para solucionarlos.

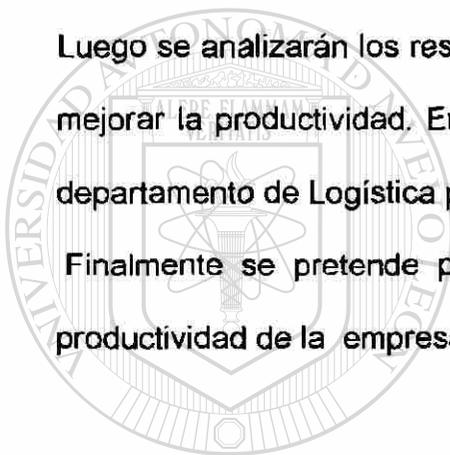
### **1.5 Metodología**

Para la realización de este trabajo, se tomarán en cuenta la productividad de los diferentes productos elaborados en la empresa galletera; así como todos los factores que intervienen en la producción de éstos.

Posteriormente se realizarán entrevistas con el personal encargado de la producción para averiguar que tipo de problemas se les presentaba al realizar las tareas que se les asignaba.

Luego se analizarán los resultados para proponer los cambios necesarios para mejorar la productividad. En donde se tendrán que poner a consideración del departamento de Logística para que los analice si éstos proceden o no.

Finalmente se pretende poner en práctica estos cambios para mejorar la productividad de la empresa.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## CAPITULO 2

### ORGANIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

#### Introducción.

El organizar es fundamental para la administración de sistemas de producción. Existen ventajas al desarrollar una buena organización entre las cuales se puede mencionar :

1.- El personal actúa unido.

2.- La comunicación es eficiente y efectiva.

3.- Existe reducción de trabajo.

4.- Hay un conocimiento amplio de las rutas o redes de mando.

Sin embargo la operación efectiva de la empresa descansa en que las actividades que la componen deben estar integradas.

Por lo que el enfoque de sistemas para la organización incluye características de las organizaciones tradicionales, y se aparta de otras.

## 2.1 Tipos de Organizaciones

Existen diferentes tipos de organizaciones que pueden ser utilizadas en las empresas :

**Organizaciones Funcionales.-** La mayoría está organizada por funciones porque representa áreas naturales de especialización. Se usa en los sistemas de producción para funciones como: control de producción, control de inventarios, control de calidad, de costos, planeación maestra y mantenimiento.

**Organización de Ubicación.-** Generalmente la utilizan los sistemas dedicados a la producción de servicios. ( bodegas, almacenes , etc. ).

**Organización por Clientes.-** Son las compañías orientadas hacia las ventas, y este tipo de organización no es utilizado para los sistemas de producción.

---

**Organización por Producto.-** Son las empresas especializadas en determinado producto. En firmas de expansión pueden desarrollarse nuevos productos en divisiones por separado.

**Organización por Procesos.-** Muchas empresas emplean la organización por procesos porque se establecen departamentos por separado sobre la base del proceso implicado.

**Organizaciones Híbridas.-** Son organizaciones usadas por las empresas como combinación de las organizaciones de tipo básico, en donde después del presidente de la compañía está en primer nivel (mercadotecnia, finanzas y

producción). En el segundo nivel en el sistema de producción se encuentra los diversos productos y en el tercer nivel sus procesos de acabado.

**Organizaciones de Proyecto.**- En una organización de este tipo comprende una orientación hacia la terminación de proyectos específicos e incluye a grupos de proyectos asignados.

**Organizaciones Matriciales.**- En los últimos años el enfoque de estas organizaciones ha hecho que algunas empresas exploren sus potencialidades la administración de productos, llevando el ciclo de vida del producto a partir de la idea básica, a través del desarrollo y producción, hasta su exitosa mercadotecnia y promoción.

Un tópico organizacional al que se enfrenta la administración de las grandes empresas y de las de tamaño medio es integrar sus operaciones horizontalmente, en forma vertical o en ambos.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## 2.2 Sistemas Básicos de Producción

El sistema que adquiere una organización para transformar los recursos en bienes y servicios utiliza los procesos y la transformación. El objetivo de un proceso es encontrar una manera de producir bienes que cumplan con los requerimientos de los clientes, las especificaciones del producto dentro de costo y otras restricciones administrativas.

**Los procesos intermitentes:** son los procesos de bajo volumen, gran variedad y las instalaciones se encuentran organizadas alrededor del proceso es decir tienen su enfoque en el proceso.

**Los procesos continuos:** son de gran volumen pero baja variedad y las instalaciones están organizadas alrededor de los productos, además tienden a establecer estándares y mantener una calidad dada.

**Los procesos repetitivos:** utilizan módulos que son partes o componentes preparados previamente, y a menudo en un proceso continuo. La estrategia repetitiva tiene más estructura y consecuentemente menos flexibilidad que una instalación enfocada en el proceso.

### 2.2.1 Comparación de opciones de procesos

Las ventajas que existen a través del proceso continuo es que los costos unitarios sean menores si existe un volumen alto. A pesar de que el costo teórico por unidad puede ser menor, no siempre se utilizan estos procesos. Cuando el volumen es bajo o único se produce con un enfoque en el proceso. Sin embargo la tendencia es moverse hacia la derecha tanto como sea posible para incrementar la utilización sin que los gastos fijos se conviertan en intolerables o se destruya la variedad necesaria del producto. ( ver figura 2.1)

**Enfocado en el proceso**  
**(Proceso intermitente)**

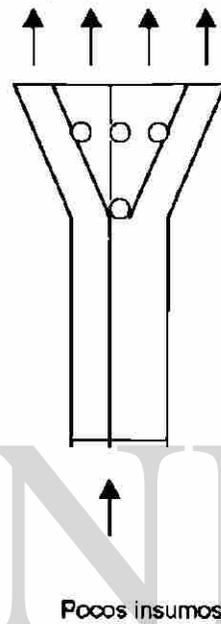
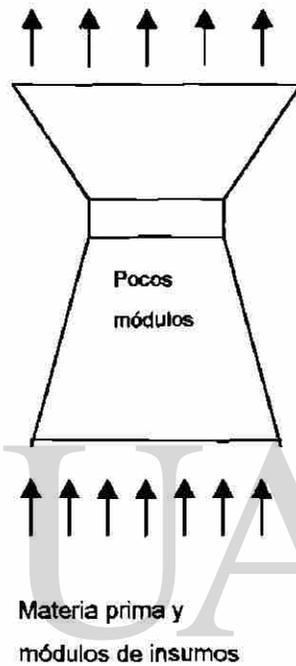
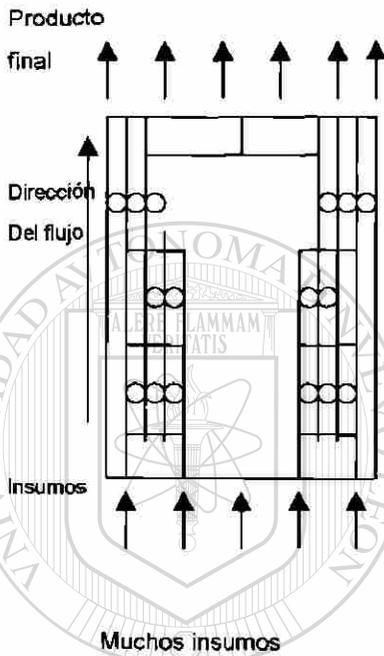
**Repetitivo**

**Enfocado en el**  
**producto**  
**(Proceso continuo)**

**(a)**  
Gran variedad de salidas

**(b)**  
Módulos combinados para  
muchas opciones de salida

**(c)**  
Salida con variaciones  
en tamaño, forma, y  
empaque



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Gran variedad, bajo volumen  
Poca utilización  
Equipo de propósito general

Líneas de ensamble

Baja velocidad, gran volumen  
Mucha utilización  
equipo especializado

<b>Ejemplos:</b> Taller de impresión	Motocicletas	Acero, Cerveza, Pan
Taller de maquinado	Autos, Televisores	Focos
Restaurante de alta cocina	Restaurante de comida rápida	Papel

**Figura 2.1** Comparación de opciones de procesos

### **2.2.2 Cambiando hacia un desempeño de “Clase mundial”**

Tradicionalmente los administradores han aceptado la producción con un número limitado de partes defectuosas y también con un inventario de seguridad como límite. Sin embargo un término utilizado para describir a productores repetitivos que son de clase mundial son los productores esbeltos, cuya misión es lograr la perfección.

Las ventajas que tienen estos productores son:

- Eliminan el desperdicio al enfocarse en la reducción de inventario. La remoción del inventario elimina las redes de seguridad y esto permite que un producto pobre encuentre su camino a través del proceso.
  - Utilizan técnicas justo a tiempo para reducir el inventario y el desperdicio que este genera. Bajan el tiempo y el costo de cambios de producción de un producto a otro.
- 
- Construyen sistemas que ayudan a los empleados a producir una parte perfecta cada vez.
  - Reduce los requerimientos de espacio. La técnica es la minimización de la distancia que recorre una pieza.
  - Desarrollan relaciones estrechas con los proveedores; los proveedores entienden sus necesidades y las necesidades de los clientes.
  - Educan a los proveedores para aceptar la responsabilidad a cumplir las necesidades del cliente.

- Se esfuerzan por reducir costos continuamente al eliminar todas las actividades, a excepción del valor agregado. Eliminan los trabajos de manejo de material inspección, inventario. Se elimina el desperdicio.
- Desarrollan la fuerza de trabajo. Constantemente mejoran el diseño del trabajo, entrenamiento, participación y compromiso del empleado, y la formación de equipos de trabajo.
- Hacen los trabajos más retadores, empujando la responsabilidad al menor límite posible. Reducen el número de clases de trabajo.

La producción esbelta requiere de un compromiso para eliminar continuamente aquellas actividades que no añaden valor al producto. Solamente cuando se lleva a cabo todo lo anterior, la organización es esbelta y de clase mundial.

### 2.3 Clasificación de las Empresas u Organizaciones

Las empresas son organizaciones sociales, porque están compuestas por personas que trabajan en conjunto. Pueden ser clasificadas de acuerdo con algunos atributos, a saber: propiedad, tamaño y tipo de producción.

#### a) Clasificación en cuanto a la propiedad

- **Empresas Públicas:** son de propiedad del Estado. Constituyen el sector público y su objetivo es el bienestar social. Son empresas no lucrativas, orientadas hacia el beneficio de la sociedad en general.

- **Empresas Privadas.** Son de propiedad de particulares. Son parte de la iniciativa privada. Su objetivo principal es la ganancia.

- **Empresas Mixtas:** Son las sociedades por acciones con participación pública y privada simultánea. Por lo general el Estado o la Delegación son los socios mayoritarios. Son empresas que prestan servicios de utilidad pública o de seguridad nacional.

#### b) Clasificación en cuanto al tamaño

- **Empresas grandes:** Poseen más de 500 empleados y que disponen de muchos recursos.

- **Empresa medianas:** Tienen los recursos necesarios y poseen de 50 a 500 empleados.

- **Empresas pequeñas:** Son aquellas que tienen menos de 50 trabajadores

- **Micro-empresas:** Las que tienen menos de 10 empleados.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### c) Clasificación en cuanto al tipo de producción

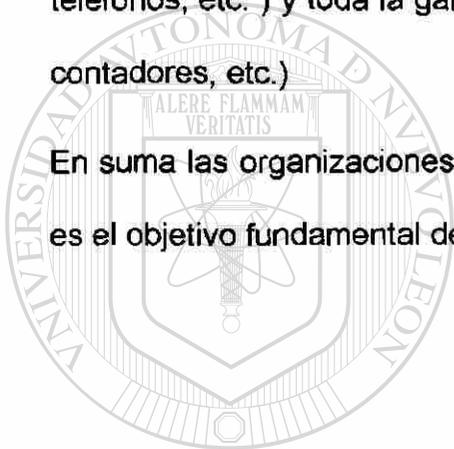
- **Empresas primarias o extractivas:** Son las que desarrollan actividades de extracción, como las agrícolas, de pastoreo, de pesca, de extracción de minerales, exploración y extracción de petróleo, etc.

- **Empresas secundarias o de transformación:** son las que procesan las materias primas y las transforman en productos acabados. Son empresas

productoras de bienes (o mercaderías), esto es, de productos tangibles o manufacturados.

- **Empresas terciarias o prestadoras de servicios:** Son las que ejecutan y prestan servicios especializados. Aquí se incluyen los bancos, hospitales escuelas y universidades, los servicios de comunicaciones (radio, TV, prensa, teléfonos, etc. ) y toda la gama de servicios profesionales (abogados, médicos, contadores, etc.)

En suma las organizaciones existen para producir alguna cosa y la producción es el objetivo fundamental de cualquier organización.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPITULO 3

### ADMINISTRACION DE UN SISTEMA DE PRODUCCION

#### Introducción

La función de la administración de la producción es la de planear, diseñar, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para proporcionar productos y servicios.

En cualquier actividad de producción el objetivo principal es la de proporcionar insumos. Esto puede observarse conectando las entradas y salidas mediante una serie de operaciones o procesos, almacenamiento e inspecciones. En el sistema actúa en forma paralela con un subsistema de información que proporciona una serie de canales entre los implicados en las operaciones de la producción.

La investigación de la administración de un sistema de producción implica un examen de la función del gerente de producción en el sistema de producción y en ese sistema más grande, la empresa comercial, y que a su vez forma parte de un sistema más grande como lo es el ambiente comercial.

### 3.1 Objetivos o Metas de las Empresas

Los objetivos son centrales a los procesos de las decisiones. Proporcionan los blancos hacia donde va la empresa. Crown Sellerbach<sup>1</sup> establece que:

- 1) Producir en sus líneas de producto, artículos de la mejor calidad
- 2) Al menor costo y vender a precios justos
- 3) Operar con eficiencia y seguridad
- 4) Tratar de proporcionar trabajos estables con salarios justos
- 5) Pagar una justa devolución a los accionistas y salvaguardar su inversión.
- 6) Ser un buen ciudadano en las comunidades locales.
- 7) Hacer negocios en forma de construir la confianza del público.

Cuando los objetivos de la empresa y los del conjunto ambiental no son los mismos se generan impactos en donde la empresa puede perder parte de su participación en el mercado debido a una combinación de fuerzas que emanan de las acciones del cliente, de las firmas competidoras o de las actitudes de la comunidad. Además también pueden originarse conflictos internos, es decir dentro de la empresa.

1) William H. Newman , Administrative Action. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice

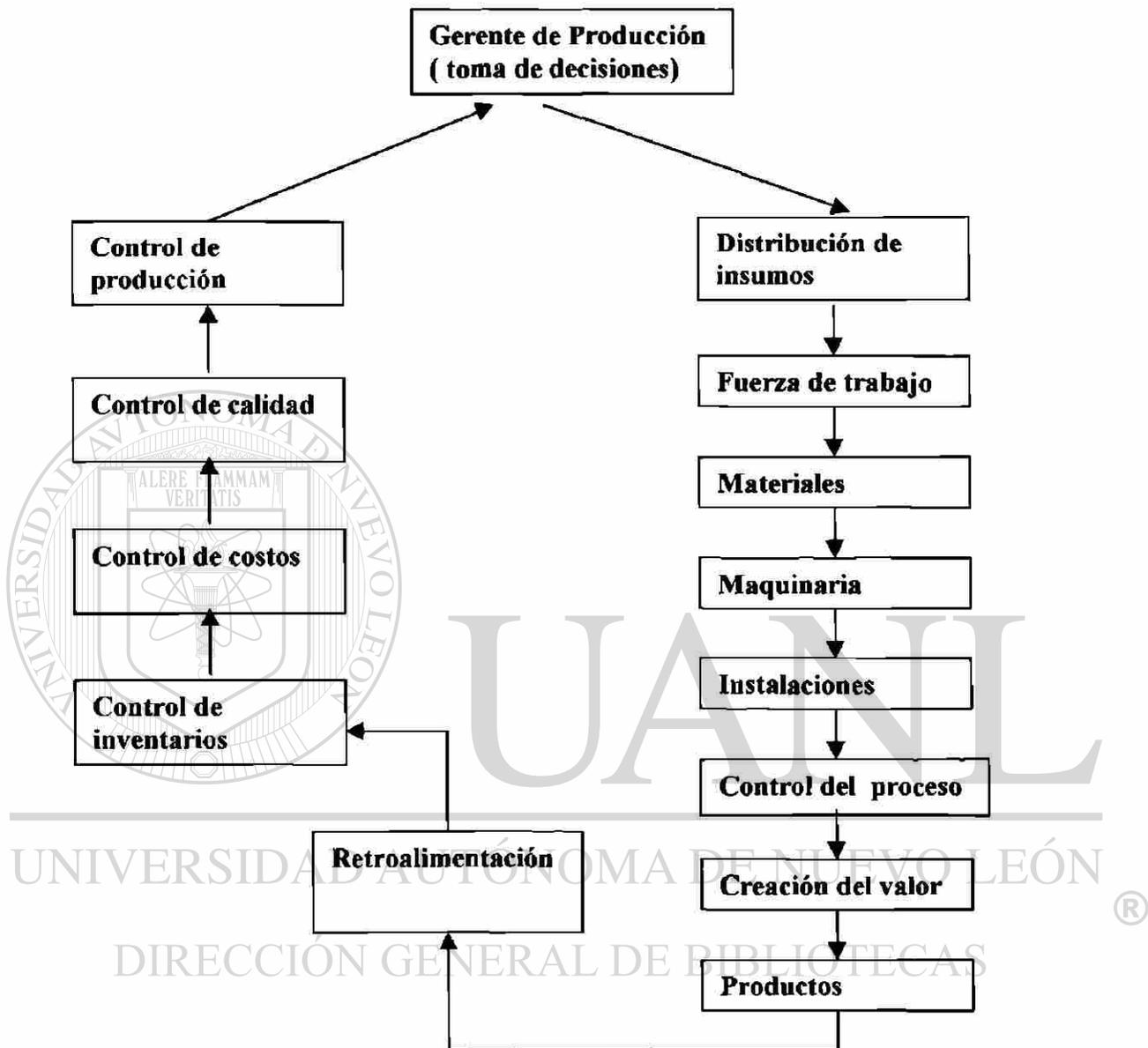
La toma de decisiones puede simplificarse mucho si todos los de la organización y todo el conjunto ambiental que influyen sobre la organización estuvieran de acuerdo en dichos objetivos y lucharan por ellos.

### 3.2 Organización de la Producción.

Los gerentes de producción como responsable de la toma de decisiones que han de proporcionar la información sobre la planeación relativa a la producción. Una vez transmitida la distribución de insumos debe proporcionarse información detallada a nivel operativo.

Aún cuando los sistemas de producción varían con las diferentes industrias y empresas, en el siguiente cuadro se representa el sistema de producción en relación con el gerente de producción. (ver cuadro 3.1) En la parte superior de la figura está el gerente de producción como responsable de la toma de decisiones. Tomando en consideración la información recibida por los departamentos de producción, calidad, costos e inventarios decide como distribuir tanto los materiales, maquinaria y mano de obra, para obtener la mayor productividad posible.

**Materiales-** El gerente de producción como responsable de la distribución y uso de los recursos para llevar a cabo el proceso de producción puede decidir sobre el manejo de materiales, donde se incluyen los monocarriles, transportadores, robots y vehículos automáticos.



**Cuadro 3.1 Relación del Gerente de Producción con la empresa.**

**Maquinaria-** Otra de las funciones del gerente de producción es decidir sobre los métodos alternos de producción que se encuentran presentes virtualmente en todas las funciones operativas aún en las de manufactura.

La selección de maquinaria y equipo puede ofrecer una ventaja competitiva. Esta ventaja puede tener por consecuencia flexibilidad adicional para cumplir los requerimientos del cliente, costo menor o mayor calidad.

La modificación también puede permitir un proceso de producción más estable, que tome menos tiempo en el ajuste, mantenimiento y capacitación de los operadores.

**Control del proceso-** El gerente tiene a su cargo la utilización de la tecnología de la información para controlar un proceso físico. Donde se controlan variables que intervienen en el proceso de producción.

### **3.3 Relación de un Departamento de Producción con otras Areas.**

Aún cuando el gerente de producción logre que funcione eficientemente su departamento, éste depende de otros departamentos. (Ver Cuadro 4.2)

En este cuadro se presenta como está relacionado el departamento de producción con los departamentos de Mercadotecnia, Finanzas, Contabilidad, Investigación y Desarrollo, Ingeniería Industrial, Abastecimiento y Personal.



**Cuadro 3.2 Relación de la producción con otras Areas de la Empresa**

**El departamento de Mercadotecnia influye sobre la administración de la producción proporcionando la siguiente información:**

- Predicción de ventas de niveles futuros de demanda.
- Datos pertinentes sobre órdenes de venta.
- Requisitos de calidad para el cliente.
- Nuevos productos y procesos.
- Retroalimentación sobre el producto por parte del cliente.

**El departamento de Finanzas** proporciona el capital de una empresa, bien sea propio o prestado, determina el límite de expansión posible y constituye el medio de obtener los activos que la empresa necesita para sus operaciones.

La determinación de políticas tiene gran importancia en los aspectos financieros en igual forma que en los aspectos de producción y ventas.

Una cantidad muy importante de recursos se obtiene por medio de la reinversión de utilidades, es necesario contar con una política respecto a retención o distribución de dividendos.

Por lo tanto este departamento cuenta con la siguiente información para evaluar sus recursos:

1. Información presupuestaria
2. Análisis de Inversiones.
3. Previsión de dinero para mejoras.
4. Provisión de información sobre las condiciones generales de la empresa.

**La función Contable** está relacionada con llevar registros que describen:

- 1) Datos de costos, incluyendo costos materiales, mano de obra directa y gastos indirectos.
- 2) Reportes especiales sobre la operación del sistema de producción.
- 3) Provisión de servicios para procesamiento de datos.

**El departamento de Abastecimientos** implica en adquirir principalmente los materiales, equipo, servicios y suministros adecuados.

- Determina lo que debe comprarse.
- Determina las fechas de entrega.
- Descubre nuevos productos, materiales y procesos.

**La función de Personal** está interesada principalmente con el reclutamiento de personas, entrenamiento, relaciones laborales, seguridad y con otros aspectos relacionados con la fuerza de trabajo como un insumo en el sistema de la empresa comercial.

**La Investigación y Desarrollo** es una función de la empresa que implica importantes actividades. La primera es el análisis de las posibles causas de un problema. Y la segunda es el desarrollo de procedimientos que nos llevan hacia objetivos susceptibles que se pretenden ser alcanzados.

El gerente debe confiar en la investigación y desarrollo para ideas relacionadas con nuevos productos y nuevos métodos de la producción.

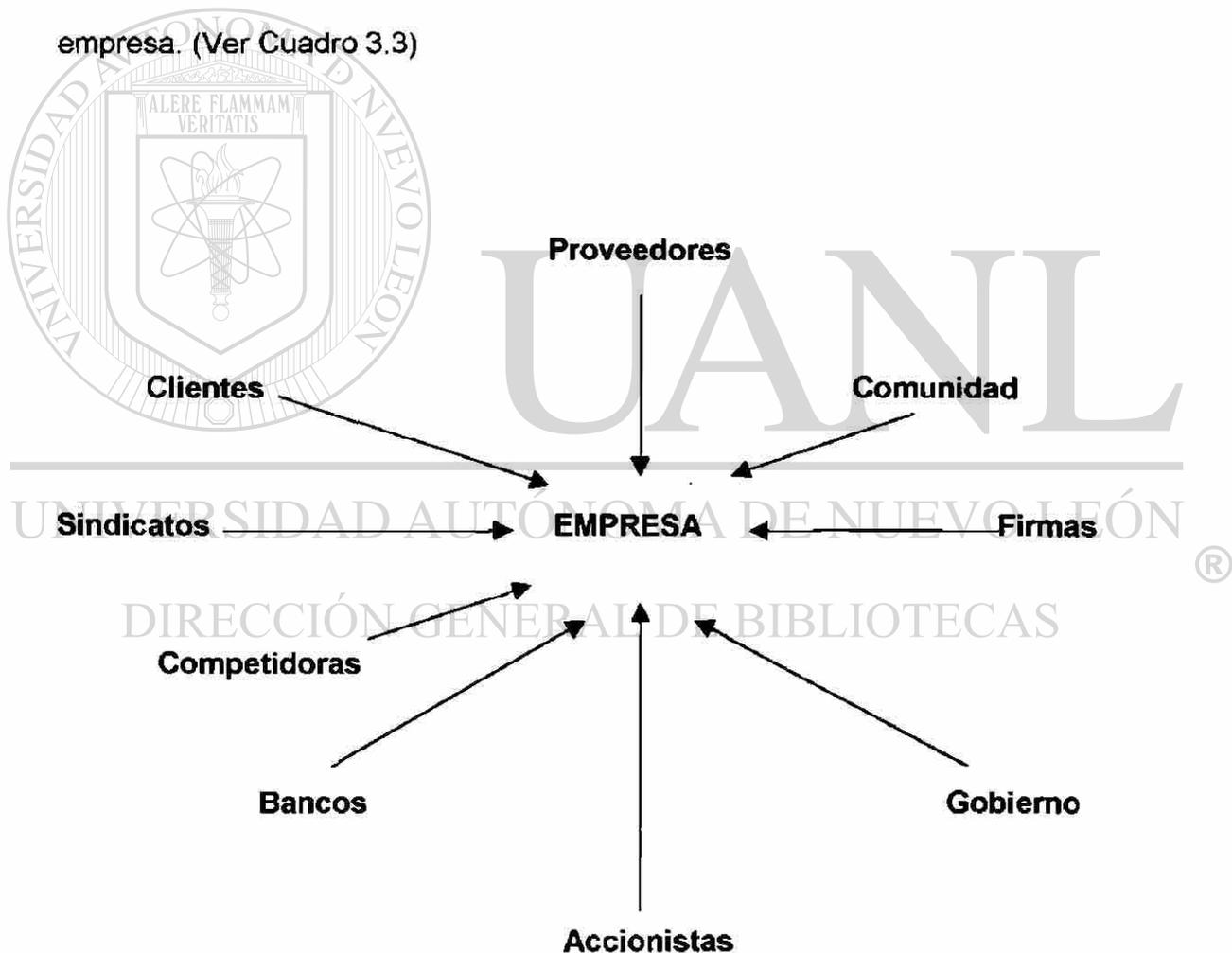
**La Ingeniería Industrial** en una empresa comercial es responsable de traducir las ideas desarrolladas por Investigación y Desarrollo proporcionando lo siguiente:

- Información sobre el análisis de métodos.
- Información sobre la medición del trabajo.
- Disposición de la planta e información sobre el manejo de materiales.
- Información sobre el mantenimiento de la planta.

Estos departamentos adquieren mayor importancia a medida que las compañías se muevan hacia los sistemas automáticos de producción. En tales sistemas una interrupción en casi cualquier punto del sistema detendrá todo el proceso de producción y que resultará extremadamente costoso para la empresa.

### 3.4 El Conjunto Ambiental de una Empresa.

Aún cuando los objetivos en general de las empresas ya citados anteriormente sean los mismos el ambiente repercute en éstas y a su vez éstas en el medio ambiente. Estas repercusiones se aúnan a un conjunto siempre cambiante de consideraciones con respecto a la formulación de objetivos. Las prioridades cambian, se forman colisiones y se disuelven y ejercen presiones sobre la empresa. (Ver Cuadro 3.3)



**Cuadro 3.3 El Conjunto Ambiental de la Empresa**

**Clientes.-** Los objetivos de servicio relacionados con los clientes por lo general toman la forma de proporcionar a precios competitivos, aquellos productos y servicios que pida el cliente. Sabemos que en compras el producto de mejor calidad no puede comprarse al más bajo precio. Por lo tanto la clave está en determinar las necesidades del cliente mediante la investigación de mercado y luego satisfacer esas necesidades.

**Proveedores.-** Al tratar con los proveedores la empresa puede tener objetivos similares a los propios con los clientes. Sin embargo los objetivos de la empresa implican en comprar sin prejuicio y obtener el valor máximo del dinero gastado; mantenerse al tanto de los nuevos materiales y procesos de manera que permanezcan al día la tecnología del producto; sujetarse a los contratos y a las disposiciones legales y cumplir con las prácticas de compra que promueven trato justo y transacciones honradas.

**Comunidad.-** Las empresas deben mantener sus instalaciones de tal forma que no se deterioren y sean mal vistas por la comunidad, deben minimizar la contaminación del aire y agua.

**Firmas Competidoras.** - Es la parte del ambiente comercial en la que se espera que la competitividad haga que las empresas mejoren los precios de sus productos y existen asociaciones industriales que se esfuerzan por mejorar la industria, los artículos y los servicios para sus clientes.

**El Sindicato de Trabajadores.-** Las empresas y éste están obligadas en cierto grado a mantener o mejorar el bienestar de los empleados. Sin embargo a veces se crean conflictos que aumentan a un grado elevado dando por

resultado los paros huelgas y discriminación en los puestos. Las negociaciones con el sindicato proporcionan un medio por el cual los conflictos se resuelven durante un tiempo limitado para después de ese ciclo volver a repetirse.

**El Gobierno.-** El objetivo de los servicios al gobierno es pagar el impuesto sobre la renta, impuesto de consumo, impuesto sobre la propiedad, del seguro social, de compensación de los trabajadores y similares etc., así como a cumplir las leyes.

**Bancos.-** El servicio de la empresa con respecto a los bancos es el de cubrir los pagos de acuerdo con las condiciones de préstamos y arrendamientos, análisis y planes de créditos, provisiones para la compra de bonos, valores y acciones gubernamentales así como numerosos servicios administrativos que van desde el procesamiento de datos para la empresa, así como el manejo de asuntos fiscales.

---

Dentro del conjunto ambiental se generan impactos no solo sobre la empresa sino también entre los sujetos de dicho conjunto. Puede existir fuerzas y contrafuerzas lo mismo que restricciones cambiantes, todo lo cual crea más el problema para quien toma las decisiones.

## CAPITULO 4

### ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

#### Introducción

La calidad impacta a la organización entera desde el proveedor hasta el consumidor, y desde el diseño del producto hasta el mantenimiento,

La definición adoptada por la American Society for Quality Control es " La

totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas"<sup>1</sup>.

Por lo tanto las expectativas de calidad es crítica para construir y administrar la función de operaciones, siendo para los administradores de la producción la base de la calidad es el proceso de manufactura; es decir que este proceso se organiza para que los productos se fabriquen de forma precisa y cumplan las especificaciones.

1. Ross Johnson y William O. Winchell, Production and Quality. (Milwaukee, WI: American Society for Quality Control, 1989 )

#### 4.1 Implicación de la Calidad en una Empresa

Los bienes y servicios con calidad son estratégicamente importantes para la compañía. Particularmente la calidad afecta a una empresa de cuatro formas:

**1.- Costos y participación del mercado.** Ambos pueden afectar el beneficio o utilidad de una empresa. De la misma manera, el mejoramiento de la confiabilidad y la conformidad significa menos defectos y disminución en costos de servicio. Cuando se consideran las implicaciones de los costos a largo plazo y el incremento potencial de la participación del mercado los costos totales de calidad pueden ser mínimos es decir que se encuentran perfectos y libres de defectos los productos.(ver figura 4.1)

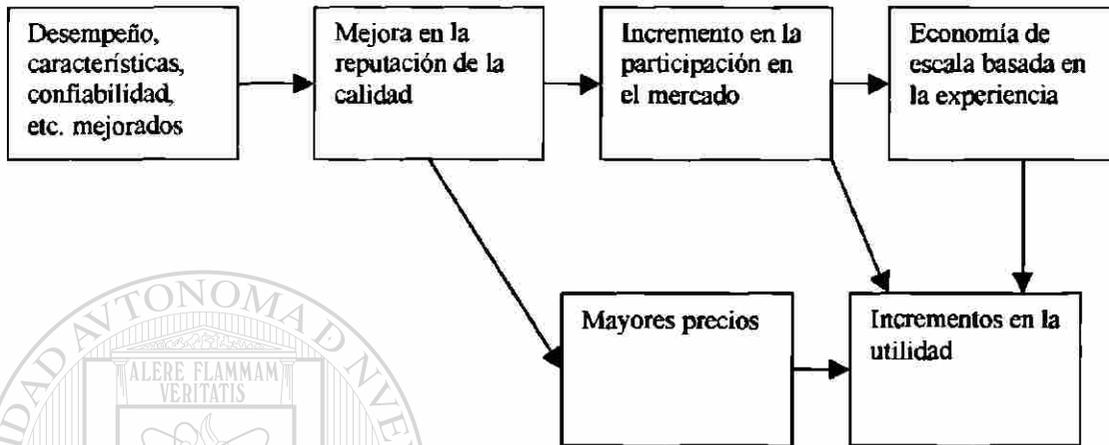
**2.- La reputación de la compañía.** Una organización debe esperar que la siga su reputación de calidad (sea buena o mala). La calidad surgirá en las percepciones sobre los nuevos productos de la empresa, prácticas de los empleados y relaciones con los proveedores. La autopromoción no es sustituto de la calidad de los productos.

**3.- Responsabilidad del producto.** Cada vez más frecuente que las cortes enjuicien a todos los responsables del producto en la cadena de distribución. Adicionalmente, las organizaciones que diseñan y producen productos p servicios defectuosos pueden ser responsabilizados por daños o lesiones que resulten de su uso.

**4.- Implicaciones internacionales.** En esta era tecnológica la calidad es un asunto internacional así como corporativo. Tanto para una compañía como

para un país, en la competencia efectiva dentro de la economía global, sus productos deben cumplir con las expectativas de calidad y precio.

### Ganancias del mercado



### II. Ahorros en costos

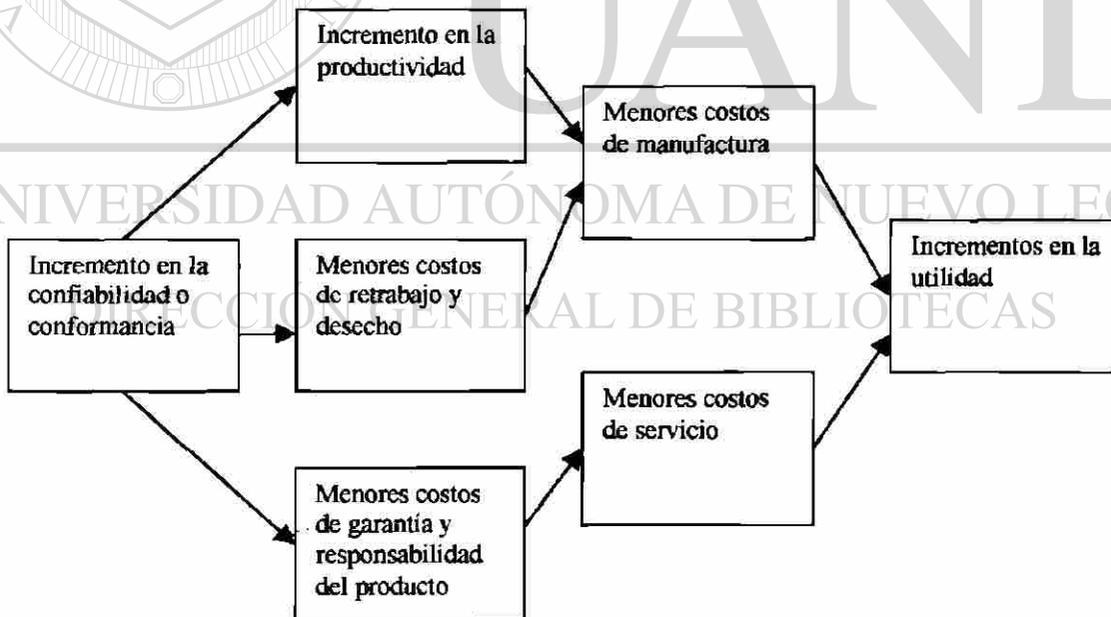


Figura 4.1 Calidad y utilidad

## 4.2 Estándares Internacionales de Calidad

Los japoneses, europeos y americanos han desarrollado cada uno su propio estándar de calidad . Se incluyen:

- **Estándar industrial de Japón.** Este estándar declara, " La instrumentación efectiva del control de calidad necesita la cooperación de toda la gente de la compañía, involucra la alta dirección, gerentes, supervisores, y trabajadores de todas las áreas. Se conoce como el Industrial Standard Z8101-1981 (TQM).
- **Estándar ISO 9000 de Europa.** La comunidad europea (CE) ha desarrollado estándares de calidad llamados ISO 9000, 9001, 9002, 9003, 9004 . El foco de los estándares de la CE es forzar el establecimiento de los procedimientos de control de calidad en empresas que tengan negocios con la CE.
- **Estándares estadounidenses.** La American Quality Control Society ha desarrollado especificaciones equivalentes a las de la CE. Son la Q90, Q91, Q92, Q93 y Q94.

## 4.3. Administración de la Calidad Total

La administración de la Calidad total (TQM) Se refiere al énfasis de calidad que enmarca la organización entera desde el proveedor hasta al consumidor. La construcción de un ambiente de calidad total es importante debido a las decisiones de calidad que influyen cada fase de la construcción y administración en los sistemas de productos de clase mundial.

### 4.3.1. Conceptos básicos para el TQM

El experto en calidad W. Edwards Deming utiliza catorce puntos para indicar como instrumentar el mejoramiento de calidad (tabla 4.1). Estos se desarrollan en cinco conceptos básicos:

- (1) Mejoramiento continuo,
- (2) Involucrar al empleado
- (3) Benchmarking,
- (4) Justo a tiempo ( JIT)
- (5) Herramientas para TQM

#### **Mejoramiento Continuo**

La administración de la calidad total (TQM) requiere de un proceso constante que será llamado mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca. Los japoneses usan la palabra Kaizen para describir este proceso y en Estados Unidos el TQM, significa cero defectos y seis sigma para describir los esfuerzos continuos de mejoramiento.

#### **Confianza en los empleados**

La confianza en los empleados involucra a los trabajadores a cada paso del proceso de producción, la estadística señala que el 85 % de calidad tienen que ver con los materiales y los procesos, y no con el desempeño del empleado.

**Tabla 4.1 Catorce puntos de Deming para la instrumentación de la mejora en la calidad.**

---

1. Crear consistencia de propósito
  2. Dirección para promover el cambio
  3. Construir la calidad en el producto, dejar de depender de las inspecciones para descubrir problemas
  4. Construir relaciones a largo plazo basadas en el desempeño en lugar de premiar negocios sobre la base del precio
  5. Mejora continua del producto, calidad y servicio
  6. Principiar la capacitación
  7. Enfatizar el liderazgo
  8. Eliminar el miedo
- 
9. Romper barreras entre departamentos
  10. Evitar presionar a los trabajadores
  11. Apoyar, ayudar y mejorar
  12. Quitar las barreras del orgullo en el trabajo
  13. Instituir un programa vigoroso de educación y automejora
  14. Poner a todo mundo en la compañía a trabajar en la transformación

## Benchmarking

El benchmarking involucra la selección de un estándar de desempeño demostrado que representa el mejor desempeño para los procesos o actividades muy similares a los suyos. La idea es apuntar hacia un objetivo y luego desarrollar un estándar o benchmarking contra el cual comparar su desempeño. Un modelo para desarrollar puntos de referencia es:<sup>2</sup>

- Determinar el estándar de referencia
- Hacer un equipo
  - Identificar a los socios de Benchmarking
  - Recolectar y analizar la información sobre el estándar de referencia
  - Tomar acción para igualar o exceder el benchmarking

## Justo a Tiempo (JIT)

---

Existe una fuerte relación entre inventario JIT, compras y calidad.

Primero, JIT corta el costo de la calidad. Esto se debe a que los costos de desechos, retrabajo, inversión y daños se encuentran directamente relacionados con el inventario en mano. El inventario esconde la mala calidad y el JIT reduce el inventario.

Segundo, JIT mejora la calidad. Mientras que el JIT reduce el tiempo de preparación, guarda evidencia fresca de los errores y limita el número de fuentes potenciales de error.

<sup>2</sup> Adaptado de Michael J. Spendolini, *The Benchmarking Book* (New York : Amcom, 1992)

## El sistema KANBAN

Es el método de autorización de producción y movimiento de materiales en el sistema. Es un lenguaje japonés, significa un marcador (tarjeta, símbolo, placa u otro dispositivo) utilizado para controlar la secuencia de trabajos a lo largo de un proceso secuencial.

El propósito del sistema kanban es el de señalar la necesidad de más partes y asegurar que esas partes se produzcan a tiempo para respaldar la fabricación subsecuentemente o el ensamble. Esto se lleva a cabo jalando partes hasta la línea de ensamble final. Únicamente la línea de ensamble final recibe un programa de la oficina de despacho y este programa es casi el mismo día a día. Todos los otros operadores de máquinas y proveedores reciben órdenes de producción (tarjetas kanban) de los subsecuentes centros de trabajo (usuarios). Si la producción se debe detener por un tiempo en los centros de trabajo de los usuarios, los centros de trabajo de los proveedores se detienen dado que no reciben órdenes kanban por más material.

El sistema kanban es un sistema de control físico que consiste en tarjetas y recipientes. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{DT}{C}$$

Donde n = número total de recipientes kanban

D = tasa de demanda del centro de trabajo del usuario

C = tamaño del recipiente en número de partes, generalmente menor que el 10 % de la demanda diaria

## Herramientas para TQM

Debido a que se desea confiar en los empleados para instrumentar el TQM, cada uno en la organización debe ser entrenado en las técnicas del TQM. Las herramientas del TQM son:

- Despliegue de funciones de calidad (tasa de calidad)
- Técnicas de Taguchi
- Gráficas de Pareto
- Gráficas de Flujo
- Diagrama de causa y efecto (Diagramas de hueso de pescado)
- Control estadístico del proceso

### Despliegue de función de calidad

El despliegue de la función de calidad (QFD) es un término utilizado para determinar el diseño funcional que satisfaga al cliente y trasladar los deseos del cliente a diseños objetivos.

Para construir la casa de calidad (QFD) se llevan a cabo seis pasos:

1. Identificar los deseos del cliente
2. Identificar los atributos del producto o servicio
3. Relacionar los servicios del cliente con los cómo del producto o servicio
4. Llevar a cabo una evaluación de los productos de la competencia
5. Desarrollar especificaciones de desempeño para los cómo del producto o servicio
6. Asignar los cómo en el lugar apropiado en el proceso de transformación

## Técnicas de Taguchi

La mayoría de los problemas de calidad son el resultado de un mal diseño de producto y de proceso. El método de Taguchi es una técnica de calidad mejorada al mejoramiento del diseño del producto como del procesos .

El método de Taguchi busca hacer productos y procesos con calidad robusta. Los productos con calidad robusta son productos que se pueden producir en forma uniforme y consistente en condiciones ambientales y de manufactura adversas. La idea es quitar los efectos adversos en lugar de remover las causas.

Taguchi define la función de pérdida de calidad (QLF) que identifica todos los costos asociados con la baja calidad y muestra la manera en que estos costos se incrementan cuando el producto separa de lo que exactamente pidió el cliente. Estos costos incluyen insatisfacción del cliente, costos de garantía y de servicio, costos de inspección interna, reparación y desperdicio.

$$L = D^2 C$$

L= Pérdida

<sup>2</sup>

D = Cuadrado de la desviación del valor objetivo

C= costo de evitar la desviación

Mientras menor sea la pérdida más deseable es el producto, y mientras más alejado se encuentre el producto del valor objetivo más severa es la pérdida.

Taguchi observó que un producto puede caer entre los límites de tolerancia como se muestra en la figura 4.2.

### Gráficas de Pareto

Son un método de organización de errores, problemas o defectos, para ayudar a enfocar los esfuerzos en la resolución de problemas. Éstas se basan en el trabajo de Alfredo Pareto, un economista del siglo XXI. Joseph M. Juran popularizó el trabajo de Pareto cuando sugirió que el 80 % de los problemas de una empresa son resultado de únicamente 20 % de las causas.

### Gráficas de flujo de proceso

Las gráficas de flujo de proceso están diseñadas para ayudarnos a entender una secuencia de eventos a través del cual viaja un producto. La gráfica de flujo del proceso dibuja los pasos del proceso y su relación. Este tipo de análisis puede:

1. ayudar a identificar los mejores puntos de recolección de datos
2. aislar y seguir el origen de los problemas
3. identificar el mejor lugar para chequeos del proceso
4. identificar oportunidades para reducir las distancias recorridas.( tabla 4.2)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Diagrama de causa y efecto

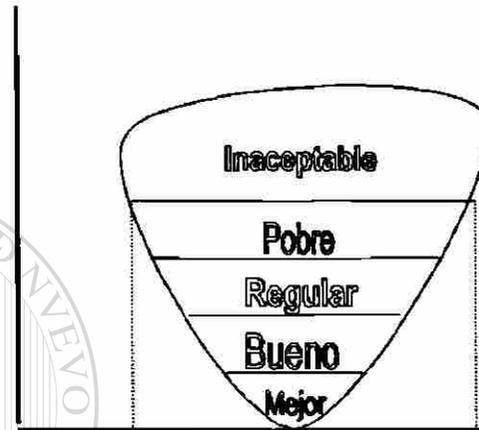
Sirve para identificar problemas de calidad y puntos de inspección. También es conocido por el nombre de diagrama de Ishikawa o diagrama de esqueleto de pescado. La figura 4.4 ilustra un diagrama sencillo (observe la forma que recuerda el esqueleto de un pescado) para un error de control de calidad cotidiano: un mal acoplamiento de tornillo y tuerca. Cada espina representa una

posible fuente de error. Cuando tal diagrama se desarrolla sistemáticamente, los posibles problemas de calidad y los puntos de inspección se resaltan.

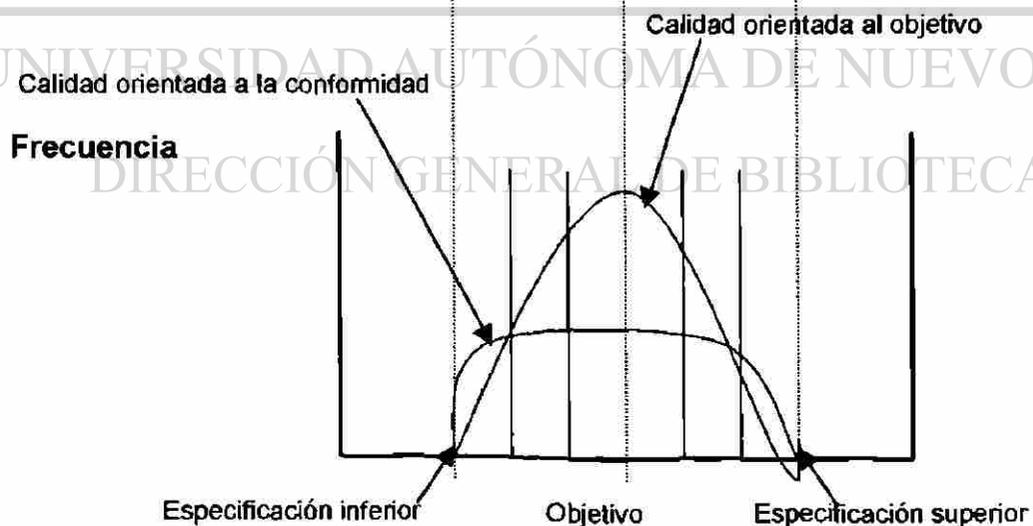
### Pérdida alta

### Función de pérdida de calidad (a)

Pérdida (para la organización productora. Cliente, y sociedad)



### Distribución de los productos producidos (b)



**Figura 4.2 (a) Función de pérdida de calidad; (b) Distribución de los productos fabricados, Taguchi apunta al objetivo, porque los productos producidos cerca de las**

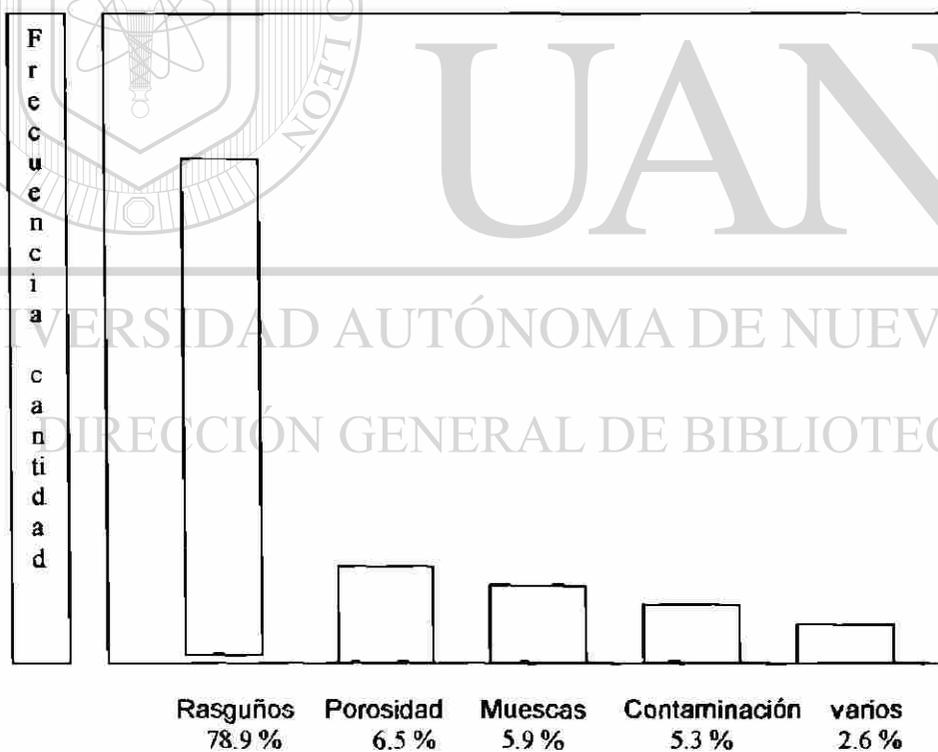
especificaciones aceptables inferior y superior acarrearán una mayor función de pérdida de calidad.

### Análisis de Pareto de defectos en copas de vino

Datos para enero 5, 1994

Se recopilaron datos de 152 defectos en la producción de un día. El jefe decide preparar un análisis de Pareto de los defectos:

- Rasguños 121
- Porosidad 10
- Muestras 9
- Contaminación 8
- Varios 4



**Figura 4.3 La Gráfica de Pareto**, indica que casi el 80 % de los defectos fueron por rasguños. La mayoría de los errores se eliminará cuando este defecto se corrija.

### **Control estadístico del proceso (SPC)**

Tiene que ver con el monitoreo de estándares, mediciones, y toma de acciones correctivas mientras se producen un bien o servicio. Las muestras de las salidas del proceso se examinan; si se encuentran dentro de límites aceptables, se permite continuar el proceso. Si caen fuera de ciertos rangos de especificaciones, se detiene el proceso y, normalmente, se localiza y remueve la causa asignable.

Los diagramas de control son gráficas que muestran los límites superior e inferior del proceso que se desea controlar. Un diagrama de control es una presentación gráfica de los datos a través del tiempo. Los diagramas de control se construyen de tal forma que los datos nuevos se pueden comparar rápidamente con el desempeño anterior. (Ver figura 4.5)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

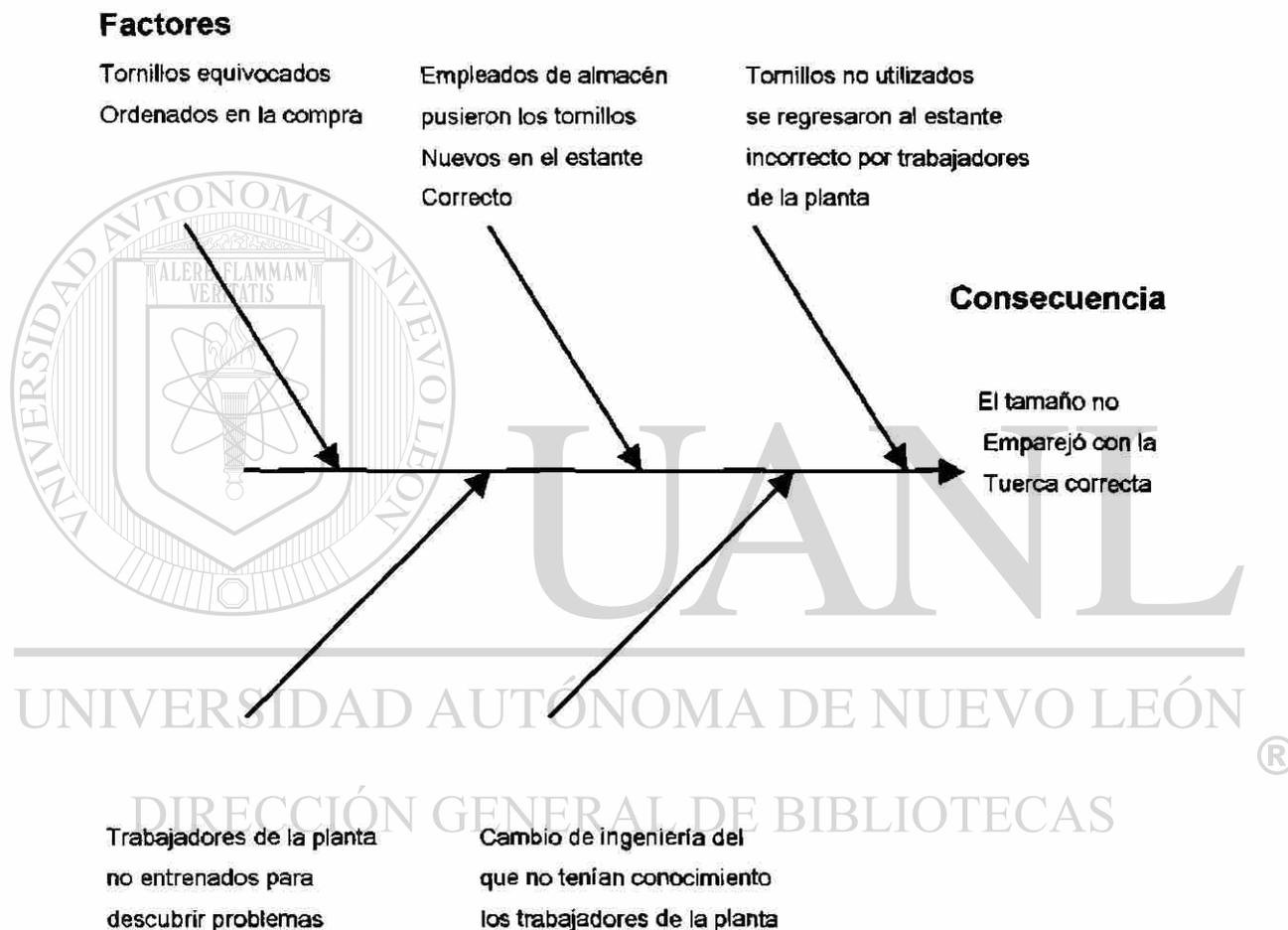
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La Chicken pide que se le prepare una gráfica de flujo de proceso y después de observar las líneas de empaque y embarque y comentar con los operadores se realizó la siguiente gráfica:

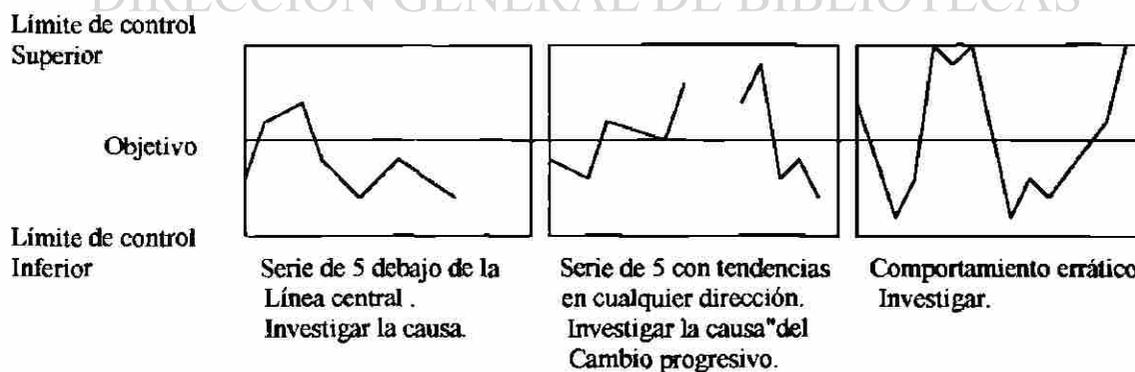
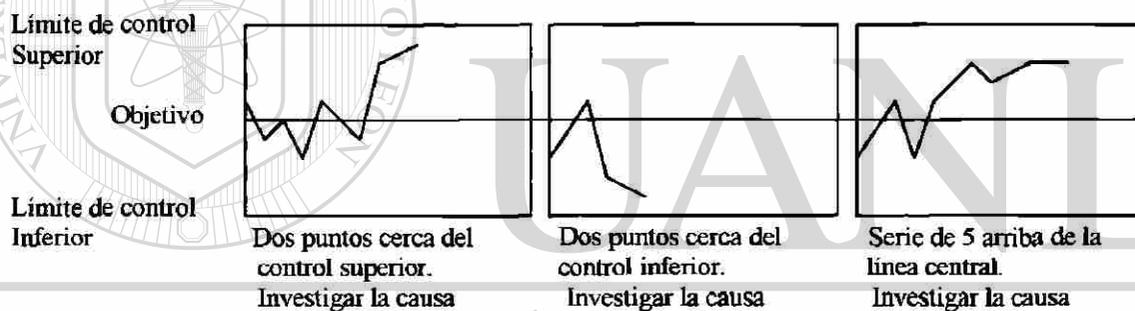
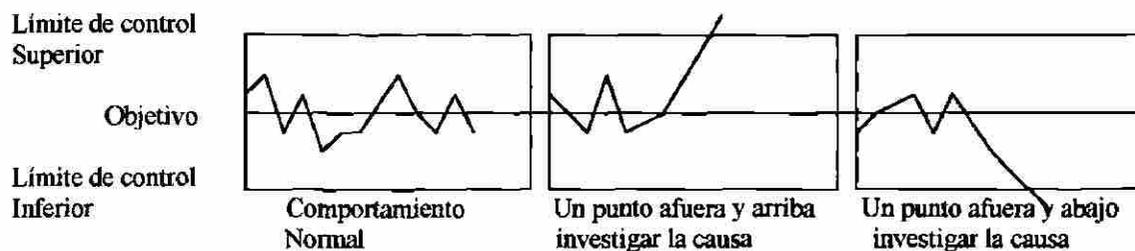
Distancia	Símbolo	Descripción
10	↓	A la estación empacadora
—	○	Empaque
2	↓	A la estación pesadora
—	○	Pesar
2	↓	Al sellado hermético, pesado y etiquetado
—	○	Sellado automático, pesado y etiquetado
50	↓	Al almacén de congelamiento rápido
—	▽	Almacenamiento de congelamiento rápido
25	↓	Al empaque en contenedor
—	○	Empaque en contenedor
40	↓	Al muelle de embarque
—	○	Cargar en el camión de transporte

**Tabla 4.2 Gráfica de flujo de Proceso.**

Este tipo de análisis le debe de ayudar a determinar (1) dónde debe tener lugar la inspección y recolección de información (quizá después del pesado y etiquetado automático, después del sellado automático y después del congelamiento rápido), (2) las oportunidades para reducir la distancia recorrida, (3) dónde buscar en caso de que aparezcan cierto tipo de problemas.



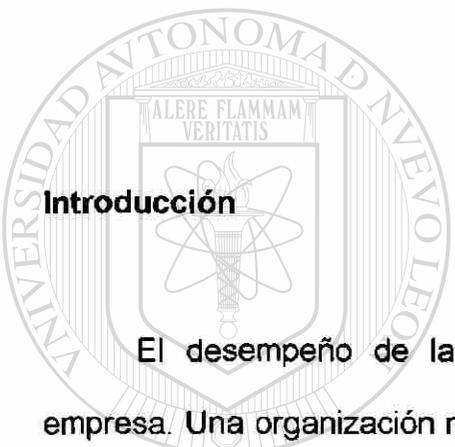
**Figura 4.4 Diagrama de causa y efecto** (también conocido como diagrama de esqueleto de pescado o diagrama Ishikawa) para desemparejamiento de tuerca y tornillo.



**Figura 4.5 Patrones por identificar en diagramas de control**

## CAPITULO 5

### LOS SISTEMAS DE TRABAJO



#### Introducción

El desempeño de la gente es esencial para el desarrollo de una empresa. Una organización nunca alcanzará el éxito si no cuenta con personal competente y motivado. La manera en que la gente y los sistemas de trabajo se integran determina los talentos disponibles en las operaciones.

Muchas decisiones que se toman con respecto a la gente son restringidas por otras decisiones. La mezcla de producto puede determinar la estacionalidad y estabilidad del empleo, la tecnología, equipo, procesos y la distribución, pueden tener implicaciones para la seguridad y el contenido del trabajo.

En consecuencia, corresponde a un administrador el aseguramiento de tales decisiones donde el resultado sea efectivo y los individuos tengan un diseño de trabajo óptimo. Por lo que en este capítulo está dedicado a exponer la forma de como lograrlo.

## 5.1 La gente y los sistemas de trabajo

Los sistemas de trabajo deben asegurar que la gente:

1. Sea eficientemente utilizada dentro de las restricciones de otras acciones de la administración de operaciones.
2. Tenga una razonable calidad en la vida laboral dentro de una atmósfera de compromiso y confianza mutuos.

**Calidad de vida laboral**, es un trabajo que no sólo sea razonablemente seguro y por el cual la paga sea equitativa, sino que también logre un nivel apropiado tanto en los requerimientos físicos como en los psicológicos.

**Compromiso mutuo**, que tanto la administración como el empleado unan sus esfuerzos para cumplir objetivos comunes.

**Confianza mutua**, que las políticas de empleos documentadas, que sean implementadas en forma honesta y equitativa para satisfacer tanto a la administración como al empleado. Cuando la administración demuestra un respeto genuino por sus empleados, y reconoce la contribución de estos hacia la empresa, el establecimiento de una calidad de vida laboral razonable y la confianza mutua se obtienen fácilmente.

1. Con mayor frecuencia se encuentran compañías que llaman a sus empleados asociados, contribuidores individuales o miembros de un equipo específico.

## 5.2 Diseño del Trabajo

El diseño del trabajo define las tareas que constituyen un trabajo para un individuo o un grupo, considera como variable administrativa por Adam Smith<sup>2</sup>.

Un trabajo incluye varias tareas; una tarea consiste en un número de elementos; y un elemento está formado por micromovimientos. Se examinará el diseño del trabajo desde la perspectiva de cuatro componentes.

Por eso se consideran los factores:

- a) Especialización y enriquecimiento del trabajo.
- b) Componentes psicológicos.
- c) Ergonomía y métodos de trabajo.
- d) Sistemas de motivación e incentivos.

### **Estándares de trabajo.**

Los estándares de trabajo especifican las actividades necesarias para niveles de producción establecidos una vez que esos trabajos se han definido. Los estándares de trabajo se establecen por medio de:

- A) datos históricos,
- B) muestreo del trabajo,
- C) medición metódica del tiempo, y
- D) estándares de cronómetro.

<sup>2</sup>Adam Smith, On the creation of Wealth of Nations.

## **Especialización**

Ayuda en la reducción de los costos del trabajo en varias maneras:

1. Desarrollo de la destreza. Se logra a través de un aprendizaje más rápido del empleado debido a la repetición.
2. Menos pérdida de tiempo. Así el empleado no va estar cambiando trabajos o herramientas.
3. Desarrollo de herramientas especializadas. El empleado tendrá solamente unas cuantas herramientas necesarias para una tarea específica.

## **Restricciones en el crecimiento del trabajo**

Los trabajos enriquecidos permiten al empleado aceptar más responsabilidad; ellos pueden poder a los empleados ( empowerment). Los aspectos positivos del enriquecimiento del trabajo son:

- número reducido de reemplazo
- retrasos y ausentismos reducidos
- mejoramiento de la calidad
- mejoramiento de la productividad

Sin embargo también tienen sus restricciones, es decir pueden producir:

- mayor costo de capital
- muchos individuos prefieren trabajos sencillos
- son necesarias mayores tasas salariales
- existen menores fuentes de trabajadores
- pueden ocurrir mayores tasas de accidentes

- la tecnología puede no prestarse para el crecimiento y enriquecimiento del trabajo.

### **Componentes psicológicos**

Hackman y Oldmans sugieren que los trabajos deben incluir: variedad de habilidades, identidad del trabajo, significación del trabajo, autonomía y retroalimentación. Es decir que el empleado tenga la percepción del trabajo como un todo y así mismo una sensación de que la actividad que realiza tiene un impacto en la organización y en la sociedad.

Todos estos ingredientes determinan el involucramiento del empleado y los equipos de trabajo necesarios para el TQM efectivo y el desempeño de clase mundial.

### **Ergonomía y métodos de trabajo**

Los estudios donde el administrador construye una buena interfase entre el humano y la máquina se le conoce como una ergonomía.

La ergonomía y un entendimiento de la capacidad humana ofrecen una oportunidad para mejorar el desempeño del trabajo.

### **El ambiente de trabajo**

El ambiente de trabajo en el que trabaja el empleado afecta su desempeño, seguridad y calidad de su vida laboral.

La iluminación, ruido y / o vibración, temperatura, humedad y calidad del aire son factores del ambiente de trabajo bajo el control de la organización y el administrador de operaciones. El administrador debe enfrentarlas como controlables.

### **Análisis de métodos**

El análisis de métodos se enfoca en cómo se realiza una tarea. Ya sea que se controle una máquina, se manufacturen o ensamblen componentes, la forma en se haga una tarea hace la diferencia en el desarrollo, seguridad y calidad.

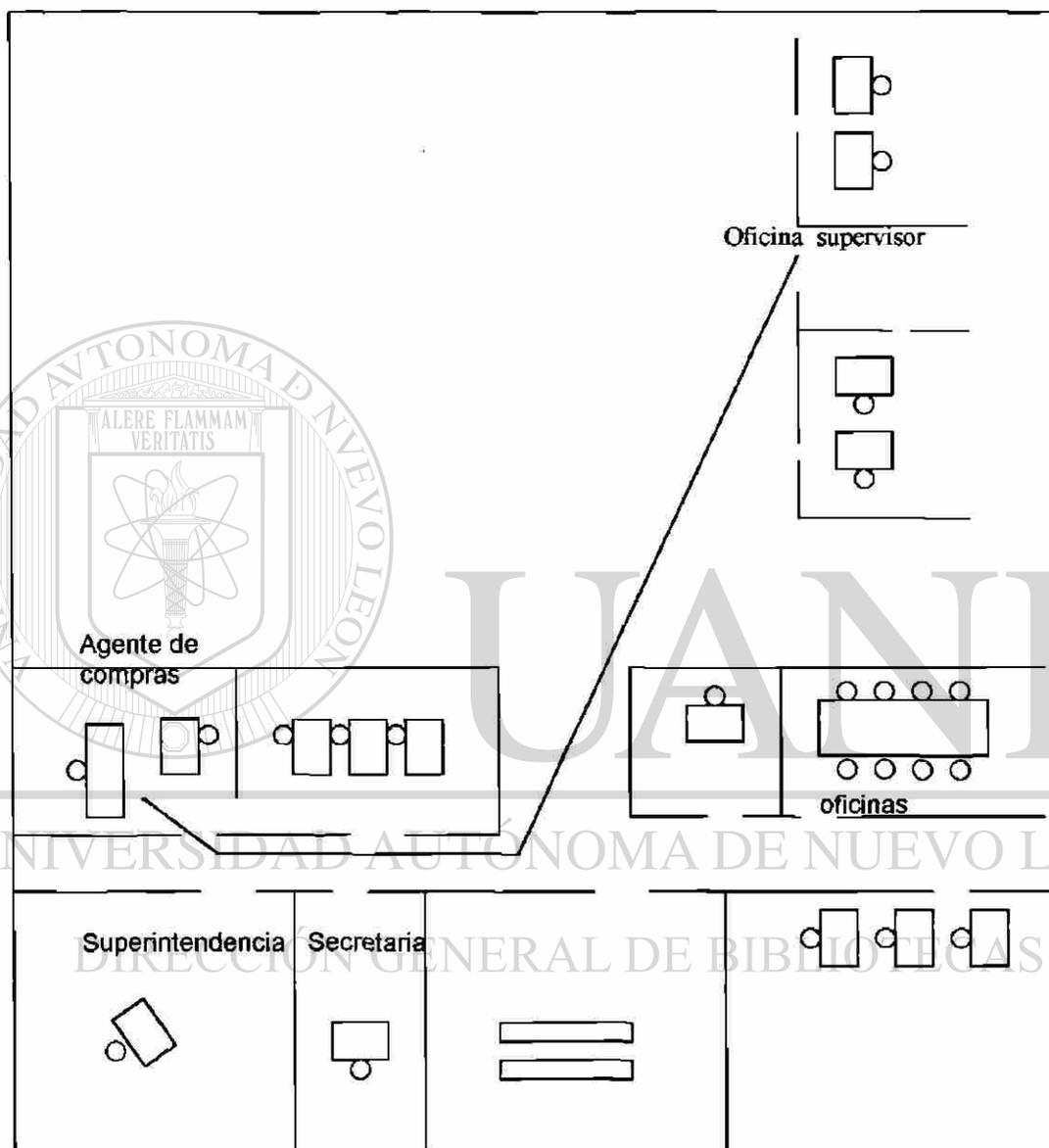
Las técnicas de métodos son utilizadas para analizar:

1. El movimiento de individuos o materiales. El análisis es llevado a cabo utilizando diagramas de flujo y gráficas de flujo de proceso con cantidades variables de detalle.
2. La actividad de humanos y máquinas y actividad del equipo. Este análisis se lleva a cabo usando diagramas hombre-máquina y diagramas de equipo.
3. Movimiento del cuerpo (básicamente brazos y piernas), usando diagramas de micro movimiento.

### **Diagramas de flujo**

Son esquemas (dibujos) utilizados para investigar el movimiento de la gente o el material. (ver figura 5.1a). Ofrecen un procedimiento esquemático para observar tareas repetitivas de ciclos largos.

## Laboratorio de investigación



**Figura 5.1 (a) Diagrama de flujo de un procedimiento de oficina – método propuesto.** La requisición se escribe por triplicado por el supervisor y es aprobada por el agente de compras.

<b>DIAGRAMA DE PROCESOS</b>			
<b>Método actual</b>			
<b>Método propuesto</b>			
<b>TEMA PROGRAMADO</b>		Requisición para pequeñas herramientas	<b>FECHA</b>
El diagrama principia en el escritorio del supervisor y termina en el			<b>DIAGRAMADO POR</b>
Escritorio del agente de compras			<b>DIAGRAMA No.</b>
<b>DEPARTAMENTO</b>		Laboratorio de Investigación	<b>HOJA No.</b>
Dist. En	Tiem. en	Símbolos del DIAGRAMA	DESCRIPCION DEL PROCESO
		○ ⇒ □ ▽	Orden de compra escrita por triplicado por el supervisor
		○ ⇒ □ ▽	En el escritorio del supervisor (esperando al mensajero)
75		○ ⇒ □ ▽	Por el mensajero al agente de compras
		○ ⇒ □ ▽	En el escritorio del agente de compras (esperando aprob.)
		○ ⇒ □ ▽	Examinado y aprobado por el agente de compras
		○ ⇒ □ ▽	En el escritorio del agente de compras (esperando la transferencia a la oficina central)
75		1 1 1 3	Total

**Figura 5.1 (b) Diagrama de proceso de un procedimiento de oficina-método propuesto para el diagrama de flujo.**

### DIAGRAMA DE ACTIVIDAD

Operación \_\_\_\_\_ Hombre Máquina  
 Equipo \_\_\_\_\_ Tiempo%  
 Operador \_\_\_\_\_ Trabajo  
 Estudio No. \_\_\_\_\_ Analista \_\_\_\_\_ Ocioso

Tema		Máquina semi-automática				Fecha	
Actual	Propuesto	Hoja De		Diagramado Por			
tiempo	operador	tiempo	maquinaria	tiempo			
2	cargar maquinaria		cargándose				
4							
6							
8	ocioso		corriendo				
10							
12							
14	descargar		descargándose				
16	cargar		cargándose				
18							

Figura 5.2 Diagrama de Actividad

**DIAGRAMA MANO IZQUIERDA / MANO DERECHA  
SOUTHERN TECHNICAL INSTITUTE  
MARIETTA, GEORGIA 30060**

Símbolos	Actual		Presupuesto		Diferencia		Proceso	Ensamble tornillo y rondana
	Mi	md	mi	md	mi	md		
○ Operaciones	5	10					Estudio No. _____	
⇨ Transportes							Operador _____	
□ Inspecciones							Analista _____	
⊖ Retrasos	10	5					Fecha _____	
▽ Almacenes							Método actual propuesto _____	
Totales	15	15					Observaciones _____	

Actividad mano izquierda	Dist	Símbolos	Símbolos	Dist	Actividad mano derecha
ACTUAL METODO					ACTUAL METODO
1 Alcanzar el tornillo		○ ⇨ □ ⊖ ▽	○ ⇨ □ ⊖ ▽		Ocioso
2 Asir el tornillo		○ ⇨ □ ⊖ ▽	○ ⇨ □ ⊖ ▽		Ocioso
3 Mover el tornillo al área de trabajo		○ ⇨ □ ⊖ ▽	○ ⇨ □ ⊖ ▽		Ocioso
4 Sostener el tornillo		○ ▽ □ ⊖ ▽	○ ⇨ □ ⊖ ▽		Alcanzar la rondana
5 Sostener el tornillo		○ ⇨ □ ⊖ ▽	○ ⇨ □ ⊖ ▽		Asir la rondana
6 Sostener el tornillo		○ ⇨ □ ⊖ ▽	○ ⇨ □ ⊖ ▽		Mover la rondana al tor.
7 Sostener el tornillo		○ ⇨ □ ⊖ ▽	○ ⇨ □ ⊖ ▽		Ensamblar la rondana en el tornillo.

Figura 5.3 Diagrama de operación (Diagrama mano izquierda/mano derecha) para ensamble tornillo-rondana.

### Diagramas de proceso

Utilizan símbolos <sup>4</sup>( 5.1 b) para ayudar a entender el movimiento de la gente o el material. Des esta manera, se puede disminuir movimiento y los retrasos, y las operaciones se realizan en forma eficiente.

### Diagramas de actividad

Son utilizados para estudiar y mejorar la utilización de un operador y una máquina o una combinación de operadores y máquina. A través de la observación, el analista registra el método actual y después en un segundo diagrama, propone la mejora ( ver figura 5.2)

### Diagrama de operaciones

Está diseñado para mostrar la economía del movimiento al señalar los movimientos desperdiciados y el tiempo ocioso (retraso). A este diagrama también se le conoce diagrama de mano derecha / mano izquierda (figura 5.3)

**Métodos de trabajo.** El análisis de métodos se enfoca en cómo realizar una tarea; ya sea que se controle una máquina, se manufacturen o ensamblen componentes, la forma en como se haga una tarea hace la diferencia en el desarrollo, seguridad y calidad.

Los ingenieros de métodos están encargados de asegurar que los estándares de calidad y cantidad se logren en forma eficiente y segura de tal forma que el empleado sepa lo que deba de hacer y lo que se constituye en un día de trabajo justo.

4 Los símbolos de proceso estándares de la American Society of Mechanical Engineers (ASME), son :

○ = operación; ⇨ = transportación; □ = inspección; D = retraso; ▽ = almacén

## **Sistemas de motivación e incentivos**

Existen muchos factores que contribuyen a la satisfacción y motivación en el trabajo. Estos regularmente son monetarios. Las recompensas pueden tomar la forma de bonos, reparto de utilidades y sistemas de incentivos basados en la productividad individual o de grupo. Estos sistemas frecuentemente están basados en el empleado o equipo que logra una producción arriba de un estándar predeterminado.

### **5.2.1 Producción Esbelta de Clase Mundial**

Bajo la producción esbelta, los empleados altamente entrenados se comprometen a eliminar el desperdicio y llevar a cabo solo aquellas actividades donde se adiciona valor. Los empleados analizan cada detalle del servicio al cliente y son cada vez más exitosos en eliminar el desperdicio. El concepto de producción esbelta cambia sustancialmente de un esfuerzo tradicional a realizar los trabajos cada vez más simples.

Debido a una razonable calidad de vida laboral y confianza mutua, el empleado acepta el compromiso mutuo. De esta manera el proceso de producción está mejorando constantemente y se logran los niveles más altos de eficiencia. (Ver figura 5.4)

La idea es que los empleados deben estar comprometidos en alcanzar los objetivos organizacionales como la administración.

La medida del trabajo está relacionada con la utilización económica de los recursos humanos, es decir es el procedimiento para determinar la cantidad de

tiempo necesario para ciertas condiciones normalizadas de medida, para realizar tareas que comprenden alguna actividad humana.s

Si estas funciones de programación y de carga se deban realizar efectivamente es necesario contar con valores de tiempo reales, que sirvan de base para la medida del trabajo.

Para ello en este capítulo se analizarán algunos de los métodos para determinar la necesidad de mano de obra con el objeto de estimar el número de horas hombre necesarias para completar cada producto.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

<b>Industria casera Predindustrial 1890</b>	<b>Manufactura esbelta 1990</b>	<b>Manufactura repetitiva 1940</b>
<p>Artesano llevando a cabo los aspectos de la tarea</p>	<p>Grupo de empleados generalmente trabajando en equipos</p>	<p>La línea de ensamble contribuye en forma limitada a la producción total</p>
<p>Entrenamiento</p>	<p>Entrenamiento</p>	<p>Entrenamiento</p>
<p>Autoaprendizaje; quizá algún Entrenamiento a los aprendices</p>	<p>Capacitación continua y amplia</p>	<p>El entrenamiento se ofrece las pocas habilidades necesarias</p>
<p>Relativamente pocos artesanos entrenando a pocos aprendices</p>	<p>El conocimiento es tan importante como el entrenamiento</p>	<p>Gran asesoría para tomar las decisiones del empleado</p>
<p>Producto</p>	<p>Producto</p>	<p>Producto</p>
<p>Todos los productos personalizados, poca estandarización</p>	<p>Enfoque en las necesidades del "cliente" es el siguiente equipo en el proceso productivo</p>	<p>Estandarización del producto</p>
<p>Variación sustancial en la Calidad</p>	<p>Varias opciones están disponibles y hay cambios Más rápidos de producto debido al proceso flexible De producción</p>	<p>Enfoque en el volumen, la calidad es secundario</p>
<p>Ambiente de trabajo</p>	<p>Ambiente de trabajo</p>	<p>Ambiente de trabajo</p>
<p>Independencia y discreción</p>	<p>Ambiente de trabajo</p>	<p>Los trabajadores obedecen a la administración</p>
<p>Variedad de habilidades Utilizada</p>	<p>Alguna independencia y Discreción, pero la efectividad del grupo es más importante</p>	<p>Repetitiva, a menudo un trabajo sin actividad mental</p>
<p>Percepción del trabajo Como un todo</p>	<p>Ambiente de trabajo</p>	<p>Son requeridas pocas habilidades</p>
<p>Percepción del impacto Del trabajo en la sociedad</p>		

**Figura 5.3 Estándares de Trabajo**

### 5.3 Estándares de Trabajo

Los estándares de trabajo especifican las actividades necesarias para niveles de producción establecidos una vez que estos trabajos sean definidos. Cada empresa tiene sus estándares de trabajo que son necesarios para delimitar:

1. El contenido de las partes producidas (el costo de la mano de obra)
2. Las necesidades de personal de las organizaciones (la cantidad de personal necesario para la producción requerida).
3. La estimación de los costos y el tiempo antes de la producción (para ayudar en la toma de decisiones desde el desarrollo de los estimados del costo para los clientes, hasta la decisión de fabricar o comprar).
4. El tamaño del equipo y el balance del trabajo (quien hace que en una actividad de grupo o línea de ensamble).
5. La producción esperada (tanto el administrador como el trabajador deben de conocer lo que constituye el trabajo justo de un día).
6. La base de un plan de salario-incentivo ( los beneficios de un incentivo razonable).
7. La eficiencia de los empleados y la supervisión ( es necesario un estándar contra el que se determine la eficiencia).

Los estándares de trabajo representan la cantidad de tiempo que debe tomar a un empleado promedio, llevar a cabo actividades de trabajo específicas bajo condiciones de trabajo normales.

Existen cuatro maneras de determinarlos:

1. Estándares de tiempos predeterminados
2. Muestreo del trabajo

3. Estudio de Tiempos
4. Datos Históricos

### **5.3.1. Sistema de tiempos predeterminados.**

Estos estándares dividen el trabajo manual en pequeños elementos básicos que tienen tiempos establecidos (basados en grandes muestras de trabajadores). Al estimar el tiempo para una tarea en particular se suman los factores de tiempo para cada elemento básico de la tarea. Aunque puede resultar prohibitivamente caro una cantidad de sistemas está comercialmente disponible.

Los estándares de tiempo predeterminados tienen varias ventajas. Primero, pueden ser establecidas en un ambiente de laboratorio, es decir que no trastornará las actividades de producción. Segundo, el estándar se puede establecer antes de que la tarea sea llevada a cabo y puede ser utilizado en la planeación. Adicionalmente no son necesarias evaluaciones del desempeño.

### **5.3.2 Muestreo de trabajo**

El método involucra observaciones al azar para registrar la actividad que está desarrollando el empleado.

El muestreo de trabajo se utiliza en:

- Estudio de tasa de retraso. Estos se estiman el porcentaje de tiempo que los empleados gastan en retrasos inevitables. Los resultados son utilizados para investigar los métodos de trabajo, para estimar los costos de la actividad y para permitir concesiones en los estándares de trabajo.

- Establecimiento de estándares de trabajo. Al establecer tiempos estándar de la tarea, el observador debe ser lo suficientemente experimentado para calificar el desempeño del trabajador.

La medición del desempeño del trabajador. El muestreo que pueda desarrollar un índice de desempeño para los trabajadores, que proporcionan información en sus evaluaciones periódicas.

El procedimiento del muestreo del trabajo se puede resumir en siete pasos:

1. Tomar una muestra preliminar, para obtener un estimado del valor del parámetro (tal como el porcentaje del tiempo en que el trabajador está ocupado).

2. Calcular el tamaño requerido de la muestra.

3. Preparar un programa para observar al trabajador en las partes apropiadas.

El concepto de números aleatorios se utiliza para ofrecer observaciones al azar.

4. Observar y registrar las actividades del trabajador; valorar el desempeño del trabajador.

5. Registrar el número de unidades producidas durante la porción del estudio.

6. Calcular el tiempo normal por parte.

7. Calcular el tiempo estándar por parte.

La siguiente fórmula proporciona el tamaño de la muestra para la confiabilidad y exactitud deseada.

$$N = \frac{Z^2 p(1-p)}{H^2}$$

N = tamaño requerido de la muestra

Z = Desviación normal estándar para el nivel de confiabilidad deseado

P = Valor estimado de la proporción de la muestra ( tiempo en que el trabajador observado está ocupado u ocioso)

H = Nivel de exactitud deseada, en porcentaje.

Después de que se ha registrado todas las observaciones, calificado al trabajador y contado las unidades producidas, se puede determinar el tiempo normal promedio por la fórmula:

$$\text{Tiempo normal} = \frac{\left[ \text{Tiempo Total} \right] \times \left[ \text{Porcentaje del tiempo trabajando} \right] \times \left[ \text{Factor de evaluación} \right]}{\text{Número de unidades terminadas}}$$

### 5.3.3 Estudio de tiempos

En este método la actividad para la que se establece el standard se divide en operaciones e incluso en elementos. Cuanto mayor sea la división, más exacta será la estimación del tiempo.

Un procedimiento de estudios de tiempo involucra el cronometraje de una muestra del desempeño de un trabajador y se utiliza para determinar un estándar. Se puede establecer mediante los siguientes pasos:

- Definir la tarea que debe ser estudiada.
- Desglosar la tarea en elementos precisos.
- Decidir cuantas veces se medirá la tarea (el número de ciclos o muestras necesarias ).
- Cronometrar y registrar los tiempos elementales y las tasas de desempeño.
- Calcular el tiempo de ciclo real promedio (es la media aritmética de las veces que cada elemento es medido y ajustado).

Suma de los tiempos registrados para llevar a cabo cada elemento

Tiempo de ciclo real promedio =

Número de ciclos observados

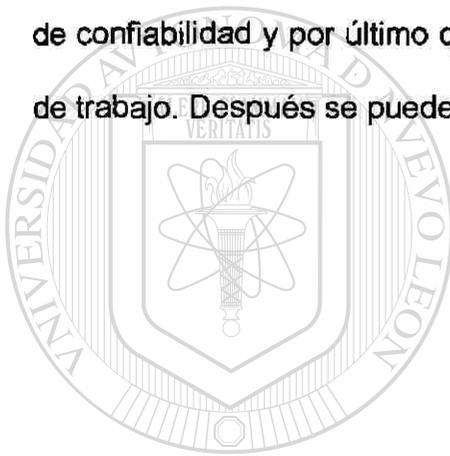
Calcular el tiempo normal para cada elemento. Es una medida de evaluación de desempeño para la observación particular del ritmo del trabajador.

Tiempo normal = ( tiempo de ciclo real promedio ) X ( factor de evaluación)

- Sumar los tiempos normales de cada elemento para desarrollar el tiempo normal total para la tarea.
- Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total permite las concesiones tales como necesidades personales, retrasos inevitables del trabajo y fatiga del trabajador.

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{Factor de concesión}}$$

El estudio de tiempo también es un proceso por muestreo, y el parámetro por error en el muestreo surge de manera natural en el tiempo de ciclo real promedio. Para determinar un tamaño de muestra adecuado se debe considerar primero que tan exacto se desea hacer, segundo el nivel deseado de confiabilidad y por último que tanta variación existe dentro de los elementos de trabajo. Después se puede aplicar la siguiente fórmula:



$$N = \left[ \frac{z s}{H \bar{x}} \right]^2$$

H = Nivel de exactitud deseado en porcentaje del elemento del trabajo

expresado como decimal ( 5 % = 0.05).

z = Número de desviaciones estándar requeridas por el nivel de confiabilidad deseado (90% de confiabilidad) .

s = Desviación estándar de la muestra inicial

$\bar{x}$  = media de la muestra inicial

#### 5.3.4. Datos Históricos

En muchas organizaciones el número de horas hombre empleadas y el número de unidades producidas se registran y se establece un tiempo medio por unidad. Estos datos históricos se usan entonces como standard si el trabajo se repite.

No solamente dependen de la medida del trabajo la carga de trabajo y la programación sino que la función de autorización de trabajo descansa en gran parte en la valoración del rendimiento que está basado a su vez en exactos standard de tiempo para asegurar que se realice solamente el trabajo autorizado.

También se debe establecer el grado de detalle con que se debe dividir el trabajo. Esta división se realiza en función de planificación del proceso y como se ha observado previamente, cuanto mayor es el refinamiento, mayor es la exactitud de los tiempos.

Aunque la medida del trabajo no se considera como una de las funciones básicas del control de producción, los datos de tiempo creados por esta actividad son esenciales en el rendimiento de la carga de trabajo y programación.

## CAPITULO 6

### LA TOMA DE DECISIONES EN LA PRODUCCION

#### Introducción

En los últimos años la toma de decisiones se ha transformado en una de las actividades más complejas. Los múltiples cambios y el incremento de información condiciona hoy a las organizaciones a tomar cada día más y mejores decisiones.

El éxito o fracaso que experimentan las personas y las compañías depende en un alto grado de la calidad de sus decisiones.

Las decisiones, ocurren en muchos puntos del proceso administrativo. En la planeación, organización, dirección y control. Por ejemplo en la planeación deben de tomarse decisiones que serán usadas por las empresas aún cuando existen normas o procedimientos ya establecidos.

## 6.1 Proceso de Decisión

Una buena decisión utiliza criterios científicos o analíticos, basada en la lógica. Se consideran todos los datos disponibles y las posibles alternativas siguiendo los siguientes pasos:

### 1. Definir el problema y los factores que lo influncian.

Esto significa establecer el problema en forma clara y concisa, que a menudo es el paso más importante y difícil.

### 2. Establecer criterios de decisión y metas.

Los administradores deben desarrollar objetivos específicos y medibles. La mayor parte de las empresas tiene más de una meta que maximice la utilidad.

### 3. Formular un modelo o relación entre las metas y las variables.

Desarrollar una representación de la situación, o sea, un modelo. La mayoría de los modelos tiene más de una variable. Una variable, es una cantidad medible que puede variar o que está sujeta a cambio.

### 4. Identificar y evaluar las alternativas.

Generar tantas soluciones al problema como sea posible ( en forma rápida).

### 5. Seleccionar la mejor alternativa.

Esta es la solución más satisfactoria y consistente con las metas establecidas.

## 6. Instrumentar la decisión.

Llevar a cabo las acciones indicadas por la alternativa que se seleccionó finalmente es, algunas veces, la fase más retadora en la toma de decisiones. Involucra la asignación de tareas y una guía para su realización.

Como la producción comprende el procesamiento diario de los insumos en productos deben tomarse a diario decisiones respecto a los hombres que deben asignarse a determinados puestos del día y así sucesivamente.

### 6.2 Modelos para la toma de decisión

Utilizamos los modelos para tratar de representar la realidad de un sistema verdadero por medio de la duplicación de sus aspectos importantes, apariencia y características. Los modelos no son una panacea: concretamente son simplificaciones del mundo real, a continuación que podemos determinar con estos modelos:

1. **Cuándo** es apropiado un modelo y cuáles son sus supuestos y limitaciones;
2. **Cuál** es la utilidad del modelo para un problema específico;
3. **Cómo** interpretar, en términos administrativos, los resultados del modelo.

#### **Ventajas y desventajas del uso de modelos.**

1. Son más económicos y menos complicados que experimentar con el sistema real.

2. Permite al administrador resolver preguntas acerca de "que ocurriría" si el costo del inventario se incrementa en un 3 % el siguiente año, y de qué manera cambiarían las utilidades.
3. Se construyen para problemas administrativos y fomentan las entradas de información administrativas.
4. Obligan a un seguimiento constante y sistemático en el análisis de los problemas.
5. Requieren que los administradores sean específicos sobre restricciones y metas relacionadas con un problema.
6. Pueden reducir el tiempo necesario en la toma de decisiones.

**Las limitaciones principales de los modelos son:**

1. Pueden ser caros y consumir mucho tiempo para desarrollarlos y probarlos.
2. A menudo son subutilizados y mal comprendidos (y temidos) debido su complejidad matemática.
3. Tienden a relegar el papel y el valor de la información no cuantificable.
4. A menudo tienen suposiciones que simplifican exageradamente las variables del mundo real.

### **6.3 Teoría de Decisiones**

Se ha presentado el proceso de decidir como herramienta. Este proceso tiene un fuerte impacto en uso de modelos y análisis "cuantitativo". Mientras que la

teoría de decisiones es un intento analítico para seleccionar la mejor alternativa o curso de acción.

Existen tres clasificaciones típicas en la teoría de decisiones. Dependen del grado de certidumbre de las posibles salidas o consecuencias son:

**1. Teoría de Decisiones bajo certidumbre:** quien toma decisiones sabe con certeza la consecuencia o salida de cualquier alternativa cuando elige la decisión.

**2. Toma de decisiones bajo riesgo:** el que toma las decisiones conoce la probabilidad de ocurrencia de las salidas o consecuencias de cada elección.

Dada una tabla de decisión con valores condicionales de probabilidad se puede determinar un valor monetario esperado (EMV) para cada alternativa y después escoger el valor máximo EMV.

$$\begin{aligned}
 \text{EMV (Alternativa i)} = & (\text{Resultado del 1er estado natural}) \times (\text{Probabilidad del 1er} \\
 & \text{estado natural}) \\
 & + (\text{Resultado del 2do estado natural}) \times (\text{Probabilidad del 2do} \\
 & \text{estado natural}) \\
 & + \dots \dots \dots (\text{Resultado del último estado natural}) \times (\text{Probabilidad del} \\
 & \text{último estado natural})
 \end{aligned}$$

Una vez que se conoce el EMV máximo se calcula el valor esperado de la información perfecta (EVPI).

Valor esperado de la información perfecta (EVPI). El administrador debe saber determinar cuál estado natural va a suceder, también sabe qué determinación

puede tomar. Una vez que sabe cuál decisión tomar, el resultado se incrementará porque es ahora una certeza y no una probabilidad. Ya que el resultado se incrementará con el conocimiento del estado natural que tendrá lugar, este conocimiento tiene valor y así determinará el valor de dicha información. A esta diferencia entre el resultado bajo certeza y el resultado bajo riesgo se le conoce como valor esperado de la información perfecta.

**EVPI = Valor esperado bajo certeza - EMV máximo**

**3. Toma de decisiones bajo incertidumbre:** el que toma las decisiones no conoce la probabilidad de ocurrencia de las salidas de cada alternativa.

Quando existe una completa incertidumbre como para asignar un estado natural en una tabla de decisión (es decir, no se puede asignar probabilidades a cada posible resultado), se aplican tres criterios:

**a) Maximax:** este criterio encuentra una alternativa cuyo resultado o consecuencia es el valor máximo para cada alternativa. Primero se encuentra el resultado máximo para cada alternativa, y después se elige la alternativa con el número mayor. Ya que el criterio de decisión localiza la alternativa con la más alta ganancia posible, y se llama un criterio de decisión "optimista".

**b) Maximin:** este criterio encuentra la alternativa que maximiza el resultado o consecuencia con la mínima pérdida para cada alternativa. Primero se encuentra el mínimo resultado para cada alternativa, y después se elige la alternativa con el número mayor. Ya que el criterio de decisión localiza la

alternativa con la más baja pérdida posible, se le llama un criterio de decisión “pesimista”.

**c) Semejanza:** este criterio encuentra la alternativa con el resultado promedio más alto. Primero se calcula la salida promedio para cada alternativa, que es la suma de todos los resultados, dividida entre el número de resultados. Después se elige la alternativa con el máximo número. El intento de semejanza asume que todas las probabilidades de ocurrencia para los estados naturales son iguales, entonces cada estado natural es semejante.

De esta forma se han presentado los modelos anteriores que sirven para la toma de decisiones aunque pueden existir otros como son los árboles de decisión etc. (Ver figura 6.1) que también son útiles tanto para decisiones bajo riesgo e incertidumbre.

### 6.3.1 Fundamentos de la teoría de decisiones.

Independientemente de la complejidad de una decisión o de la sofisticación de la técnica empleada en el análisis de la decisión, todos los que toma decisiones se encuentran con alternativas y estados naturales. Con la siguiente notación:

#### 1. Términos

- A) Alternativa: un curso de acción o una estrategia que puede ser elegida por quién toma las decisiones.
- B) Estado natural: una ocurrencia o una situación sobre la cual, quien toma las decisiones tiene poco o nulo control.

## 2. Símbolos usados en un árbol de decisión:

- a)  : un nodo de decisión desde el cual se pueden seleccionar varias alternativas.
- b)  : un nodo de estado natural desde el cual ocurrirá ese estado.

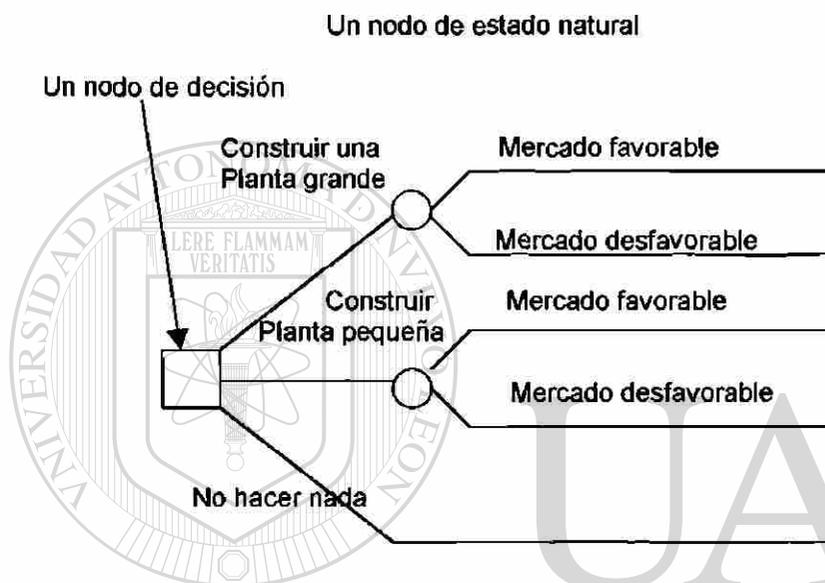


Figura 6.1 Árbol de decisión de Getz.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Árboles de decisión.

Un árbol de decisión es la representación gráfica de un proceso de decisión que indica alternativas, estados naturales y sus probabilidades respectivas así como los resultados para cada combinación de alternativas y estados naturales.

El criterio apropiado para análisis de árbol de decisión es el valor monetario esperado (EMV). Uno de los primeros pasos en el análisis es el de graficar el

árbol de decisión y especificar las consecuencias monetarias de todas las contingencias o salidas para un problema dado.

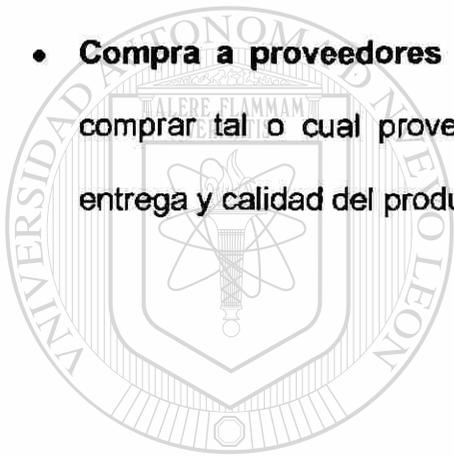
Analizar los problemas con árboles de decisión involucra cinco pasos:

1. Definir el problema.
2. Estructurar o dibujar el árbol de decisión.
3. Asignar probabilidades a los estados naturales.
4. Estimar resultados para cada posible combinación de alternativas y estados naturales.
5. Resolver el problema mediante el cómputo de valores monetarios esperados (EMV) para cada nodo de estado natural. Esto se realiza al trabajar hacia atrás, es decir, se empieza a la derecha del árbol y trabajando hacia atrás, a los nodos de decisión de la izquierda.

### Aplicaciones

- **Selección de alternativas de inversión** – evalúa las numerosas oportunidades de inversión disponibles para los fondos de la compañía, con objeto de determinar cuál es la que deja mayor utilidad.
- **Evaluación de un negocio** – proporciona un medio para que la gerencia evalúe el enfoque más conveniente para disponer de una empresa.
- **Relación de las ventas con las decisiones de inversión** – proporciona un método lógico para relacionar la demanda potencial de ventas con la inversión en maquinaria y equipo en comparación con la utilización del tiempo extra.

- **Reducción de los tiempos muertos de producción** – ayuda a determinar si la maquinaria de producción debe o no ser revisada en forma periódica o al sufrir una falla, para reducir los tiempos muertos de producción y los costos totales de producción.
- **Fijación de precios competitivos** – es útil para analizar resultados posibles con base en diversos precios de venta para seleccionar el mejor precio para optimizar las utilidades.
- **Compra a proveedores** – ayuda a un comprador a determinar si debe comprar tal o cual proveedor, tomado en cuenta factores como precio, entrega y calidad del producto.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## CAPITULO 7

### DISTRIBUCION PARA OPERACIONES DE CLASE MUNDIAL

#### Introducción

La necesidad de analizar la distribución se puede originar por cambios en el nivel de la demanda, por la introducción de nuevos productos,

por variaciones en el diseño del producto, por la obsolescencia de procesos o máquinas, por problemas de personal, o por la necesidad de reducir costos.

Una distribución efectiva facilita el flujo de materiales y de gente adentro y de entre las áreas. La meta de la administración es arreglar (distribuir) el sistema de forma que opere con efectividad y eficiencia pico.

Para lograr estos objetivos de distribución, se han desarrollado una variedad de sistemas como se discutirán en este capítulo.

### 7.1 Diversos tipos de distribución.

Cada sistema de producción tiene una estrecha relación con el tipo de distribución de la planta. Estos pueden ser:

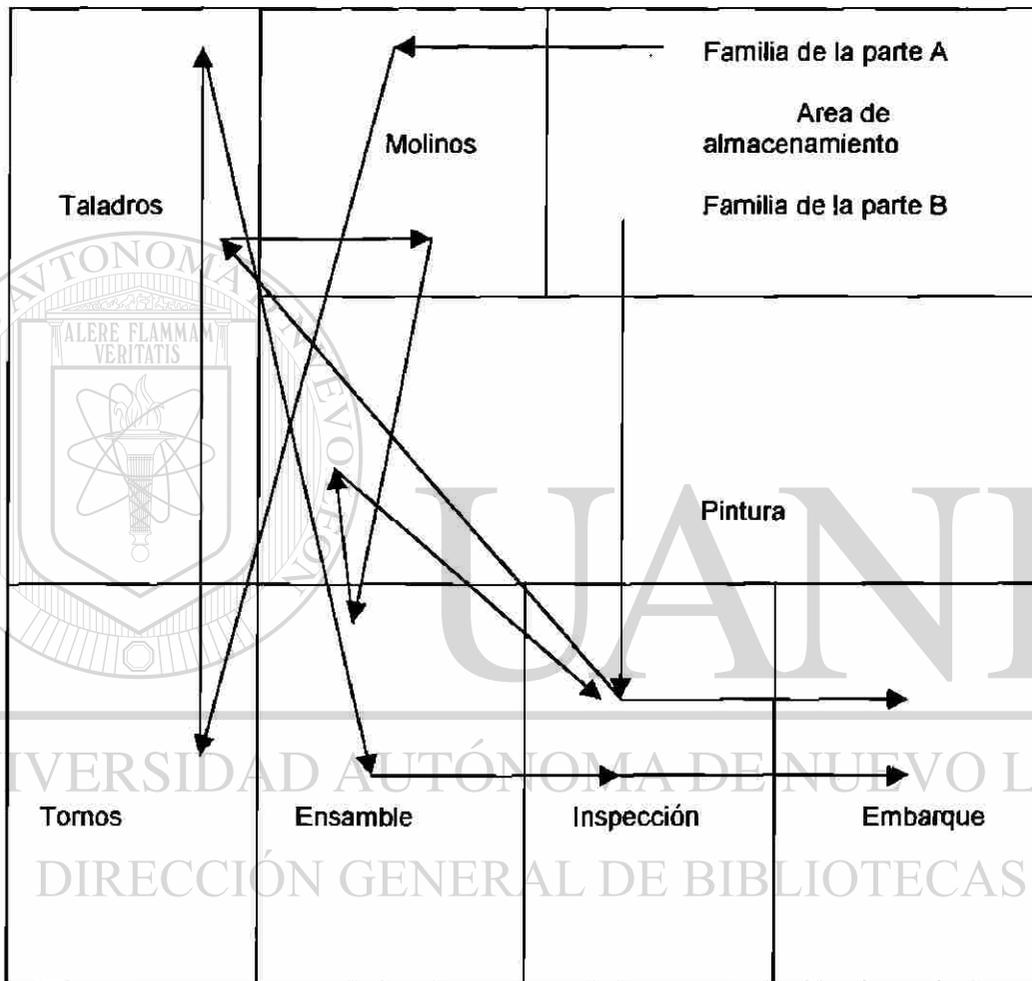
#### - **Distribución por Proceso**

La distribución por proceso puede manejar simultáneamente una amplia variedad de productos o servicios. Es la más eficiente cuando se fabrican productos que tienen diferentes requerimientos o cuando se manejan clientes que tienen diferentes necesidades. Cada producto o cada pequeño grupo de productos tiene una diferente secuencia de operaciones. Un producto u orden pequeños se manufacturan al moverlos de un departamento a otro en la secuencia requerida por ese producto. En la Figura 7.1 se ilustra este proceso para dos productos, A y B.

Son notables por la flexibilidad que permiten, en términos de los productos que pueden hacerse y los trabajos que pueden ejecutarse. A este tipo de distribución también se le conoce como distribución por lotes. Es decir que para determinado producto requiere un proceso y al terminarlo se puede pasar a producir otro lote con otro proceso.

La planeación de la distribución física del proceso vincula la ubicación adyacente entre los departamentos con mayores flujos interdepartamentales de partes o de gente. Los costos de manejo de materiales en este sistema dependen de:

- El número de cargas (o gente) que debe moverse durante algún periodo de tiempo entre dos departamentos.



**Figura 7.1 Una distribución física de proceso** mostrando las rutas para dos familias de partes.

- Los costos relacionados con la distancia entre departamentos. El objetivo se puede expresar como sigue:

$$\text{Costo minimizado} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

$n$  = Número total de centros de trabajo o departamentos

$i, j$  = Departamentos individuales

$X_{ij}$  = Número de cargas movidas del departamento  $i$  al departamento  $j$

$C_{ij}$  = Costo de mover una carga entre el departamento  $i$  al departamento  $j$

Las instalaciones orientadas al proceso tienden a minimizar el producto de las

cargas (o viajes) multiplicados por los costos relativos a la distancia. El término

$C$  combina la distancia y un factor de ponderación dentro de un solo factor.

Esto asume no sólo que la dificultad del movimiento es igual sino que los costos de recoger y dejar son constantes.

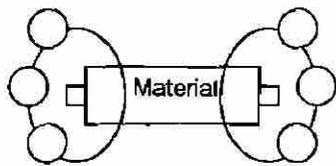
### **Celdas de trabajo**

Un caso de distribución orientada al proceso es la celda de trabajo. Una celda de trabajo emplea máquinas que ordinariamente estarían dispersas en varios departamentos de proceso y las acomoda en un pequeño grupo de tal forma que las ventajas de los sistemas orientados al producto pueden ser logradas para soportar un lote en particular o una familia de lotes (ver figura 7.2).

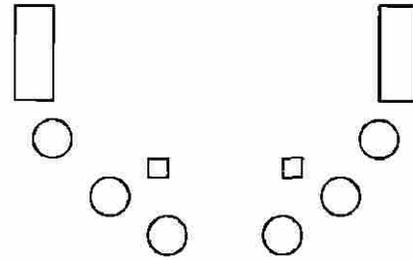
La celda de trabajo se construye alrededor del producto y sus ventajas son:

1. Inventario reducido de trabajo en proceso, porque la celda de trabajo se establece para ofrecer un flujo balanceado entre máquina y máquinas.
2. Se requiere menor espacio en piso, porque al acomodar el inventario de trabajo en proceso, se necesita menos espacio entre las máquinas distribuidas en el área.
3. Inventarios reducidos de materias primas y de bienes terminados, porque el menor trabajo en el proceso permite un movimiento más rápido de materiales a través de la celda de trabajo.
4. Costo reducido de mano de obra directa, debido a un menor flujo de materiales y una programación mejorada. El tiempo para moverse desde una pieza a la otra y desde un lote dentro de la familia a otro se reduce sustancialmente.
5. Gran sentimiento de participación del empleado en la organización y en el producto, porque los empleados aceptan mayor responsabilidad para la
6. Calidad y porque los problemas de calidad ya se han identificado con la celda de trabajo y el empleado.
7. Mayor utilización del equipo y de la maquinaria debido a la mejor programación y el flujo de materiales más acelerado.
8. Inversión reducida en maquinaria y equipo debido a que una buena utilización de las instalaciones reduce el número de máquinas y cantidad de equipo y herramientas.

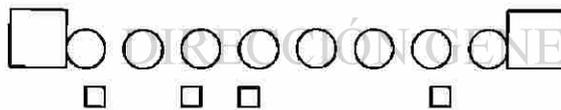
Obsérvese que tanto en (a) como en (b) las celdas de trabajo en forma de U pueden reducir el material y el movimiento del empleado. La forma de U también puede producir los requerimientos de espacio.



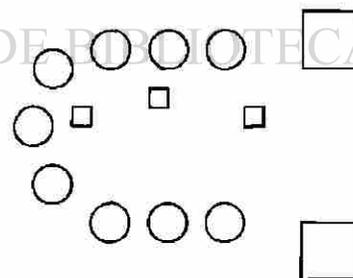
(a) Distribución actual-trabajadores en pequeñas áreas cerradas. No se puede aumentar la salida sin un tercer trabajador.



Distribución mejorada-los trabajadores se pueden ayudar el uno al otro. Puede ser posible adicionar un tercer trabajador.



b) Distribución actual-las líneas rectas son difíciles de balancear



Distribución mejorada-en forma de U, los trabajadores hacen mejor acceso. Se redujeron de cuatro trabajadores a tres.

**Figura 7.2 Mejora de la distribución al moverse hacia el concepto de celda de trabajo.**

Los requerimientos para producción celular incluyen:

- Códigos de tecnología de grupos o su equivalente
- Un alto nivel de entrenamiento y flexibilidad de parte de los empleados
- Ya sea soporte de asesoría o bien, empleados flexibles, con imaginación para establecer, desde el inicio las celdas de trabajo.

- **Distribución Orientada al Producto**

Esta se encuentra en la producción en masa o en las operaciones de proceso continuo. Las máquinas, empleados y materiales se distribuyen de acuerdo a la secuencia de operaciones requeridas para producir un artículo específico.

Las distribuciones orientadas al producto están organizadas alrededor de un producto o de una familia de bienes similares de gran volumen y baja variedad.

Las suposiciones son:

1. El volumen es adecuado para la utilización de gran equipo.
2. La demanda del producto es lo suficientemente para satisfacer la gran inversión del equipo especializado.
3. El producto se ha estandarizado o alcanzó una fase en su ciclo de vida, que justifica la inversión en equipo especializado.
4. Las provisiones de materia prima y componentes son adecuadas y de calidad uniforme (estandarizadas) para garantizar que trabajarán en forma apropiada con el equipo especializado.

Una versión de una distribución de proceso es una línea de ensamble. Una línea de ensamble junta las partes fabricadas en una serie de estaciones de trabajo. Es decir, el trabajo llevado a cabo en una máquina debe balancear el trabajo realizado en la siguiente máquina en la línea de fabricación.

Las líneas de fabricación tienden a estar acompasadas por la máquina, y requieren cambios mecánicos y de ingeniería para facilitar el balanceo. Las líneas de ensamble pueden ser balanceadas moviendo las tareas de un individuo a otro. De esta manera, la cantidad de tiempo requerido por cada individuo o estación se iguala.

El administrador debe crear un flujo continuo suave sobre la línea de ensamble, con un mínimo de tiempo ocioso en cada estación de trabajo de la persona.

Una línea de ensamble bien balanceada tiene la ventaja de la gran utilización del personal, y de la instalación y equidad entre las cargas de trabajo de los empleados. A este proceso se le llama balanceo de la línea de ensamble, y el objetivo es minimizar el desbalance en la línea de fabricación o ensamble.

Las ventajas son:

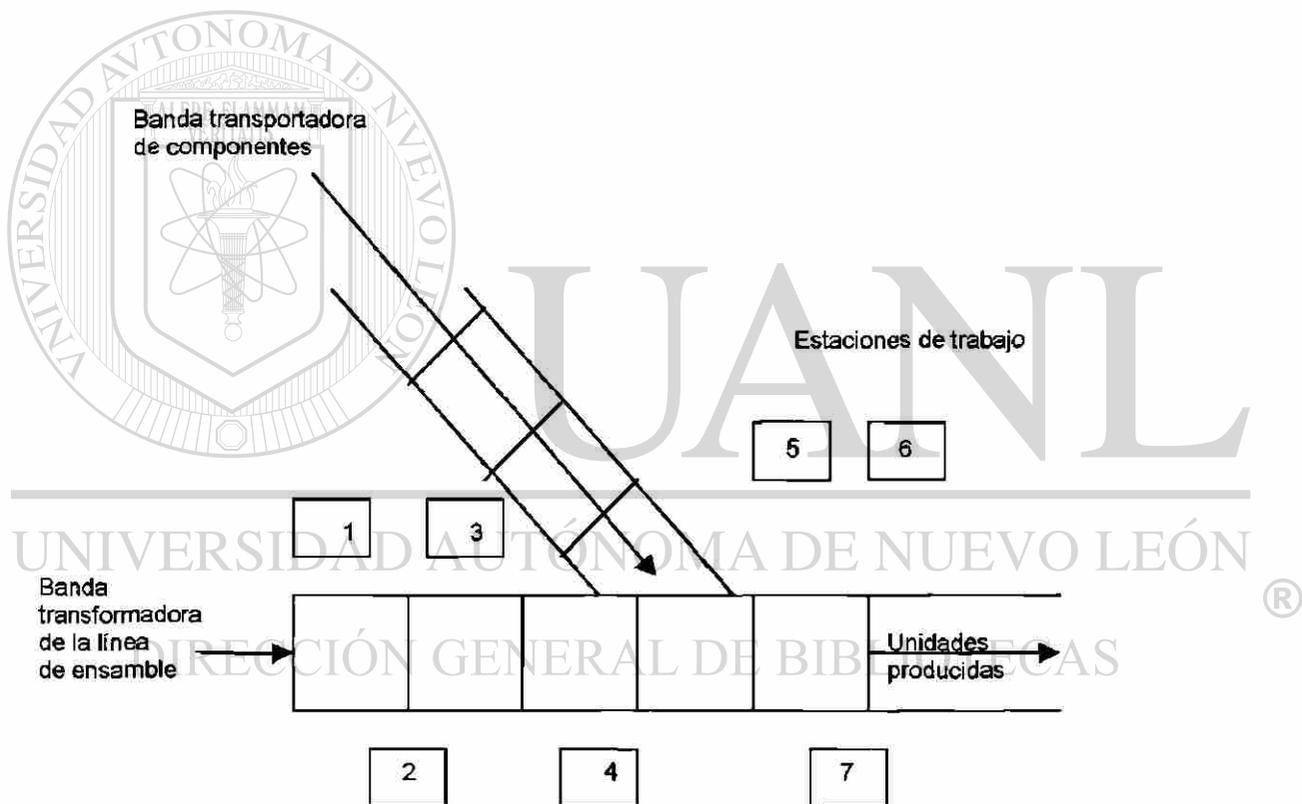
- El bajo costo variable por unidad, asociado con los productos estandarizados y de gran volumen.
- Mantiene bajos los costos de manejo de materiales, reduce los inventarios de trabajo en proceso
- Facilita en entrenamiento y la supervisión.

Desventajas.

- Se requieren altos volúmenes debido a la gran inversión para establecer el proceso.

- La detención del trabajo, en cualquier punto, restringe la operación completamente.
- Existe poca flexibilidad en las tasas de producción o cuando se manufactura una variedad de productos.

En una línea de ensamble, generalmente se mueve vía medios automatizados, tal como una banda de transportación, a través de una serie de estaciones de trabajo hasta que se complete (Ver figura 7.3).



**Figura 7.3 Una distribución de una línea de ensamble**

La administración debe conocer la relación precedente entre las actividades, esto es, la secuencia en que se necesita desarrollar todas las áreas. Una vez que se construye un diagrama de precedencia (ver figura 7.4) que resume las

secuencias y los tiempos de desempeño, se puede pasar a la labor de agrupar las tareas en las estaciones de trabajo para cumplir las tasas de producción especificadas. Este proceso involucra tres pasos:

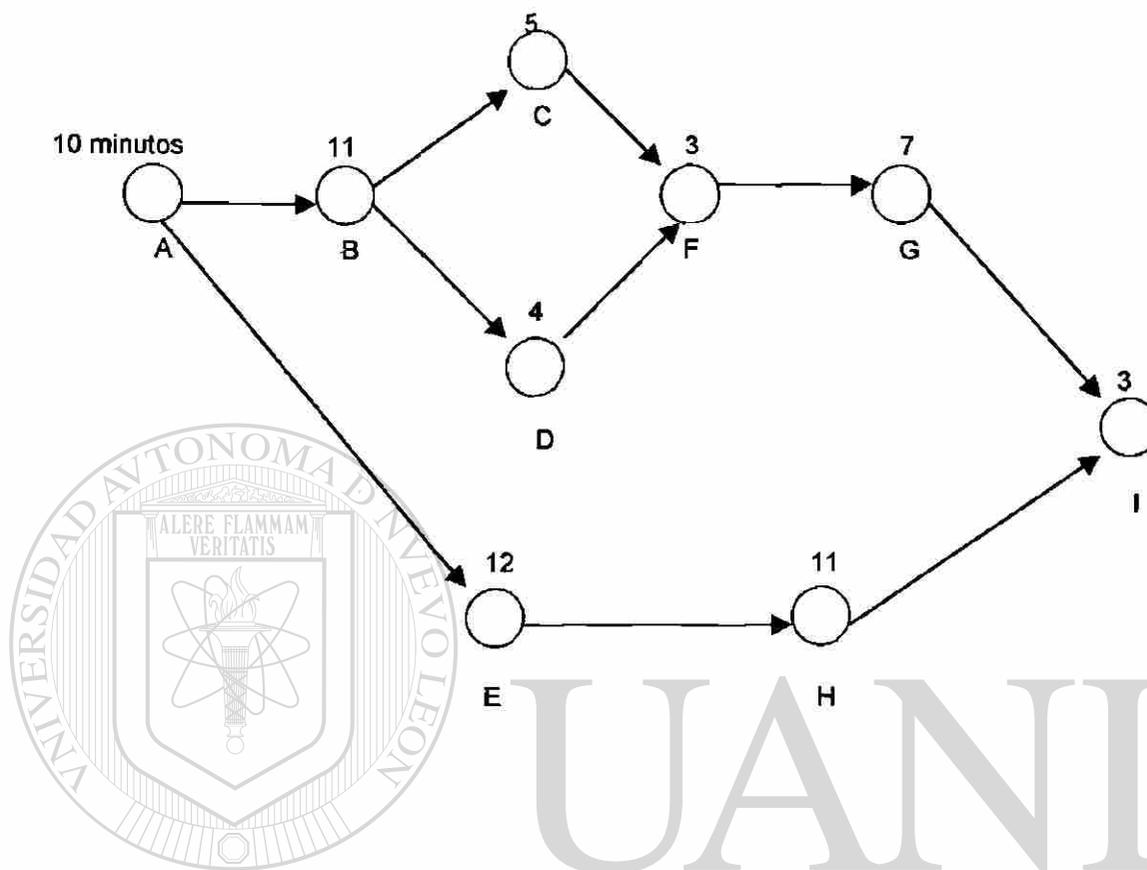
1. Tomar la demanda (o tasa de producción) por día y dividirla entre el tiempo productivo por día (en minutos o segundos). Esta operación genera lo que se llama el tiempo de ciclo, es decir el tiempo en que el producto está disponible en cada estación de trabajo:

$$\text{Tiempo del ciclo} = \frac{\text{Tiempo de producción disponible por día}}{\text{Demanda por un día o tasa de producción por día}}$$

2. Calcular el número teórico mínimo de estaciones de trabajo. Este es el tiempo de duración de la tarea, dividido entre el tiempo del ciclo.

$$\text{Número mínimo de estaciones de trabajo} = \frac{\sum_{i=1}^m \text{Tiempo para la tarea } i}{\text{Tiempo del ciclo}}$$

Donde m es el número de tareas de ensamble.



**Figura 7.4 Diagrama de precedencia.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3. Llevar a cabo el balanceo de la línea al asignar tareas específicas para cada estación de trabajo. Un procedimiento formal para llevar a cabo este punto es:
  - a) Identificar una lista maestra de elementos de trabajo.
  - b) Eliminar aquellos elementos de trabajo que han sido asignados.
  - c) Eliminar aquellos elementos de trabajo cuya relación precedente no ha sido satisfecha.

- d) Eliminar aquellos elementos para los cuales hay un tiempo disponible inadecuado en la estación del trabajo.
- e) Identificar una unidad de trabajo que pueda ser asignada tal como la primera unidad de trabajo en la lista, la última unidad de trabajo en la lista, como la unidad de trabajo con el tiempo más corto o el tiempo más largo, una unidad de trabajo seleccionada aleatoriamente, o con algún otro criterio.
- f) Repetir (regresar al paso a) hasta que todos los elementos hayan sido asignados.

Se puede calcular la eficiencia de un balanceo de línea, al dividir el tiempo total de las tareas entre el producto del número de estaciones de trabajo, multiplicado por el tiempo asignado del ciclo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

$\sum$  Tiempos de las tareas

Eficiencia =  $\frac{\sum \text{Tiempos de las tareas}}{\text{DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS}}$

(Número de estaciones de trabajo) X (Tiempo asignado del ciclo)

### - Distribución de Posición Fija.

En este tipo de arreglo, lo que se está produciendo permanece en posición fija, en tanto que las máquinas, hombres, materiales y servicios de apoyo se llevan a él. Existe una gran flexibilidad y se pueden fácilmente hacer cambios en el diseño del producto y manejar las fluctuaciones en la demanda.

La distribución de posición fija se complica por tres factores:

1. Existe un espacio limitado en prácticamente todos los lugares.
2. En diferentes etapas, se necesitan diferentes materiales, en consecuencia los diversos componentes llegan a convertirse en críticos, conforme se desarrolla el proyecto.
2. El volumen de materiales necesarios es dinámico.

#### - **Distribución de la oficina**

Ubica estratégicamente a los trabajadores, su equipo y los espacios para ofrecer movimiento de la información. Los criterios que se toman para un sistema de este tipo es en términos de flujo de trabajo que son los mismos para la manufactura de bienes tangibles, es decir, se pueden organizar tanto alrededor de los procesos, como de productos. El rearrreglo de las oficinas es testigo de la flexibilidad de esta relación celular.

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### - **Distribución de detallista / servicio**

El objetivo de la distribución detallista es maximizar la utilidad por pie cuadrado de espacio en el estante. Los criterios pueden ser modificados con la línea de producto mediante el empleo del pie lineal de espacio.

En esta distribución el administrador tiene que manipular dos variables:

1. El arreglo total o el patrón de flujo.
2. La distribución del espacio dentro de ese arreglo.

### - **Distribución del almacén**

Señala los intercambios entre el espacio y el manejo de materiales. Se debe optimizar la utilización del " cubo " total del almacén, utilizar el volumen completo mientras se mantienen bajos los costos de manejo de materiales. Se definen los costos de manejo de materiales como todos los costos relacionados con el transporte de entrada, almacenamiento y transporte de salida de material. Estos costos incluyen el equipo, la gente, material, supervisión, seguro y depreciación. La administración de un almacén moderno es, en muchos casos, un procedimiento automatizado que emplea grúas automáticas de apilamiento, bandas transportadoras y controles sofisticados que manejan el flujo de materiales

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

### **7.2 Factores que afectan la distribución de Insumos.**

La tarea de desarrollar una distribución de planta es muy compleja. Una de las formas de simplificarla es examinar los factores individuales que afectan a la distribución e intentar formar guías para las decisiones relativas a estos factores. Estos pueden ser: Materiales, de Mano de Obra, de Maquinaria y de Servicios de Apoyo.

Las personas son los elementos más flexibles de los sistemas de producción, pueden moverse con facilidad sin embargo debe diseñarse arreglos eficientes

para distribuirlos. Debe existir una estrecha relación entre la lista de distribución y los responsables de la planeación de la organización.

Los trabajadores no deberán tener excesivo tiempo ocioso o tener que recorrer grandes distancias por sus herramientas, plantillas u otros suministros. El personal de mantenimiento debe tener fácil acceso a las máquinas para repararlas, servir las y limpiarlas. Los supervisores deberán estar situados en donde puedan mantenerse en contacto con las operaciones de producción. El personal de oficinas encargado de proporcionar herramientas, partes, suministros y documentación debe colocarse de manera de reducir el mínimo costo y el tiempo requerido para ejecutar sus funciones.

Por otro lado la ubicación de las máquinas, el analista debe determinar el tipo de máquinas que serán empleadas y la forma en que deben acomodarse para ejecutar la función de la producción.

En algunas compañías el uso de máquinas de transferencia solo requiere que se alimente la materia prima por un extremo y los productos terminados sean retirados por el otro extremo.

Otras consideraciones importantes que afectan a las distribuciones son las instalaciones para almacenamiento de materias primas, manejo de materiales, edificios y provisiones para hacer cambios.

También la cantidad de los materiales que se usan en la producción afecta. El analista debe considerar fluctuaciones en cuanto a cantidad que puede presentarse durante las temporadas de alta y baja producción.

Una buena distribución debe minimizar los costos como el tiempo requerido para mover los materiales a través de los procesos de producción.

## CAPITULO 8

### PROCESO DE PRODUCCION

#### Introducción

La producción es una de las tres funciones principales de cualquier organización y está relacionada íntegramente con las otras funciones de negocios. Todas las organizaciones comercializan (venden), financian (contabilizan) y producen (operan), y es importante saber como funciona el

departamento de producción de las organizaciones. Los administradores de producción contribuyen a la producción y a las operaciones a través de la planeación, organización, dirección y control. A lo largo de este capítulo veremos como se organiza la planeación y el control de producción manufacturera.

## 8.1 La planeación agregada

Es una de las funciones principales del administrador y está relacionada con la determinación de la cantidad y el tiempo de la producción para el futuro inmediato, a menudo de 3 a 18 meses de anticipación.

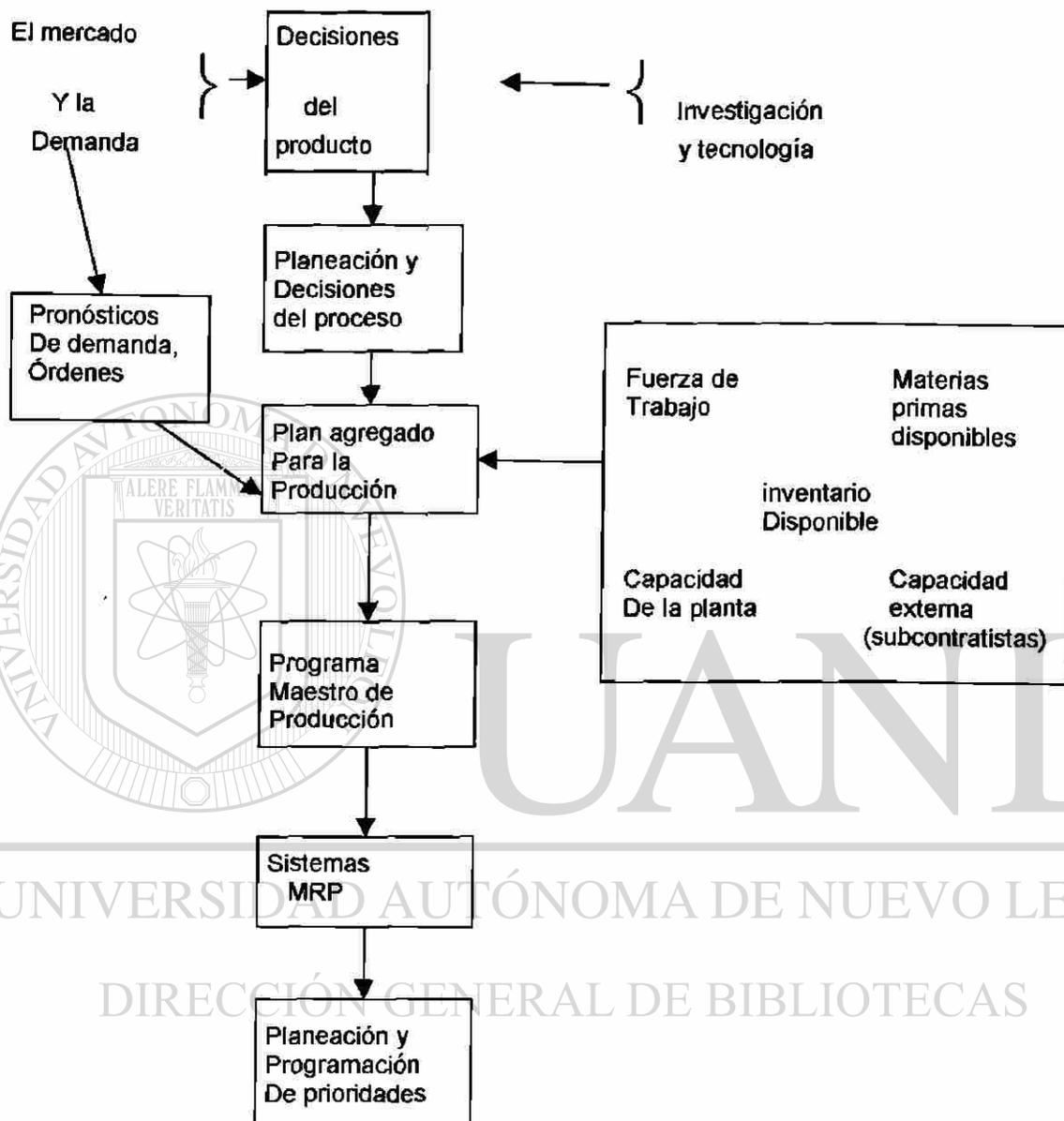
Los administradores de operaciones intentan determinar la mejor manera de cumplir con la demanda pronosticada al ajustar la tasa de producción, los niveles de mano de obra, los niveles de inventario, el trabajo extra, las tasas de subcontratación y otras variables controlables. El objetivo del proceso es el de minimizar los costos sobre el periodo de planeación.

Los pronósticos a largo plazo ayudan a los administradores a tratar con temas de capacidad y estratégicos, que son responsabilidad de la alta administración.

La planeación a mediano plazo principia una vez que se han tomado las decisiones de capacidad a largo plazo. Las decisiones de programación incluyen planeación mensual o trimestral, con el fin de sincronizar la productividad con las demandas fluctuantes.

La planeación a corto plazo se extiende hasta un año, pero generalmente es a menos de tres meses.

La planeación agregada es sólo una parte del sistema de planeación de la producción más grande; es necesario el entendimiento de las interfases entre el plan y los factores internos y externos. La figura 8.1 muestra que el administrador de operaciones no sólo recibe entradas del pronóstico de demanda del departamento de mercadotecnia, sino que tiene que ver con los



**Figura 8.1 Relaciones del plan agregado**

datos financieros, personal, capacidad y la disponibilidad de materia prima. En el entorno de la manufactura el programa maestro de producción resultante ofrece entrada a los sistemas de planeación de requerimientos de materiales (MRP). Estos sistemas programan la adquisición o producción de componentes necesarios para hacer el producto final.

### **Métodos para la planeación agregada**

Las técnicas son:

1. enfoque intuitivo
  2. Método gráfico y de diagramas
  3. Métodos matemáticos
    - a) método de transporte de programación lineal
    - b) reglas lineales de decisión
- 
- c) modelo de coeficiente administrativo
  - d) simulación

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### **Enfoque intuitivo**

Los gerentes financieros prefieren minimizar el inventario para reducir los costos de su mantenimiento. El trabajo de los gerentes de manufactura es más fácil cuando hay pocos productos que manufacturar. Debido a conflictos como éstos, la planeación y las políticas pueden basarse en el individuo más fuerte, más que en el mejor plan.

### Métodos gráficos y de diagramas

Estos métodos son populares debido a que son fáciles de entender y utilizar. Básicamente, estos planes trabajan con unas cuantas variables a la vez, permitiendo a los planeadores comparar la demanda proyectada con la capacidad existente. Son sistemas de prueba y error que no garantizan un plan de producción óptimo, pero tiene la ventaja de utilizar solamente cálculos sencillos, que pueden ser realizados por el personal administrativo de oficina.

Pasos para el método gráfico:

1. Determinar la demanda de cada periodo.

$$\text{Requerimiento promedio} = \frac{\text{Demanda total promedio}}{\text{Número de días de producción}}$$

2. Determinar cuál es la capacidad para el tiempo regular, tiempo extra y la subcontratación en cada periodo.
3. Encontrar los costos de la mano de obra, los costos de contratar y despedir, y los costos de mantenimiento del inventario.
4. Considerar políticas de la compañía que se puedan aplicar a los trabajadores o a los niveles de inventario.
5. Desarrollar planes alternativos y examinar sus costos totales.

### Método matemático para la planeación:

El método de transporte de programación lineal. Cuando un problema de planeación agregada está referido a la asignación de capacidad de operación

para cumplir la demanda del pronóstico, este se puede formular en un formato de programación lineal. No es un método de prueba y error como el método gráfico, sino que produce un plan óptimo para minimizar los costos. También cuenta con la flexibilidad necesaria para especificar la producción regular y el tiempo extra en cada periodo de tiempo, en número de unidades que se deben subcontratar, los turnos extra y el movimiento de inventario de periodo a periodo.

### **Disgregación**

La salida del proceso de planeación agregada es generalmente un programa de producción para agrupar a los productos por familias, y especifica:

1. El tamaño y tiempo de las cantidades de producción de un artículo específico;
2. El tamaño y tiempo de los componentes manufacturados o adquiridos;
3. La secuencia de las órdenes o trabajos individuales;
4. La asignación de recursos a corto plazo de operaciones individuales.

## **8.2 Planeación de los Requerimientos de Materiales (MRP)**

Los modelos de inventarios que se discutieron anteriormente suponen que la demanda para un producto es independiente de la demanda de otro. Sin embargo, la demanda de muchos productos puede ser dependiente, las técnicas que se pueden utilizar no sólo para los fabricantes y las distribuidoras,

sino para una amplia gama de empresas, se llaman planeación de los requerimientos de los materiales.

Un sistema MRP es dirigido por el programa maestro el cual especifica los "artículos finales" o el resultado de la función de producción. Todas las demandas futuras de producto en proceso y materias primas deben depender del programa maestro y deben ser derivadas por el sistema MRP del programa maestro.

Hay tres tipos diferentes de sistemas MRP descritos a continuación:

**Tipo I: Un sistema de control de inventario.** Es un sistema de control de inventario que no toma en cuenta manufactura y órdenes de compra para las cantidades correctas en el tiempo oportuno para respaldar el programa maestro. Este sistema lanza órdenes para controlar los inventarios de productos en proceso y en materias primas, mediante la programación apropiada en tiempo de la colocación de órdenes, pero incluye la planeación de la capacidad.

**Tipo II: Un sistema de control de producción de inventario.** Es un sistema de información utilizado para planear y controlar inventarios y capacidades en empresas manufactureras. Este sistema tiene una vía de retroalimentación entre las órdenes emitidas y el programa maestro para ajustarse a la capacidad disponible; controla tanto inventarios como la capacidad.

El sistema MRP (figura 8.2) como un sistema de información utilizado para planear y controlar inventarios y la capacidad. La información se procesa a través de las diversas partes del sistema para respaldar las decisiones

gerenciales. De esta forma el proceso de conversión de materiales será manejado continuamente en un medio ambiente dinámico y cambiante.

Joseph Orlicky, pionero acerca de MRP (1975), definió tres funciones principales:

### **Inventario**

- Ordenar la parte correcta
- Ordenarla en la cantidad correcta
- Ordenarla a tiempo

### **Prioridades**

- Ordenarla con la fecha correcta de entrega
- Conservar válida la fecha de entrega

### **Capacidad**

- Una carga completa
- Una carga exacta (válida)
- Un lapso de tiempo adecuado para contemplar cargas futuras.

## **DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**Tipo III: Un sistema de planeación de recursos de manufactura.** Se utiliza para planear y controlar todos los recursos de manufactura: inventario, capacidad, recursos monetarios, personal, instalaciones y equipo de capital. También dirige todos los otros subsistemas de planeación de recursos en la compañía.

La utilización efectiva de los modelos de inventarios dependientes requieren que administrador de operaciones conozca:

1. El programa maestro de producción

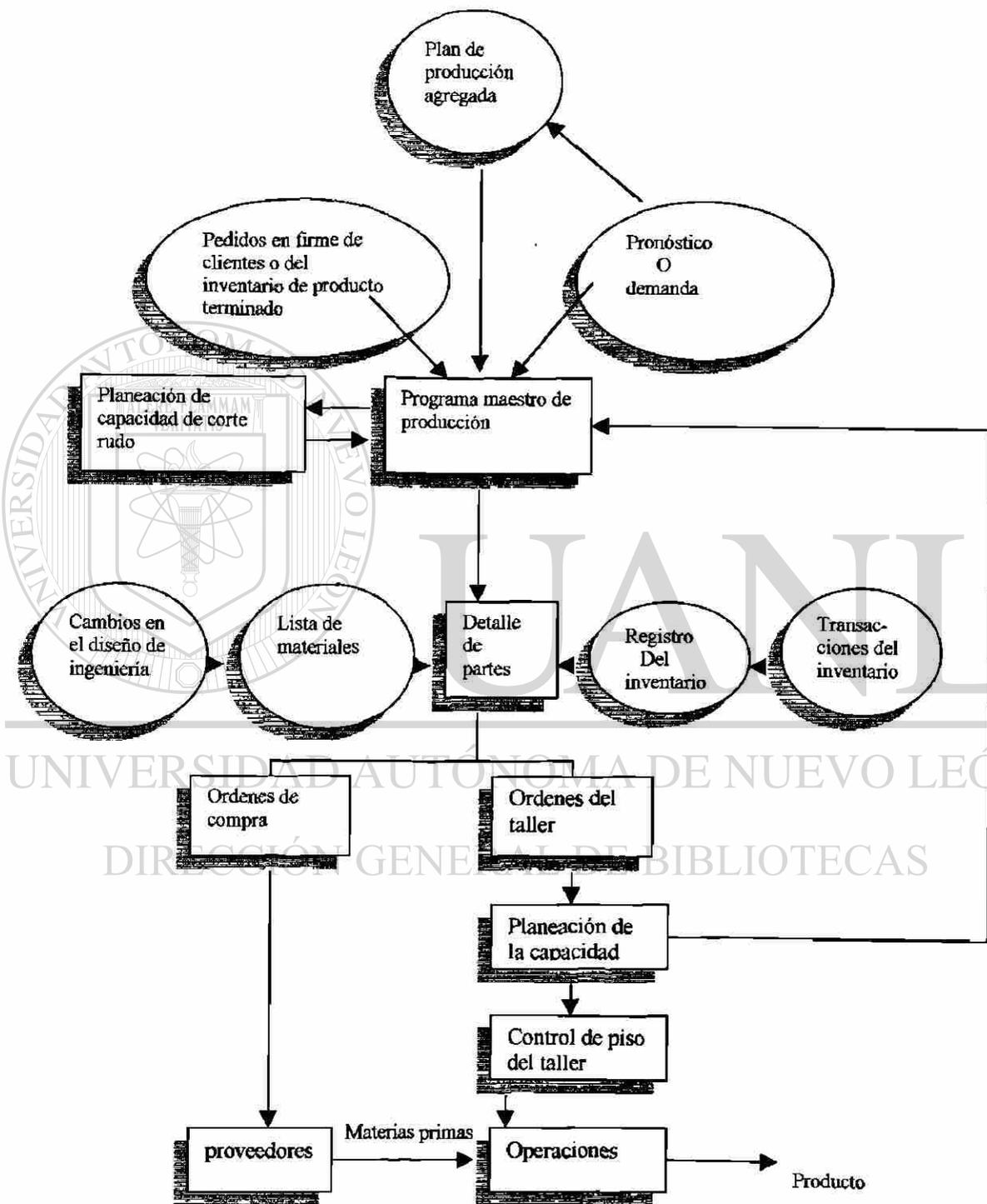


Figura 8.2 Un sistema MRP tipo II.

2. Las especificaciones o lista de materiales.
3. La disponibilidad del inventario
4. Las órdenes de compra pendientes.
5. Los tiempos de entrega.

### **8.2.1 Programa maestro de producción**

El propósito del programa maestro es especificar la salida de la función de operaciones; conduce el proceso completo de planeación de materiales en donde se puede controlar el servicio al cliente, los niveles de inventario y los costos de manufactura.

El plan de producción agregado trata con las familias de productos o las líneas, modelos u opciones que se encuentran en el programa maestro, este debe asegurarse que el programa final no esté afecte y refleje necesidades de capacidad realistas

El programa maestro debe congelarse dentro del tiempo de espera de producción para prevenir desperdicios innecesarios y expeditación debida a los cambios durante el ciclo de producción El programa debe estar de acuerdo con un plan de producción. Muestra las unidades que se deben predecir. Se expresa en términos de:

1. Un producto final en una compañía con actividad continua (fabricar para inventario);
2. Una orden del cliente en una compañía con taller de trabajo (fabricar por orden);

### 3. Módulos en una compañía repetitiva (ensamblar para inventario).

#### **Especificaciones o listas de materiales (BOM)**

Es una lista de todos los materiales o partes necesarias para producir un producto terminado en particular, ensamble, parte manufacturada. Un sistema MRP requiere una sola lista de materiales para toda la compañía. La computadora debe tener la correcta y debe representar como se manufactura el producto.

Las listas de materiales están sufriendo constantemente cambios con forma se rediseñan. Entonces, un sistema efectivo de reingeniería de orden (ECO) se necesita para conservar actualizadas las listas de materiales.

#### **Registros precisos de inventario**

El conocimiento de lo que se encuentra en el almacén es el resultado de una buena administración del inventario y esto es una necesidad absoluta para que trabaje un sistema MRP. Si la empresa aún no logra por lo menos el 99 % de la precisión en los registros, entonces la planeación de los requerimientos de los materiales no funcionará adecuadamente. Con un conteo cíclico se cuenta un pequeño porcentaje de los artículos cada día por personal del almacén. Se corrigen los errores en los registros, y se hace un intento por encontrar y corregir el procedimiento que los ocasiona. Desarrollando un alto aprecio por exactitud y adoptando el conteo cíclico diario, se pueden eliminar la mayoría de los registros del inventario.

### **Ordenes de compra pendiente**

El importante resaltar que las órdenes pendientes deben de existir como un subcontrato en el departamento de compras y control de inventarios. Cuando las órdenes de compra son ejecutadas, la fecha de entrega debe ser adecuada para el personal de producción.

Con un sistema MRP, es posible proporcionar a los proveedores reportes de órdenes futuras planeadas. Esto les da tiempo para planear su capacidad antes de que se coloquen las órdenes. La práctica de dar a los proveedores órdenes planeadas más cercanas los sincroniza con el plan de materiales de la compañía.

### **Tiempos de entrega para cada componente**

La administración debe determinar cuándo son necesarios los productos. Sólo en ese momento se puede determinar cuándo comprar, producir o ensamblar.

Esto significa que el personal de operaciones determina los tiempos de espera, movimiento, fila, preparación y corrida para cada componente. Cuando se agrupan juntos se llaman tiempos de entrega, entonces se tiene una estructura de producto con faces de tiempo (ver figura 8.3)

### **8.3 Beneficios del MRP**

En los modelos de inventario la demanda dependiente hace la programación y la planeación más compleja, sin embargo, se obtienen beneficios. Algunos son:

1. Mayor servicio y satisfacción del cliente;
2. Una mayor utilización de las instalaciones y la mano de obra;

3. Una mejor planeación y programación del inventario;
4. Una respuesta más rápida a los cambios del mercado y los turnos;
5. Niveles de inventario reducido sin disminuir el servicio al cliente.

Cada compañía debe determinar el alcance que requerido del sistema MRP sobre las bases de los costos y beneficios incrementales. Empezando con un sistema mínimo, una compañía puede agregar características y determinar si el costo adicional se justifica con los beneficios adicionales. El sistema MRP alimenta los sistemas de facturación, los reportes de mano de obra y otros sistemas contables.

#### **8.4 Estructura del MRP**

El plan bruto de los requerimientos de los materiales es un plan que combina el plan maestro de producción con el programa de fases de tiempo. (Ver Fig. 8.4)

Muestra cuando se debe ordenar un producto a los proveedores o cuando se debe empezar la producción del producto con el fin de establecer la demanda del producto terminado en fecha particular.

Un sistema MRP requiere de datos que son muy difíciles de obtener para tomar decisiones con base en información suministrada por la computadora.

Una compañía que no tiene un sistema MRP necesitará crear listas de materiales exactos.

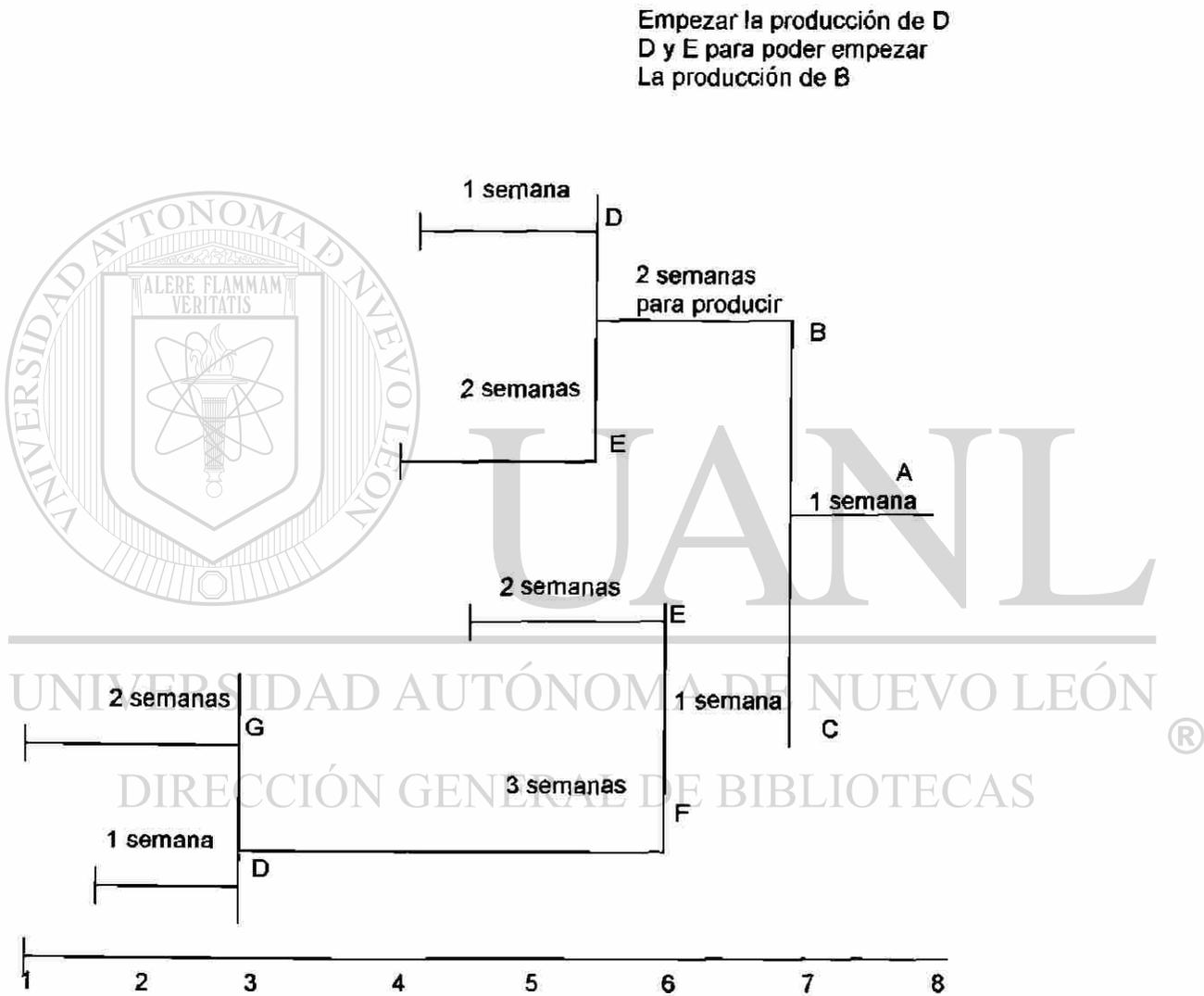
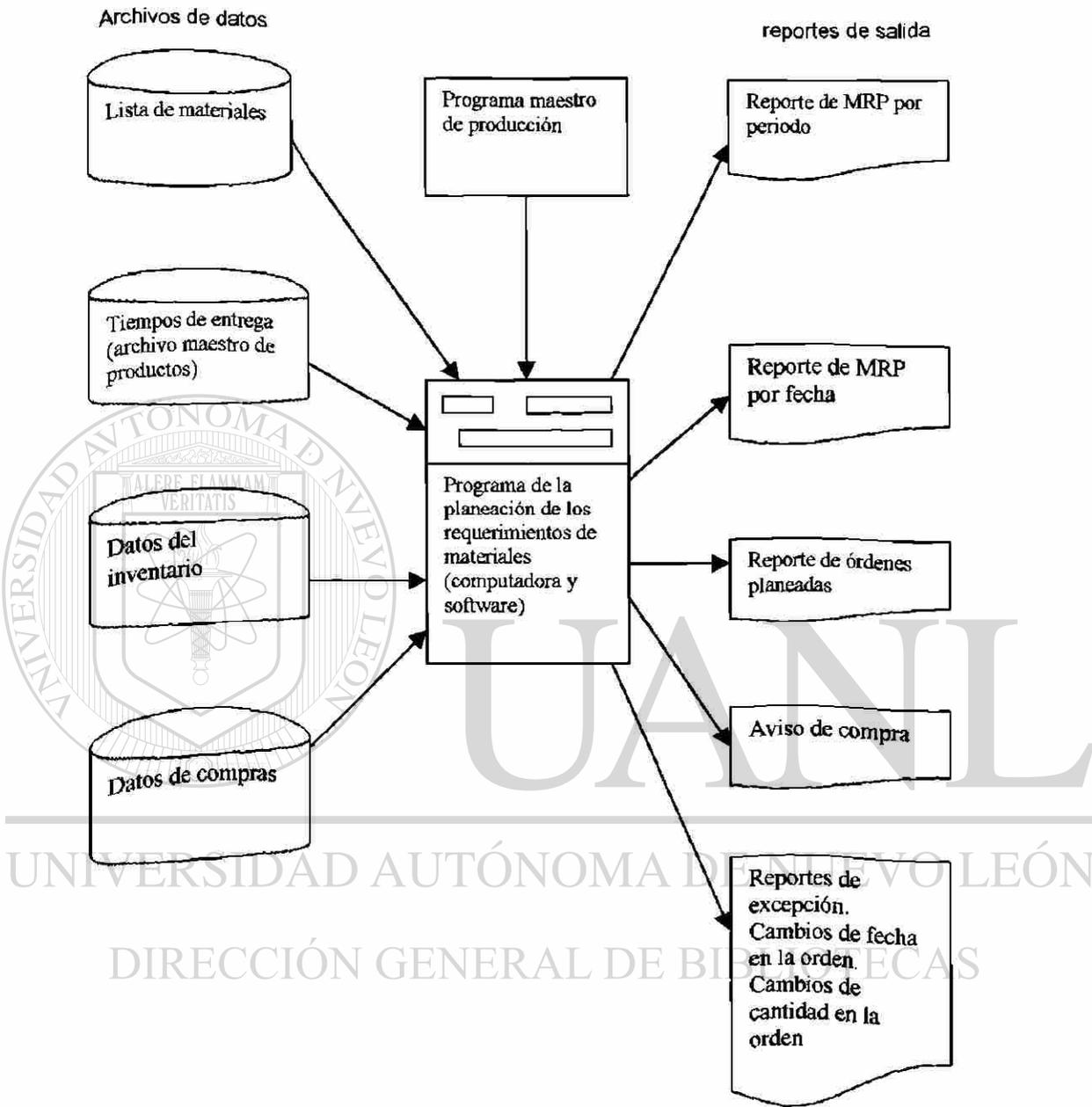


Figura 8.3 Estructura del producto con fases de tiempo



**Figura 8.4 Estructura del sistema MRP**

## CAPITULO 9

### CONTROL DE PRODUCCION

#### Introducción

El control de producción se define como el diseño y la utilización de un procedimiento sistemático para establecer planes y controlar todos los elementos de una actividad. Su función consiste en investigar los diversos

medios de establecer planes que se puedan combinar de tal manera que todas

las partes de la actividad estén ligadas por una relación armoniosa. Una planta industrial puede contar con los medios más eficientes de producción con los mejores métodos del mundo, pero de nada le servirán si no cuenta con el adecuado control que le permita asegurar el cumplimiento de los objetivos que se intentan conseguir.

#### 9.1 Beneficios del control de producción

Son muchos los beneficios del control de la producción entre ellos se pueden contar:

- Los esfuerzos se pueden dirigir y canalizar hacia aquellas áreas de producción que más contribuyan a la consecución de un objetivo o tarea dada.
- Se pueden acortar los ciclos de producción lo que reduciría los costos.
- Se hace posible una valoración continua de la efectividad del sistema.
- Se obtiene una mayor flexibilidad para acomodarse a los cambios necesarios que tienen lugar en los programas o pedidos.

Después de que son emitidas las órdenes, todos los organismos productivos y los de asesoría comienzan a funcionar coordinadamente. Pero esto se necesita ser controlado, para tener la seguridad de que aquello que fue planeado se ejecuta y que se alcanza el objetivo. Se trata de garantizar la eficiencia y la eficacia del sistema.

Por lo que las finalidades del CP en una empresa son:

- a) Evaluar y monitorear continuamente la actividad productiva de la empresa.
- b) Comparar lo programado con lo realizado.
- c) Señalar las fallas, errores o desviaciones.
- d) Elaborar informes para la dirección de la empresa.
- e) Informar a otras secciones sobre la marcha de las actividades productivas.
- f) Planeación de las necesidades materiales.
- g) Escasez o exceso de existencias de productos acabados.
- h) Exceso de productos defectuosos.
- i) Costos de producción excesivamente altos.
- j) Ciclos de producción demasiado largos .

I) Plazos de entrega de los productos acabados.

## 9.2 Fases de Control de Producción

De la misma forma en que se efectúa el control en general, el control de producción presenta cuatro fases distintas:

**1. Determinación de Estándares:** Es la primera fase del CP donde se establecen

los estándares o criterios de evaluación o comparación.

Un estándar es una norma o criterio que sirve de base para la evaluación o comparación de alguna cosa. Son cuatro estándares:

**I) Estándares de cantidad:** volumen de producción cantidad de existencias

materias primas o productos acabados, número de horas, capacidad de producción etc.

**II) Estándares de calidad:** Control de Calidad de Materias Primas recibida, control de calidad de producción especificaciones del producto etc.

**III) Estándares de tiempo:** Tiempo estándar para producir de determinada materia prima, etc.

**IV) Estándares de costo:** Costo de producción, costo de venta, costo por guardar existencias, etc.

**2. Evaluación del Desempeño:** Es la segunda fase del CP y tiene como fin evaluar lo que se está haciendo, monitoreando y acompañando.

**3. Comparación del desempeño con el estándar establecido:** Es la tercera fase del CP, que compara el desempeño con lo que fue establecido como estándar de comparación, para verificar si hay desviación y variación, esto es, si hay error o falla en relación al desempeño deseado.

**4. Medida correctiva:** Es la cuarta y última fase que busca corregir el desempeño para adecuarlo al estándar deseado.

En realidad el control es un proceso cíclico y repetitivo. En la medida que se respeta, se atiende a que las cosas controladas se perfeccionen y se reduzcan desviaciones en relación con los estándares deseados. Así al pasar el tiempo y con repetidos ciclos de producción, la tendencia del CP es conseguir el perfeccionamiento del proceso productivo.

---

### 9.3 Métodos del Control de Producción

El CP utiliza diversos métodos para acompañar y monitoriar las actividades de producción: control visual, total, por demostraciones, por excepción y autocontrol.

- **Control Visual:** Aunque poco valorizado en la teoría es, en la práctica, el método que más se utiliza. En las empresas pequeñas y medianas es común la utilización del control visual para evaluar la carga de máquinas y el volumen de material que trabajará cada máquina.

- **Control Total:** Es el control global, más amplio y abarcador. Como el propio nombre lo indica, envuelve todos los artículos, para comprar la cantidad programada y cantidad realizada. Tiene la ventaja de asegurar el control continuo de todos los artículos; sin embargo, debe tener la practicidad suficiente para insumir demasiado tiempo y no costar caro.

-**Control por demostración:** Es un control parcial que se hace mediante -muestras escogidas al azar, esto es, aleatoriamente. Se trata de un control que utiliza la técnica estadística de demostraciones. Consiste en verificaciones sistemáticas u ocasionales de determinados artículos.

-**Control por Excepción.** Está basado en el principio de excepción. Se efectúa sobre las desviaciones o discrepancias, errores o falla, excepciones o anomalías que ocurren. Se hacen todas las comparaciones, pero el control solo se concentra en aquello que escapa de lo previsto o lo planeado.

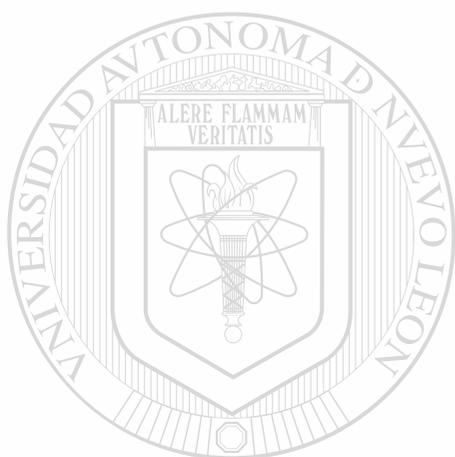
## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

-**Auto control:** Es el control que efectúa el propio organismo involucrado en la ejecución de lo que fue planeado y programado y no por terceros.

La preparación de datos y la comparación de los artículos realizados son los que se programó, lo hacen los propios responsables de la ejecución. La ventaja es que se concientiza y responsabiliza a cada área por la acción correctiva.

Cuando la administración esté versada en las ideas sobre el control de calidad, toda la compañía deberá tener una comprensión cabal. En donde una parte

importante consistirá en explicar a los operarios el significado de gráficas de control de calidad y la manera de usarlas de esa forma pueden ellos responder de manera rápida hasta alcanzar los resultados deseados.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPITULO 10

### CONTROL DE COSTOS

#### Introducción

Costo es la suma de los gastos invertidos por la empresa para obtener los recursos (o factores de producción) utilizados en la producción y distribución del producto sobre el servicio. Estos gastos van desde la adquisición de los recursos físicos ( máquinas , equipos, materiales, materias primas, etc.) hasta su transformación en producto o servicio acabado y su colocación en el mercado.

A menudo conviene examinar la forma en como varían los costos con el volumen de la producción. Estos pueden ser fijos que incluyen los impuestos a la propiedad, la mano de obra indirecta, la depreciación del edificio en general y los que varían de acuerdo al volumen de producción.

En este capítulo se analizará los diferentes costos.

## 10.1 Fuentes de Información de Costeo

Ningún sistema de costeo puede ser más exacto que la información que se le proporcione, aún cuando se le hayan acumulado considerables datos, suele ser posible que el departamento de costos observe los probables errores que puedan regresarse a donde se originaron. El contador de costos necesitará saber, cuando calcula los costos de una tarea:

1. El tiempo invertido y por quien, costos de mano de obra;
2. El material usado, costos de material;
3. Los gastos generales en que se incurrió, gastos indirectos.

Para obtener la cantidad económica de un pedido se requiere que se puedan equilibrar los costos de gestión y los de realización de un pedido.

### 10.1.1 Costo de Gestión

Los costos de gestión son aquellos que varían con el número de veces que se fabrica el artículo. Se aplica cuando el artículo se va a comprar y comprenden los siguientes factores:

- **Costo de preparación de la solicitud.** Determinando la cantidad a pedir y la oferta a los suministradores.
- **Costo de cursar el pedido y seguirlo.**
- **Costo de recepción del material .** Descarga y almacenamiento, así como

inspección, información y registro del material.

- **Costo de elaboración de la factura del vendedor.** Incluye preparación de los talones para el pago así como el desembolso de los cheques y su posterior revisión.

### 10.1.2 Costo de Realización del Pedido

Se aplican cuando el artículo se va a producir en la organización y comprende:

- Costo de Inversión.
- Costo de personal.

A menudo resulta muy difícil la asignación correcta de muchos costos especialmente si la combinación de productos está expuesta a cambios . Las situaciones más claras son aquellas en que se produce un bien homogéneo y el volumen de producción se puede medir de manera aceptable en unidades; toneladas, litros barriles, etc.

Los costos de gestión y realización totales del pedido aumentan a medida que disminuye la cantidad de pedido. A medida que disminuye el tamaño del pedido debe aumentar la frecuencia de los pedidos.

Dentro del costo de Inversión está el Costo de Capital que afecta a los problemas de la toma de decisiones en la administración de la producción siempre que se trate de un activo físico o de un gasto que provee un beneficio

o rendimiento continuo. Desde el punto de vista contable el costo de capital original se debe recuperar mediante el mecanismo de la depreciación y se debe reducir del ingreso como uno de los gastos del negocio.

En resumen el costo de capital o también llamado costo de propiedad por un año son: El interés sobre el valor de rescate inicial más la pérdida en el valor del rescate correspondiente a un año y adiciones de capital o reparaciones que se requieran para mantener la maquinaria funcionando por lo menos durante un año más.

## 10.2 Costo Estándar

En éste se comparan los costos a medida que ocurren, con un costo estimado, preparado por anticipado y conocido; es análogo al control presupuestario pero trata con unidades de costo en vez de con la organización completa. Antes de su cumplimiento, se estiman los valores de todos los elementos del costeo y entonces el costo real se muestra como el estándar más o menos una diferencia conocida como varianza.

La diferencia de las varianzas pueden provenir de:

- a) Una diferencia en el tiempo empleado para una tarea. ( la varianza de eficiencia de mano de obra)
- b) Una diferencia en la tasa de salarios ( la varianza de la tasa de salarios)

**Costo estándar de mano de obra** = (Tiempo estándar) (tasa estándar de salarios)

**Costo real de obra real** = ( Tiempo Real ) ( tasa laboral real )

**Varianza de eficiencia** = ( tiempo real - tiempo estándar ) (tasa estándar de salida.)

**Varianza de tasa de sal.** = tiempo real ( tiempo laboral real - tasa estandar de salida.)

**Varianza de Costo laboral** = Varianza de eficiencia + Varianza de tasa de salida.

**Costo de mano de obra real** = Costo estándar de mano de obra + Varianza de costo laboral

No debe suponerse que una varianza negativa es deseable por que puede indicar un error al fijar el estándar . Si el costo estándar se examina cuando se ha fijado el precio de venta, un costo estándar alto puede provocar un precio alto de venta y las pérdidas consecuentes en el volumen de ventas

Al igual que en la mayoría de las señales de error generadas en un sistema de control, lo que tiene importancia es la tendencia de la varianza y no de los valores individuales . Por lo tanto una varianza sustancial puede suscitar interés pero si aumentan una serie de varianzas, se requiere de una investigación como se verá más adelante.

## CAPITULO 11

### RESTRUCTURACION DE UN DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

La empresa donde se realizó la investigación es una empresa cuya organización de la producción es por proceso. Las decisiones de esta categoría determinan el proceso físico que se utiliza para producir el producto deseado. Incluyen el tipo de equipo y tecnología, el flujo del proceso, la distribución así como todos los demás aspectos físicas o de servicios. Muchas de estas decisiones son a largo plazo y no se pueden revertir de manera sencilla, en particular cuando se necesitan una fuerte inversión de capital. Por lo tanto, resulta importante que el proceso físico se diseñe con relación estratégica de largo plazo de la empresa.

En la empresa galletera donde se realizó la investigación, elabora los siguientes productos:

#### Tipos de Galletas

- Crema de Nieve de Chocolate
- Crema de Nieve de Fresa
- Crema de Nieve de Vainilla

- Sandwich Emperador Chocolate
- Sandwich Combinado
- Piruetas
- Maravillas
- Hawaiana
- Barra de Coco

Cualquier proceso necesita estar organizado y el propósito de la organización de procesos es tener una producción fluida y ordenada eficiente y de calidad.

(ver figura 11.1). Para organizar este proceso se dividió en dos puntos:

- 1) Agrupación de Unidades de Trabajo
- 2) Organización de Unidades de Trabajo

La agrupación de unidades normal o más común es la celdas con funciones específicas donde el producto recorre de una celda en la cual se realiza una operación a otra, donde se realiza otra operación pero divididos. Para el cuál existen las celdas de manufactura en donde se realizan todas las operaciones haciendo con esto multifuncional nuestra celda (ver figura 11.2).

La distribución del equipo puede ser en paralelo, en “L” , en línea y en “U”, se propone la celda en “ U” debido a que ofrece mayor comodidad y fomenta un ambiente de trabajo más agradable y además de esta manera todos pueden observarse entre sí para prevenir amontonamientos en cierta etapa del proceso.

El objetivo de la Reingeniería del Surtido Rico es proponer una alternativa de cambio buscando mejorar la presentación, reducción del costo unitario e incrementar la productividad y reducir el tiempo de respuesta (ver figura 11.3). Para lograr esto se describe la técnica propuesta la cuál es por celda de trabajo (ver figura 11.4).

Haciendo un análisis del cuello de botella obtuvimos los siguientes resultados (ver figura 11.5) donde establezco un comparativo entre la situación actual y la propuesta.

En el análisis comparativo del producto (ver figura 11.6) se puede resumir que no existe cambios en los espacios de galleta, sólo en el personal que se necesita para armar el producto y esto es debido a que el proceso actual es muy especializado hasta el punto de catalogarse como un arte el armado del empaquetamiento de las galletas, por lo que se piensa simplificarlo y no necesitar personal especializado.

Al hacer un estudio del análisis de la línea y enfocar las funciones de cada persona no dimos cuenta, de que sí para ciertas galletas era necesario un análisis de tiempo y movimientos; con la charola propuesta se puede eliminar ciertos puestos que sólo agregaban tiempos al proceso original (ver figura 11.7).

En lo que respecta al material de empaque se observó que existe otro punto más a nuestro favor con los costos del material actual contra cualquiera de los propuestos anteriormente (ver figura 11.8).

Se calculó la productividad de la línea "Surtido Rico" comprobándose que era más bajo que en los demás.

Las opciones de distribución que se presentan para mejorar el proceso son las presentadas en la (figura 11.9).

El modelo a utilizar como ya se había mencionado anteriormente serán las celdas en “ U “, con las personas por dentro de la banda y el producto por afuera o viceversa según se analice y ya en la práctica se defina cuál es el que proporciona mayores ventajas en los puntos antes mencionados (ver figura 11.10).

Comparando entre los dos sistemas de trabajo actual y propuesto, se obtiene la matriz en la figura 11.11, la cual muestra una clara ventaja sobre el sistema actual y aumentando la productividad.

El ahorro en mano de obra se puede apreciar en la matriz comparativa en la figura 11.12, sin que el salario se vea modificado solamente con la diferencia en personal.

Un resumen de todo este cambio se muestra en la figura 11.13.

Si queremos tener una capacidad similar a la actual sería necesarias cuatro líneas de las propuestas en la figura 11.14 y por medio de las podemos obtener mayor kilogramos / hora.

Los pasos para completar este proyecto es Task Force ( equipos de trabajo) con marketing, para el diseño del nuevo empaque, así como de R & D para las especificaciones del mismo de abastecimientos para analizar cuanto material del actual presentación se tiene y poder realizar forecast y realizar la compra con tiempo para no perder en precio. Así como la elaboración de las demás plantas para cada una defina sus necesidades al realizar este cambio (ver figura 11.15).

## Propósito de la Organización de Procesos

Tener una organización de equipo y personal que apoye a una producción fluida, ordenada, eficiente y de calidad.

### Organización de Procesos

1. Agrupación de Unidades de Trabajo
2. Organización de Unidades de Trabajo.

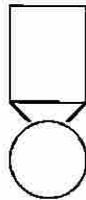
1. agrupación de Unidades de Trabajo

a) Actual



Figura 11.1

**b) Celdas de Manufactura (propuesto)**



Integrado

Distribución de Equipo

Paralelo

“ L “

“ U “

Línea

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 11. 2

## Reingeniería del “Surtido Rico”

**Objetivo :** Proponer una alternativa de cambio para el actual “Surtido Rico” buscando mejorar los siguientes aspectos.

- Presentación más atractiva al consumidor
- Reducción del Costo del Unitario del Material de Empaque
- Obtener Mediante la Utilización de Técnicas de “ Manufactura Clase Mundial”
- Obtener Mediante del Costo Unitario de la Mano de Obra
  - a) Reducción del Costo Unitario de la Mano de Obra
  - b) Incremento de Productividad y flexibilidad en la Cuadrilla de Empaque
  - c) Reducción del tiempo de respuesta a la Demanda.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Figura 11.3**

## Descripción de la Técnica Propuesta

### Celda de Trabajo

#### Características:

- **Equipos Multifuncionales**
- **Eliminación de Cuellos de Botella**
- **Flexibilidad en Línea**
- **Mejor ambiente de Trabajo**
- **Reducción de Inventario en Proceso**
- **Incremento de la Velocidad de Respuesta**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Figura 11.4**

## Cuellos de Botella en Línea de “Surtido Rico”

### Actual

#### 1. Empaque de O.C.C.

- Desperdicio de BOPP
- Desperdicio de M. De Obra

#### 2. Papel Muleski

- Trabajo Artesanal
- Desperdicio de M. de O.  
( complicado proceso de formado)

#### 3. Fechado Manual

- Incremento en el Tiempo de Proceso
- Desperdicio de M. de O.

#### 4. Encintado Manual

- Desperdicio de M. de O.

#### 5. Caja Display

- Armado Manual
- Complicado Manejo  
(puede incrementar tiempo de proceso)

### Solución Propuesta

#### Empaque a Granel

- Ahorro en M. De Obra
- Ajuste en Máq. Para empaque a granel
- Ahorro en BOPP

#### Charola de PVC

- Mejor aprovechamiento de M. de O.
- Menor tiempo de proceso
- Reducción en Personal / Línea
- Poca Habilidad de M. de O.

#### Fechador Automático

- Reducción en el tiempo de Proceso
- Mejor Aprovechamiento de M. de

#### Encintado Automático

- Aprovechamiento de M. de O.

#### Caja ( Base y Tapa )

- Encintado Automático
- Facilidad de Manejo
- Ahorro en Material de Empaque
- Material de Empaque costoso

Figura 11.5

## Cuellos de Botella en Línea de “Surtido Rico”

### Actual

### Solución Propuesta

#### 6. Acomodo en Galletas no Uniforme

- 1 persona para c /hilera de galleta
- Complicado Manejo
- Personal con Habilidad  
(de otra manera se atrasa el proceso)-

- Acomodo lógico de Galletas
- Acomodo de galletas iguales en lugares cercanos
- Facilidad de Manejo
- Habilidad de Personal casi nula

### Actual

### Solución Propuesta

#### 7. Bolsa de Polietileno

- Por caja display complicado manejo

#### Papel Parafinado

- Facilidad de Manejo
- Reducción de Mano de Obra.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 11. 6

### Análisis del Producto

Caja Display			Caja Base y Tapa		
Espacios	Producto	# de Gente	Espacios	Producto	# de Gente
1	C.N.Ch.	1	1	C.N.Ch.	1
1	C.N.F.	1	1	C.N.F.	0
1	C.N.V.	1	1	C.N.V.	0
2	Sw. Emp. Choc.	2	2	Sw. Emp. Choc.	1
3	Sw. Comb.	3	3	Sw. Comb.	1
2	Piruetas	2	2	Piruetas	1
2	Maravillas	2	2	Maravillas	1
1	Hawaiana	1	2	Hawaiana	1
2	B. De Coco	2	1	B. De Coco	1
<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
<b>15</b>		<b>15</b>	<b>15</b>		<b>7</b>

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 11.7

### Análisis de la Línea

Análisis de Funciones por Persona			
Actual		Propuesto / Línea	
Puesto	# de Personas	Puesto	# de Personas
Arma Caja	2	A. Caja / Encinta	1
Empapelan	3	C. Charola / Empaca	1
Coloca Muleski	1	Empaca Sw. Combinado	1
Abre O.C.C.	3	Empaca O.C.C.	1
Empaca O.C.C.	3	Empaca Hawaiana	1
Emp. Sw. Emp. Choc.	2	Empaca Sw. Emp. Choc.	1
Emp. Sw. Comb.	3	Empaca Maravillas	1
Emp. Pirueta	2	Empaca B. De Coco	1
Emp. Maravilla	2	Empaca Piruetas	1
Emp. B. De Coco	2	C. Parafinado / Tapa	2
Completa Muleski	1	Op. Forradora	1
Emp. Hawaiana	1	Enf. / Est.	1
Revisa	1	Acarrea Galleta	1
Saca Bolsa	1	Limpieza	1
Dobla Bolsa	1	Amarra Cartón	1
Cierra Caja	1	<b>Total</b>	<b>16</b>
Encinta caja	1	* Abrir O.C.C.	1
Sella Caja	1	<b>Total</b>	<b>17</b>
Alim. Maq. Forr.	1		
Revisa Forrado	1		
Enf. / Est.	1		
Operador de Maq. Forr.	1		
Acarrean Galleta	2		
Amarra Cartón	1		
Tarimero	1		
Limpieza	1		
Relevos	2		
<b>Total</b>	<b>41</b>		

Figura 11.8

## Análisis de Material de Empaque

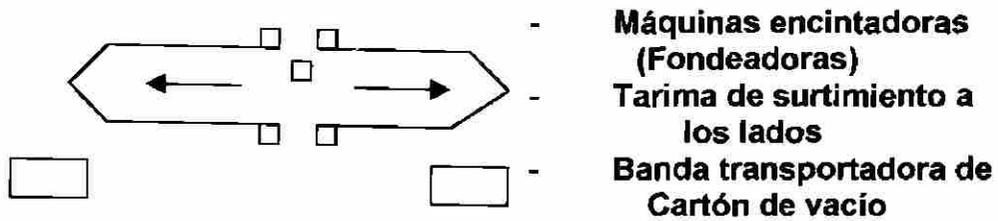
Actual		Propuesto S/Bls.		Propuesto C/Bls.	
	Costos		Costos		Costos
Caja Display	0.710	Base	0.1551	Base	0.1551
Bolsa	0.0450	Tapa	0.260	Tapa	0.260
Muleski	0.1059	Charola	0.300	Charola	0.0670
		Papel Paraf.	0.0174	Bolsa	0.0670
<b>Total</b>	<b>0.8609</b>		<b>0.7325</b>		<b>0.7821</b>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 11.9

## Opciones de Distribución

### Opción 1



### Opción 2

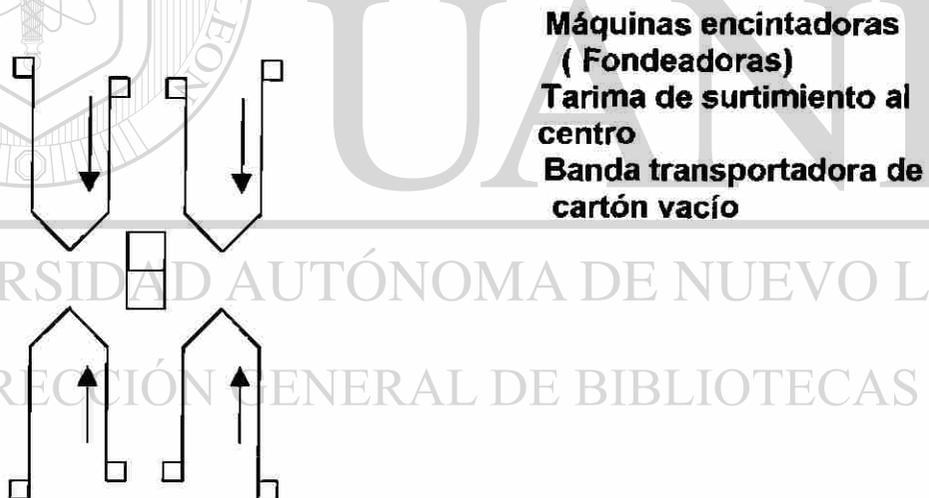


Figura 11.10

## Reingeniería Manufacturera "Surtido Rico" : Modelo

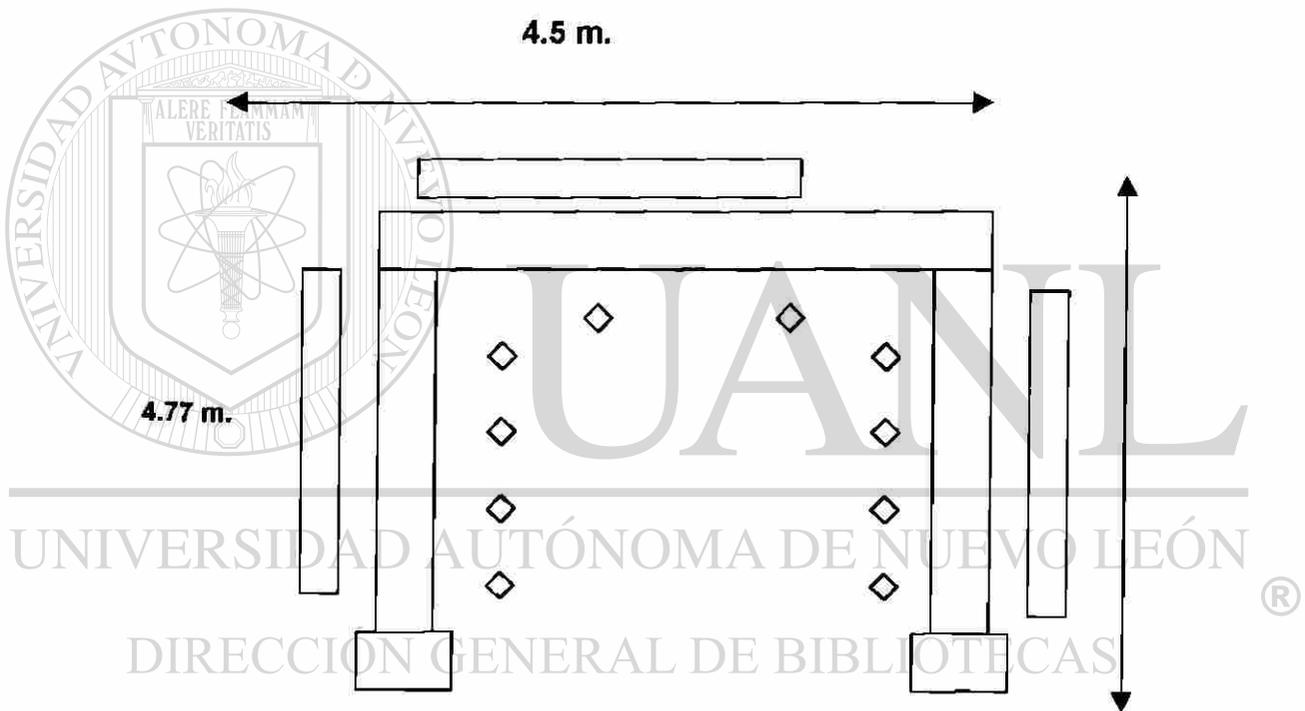


Figura 11.11

### Reingeniería Manufacturera “Surtido Rico” : Prueba

	Actual	Propuesto
<b>Material de Empaque</b>	<b>Display</b>	<b>Display</b>
Cuadrilla M. de Obra	41	2 de 18
Kgs. / Hr.	768	864
Acomodo de Galleta	Normal	Simulación Charola
Fechado	Manual	Automático

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 11.12

### Reingeniería Manufacturera “Surtido Rico” : Ahorro

	Actual	Propuesto	Diferencia
<b>Cuadrilla</b>	<b>41</b>	<b>17</b>	<b>24</b>
<b>Salario N \$ / turno</b>	<b>30.82</b>	<b>30.82</b>	<b>0</b>

**Ahorro / Turno = \$ 261.97**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Figura 11.13**

## Comparativo de Sistemas de Trabajo

Actual	Propuesto
41 gente / línea	17 gentes / línea
2 líneas	4 líneas
768 Kgs. / Hr.	

### Propuesta

- 4 líneas de 17 gentes c/u
- Distribución en "U" de celdas de trabajo
- Sistemas de rotación de tareas ( trabajadores polivalentes )
- Sistema de salario igualitario
- Programa de adiestramiento
- Jefe de línea actúa como relevo

Figura 11.14

## Siguientes Pasos

Formar " Task Force" con :

- Marketing
- R & D
- Abastecimientos

- Otras Plántas

**Para Definir:**

- Charola Ideal
- Empaque Idea
- Operación Ideal



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**Figura 11.15**

## CONCLUSIONES

La administración de la producción y sus operaciones son los que se ocupan de la toma de decisiones dentro del sistema. Uno de los cambios conceptuales recientes es que dicha producción está orientada a la satisfacción del cliente.

El proceso de generación de los programas diarios funciona dentro de las restricciones del plan agregado, aprovechando toda la flexibilidad disponible para elaborar un programa práctico, en donde incluya el balancear de nuevo las líneas, los ajustes de inventarios, el empleo de horas extras y maquilas, etc.

Por lo que puedo concluir que tiene gran importancia el carácter y el diseño del sistema de información y procesamiento de datos que conecta la medición de la demanda efectiva, el pronóstico, el control de inventarios y el control de producción.

Por lo tanto en cualquier empresa se requiere una visión amplia e integrada de responsabilidad, en donde la cadena de políticas de la empresa, las decisiones del diseño de ingeniería, el diseño del sistema productivo, y el control de las etapas de operaciones, incluyendo la distribución y el uso o consumo, requieren vinculación y coordinación constante para que se pueda alcanzar los objetivos totales de la empresa.

## Recomendaciones

1. Implantar un Sistema de Control de Calidad Total con :

- a) Uso de Control Estadístico de Procesos
- b) Mejora Continua
- c) Círculo de Calidad
- d) Hacer Inspección Continua antes y durante el Proceso

2. Se recomienda involucrar a todos los departamentos a participar en el cambio para lograr la cooperación de la gente y obtener resultados positivos.

---

3. Se debe estar a la vanguardia en los "sistemas de Manufactura" para poder ofrecerle un trabajo óptimo a nuestro cliente y siempre encontrar la mejor manera de hacer las cosas.

## BIBLIOGRAFIA

Autor: Buffa Elwood S.

Administración y Dirección de la Producción

Ed. Limusa

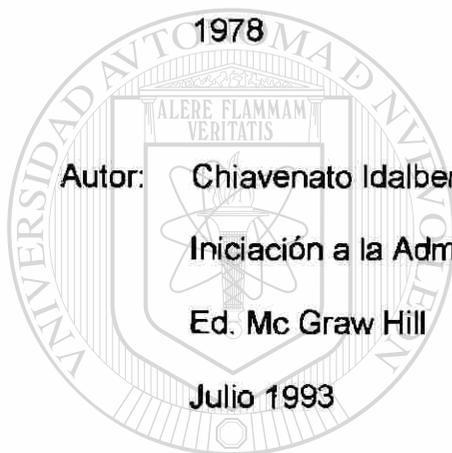
1978

Autor: Chiavenato Idalberto

Iniciación a la Administración de la Producción

Ed. Mc Graw Hill

Julio 1993



UANL

Autor: Chiavenato Idalberto

Iniciación a la planeación y el Control de Producción

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Ed. Mc Graw Hill

1993

Autor: Hopeman Richar J.

Administración de Producción y Operaciones

Ed. CECSA

1993

Autor: Koenig Daniel T.

Ingeniería de Manufactura (Productividad y Optimización)

Publicaciones Marcombo, S.A.

1990

Autor: Lockyer Keith

La Producción Industrial

Ediciones Alfa omega, S.A. de C.V.

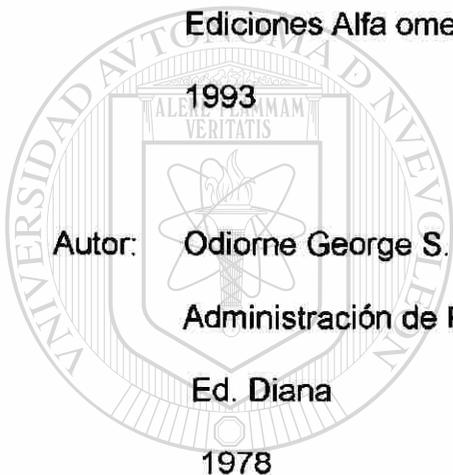
1993

Autor: Odiorne George S.

Administración de Personal por Objetivos

Ed. Diana

1978



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Autor: Render Barry, Heizer Jay

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Administración de Operaciones

Ed. Prentice Hall

1996

Autor: Thierauf Robert J.

Introducción a la Investigación de Operaciones

Ed. Limusa

1982

**Autor:** Schroeder Roger G.

**Administración de Operaciones**

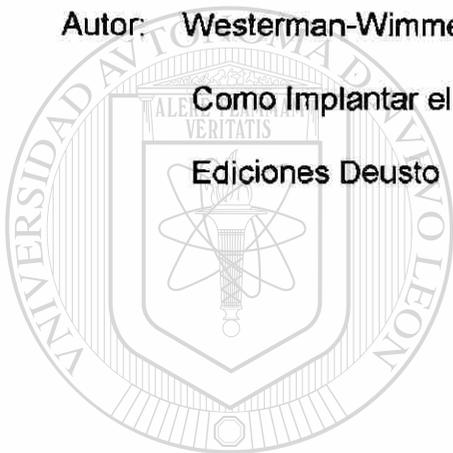
**Ed. Mc. Graw Hill**

**1995**

**Autor:** Westerman-Wimmert Scheele

**Como Implantar el Control de Producción**

**Ediciones Deusto**



**UANL**

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**



**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

## Glosario

**Administración de la Calidad Total (TQM)** Administración de toda la organización, de forma que supere en todos los aspectos los productos y servicios que son importantes para el cliente.

**Administración de Materiales.** Enfoque que busca la eficiencia de las operaciones a través de todas las actividades de adquisición, movimiento y almacenamiento de materiales en la empresa.

**Administración de Producción y Operaciones (P/ OM).** Actividades relacionadas en la creación de bienes y servicios a través de la transformación de insumos en productos.

**Árbol de Decisión.** Medio gráfico para analizar alternativas de decisión y estados de naturaleza.

**Benchmarking.** Selección de un estándar de desempeño que representa el mejor rendimiento que representa el mejor rendimiento en un proceso o actividad.

**Capacidad.** Producción máxima que alcanza un sistema en un periodo dado.

**Celda de Trabajo.** Arreglo temporal de máquinas y personal orientado al producto en lo que normalmente es una instalación orientada al proceso.

**Compras Justo a Tiempo (JIT).** Método de adquisiciones que reducen los desperdicios que presentan tanto al recibir como en la inspección de entrada; también reducen el inventario, la baja calidad y las demoras.

**Conteo Cíclico.** Auditoría continua de los registros del inventario.

**Control del Proceso.** El uso de la tecnología de la información para controlar un proceso físico.

**Control Numérico (NC).** Control de las máquinas por medio de programas de computadora en papel o cinta magnética.

**Cuello de Botella.** Operación que limita la salida en la secuencia productiva.

**Desarrollo de la Función de Calidad (QFD).** Proceso para determinar los requerimientos del cliente (“deseos” del cliente) y traducirlos a los atributos (“como”) que cada área funcional puede entender y actuar en consecuencia.

**Diagrama de Causa y Efecto.** Técnica esquemática para descubrir posibles focos de problemas que pueden afectar la calidad en la manufactura; también se le conoce como diagrama Ishikawa o diagrama de esqueleto de pescado.

**Diagrama de Flujo.** Dibujo que se emplea para analizar los movimientos de gente o de material.

**Diagrama de Operaciones.** Gráfica que interpreta el movimiento de la mano derecha e izquierda.

**Diagrama de Proceso.** Diagrama que utiliza símbolos para analizar el movimiento de la gente o del material.

**Diagrama de Actividad.** Manera de describir estudios y sugerencias resultantes para la mejora en el rendimiento de un operador y una máquina, o alguna combinación de operadores ( una cuadrilla) y máquinas.

**Diseño del Trabajo.** Graficar las tareas específicas que constituyen el trabajo individual o en grupo.

**Disgregación.** Proceso desglose de un plan agregado en mayor detalle.

**Distribución orientada al Proceso.** Una distribución relacionada con una producción de bajo volumen y de gran variedad; proceso intermitente; forma en que se agrupan las máquinas y las herramientas por rechazar un lote.

**Eficiencia.** Medida de salida real sobre la capacidad efectiva.

**Ergonomía.** Estudio del trabajo; En Estados Unidos a menudo se le conoce como ingeniería del factor humano.

**Estándares de Trabajo.** Cantidad de tiempo requerido para realizar un trabajo o parte de éste.

**Función de Pérdida de Calidad.** Función matemática que identifica todos los costos relacionados con la baja calidad y muestra su incremento como resultado de la mejora en calidad del producto, a partir de lo que el cliente desea.

**Gráfica de Flujo de Proceso.** Representación gráfica que muestra la secuencia de pasos en un proceso, identifica las operaciones discontinuas,

retrasos, inspecciones, almacenamiento, traslados y distancias del proceso.

**Gráfica de Pareto.** Basada en el concepto de enfocarse en los pocos críticos contra los muchos triviales, desarrollada por Vilfredo Pareto, economista italiano. El concepto se manifiesta en una gráfica en orden descendente desde el suceso más frecuente hasta el menos frecuente.

**Ingeniería Industrial.** Técnicas analíticas aplicadas a la mejora de la productividad tanto en la manufactura como en los sectores de servicio.

**ISO 9000.** Grupo de estándares de calidad desarrollado por la Comunidad Europea.

**Kanban o Sistema Kanban.** Palabra japonesa para tarjeta que ha llegado a significar “señal”; un sistema Kanban mueve partes a través de la producción mediante el “accionado” de una señal.

**Lista de Materiales (BOM).** Lista de componentes, su descripción y cantidad que se requiere de cada uno para manufacturar una unidad de producto.

**Método Taguchi.** Técnica de control de calidad que se orienta al mejoramiento del producto en la fase de diseño.

**MRP con Cambio Neto.** Sistema de MRP que calcula únicamente partidas con actividad.

**MRP Regenerativo.** Es la regeneración de los requerimientos de MRP a través de todas las listas de materiales que conducen a un nuevo plan de requerimientos netos.

**Muestro del Trabajo.** Un estimado, por medio de muestreo, del porcentaje del tiempo que el trabajador utiliza para realizar varias tareas.

**Operaciones con “Clase Mundial”.** Un enfoque estratégico y táctico para acercarse a la función P/OM que produce continuas mejoras; satisface los requerimientos del cliente a través de la excelencia en procesos de transformación.

**Planeación Agregada.** Acercamiento para determinar la cantidad y el tiempo de producción en un futuro inmediato (generalmente de 3 a 18 meses de anticipación).

**Planeación de Recursos de Manufactura II (MRP II).** Un sistema que permite, con el MRP en su lugar, que los datos del inventario aumenten con

otras variables de los recursos; en este caso, **MRP** se convierte en planeación de recursos de materiales.

**Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP).** Técnica de demanda dependiente que utilizaba listas de materiales, inventarios, recepciones esperadas y programas maestros de producción para determinar los requerimientos de materiales.

**Proceso Continuo.** Proceso orientado hacia el producto, con gran volumen y poca variedad.

**Proceso Repetitivo.** Proceso productivo orientado al producto que utiliza módulos .

**Producción.** La creación de bienes y servicios.

**Producción Esbelta/Manufactura Esbelta.** Trabajadores comprometidos con cualquier responsabilidad en un esfuerzo por lograr el desperdicio cero, con el 100 % de producto satisfactorio, entregado a tiempo todas las veces. El

concepto implica la expansión de cada trabajo del empleado a un máximo con

énfasis en la responsabilidad de cada trabajador. Es el opuesto de cierta manufactura repetitiva, que impide la responsabilidad y la reflexión de un trabajo para simplificarlo al máximo.

**Productividad.** El aumento al proceso de producción que resulta en una comparación favorable de la cantidad de recursos utilizados (insumos) a la cantidad de bienes y servicios producidos (salidas).

**Sistema MRP de Ciclo Cerrado.** Sistema que provee de retroalimentación al plan de capacidad, programa maestro de producción y al programa de producción.

**Tecnología de Grupos.** Sistema que requiere que los componentes sean identificados mediante un sistema de codificación que especifica el tipo de proceso y los parámetros del proceso; permite que los productos similares se procesen juntos.

**Tiempo del Ciclo.** Tiempo de disponibilidad del producto en cada estación de trabajo en el balanceo de líneas de ensamble.

**Tiempo Estándar.** Un ajuste al tiempo normal total en el estudio de tiempos, el ajuste provee tolerancia para las necesidades del personal, retrasos inevitables del trabajo y fatiga del trabajador.

**Valor Esperado.** Medida de tendencia central y promedio ponderado de los valores de una variable.

**Valor Esperado Bajo Certeza.** Retorno esperado o promedio.

**Valor esperado de la Información Perfecta (EVPI).** Diferencia entre el pago bajo certeza y riesgo.

---

**Valor Monetario Esperado (EMV).** El pago o valor esperado de una variable que tiene varios estados de naturaleza, cada uno con su probabilidad asociada.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

