

**Universidad de Los Andes**  
**Facultad de Ciencias Económicas y Sociales**  
**Centro de Investigaciones y Desarrollo Empresarial**  
**Maestría en Administración**  
**Mérida-Venezuela**

**Gerencia de la Producción**

**Profesor Dr. Francisco García S.**

# ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

La evaluación sumativa considerará lo siguiente:

- |  |             |
|--|-------------|
| ■ Dos exposiciones por participante, primero sobre un artículo científico y luego sobre un estudio de casos en el área de Gerencia de Producción (30% c/u) | 60%         |
| ■ Prácticas computacionales sobre problemas en el área de Gerencia de Producción (10% c/u)   | 20%         |
| ■ Prácticas elaboradas fuera del salón de clases   | 15%         |
| ■ Intervención dinámica y académica en las clases, puntualidad y asistencia, consulta base de datos  | 5%          |
| <b>Total</b>   | <b>100%</b> |

**Nota importante:** Se conformara grupos de dos personas a fin de analizar la seriedad de cada artículo científico y estudio de casos. Se escudriñará el aporte a la generación de conocimiento en el área de la gerencia productiva.

La asistencia es obligatoria, y el 25% de ausencias es causal suficiente para perder la asignatura. Por ello el estudiante debe estar pendiente de firmar siempre el control de asistencia. Se sugiere puntualidad en la asistencia.

# ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

Condiciones que deben cumplir los artículos científicos y estudio de casos :

- Deben ser extraídos de base de datos científicas.
- Deben ser parte de una prestigiosa revista académica (debidamente indexada y arbitrada).
- El artículo y estudio de casos debe ser de relativa data reciente.
- El material debe estar publicado preferiblemente en inglés o francés.
- Se debe entregar un trabajo resumen relativamente corto con todas las partes que conforman un informe desde el punto de vista metodológico conjuntamente con el artículo o estudio de casos analizado.

Algunos temas en el área de Gerencia de la Producción que se sugieren investigar:

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| a) E-Manufacturing, y E-Procurement      | b) Total Control Quality (TCQ) |
| c) Business Process Reengineering (BPR)  | d) Outsourcing                 |
| e) Supply Chain Management (SCM)         | f) Bechmarking                 |
| g) Client Relantionship Management (CRM) | h) Reverse Logistics           |
| i) Material Requirements Planning (MRP)  | j) Just in Time (JIT)          |

# CALENDARIO DOCENTE

Semana	Fechas	Horas
	<b>Sábados 8:00am a 12:00m y de 1:00pm a 4:00 pm</b>	
1	05/05/2018	6
2	12/05/2018	7
3	26/05/2018	7
4	02/06/2018	7
5	09/06/2018	7
6	16/06/2018	7
6	23/06/2018	7
	TOTAL HORAS	48

# **GERENCIA DE PRODUCCIÓN**

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **I.- GERENCIA DE PRODUCCION EN LA ORGANIZACIÓN**

- \* Definición, Perfil y atribuciones de un Gerente de Producción y Operaciones
- \* Reseña Histórica
- \* Concepción del Sistema de Producción
- \* Elementos del sistema
- \* La función de producción desde el punto de vista Estratégico

# ¿Quién es un Gerente de Producción?

Un gerente de producción es la persona responsable de rendir cuentas a la gerencia general sobre el plan de producción fijado para un periodo de tiempo determinado. Es una persona formada, con los suficientes conocimientos a fin de garantizar el procesamiento de insumos y suministros en un estado eficiente, efectivo y acorde a las especificaciones exigidas por la organización, a su vez estas especificaciones obedecen a los gustos y hábitos de los consumidores.

Por lo tanto es común, que el gerente de producción tenga a su cargo personal especializado y conocedor de las aptitudes técnicas propias del proceso de producción a activar, del cual es responsable en su dirección y coordinación para lograr exitosamente las metas y objetivos fijados en el plan operativo y estratégico de la organización.

# Atribuciones de un Gerente de Producción?

- Supervisar, coordinar y dirigir a todo el personal dependiente de la gerencia bajo su cargo.
- Supervisar directa o indirectamente a través de sus subordinados, todo el proceso de transformación de tal manera que se logren tandas de producción a tiempo y con la calidad requeridas.
- Controlar los stocks y la gestión de almacenes.
- Resuelve directa o indirectamente a través de sus subordinados, los problemas de fallos y averías con plan óptimo de mantenimiento industrial.
- Incorpora continuamente enfoques de gestión para mejorar la productividad organizacional.
- Innova y rediseña conjuntamente con otros entes organizacionales, los bienes y servicios acorde a las exigencias del mercado y la factibilidad financiera de la empresa.

# Perfil de un Gerente de Producción y Operaciones

- \* Personal idóneo preferiblemente con especialización o maestría en gerencia y/o administración de empresas.
- \* Para cierto tipo de estructuras organizativas, es necesario haberse formado en un área en particular, con conocimientos técnicos pertinentes.
- \* Ser un buen comunicador, tanto oral y como por escrito.
- \* Presentar habilidades numéricas y de razonamiento lógico.
- \* Presentar sólidos conocimientos en TICs.
- \* Capacidad para trabajar bajo presión, ya que a menudo los plazos de producción son muy ajustados.
- \* Ser un buen líder y negociador, principalmente con el personal de finanzas y mercadotecnia.



# Reseña Histórica

**1.- PERIODO ANTIGUO (hasta el siglo XVIII)**

**2.- PERIODO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL (siglo XVIII)**

**3.- PERIODO DE LA EVOLUCION HISTORICA DE LA ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION Y DE LAS OPERACIONES**

**3.1.- Etapa de la Administración Industrial (1900-1930)**

**3.2.- Etapa de la Administración de la producción (1930-1950)**

**3.3.- Etapa de la Administración de las Operaciones (1950-1980)**

**3.4.- Etapa de la Administración por Procesos**

**a) Calidad Total (1980).**

**b) Reingeniería de los Procesos (1990)**

**c) Organizaciones Inteligentes (1990)**

**d) Benchmarking (1990)**

**e) Supply Chain Management (2000)**

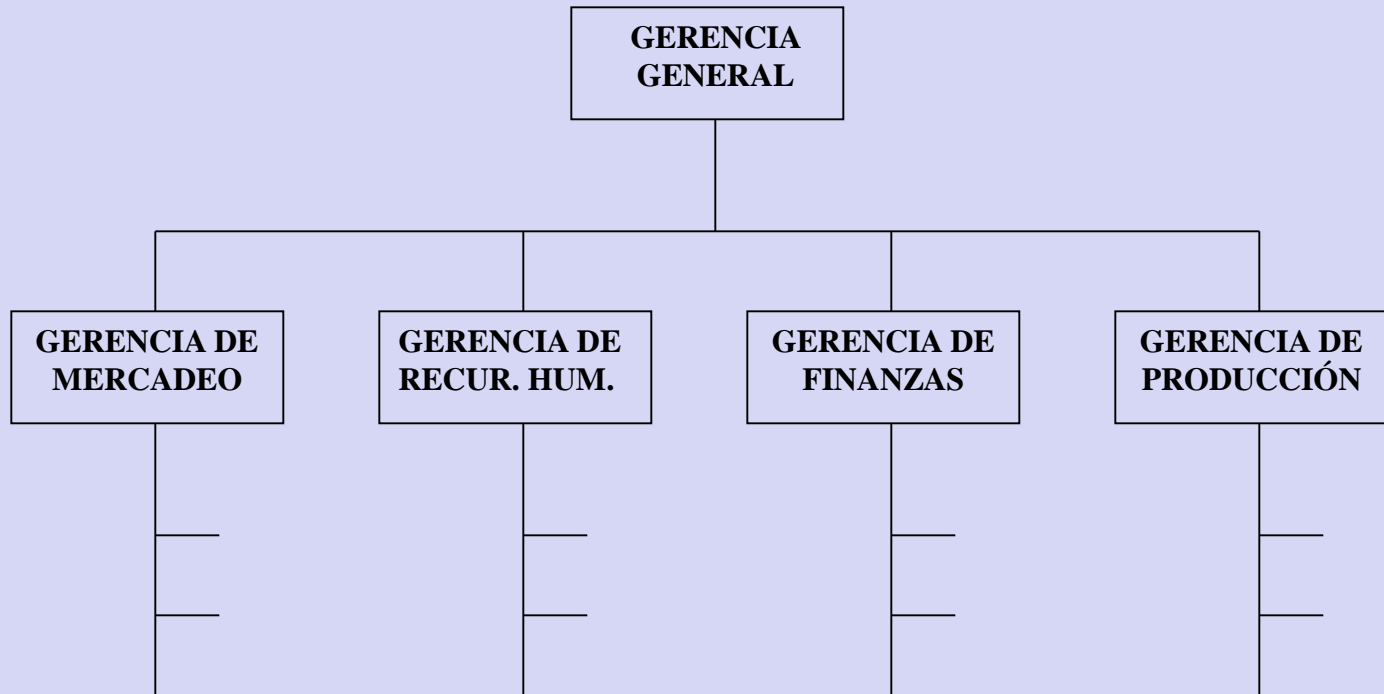
**f) Logística Inversa (2000)**

# ¿Qué es un Sistema?

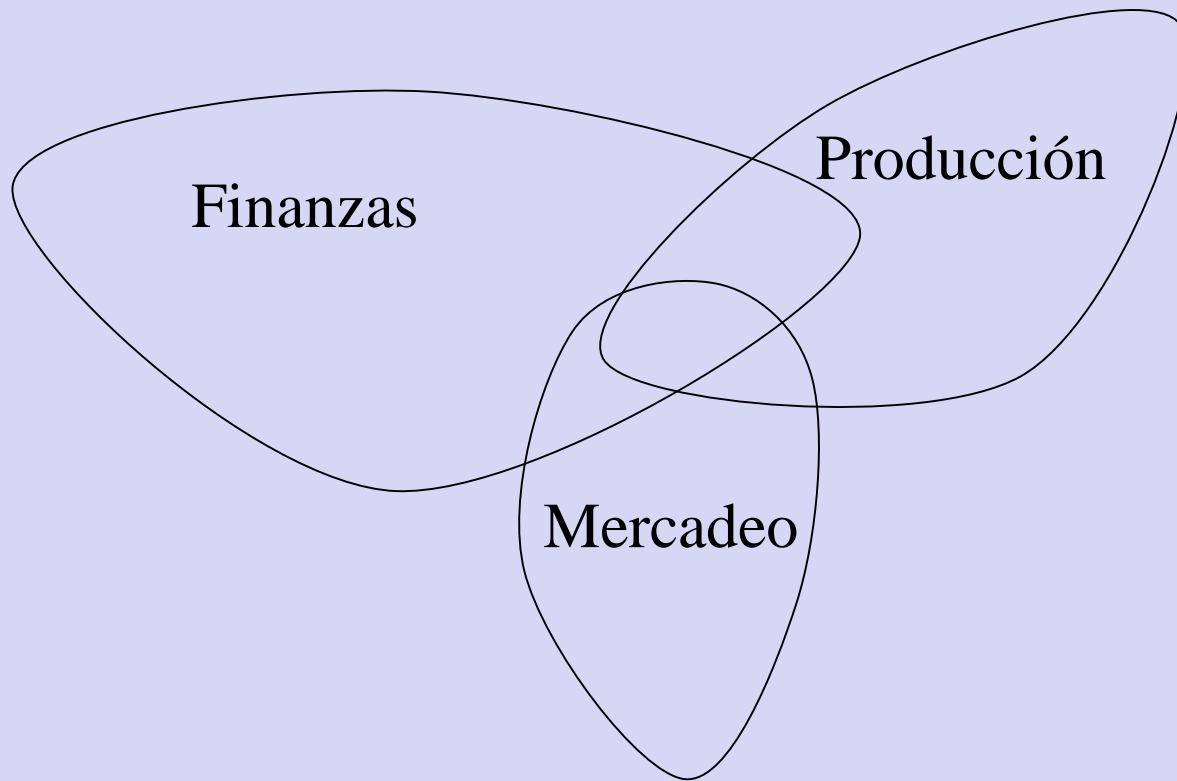
**Sistema:** Desde un punto de vista muy general un sistema es un conjunto de objetos unidos por alguna forma de interacción e interdependencias constantes

Un modelo sistémico de la organización en sí identifica a los subsistemas o subcomponentes que constituyen a la empresa. Según la siguiente lámina, una empresa determinada puede tener funciones de finanzas, mercadotecnia, contabilidad, personal, ingeniería, compras, y distribución además de las de producción. Estas funciones no son interdependientes, sino que están interrelacionadas en forma más estrecha.

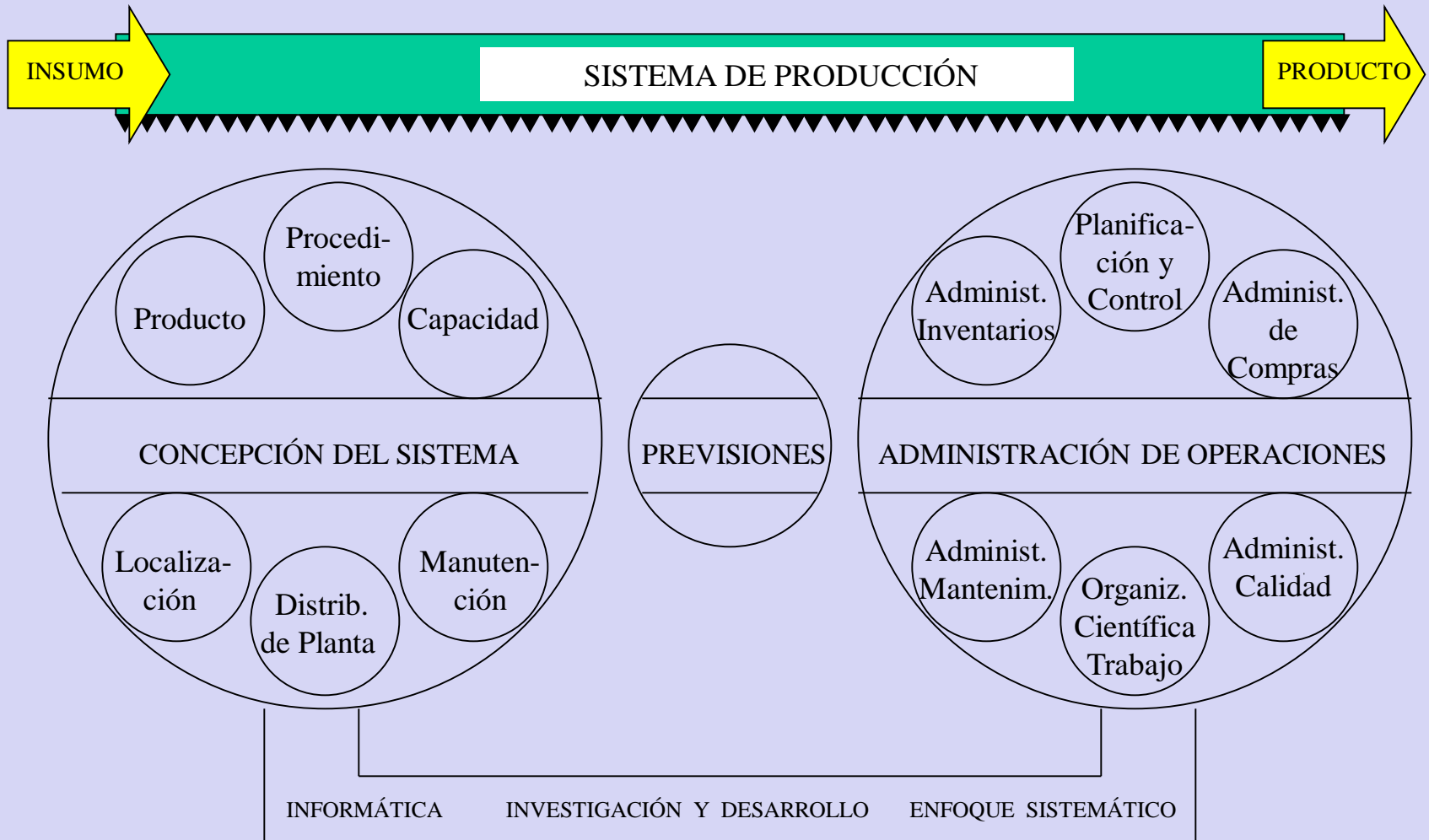
# La gestión empresarial



# La empresa, una visión de sistemas



# INTERDEPENDENCIA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN



# ETAPAS DE LA CONCEPCIÓN Y DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA

- Definición de la función
- Identificación de las restricciones
- Descripción de los elementos constitutivos
- Determinación de los controles
- Análisis y elección del sistema global
- Elaboración de los documentos concomitantes
- Simulación y aprobación del sistema
- Implementación
- Medición y evaluación de la ejecución

# Descripción de los elementos constitutivos de un sistema de producción

Todo sistema se crea para ejecutar una función cuyo cumplimiento implica recursos (materiales, humanos, y financieros), los cuales deben estar organizados de forma tal que se logre un conjunto coherente. Un vez hecho esto, se habrá llegado a un verdadero sistema cuyos elementos constitutivos son los siguientes:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1.- Función                | 2.- Insumo                 |
| 3.- Agente Humano          | 4.- Agente Físico          |
| 5.- Secuencia              | 6.- Medio Ambiente Interno |
| 7.- Medio Ambiente Externo | 8.- Producto               |

# EMPRESA MANUFACTURERA

```
graph TD; A[EMPRESA MANUFACTURERA] --> B[PRODUCCIÓN]; A --> C[FINANZAS/CONTAB]; A --> D[MARKETING];
```

## PRODUCCIÓN

### Instalaciones/equipos

Construcción; Mantenimiento  
Nuevos equipos

### Control de producción e inventarios

Planificación, control material

### Aseguramiento calidad

### Aprovisionamiento

### Producción

Herramientas, fabric, montaje

### Ingeniería del diseño

Desarrollo de productos  
Especificaciones de productos

### Ingeniería industrial

Optimización de máquinas

### Ingeniería de procesos

## FINANZAS/CONTAB

### Pagos/créditos

Contabilizar pagos  
Contabilizar cobros  
Contabilidad general

### Gestión de fondos

Bolsa  
Cambios internacionales

### Necesidades de capital

Emisión de acciones  
Emisión de bonos

## MARKETING

### Promociones de ventas

### Publicidad

### Ventas

### Investigación de mercados



# BANCO COMERCIAL

```
graph TD; BC[BANCO COMERCIAL] --> M[MARKETING]; BC --> F[FINANZAS]; BC --> O[OPERACIONES]; M --> P[Préstamos<br/>Comerciales<br/>Industriales<br/>Financieros<br/>Personales<br/>Hipotecarios]; M --> DR[Departamento de riesgo]; F --> I[Inversiones]; F --> R[Reservas]; F --> II[Inver. Inmobiliarias]; F --> C[Contabilidad]; F --> A[Auditoría]; O --> CC[Compensación de cheques]; O --> PT[Proceso de transacciones]; O --> DI[Diseño de instalaciones/layout]; O --> OC[Operaciones de cambio]; O --> MS[Mantenimiento Seguridad];
```

## MARKETING

Préstamos  
Comerciales  
Industriales  
Financieros  
Personales  
Hipotecarios

Departamento  
de riesgo

## FINANZAS

Inversiones  
Reservas  
Inver. Inmobiliarias

Contabilidad

Auditoría

## OPERACIONES

Compensación de  
cheques

Proceso de  
transacciones

Diseño de  
instalaciones/layout

Operaciones de  
cambio

Mantenimiento  
Seguridad

# LINEA ÁEREA

```
graph TD; A[LINEA ÁEREA] --> B[OPERACIONES]; A --> C[FINANZAS/CONTAB]; A --> D[MARKETING]; B --> B1[Ingeniería]; B --> B2[Mantenimiento de aviones]; B --> B3[Operaciones de tierra]; B --> B4[Operaciones de vuelos]; B --> B5[Investigación de operaciones]; C --> C1[Contabilidad]; C --> C2[Finanzas]; D --> D1[Administración del tráfico]; D --> D2[Ventas]; D --> D3[Publicidad];
```

## OPERACIONES

### Ingeniería

- Equipos de apoyo de tierra
- Nuevos equipos

### Mantenimiento de aviones

### Operaciones de tierra

- Mantenimiento instalaciones
- Catering

### Operaciones de vuelos

- Programación de tripulaciones
- Volar
- Comunicaciones
- Control de vuelos

### Investigación de operaciones

## FINANZAS/CONTAB

### Contabilidad

- Contabilizar pagos
- Contabilizar cobros
- Contabilidad general

### Finanzas

- Control de caja
- Tipos de cambio internacional

## MARKETING

### Administración del tráfico

- Reservas
- Programas de vuelos
- Tarifas (precios)

### Ventas

### Publicidad

# Definición de producción

**Producción:** El término producción dentro de la gestión de operaciones de la empresas, se refiere a la generación de bienes y servicios, al establecimiento de actividades de valor agregado que transforman insumos (entradas) en productos (salidas).

**Bien:** Un bien es un producto tangible que se puede almacenar, transformar y comprar para usar a posterioridad.

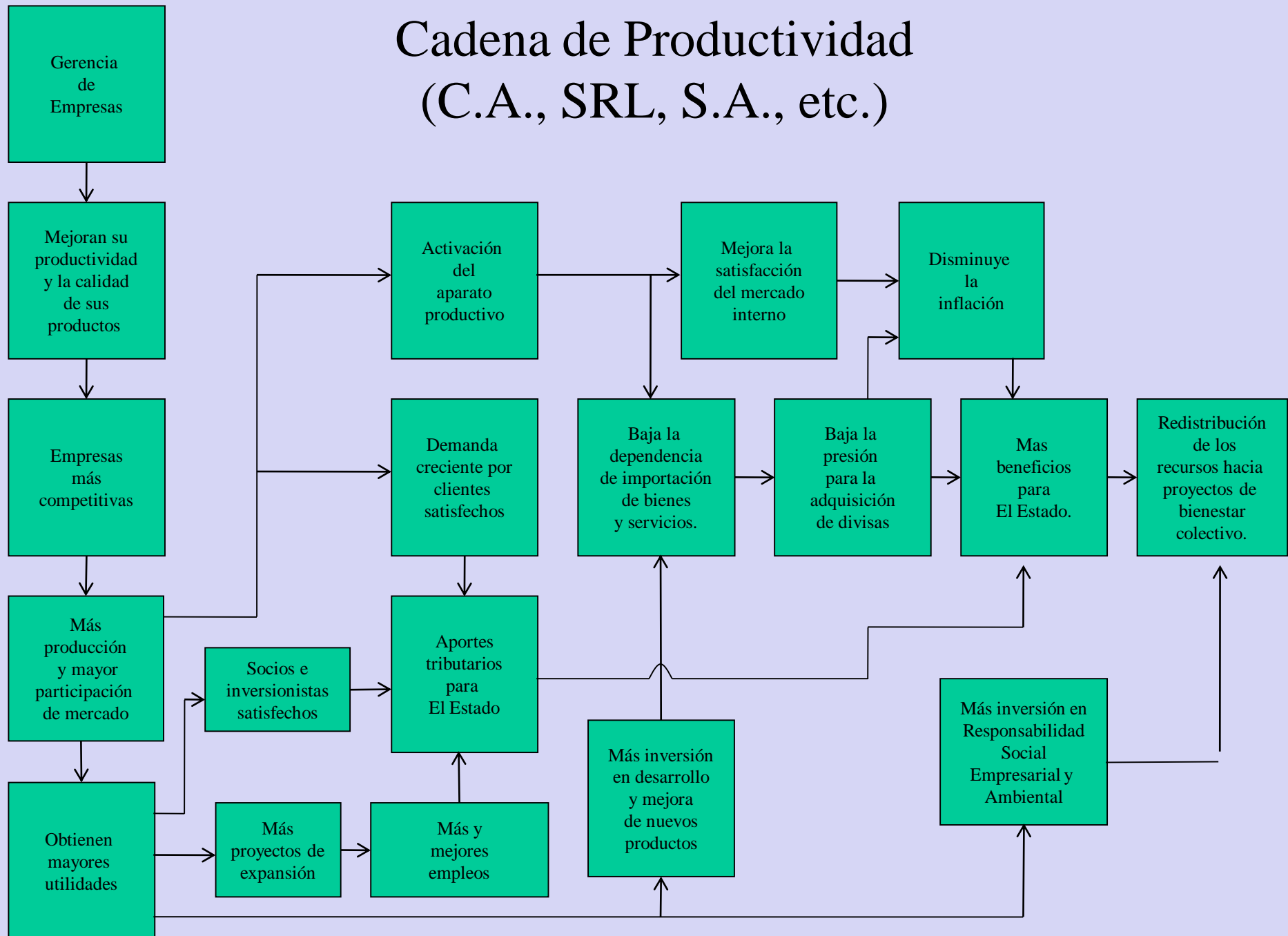
**Servicio:** Un servicio es un producto intangible que no se puede almacenar puesto que debe consumirse tan pronto como se elabora.

# ¿Qué es la productividad?

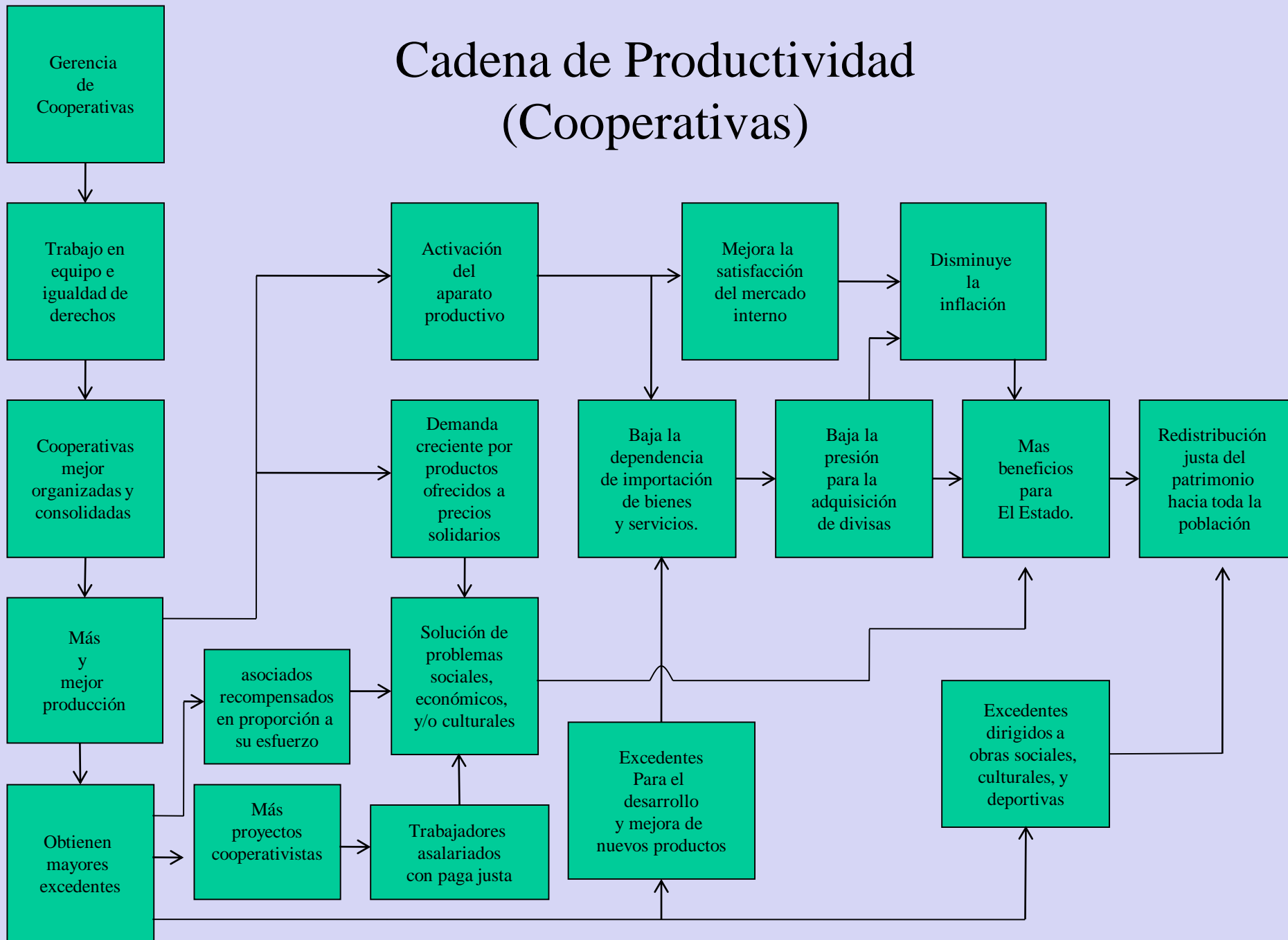
Se entiende por productividad la relación existente entre la cantidad de productos generados de un determinado proceso de transformación, y la cantidad de insumos utilizados para obtener esa cantidad de productos [1]

[1] Francisco A. García. Manual Teórico-Practico de Administración de la Producción. ULA-Mérida, Trabajo de Ascenso, 1996. p 30.

# Cadena de Productividad (C.A., SRL, S.A., etc.)



# Cadena de Productividad (Cooperativas)



# Medición de la Productividad

En algunos casos, la productividad se mide de forma inmediata. Por ejemplo, puede ser medida como horas de trabajo necesarias para producir una tonelada de acero específico o como la energía necesaria para generar un kilovatio de electricidad. La productividad se mide por unidad de tiempo . Esto se resume de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Inputs empleados}}$$

La utilización de un sólo recurso de input para medir la productividad se conoce como la productividad **monofactorial**. Sin embargo, la productividad **multifactorial** supone una visión más amplia, que incluye todos los inputs (por ejemplo, trabajo, material, energía, capital, etc.)

# La Función de Producción Desde el Punto de Vista Estratégico

## Metas y Estrategias

**Lograr una ventaja competitiva a través de la Gerencia de Producción**

**Competir en la singularización:** En realidad, se debe considerar que la singularización es algo que va más allá de las características físicas y del servicio, abarca cualquier aspecto del producto o servicio que influya en el valor que los clientes le atribuyen.

**Competir en el coste:** Un directivo exigente en una estrategia de bajo coste supone un recurso que se está empleando eficazmente. Una estrategia de bajo coste no implica un valor bajo o de mala calidad.

**Competir en la respuesta:** A veces se habla de respuesta flexible, pero la respuesta también tiene que ser fiable y rápida. En realidad el concepto de respuesta abarca todo el conjunto de ventajas relacionadas con el desarrollo y entrega del producto en el tiempo previsto, así como un control fiable del tiempo y una ejecución flexible. La respuesta flexible puede entenderse como la capacidad de adecuar los cambios a un mercado en que las innovaciones en los diseños y los volúmenes varían sustancialmente.



# **GERENCIA DE PRODUCCIÓN**

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **II.- PLANIFICACION DE LA PRODUCCION Y LAS OPERACIONES**

- \* Pronósticos
- \* Diseño de productos
- \* Tipos de sistemas de producción
- \* Capacidad de operaciones
- \* Ubicación de instalaciones
- \* Distribución de instalaciones

# Pronósticos

**Pronóstico.** Hacer un pronóstico, es hacer un proceso de estimación de un acontecimiento futuro, a partir de una información de tipo histórica, normalmente de tipo matemática, y/o de tipo referencial de apreciaciones, estimaciones y conocimientos, sobre un determinado campo de acción.

Dependiendo de cuál sea la base específica en que se fundamente un pronóstico, se puede tener la siguiente clasificación: Predicción, Proyección.

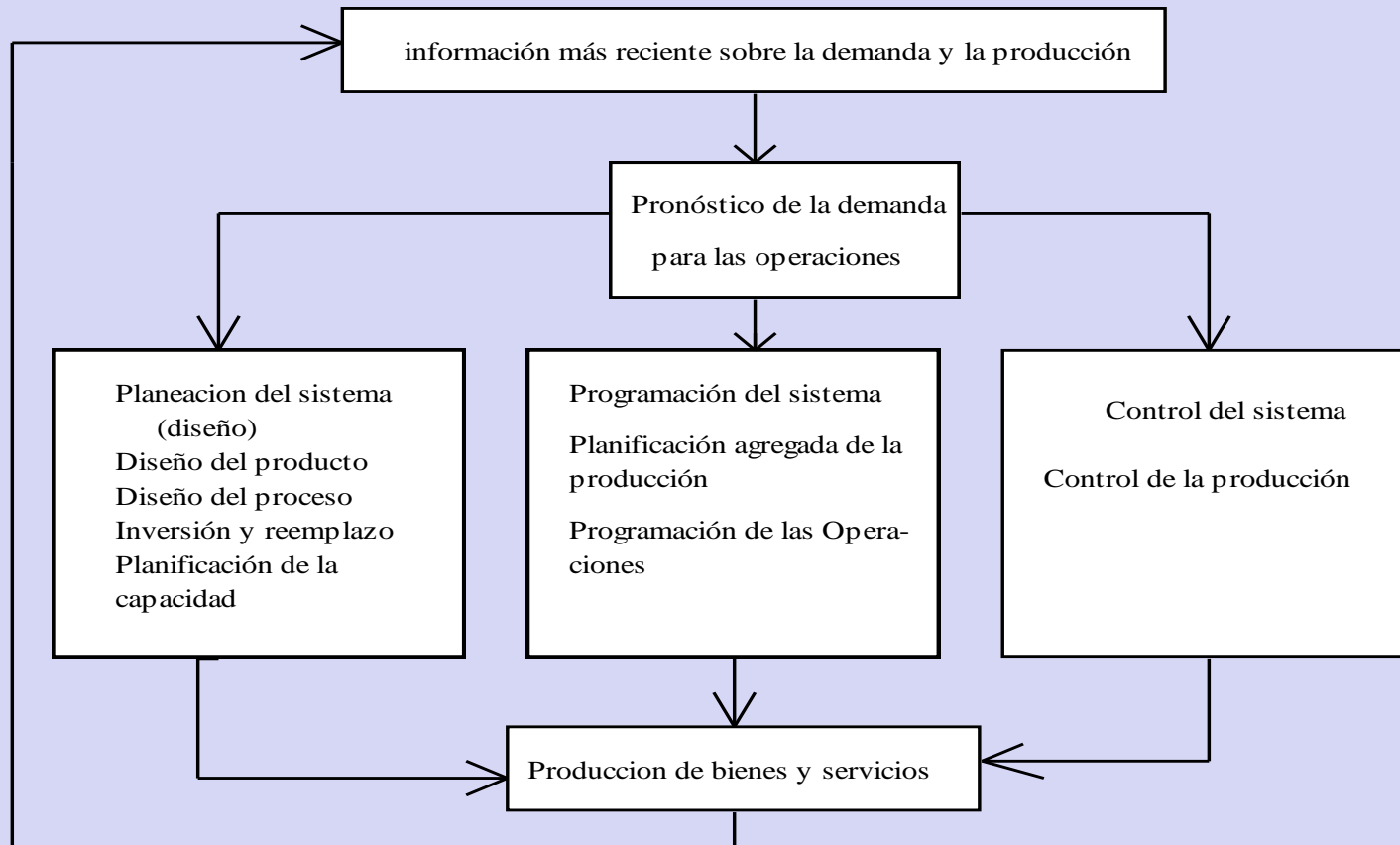
**Proyección.** Significa que los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada, para hacer estimaciones del futuro. Se utilizan métodos estadísticos, planteando la hipótesis que a futuro se repetirán las mismas condiciones que explican los resultados obtenidos en el pasado.

**Predicción.** Es un proceso de estimación de un suceso futuro, basándose en consideraciones subjetivas diferentes a los simples datos provenientes del pasado. estas consideraciones subjetivas no necesariamente deben combinarse en una manera predeterminada.

Por lo tanto lo importante dentro de un proceso de pronóstico, es tener presente de no "sumergirse" dentro de la técnica y perder de vista razones de tipo subjetiva, que en un determinado momento pueden ser de mayor importancia.

# Pronósticos

## ANÁLISIS DE COMO SE RELACIONA EL PRONÓSTICO DE LA DEMANDA EN EL SISTEMA PRODUCTIVO



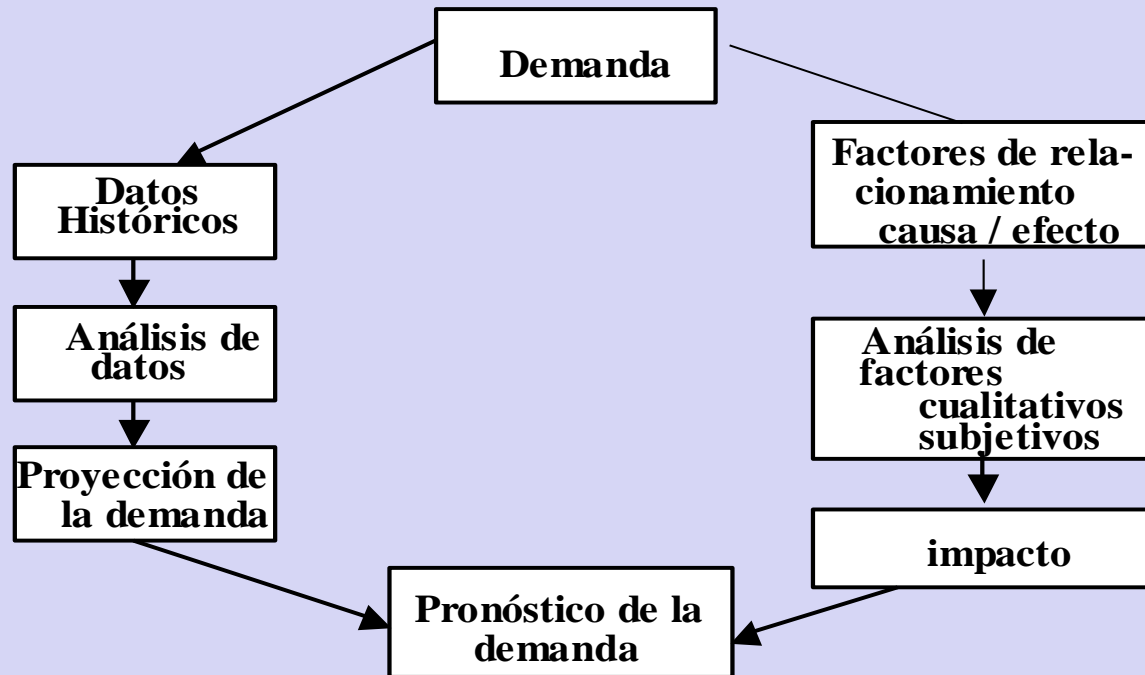
# Pronósticos

## Tipos de pronósticos

- Cualitativos
  - Predicción en base históricas
  - Método Delphy
  - Técnica del Grupo Nominal
- Cuantitativos
  - Promedio Simple
  - Promedio Móvil Simple
  - Promedio Móvil Ponderado
  - Suavización Exponencial
  - Análisis de Regresión
  - Series de Tiempo

# Pronósticos

## MODELO GENERAL DE HACER UN PRONOSTICO



Del gráfico anterior se puede decir con certeza que el pronóstico de la demanda no puede ser hecho en base a una relación matemática pura, lo más razonable es formular un pronóstico considerando tanto la parte matemática (proyección), como la parte cualitativa (predicción).

# Pronósticos

## Medidas de la calidad de una proyección

El uso de las distintas técnicas de pronosticar la demanda produce resultados distintos al ser aplicado a un mismo conjunto de datos.

La razón básica es que algunos modelos son más apropiados para algunas casos que otros, por lo tanto, dependerá del comportamiento de la demanda. (su patrón de comportamiento).

Se definen una variable que permite medir la bondad de un determinado pronóstico.

Error del pronóstico: Es la diferencia entre la demanda pronosticada y la real.

$$e_t = D_t \text{ real} - D_t \text{ pronosticado}$$

En la mayoría de los casos se encuentra que la distribución del error tiene componente normal. La media de este valor debería ser cero.

Así en algunos períodos el error será (+) y en otro (-) que al sumarse se tendrá un efecto de cancelación, si no es así se tendría un error sistemático lo cual indicaría una falla del método del pronóstico.

# Pronósticos

## Medidas de la calidad de una proyección

Así se necesita un indicador  $\neq$  de 0 y este es el MAD ó desviación media absoluta (DMA).

MAD Explicita la dimensión del error pero no la dirección.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |et|}{n}$$

Otro criterio es el sesgo, que se define como la suma de los errores algebraicos ó error medio  $n =$

$$Sesgo = \frac{\sum_{t=1}^n et}{n}$$

A diferencia de MAD el sesgo indica la tendencia direccional de los errores de la predicción.

Pronóstico  $>$  Demanda == Indica que se tiene un Sesgo positivo

Pronóstico  $<$  Demanda == Indica que se tiene un Sesgo negativo

# Pronósticos

## Medidas de la calidad de una proyección

Ej. Una fábrica de muebles estimo que la demanda de “cucuruchos” para los próximos 3 meses, será de 500 unidades, posteriormente la demanda real resulta 400, 560, 700.

Los errores del método se calculan a través de MAD y Sesgo.

$$Mad = \frac{|500 - 400| + |500 - 560| + |500 - 700|}{3} = 100 + 60 + 200 = 120 \text{ unidades}$$

$$Sesgo = \frac{(500 - 400) + (500 - 560) + (500 - 700)}{3} = -53 \text{ unidades}$$

El valor medio de la demanda es  $= \frac{400 + 560 + 700}{3} = 553$

MAD es medida de precisión global del método, y aquí el método es muy malo, existe un error del 21% que se evalúa como  $120/553$ .

Sesgo: indica que se subestimó la demanda real en un 9,6% ya que el promedio fue de 553 y se obtuvo un sesgo de  $-53$  unidades. La subestimación sale de evaluar  $-53/553 = 9,6\%$ .

Lo ideal es que MAD y sesgo sean iguales a cero.



# Pronósticos

## Promedio Simple

Este tipo de pronóstico representa uno de los métodos más sencillos para el cálculo de predicciones, ya que como su nombre lo indica es una relación que viene expresado por el promedio de los diferentes elementos que se están considerando entre el número de esos elementos. Este pronóstico tiene la característica particular en que todos los elementos considerados tienen el mismo peso y se es conveniente abordar en la mayoría de los casos la mayor cantidad de elementos posibles para darle confiabilidad al pronóstico. La relación matemática vendría expresada de la forma siguiente:

$$\text{P. S.} = \frac{D_1 + D_2 + \dots + D_n}{n}$$

Siendo  $D_i = (D_1, D_2, D_3, \dots, D_n)$ ; los valores de los elementos considerados, por ejemplo unidades producidas, ventas, etc.

$n$  = número de elementos considerados

$i = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$

# Pronósticos

## Promedio Simple

**Problema:** La Truchicultura La Trucha Azul, ubicada en el páramo de Chachopo, Edo. Mérida, alcanzó una producción de truchas de 200.000, 220.000 y 198.000, en kilos para los años 2014, 2015 y 2016. Si para el 2017 se obtuvieron al año 6 cosechas de 3 truchas en promedio por kilo, con una producción de 105.000 truchas cada dos meses. Calcular la producción de truchas en kilos para el año 2017 y el pronóstico en kilos para el año 2018 por el método del promedio simple. Calcule el error del pronóstico y el MAD.

# Pronósticos

## Promedio Móvil Simple

Este método es una variación del Promedio Simple, en el cual se propone un número fijo de elementos que se moverán por todos los datos históricos que se están analizando, reemplazando los elementos más antiguos de la serie y aceptando los elementos nuevos que se van presentando. La cantidad fija de elementos lo establecerá el analista que los está estudiando pero teniendo muy en cuenta que una vez establecidos no se pueden modificar, además se sigue en vigencia la colocación del mismo peso para cada elemento considerado. El modelo está expresado de la manera siguiente:

$$\text{P.M.S.} = \frac{\sum_{t=1}^n \mathbf{D}_t}{\mathbf{n}} \qquad \text{P. M. S.} = \frac{\mathbf{D}_1 + \mathbf{D}_2 + \dots + \mathbf{D}_n}{\mathbf{n}}$$

$t = 1$  es el periodo más antiguo de los elementos considerados.

$t = n$  es el elemento más reciente.

# Pronósticos

## Promedio Móvil Simple

***Problema:*** Con los datos del mismo problema anterior, resuelva ahora el pronóstico para el año 2018 a través del método del Promedio Móvil Simple con una móvil de tres periodos. Calcule el error del pronóstico y el MAD.

# Pronósticos

## Promedio Móvil Ponderado

Es un tipo de pronóstico interesante, que resulta de la combinación de los dos tipos de pronósticos estudiados anteriormente, pues representa un promedio de elementos que se mueve por la mayoría de los datos históricos observados. Posee la característica que lo diferencia de los anteriores, en que da pesos diferentes a cada uno de los elementos que se estén considerando, y los pesos que se le ponderen a cada elemento en ningún momento pueden ser mayores a la unidad.. De esta manera el analista tendrá la oportunidad de darle un toque de subjetividad al pronóstico de acuerdo al comportamiento histórico observado en la demanda. Matemáticamente la relación de este pronóstico vendría dado de la siguiente manera:

$$\text{P.M.P.} = P_1 \times D_1 + P_2 \times D_2 + P_3 \times D_3 + \dots + P_n \times D_n$$

$$0 \leq P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \leq 1$$

Siendo  $P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$ , las ponderaciones asignadas a cada elemento.

$P_1$ : ponderación de la demanda más antigua.

$P_n$ : ponderación de la demanda más reciente.

$i = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$

# Pronósticos

## Promedio Móvil Ponderado

***Problema:*** Con los datos del mismo problema anterior, resuelva ahora el pronóstico para el año 2018 a través del método del Promedio Móvil Ponderado con pesos relativos de 20, 30, y 50%. Calcule el error del pronóstico y el MAD.

# Pronósticos

## Suavizado Exponencial

El modelo de suavizado exponencial simple, al igual que el modelo de promedio móvil ponderado da pesos relativos a los diferentes elementos que se están considerando, pero con la diferencia en que el analista tiene el trabajo de estimar los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ , los cuales se trasladarán por la columna de todos los datos históricos que se están analizando dando mayor peso a las demandas más recientes y disminuyendo su efecto en las más antiguas en forma exponencial.

$$\begin{array}{c} \text{Pronóstico} \\ \text{del elemento} \\ \text{futuro} \end{array} = \alpha \left( \begin{array}{c} \text{Elemento} \\ \text{más} \\ \text{reciente} \end{array} \right) + \beta \left( \begin{array}{c} \text{Pronóstico} \\ \text{más} \\ \text{reciente} \end{array} \right)$$

$$F_t = \alpha E_{t-1} + \beta F_{t-1}$$

En donde  $t$  es el periodo y  $\alpha + \beta = 1$

# Pronósticos

## Suavizado Exponencial

**Problema:** La microempresa Chimó Peña ubicada en San Juan de Lagunillas, Edo. Mérida, emplea para la elaboración de su producto estrella diferentes insumos como salitre, harina de trigo, tabaco y melaza entre otros. Si la producción de chimó fue de 3.480 kgs. para el mes de enero, 3.550 kgs. para el mes de febrero, 3.490 kgs. para el mes de marzo y 3.800 kgs. para el mes de abril y se considera conveniente establecer un  $\alpha$  del 80%, calcúlese el pronóstico para el mes de mayo. Tómese como pronóstico del mes de enero, el promedio simple de la producción del año pasado que fue de 3.260 kgs. Calcule el error del pronóstico y el MAD.

### Solución:

$$F \text{ febrero} = 0,80 \times 3.480 + 0,20 \times 3260$$

$$F \text{ febrero} = 3.436$$

$$F \text{ marzo} = 0,80 \times 3.550 + 0,20 \times 3436$$

$$F \text{ marzo} = 3.527,20$$

$$F \text{ abril} = 0,80 \times 3.490 + 0,20 \times 3.527,20$$

$$F \text{ abril} = 3.497,44$$

$$F \text{ mayo} = 0,80 \times 3.800 + 0,20 \times 3497,44$$

$$F \text{ mayo} = 3.739,49$$

El pronóstico del mes de mayo es de 3.739 kilogramos de chimó.



# Pronósticos

## Suavizado Exponencial con Tendencia

Para mejorar nuestro pronóstico, veremos un modelo de suavizado exponencial más complejo. Uno que hace ajustes a la tendencia. La idea es calcular un promedio suavizado de los datos y después ajustar el retraso positivo o negativo en la tendencia. Con el suavizado exponencial con tendencia, las estimaciones del promedio y la tendencia se suavizan. Este procedimiento requiere de dos constantes de suavizado,  $\alpha$  para el promedio y  $\beta$  para la tendencia. Fórmulas asociadas:

$$F_t = \alpha(A_{t-1}) + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(\text{pronóstico de este periodo} - \text{pronóstico del último periodo}) \\ + (1 - \beta)(\text{tendencia estimada para el último periodo})$$

# Pronósticos

## Suavizado Exponencial con Tendencia

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Donde:

$F_t$  = pronóstico exponencialmente suavizado de la serie de datos en el periodo t

$T_t$  = tendencia exponencialmente suavizada en el periodo t

$A_t$  = demanda real en el periodo t

$\alpha$  = constante de suavizado para el promedio ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$\beta$  = constante de suavizado para la tendencia ( $0 \leq \beta \leq 1$ )

Fórmula para el cálculo del pronóstico incluyendo la tendencia:

$$FIT_t = F_t + T_t$$

# Pronósticos

## Suavizado Exponencial con Tendencia

*Problema:* Utilizando el método de pronóstico por Suavizado Exponencial con Tendencia (SET) y de acuerdo a los siguientes datos, estímesese las ventas para el mes siete tomando en cuenta una tendencia inicial de 22.73, un  $\alpha = 0.3$ , una  $\beta = 0.50$ , y un pronóstico inicial de 340. Además, establezca el MAD. Concluyendo debidamente este problema. Trabaje en Excel.

Año	1	2	3	4	5	6
Ventas	400	470	500	530	560	595

# **Pronósticos**

## **Análisis de Regresión Simple**

Método muy empleado en una extensa cantidad de actividades desarrolladas por las diferentes gerencias que forman parte de las organizaciones. La diversidad de textos de estadística, investigación de operaciones, producción y mercadeo abordan el tema del análisis de regresión como factor primordial para la estimación de la demanda, ya que su utilización ha demostrado ser de gran efectividad en la solución de los diferentes problemas que se van presentando en la mayoría de las empresas.

El modelo se centrará en el análisis de regresión lineal o simple, donde la tendencia de los datos se ajusta a un comportamiento lineal de tal manera que la recta que se escoja sea aquella que proporcione las mínimas sumas del cuadrado de las desviaciones, en comparación a que si se hubiera utilizado otro tipo de recta. El modelo exige también la relación de una variable independiente con respecto a otra dependiente. Cuando entran en el modelo de regresión una variable dependiente en confrontación con dos o más variable independientes, se dice que el modelo de regresión es de carácter múltiple.

# Pronósticos

## Análisis de Regresión Simple

Matemáticamente, la recta que proporciona la mínima suma del cuadrado de las desviaciones en el modelo de análisis de regresión lineal, tiene la siguiente nomenclatura:

$$y = a + b x$$

Donde  $x$  representa la variable independiente.  
 $a$  y  $b$ , son parámetros de regresión.  
 $y$ , proyección de la variable dependiente.

Para la construcción de la recta de regresión es necesario estimar los parámetros  $a$  y  $b$ , utilizando los datos históricos de los elementos que se consideren convenientes para la estimación del pronóstico.

$$b = \frac{N(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y_i - b \sum X_i}{N}$$

$N$  : número de elementos tomados en cuenta para la elaboración del pronóstico

$i$  : Los diferentes valores que tomaran cada elemento, es decir  $i = 1, 2, 3, \dots, N-1, N$ .

# Pronósticos

## Componentes de una Serie de Tiempo

**Serie de Tiempo:** Se dice que una serie de tiempo puede descomponerse en cuatro componentes que no son directamente observables, de los cuales únicamente se pueden obtener estimaciones. Estos cuatro componentes son:

**Tendencia (T):** Representa los movimientos de larga duración, también se le conoce como evolución adyacente de una serie.

**Fluctuaciones Cíclicas (F):** Caracterizado por oscilaciones alrededor de la tendencia con una duración aproximada de dos a ocho años.

**Cambios Estacionales (C):** Es el movimiento periódico que se produce dentro de un año, y que se repite de un año a otro. Este componente está determinado por factores institucionales y climáticos.

**Irregularidad (I):** Son movimientos erráticos que no siguen un patrón específico y que obedecen a causas diversas. Este componente es prácticamente impredecible.

# SERIES DE TIEMPO

## Tendencia en el largo plazo:

$$T_i = a + b x_i \quad b = \frac{N(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2} \quad a = \frac{\sum Y_i - b \sum X_i}{N}$$

## Cambios estacionales:

$$C_i = \frac{Y_i}{T_i}$$

Donde, C representa el índice de los cambios en cada estación.

$Y_i$ , elementos históricos considerados ( $i = 1, 2, \dots, n$ .)

$T_i$ , tendencia de los datos históricos ( $i = 1, 2, \dots, n$ .)

$$\text{Cambios estacionales: } C = \frac{\sum C_i}{n^*} \quad n^* = \text{Número de estaciones similares consideradas.}$$

# **SERIES CRONOLÓGICAS**

**Cambios irregulares:**

**I** = Cambios irregulares

**Fluctuaciones cíclicas:**

**F** = Fluctuaciones cíclicas

**Modelo Multiplicativo:**

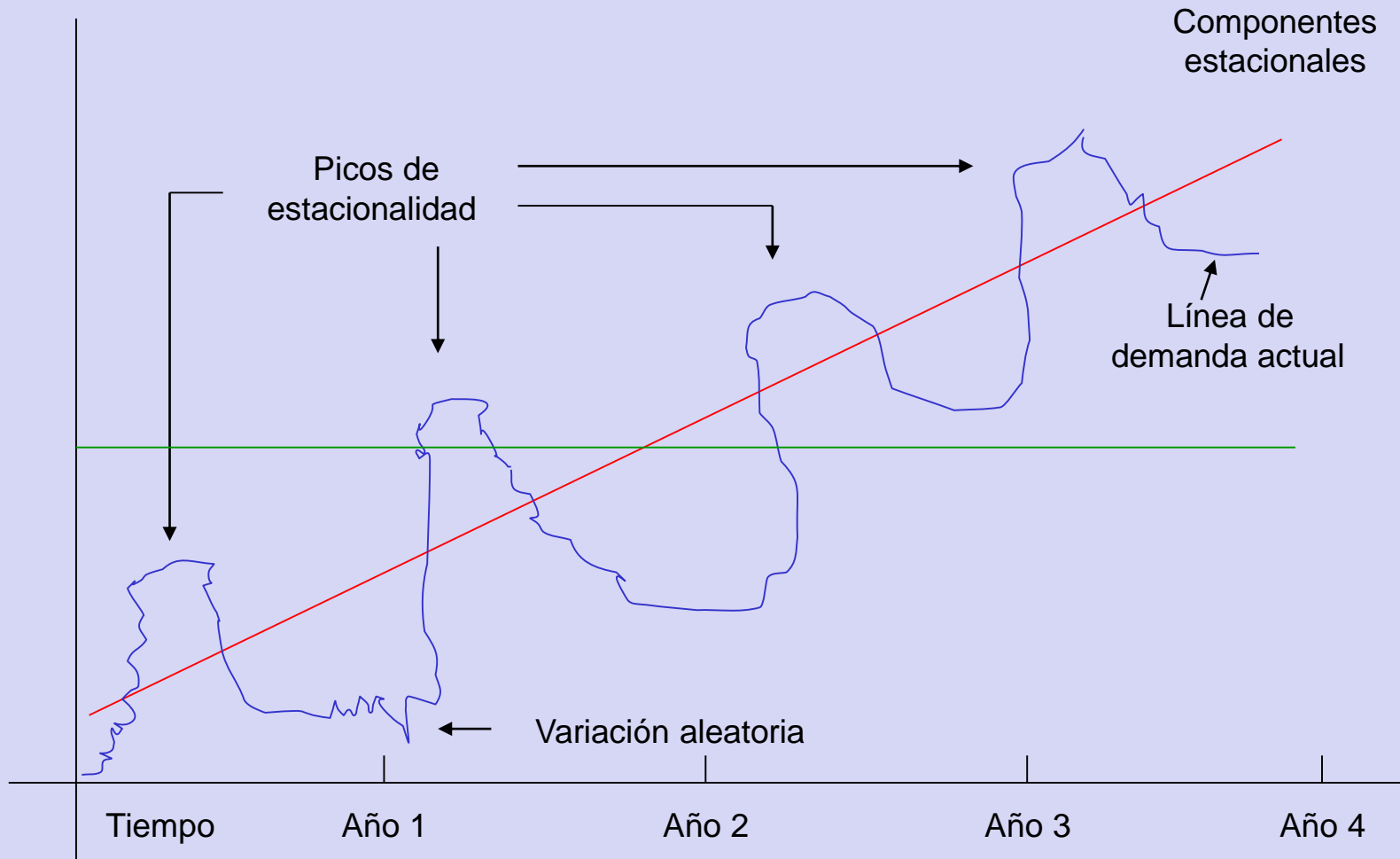
$$Y_i = T_i \times C \times I \times F$$



# Pronósticos

## Componentes de una Serie de Tiempo

Demanda



# La Función de Producción Desde el Punto de Vista Estratégico

## Metas y Estrategias

Un esfuerzo efectivo en la dirección de operaciones debe tener una *meta* para saber a donde se va y una *estrategia* para saber cómo llegar.

**Meta:** El éxito económico, y de hecho la supervivencia, son el resultado de fijar metas que satisfagan las necesidades y deseos del mercado. Definimos como meta de la organización su finalidad, lo que aporta a la sociedad. Fijar una meta determina los límites y el enfoque de una organización, y el concepto alrededor del cual la empresa puede andar. Desarrollar una estrategia es difícil, pero se hace más fácil si se ha definido la meta o misión.

**Estrategia:** La estrategia es el plan diseñado por la organización para alcanzar una meta. Cada área funcional tiene su estrategia para cumplir su meta y a ayudar a la organización a alcanzar su meta global.

Se sugiere que las empresas alcancen sus metas a través de las siguientes tres conceptos: 1) singularización, 2) primacía de coste y 3) respuesta rápida. Esto significa que los gerentes de producción deben ofrecer bienes y servicios que sean 1) mejores, o por lo menos diferentes, 2) más baratos y 3) más interesantes.

# Producto

## Estrategia del producto

**Producto:** Un producto es el resultado útil del proceso de transformación y puede ser un bien tangible o un servicio intangible.

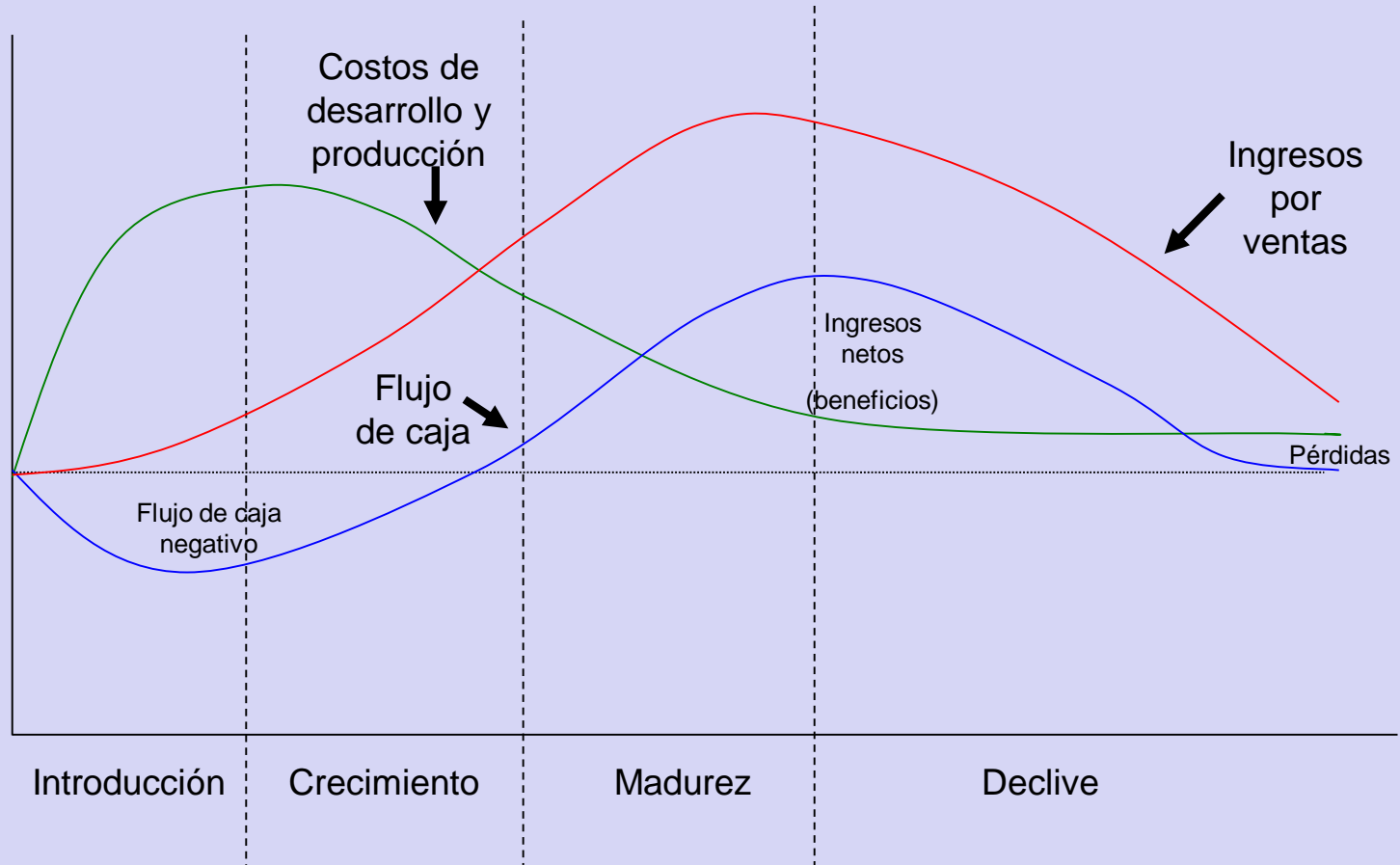
**Opciones del producto:** La dirección tiene diferentes opciones en la selección, definición, y diseño de productos. La selección de un producto consiste en elegir el bien o servicio que se requiere proporcionar a los clientes.

**Identificación de nuevas oportunidades de productos:** Una organización no puede sobrevivir sin la introducción de nuevos productos. Los viejos que están madurando y los que están en periodo de declive deben reemplazarse. Esto requiere de la introducción permanente de nuevos productos que tengan éxito una participación constante de la gerencia de operaciones.

**Ciclo de vida del producto:** Introducción, crecimiento, madurez, declive.

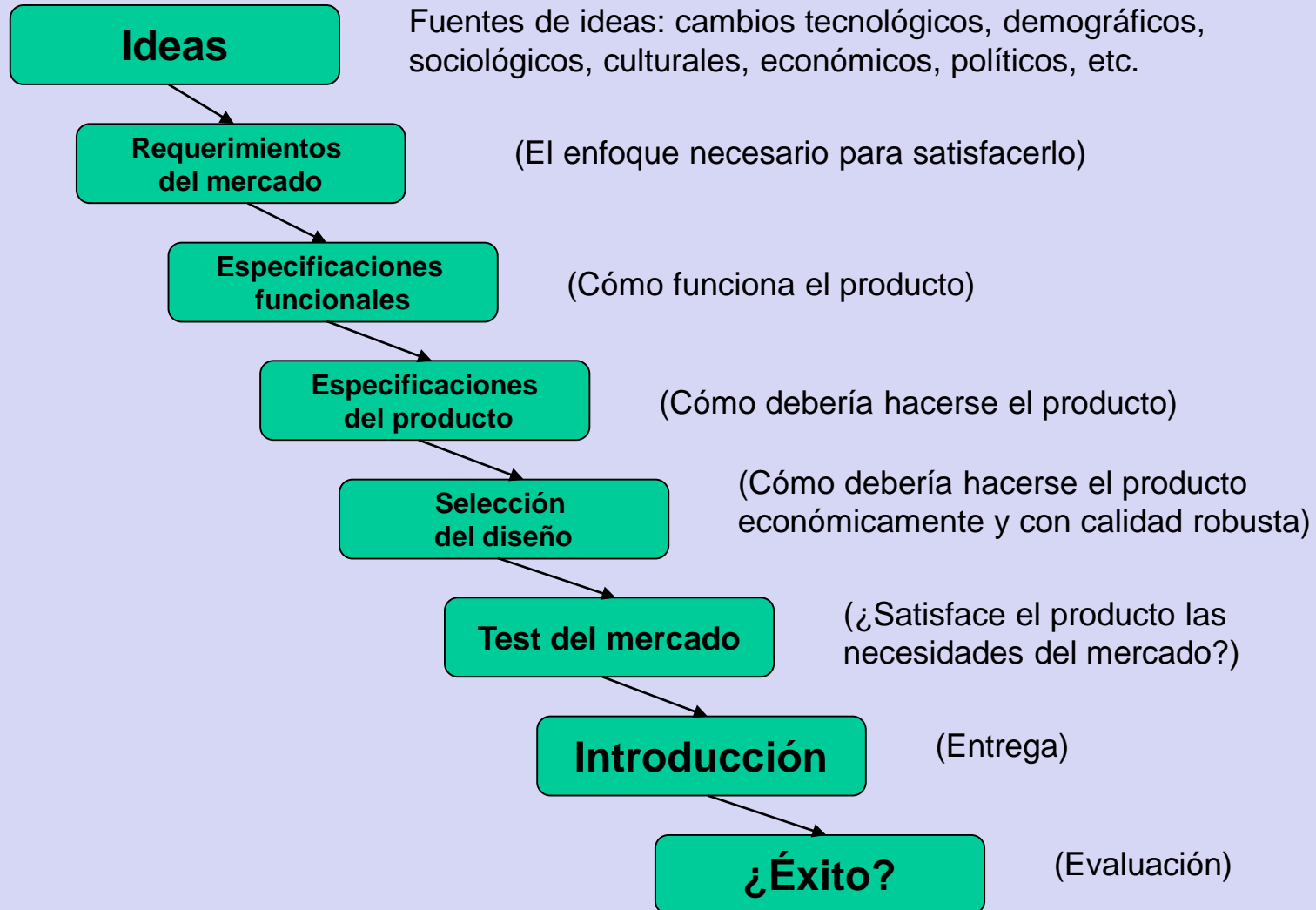
**Sistema de desarrollo de nuevos productos:** En este sistema, el desarrollo del producto pasa por ocho fases, comenzando por la generación de ideas, las cuales pueden proceder de fuentes externas como internas, terminando con la evaluación del nuevo producto.

# Ciclo de vida del Producto



# Producto

## Sistema de desarrollo de nuevos productos



## CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

La noción de capacidad de producción es un poco difícil de definir, sobre todo en las empresas comerciales y de servicios y en ciertas empresas industriales. **Cuando se trata de una empresa que fabrica u ofrece un producto único, la capacidad se define como el número de unidades a producir en un lapso de tiempo determinado.**

La capacidad de producción se puede clasificar en dos clases:

**Capacidad Teórica:** es el periodo de tiempo que se puede utilizar suponiendo que durante el mismo no existe inmovilización del trabajo.

**Capacidad Real:** es aquella capacidad que tiene un valor menor que la capacidad teórica y la diferencia entre estas dos es igual a la parte de la capacidad que se destina para diferentes causas de inmovilización del trabajo. Ejemplo: limpieza, mantenimiento, inspección, etc.

# CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

## **Elementos constitutivos de un sistema de decisión y planificación de la capacidad de producción**

El sistema de decisión se establece en tres etapas:

**1ª. Etapa:** Análisis de la demanda. El cálculo de la capacidad de producción debe comenzar con el análisis de la demanda la cual se va a satisfacer, ya que ella va a determinar la cantidad de producto que se quiere obtener del sistema.

En la mayoría de los casos la demanda estará expresada en unidades físicas.

Para obtener la información necesaria para cumplir a cabalidad con esta etapa es menester la utilización de los pronósticos, ya sean cualitativos o cuantitativos.

**2ª. Etapa:** Determinación de la capacidad de producción. Después de haber analizado el comportamiento de la demanda para un periodo de tiempo

## CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

determinado, se debe seguir una política de producción para satisfacer algunas de las siguientes alternativas:

- a) Establecer una capacidad de producción igual al comportamiento de la Demanda.
- b) Establecimiento de la capacidad de producción igual al comportamiento de la demanda promedio.
- c) Establecimiento de la capacidad de producción igual a la demanda mínima observada para el periodo considerado.

**3ª. Etapa:** Cálculo de los factores que influyen en el tamaño de la capacidad de producción.

Una vez decidida la política a seguir se debe de determinar las variables que van a influir en el valor de la capacidad de producción, las cuales son:



## CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

- a) **Cálculo del número de máquinas:** El número de máquinas requeridas está en función de la cantidad total por producir, del número de las horas de trabajo y de la tasa de producción y utilización de las máquinas.
- b) **Cálculo de la cantidad de materia prima:** Esto es tan importante como en el caso de las máquinas y de la mano de obra. El resultado sirve para evaluar el precio de costo del producto y para planificar las compras.
- c) **Cálculo de la mano de obra:** El número de empleados que deberá contratarse está en función del grado de automatización de la producción, de los empleados que se necesitaran para cada operación o máquina y de la productividad de la mano de obra.

# Diseño y desarrollo del Proceso de Producción

La comprensión del funcionamiento del proceso de producción es esencial para asegurar la competitividad de una compañía. Un proceso que no se ajusta a las necesidades de la empresa la castigara a cada minuto que opere.

¿Qué es un proceso? Un proceso es cualquier parte de la organización que recibe insumos y los transforma en bienes o servicios, mismos que se esperan que sean de mayor valor para la organización que los insumos originales. Por lo tanto, una **estrategia de proceso** (o de transformación) es el enfoque que adopta una organización para transformar los insumos en bienes y servicios. El objetivo de una estrategia de proceso es encontrar la forma de producir bienes y servicios que cumplan con los requerimientos del cliente y las especificaciones del producto dentro de los costos y otras restricciones de la administración.

# Diseño y desarrollo del Proceso de Producción

## Estrategias de Proceso

Prácticamente, todo bien o servicio se realiza empleando una variación de alguna de las siguientes estrategias:

**1.- Enfoque de Proceso:** Instalación de producción que se organiza en torno a los procesos para facilitar la producción de bajo volumen y alta variedad. En algunos casos el producto en proceso se desplaza por diferentes talleres o departamentos a fin de obtener el acabado final. Este tipo de enfoque

se caracteriza por fabricar productos a bajo volúmenes y de una alta variedad de los mismos. Ejemplo: Una carpintería, un taller de latonería y pintura, una empresa de confección textil, etc.

**2.- Enfoque Repetitivo (o en serie):** La línea de un proceso repetitivo es la clásica línea de ensamble. En estos tipos de proceso se suele organizar la línea en módulos, que son partes o componentes de un producto preparados

# Diseño y desarrollo del Proceso de Producción

## Estrategias de Proceso

previamente, a menudo en un proceso continuo. En otras palabras, en estos tipos de procesos las piezas o partes se van uniendo para formar parte del producto final. Ejemplo: La fabricación de automóviles o la elaboración de una hamburguesa de una cadena de comida rápida.

**3.- Enfoque en el Producto:** Son enfoques concentrados en el alto volumen y la poca variedad, y las instalaciones se organizan en torno a los productos. También se les conoce como procesos continuos porque tienen corridas de producción grandes y continuas. Ejemplo: La industria del papel, vidrio, petróleo, las cirugías de hernias, etc.

**4.- Enfoque en la Personalización Masiva:** Producción rápida y de bajo costo que atiende a los cambios constantes en los deseos personales del cliente. Nuestro mundo cada vez más rico y sofisticado demanda bienes y

# **Diseño y desarrollo del Proceso de Producción**

## **Tipos de Diagramas de Proceso**

servicios individualizados. La P. M. nos brinda la variedad de productos que por tradición proporciona la manufactura de bajo volumen (enfoque en el proceso) al costo de la producción estandarizada de alto volumen (enfoque en el producto). Esta estrategia se logra ya que dichos procesos incorporan controles electrónicos que permiten a los diseñadores ajustar sus líneas con rapidez para responder a los cambios. Ejemplo: Títulos de software, sitios web, nuevos títulos de libros, cereales para el desayuno, lanzamiento de películas, etc.

## **Localización de Instalaciones**

La localización de instalaciones ya sean industriales o de servicios, representa un elemento fundamental que se debe tomar en cuenta a la hora de planificar las futuras operaciones de cualquier empresa. Es importante destacar que la extensión del ciclo de vida de una organización depende ampliamente del sitio o región donde se quiera instalar, ya que si algunos factores decisivos de localización fallan en el momento de la concepción de la organización, esta tiende a acortar su ciclo de vida o se tiende a recurrir en el reacomodo de las instalaciones, decisión que podría resultar bastante onerosa.

# **Localización de Instalaciones**

Principales métodos de localización de instalaciones:

- a) Método de los Costos.
- b) Método Sinérgico o de Atributos.
- c) Método de Transporte.

# Localización de Instalaciones

## Método de Transporte

**Ejemplo Problema.** Supongamos el caso de una famosa industria embotelladora de refrescos gaseosos cuya casa central está establecida en la ciudad de Caracas. Esta industria posee actualmente para la región andina, una embotelladora ubicada en la ciudad de Valera y otra ubicada en la ciudad de Barinas. Los estudios de mercado muestran la necesidad de situar otra embotelladora que pueda surtir de forma eficiente el mercado sur de la región. Se han efectuado investigaciones minuciosas de los factores de localización exceptuando los de transporte, que han dado como resultado la ubicación posible en las ciudades de San Cristóbal y El Vigía.

Se posee actualmente almacenes en esas ciudades y terrenos disponibles para la construcción de la fábrica, lo que ahorraría los fletes en esas ciudades. La producción actual de la fábrica de Valera es de 350.000 embarques mensuales, la de Barinas de 450.000 y la necesidad del mercado andino en su totalidad es de 1.300.000 embarques con tendencia al crecimiento. A continuación se discriminan las capacidades de almacenamiento de las principales ciudades de la región andina y las capacidades de producción de las ciudades antes descritas, así como la estimación de los costos de transporte unitarios por embarque de las fábricas a los diferentes almacenes.



## Localización de Instalaciones

### Método de Transporte

**Información de la oferta y la demanda de embarques entre las diferentes ciudades de la región andina y los costos de transporte ínter fábrica-almacén**

Almacenes Fábricas	Barinas	El Vigía	Mérida	San Cristóbal	Trujillo	Valera	Oferta (en embarques)
Valera	Bs. 90	Bs.. 65	Bs. 72	Bs. 120	Bs. 15	-----	350.000
Barinas	-----	Bs. 105	Bs. 92	Bs. 30	Bs. 115	Bs. 119	450.000
San Cristóbal	Bs. 30	Bs. 40	Bs. 50	-----	Bs. 125	Bs. 120	500.000
El Vigía	Bs. 105	-----	Bs. 20	Bs. 40	Bs. 75	Bs. 65	500.000
Demanda (en embarques)	200.000	250.000	150.000	300.000	150.000	250.000.	1.300.000

# **GERENCIA DE PRODUCCIÓN**

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **III.- ADMINISTRACION DE LA CADENA DE SUMINISTROS**

- \* Logística Industrial**
- \* Análisis de proveedores**
- \* Plan agregado**
- \* Planificación y requerimientos de materiales (MRP)**
- \* Abastecimiento tradicional y abastecimiento de avanzada**
- \* Distribución del producto**

# Logística Industrial\*

El término logística designa normalmente el conjunto de actividades relacionadas con el transporte, abastecimiento y alojamiento de tropas. Después de la última guerra mundial, varios términos y técnicas pertenecientes a las operaciones militares fueron adaptados a la administración de empresas, y así, la logística se identificó con las actividades de abastecimiento y distribución de productos.

**Logística Industrial:** La organización del desplazamiento y de la manutención de los materiales (materias primas y productos), ya sea en el interior o en el exterior de la empresa, es el objeto de estudio de la logística industrial. La función de esta última consiste en vigilar la eficiencia de las redes de distribución y de abastecimiento, de los modos de distribución y transporte, de la localización de los departamentos y de la distribución física de los locales.

\*L. Tawfik y A. Chauvel. Administración de la Producción. Pág. 262

# Logística Industrial

Las actividades propias de un sistema logístico pueden dividirse en tres categorías:

- \* Localización, distribución física de los locales, manutención, acondicionamiento y empaquetamiento.
- \* Planificación de la producción y administración de inventarios;
- \* Distribución física (recepción, transporte y aduana, tratamiento o ciclo de los pedidos)

Estas actividades son interdependientes. Un retardo al nivel de la entrega de las materias primas afectará el nivel de los inventarios, lo cual provocará tarde o temprano modificaciones al plan agregado de producción.

## Selección del Proveedor\*

Una empresa que decide comprar material en lugar de fabricarlo debe seleccionar a sus proveedores. La selección de estos tiene en cuenta varios factores, como los costes de inventarios y de transporte, la disponibilidad de existencias, la entrega y la calidad de los proveedores. Una empresa puede tener alguna competencia en toda las áreas y una competencia excepcional sólo en unas pocas, pero la función de operaciones más destacada requiere disponer de excelentes proveedores. Examinaremos la selección de proveedores en tres etapas: (1) la evaluación del proveedor, (2) el desarrollo del proveedor, y (3) las negociaciones.

**Evaluación del proveedor:** La primera etapa, la *evaluación del proveedor*, implica encontrar proveedores potenciales y determinar la probabilidad de que lleguen a ser buenos proveedores. La selección de proveedores competentes es fundamental, si no se selecciona a buenos proveedores, todos los esfuerzos en aprovisionamiento serán inútiles. Como las empresas tienen cada vez más menos proveedores a largo plazo, las cuestiones de fortaleza financiera, de calidad, de dirección, de habilidad técnica, y de potencial para una estrecha relación a largo plazo, desempeñan un papel cada vez más importante. Estos atributos se deben tener en cuenta en el proceso de evaluación.

\*Jay Heizer y Barry Render: Dirección de la Producción: Decisiones tácticas. Madrid. Prentice Hall. 2001, pag. 13.

## Selección del Proveedor\*

**Desarrollo del proveedor:** La segunda etapa es el *desarrollo del proveedor*. Si la empresa asume que quiere tener un proveedor en particular, ¿cómo puede integrar al proveedor en su sistema? La función de aprovisionamiento se asegura de que el proveedor comprenda los requisitos de calidad, los cambios de ingeniería, la programación y la entrega, el sistema de pago del comprador, y las políticas de abastecimiento. El desarrollo del proveedor incluye todo lo relacionado con la formación, para ayudar a la ingeniería y a la producción en la transferencia electrónica de información. Las políticas de aprovisionamiento pueden resolver distintas cuestiones, como el porcentaje del negocio que lleva a cabo un único proveedor, o con negocios minoritarios.

**Negociaciones:** Las estrategias de negociación clásicas son de tres tipos.

**a) Modelo de precio en función del costo:** Esta estrategia requiere que el proveedor negocie de forma abierta con el comprador.

**b) Modelo de precio en función del mercado:** Esta estrategia fija el precio en función de un precio publicado, o de un índice. Por ejemplo los precios del café, petróleo, metales, etc.

**c) Ofertas competitivas:** Cuando existe un mercado casi perfecto esta estrategia parece adecuada, pero no desarrolla al proveedor hacia la integración.

# Planificación Agregada

La planificación es una etapa esencial que precede a los trabajos y engloba un objetivo determinado. Estos planes futuros de acción se inscriben dentro de un contexto dinámico que lleva al administrador a ajustar sus planes al ritmo de los cambios.

**La planificación agregada** hace referencia a la determinación de la cantidad y de la programación de la producción para un futuro a mediano plazo, generalmente entre 3 y a 18 meses. Por esta razón los gerentes de producción tratan de determinar la mejor manera de satisfacer la demanda prevista ajustando los ritmos de producción, las necesidades de mano de obra, los niveles de inventario, la cantidad de horas extras, las tasa de subcontratación y otras variables controlables.

Normalmente, el objetivo de la planificación agregada es minimizar los costos durante el periodo que se planifica. Sin embargo, otros objetivos pueden ser más importantes que un coste reducido. Estas estrategias deben controlar los niveles de contratación, rebajar los niveles de inventario o conseguir un alto nivel de servicio.

# Planificación Agregada

Para la elaboración de un proyecto de Planificación Agregada se es necesario obtener información de vital importancia sobre pronósticos de la demanda, niveles de inventarios, capacidad de producción, costo y disponibilidad de mano de obra, y costos de producción entre otros. Así mismo, es indispensable tener en cuenta restricciones como el espacio de producción y almacenamiento, el número de máquinas, equipos y herramientas, disponibilidad de horas extras, etc.

Una vez obtenida esta información se procede a utilizar algunos de los siguientes planes:

- Variar el nivel de la mano de obra según la variación de la demanda.
- Emplear la mano de obra en tiempo extra y despedirla en tiempo improductivo.
- Aumentar los niveles de inventarios (lo cual genera costos de almacenamiento)
- Aceptar los costos de escasez.
- Recurrir a la maquila.
- Utilizar técnicas de comercialización.



## Planificación Agregada

Ejemplo: Un fabricante de materiales para tejados de Juárez, México, ha desarrollado una previsión mensual para un importante producto, cuya información básica para los próximos 6 meses se presenta en la siguiente tabla:

Mes	Demanda esperada	Días de producción	Demanda por día (calculada)
Enero	900	22	41
Febrero	700	18	39
Marzo	800	21	38
Abril	1200	21	57
Mayo	1500	22	68
Junio	1100	20	55

Efectúese un plan agregado de producción utilizando cada una de las siguientes estrategias:

- Mantener la mano de obra constante durante los 6 meses.
- Mantener la mano de obra constante en el nivel necesario para el

## Planificación Agregada

mes de menor demanda (marzo), respondiendo a la demanda por encima de este nivel subcontratando lo necesario.

c) Variar el tamaño de la mano de obra contratando o despidiendo sea necesario.

### Información adicional:

• Coste de almacenamiento:	5 dólares/unidad-mes
• Coste por unidad subcontratada:	10 dólares/unidad
• Tasa salarial media:	5 dólares/hora (40 dólares/día)
• Coste de la hora extra	7 dólares/hora (más de 8 horas/día)
• Horas de trabajo para producir una unidad	1,6 horas/unidad
• Coste de incrementar la tasa de producción (contratación y formación)	10 dólares/unidad
• Coste de disminuir la tasa de producción (despidos)	15 dólares/unidad

Nota: Cada unidad de producto terminado requiere de 1,6 horas de mano de obra, y cada trabajador labora 8 horas al día.

# Planificación y Requerimientos de Materiales (MRP)

## (Materials Requirement Planning)

### **Demanda Independiente**

Se entiende por demanda independiente aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa a la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque sí pueden ser influidas). También se clasificaría como demanda independiente la correspondiente a piezas de recambio, de refacción o de repuesto.

### **Demanda Dependiente**

Es la que se genera a partir de decisiones tomadas por la propia empresa, por ejemplo aún si se pronostica una demanda de 100 autos para el mes próximo (demanda independiente) la Dirección puede determinar fabricar 120 este mes, para lo que se precisaran 120 carburadores, 120 volantes, 600 ruedas, etc. La demanda de carburadores, volantes, ruedas es una demanda dependiente de la decisión tomada por la propia empresa de fabricar 120 coches.

Es importante esta distinción, porque los métodos a usar en la gestión de stocks de un producto variarán completamente según éste se halle sujeto a demanda dependiente o independiente. Cuando la demanda es independiente se aplican métodos estadísticos de previsión de esta demanda, generalmente basados en modelos que suponen una demanda continua, pero cuando la demanda es dependiente se utiliza un sistema MRP generado por una demanda discreta. El aplicar las técnicas clásicas de control de inventarios a productos con demanda dependiente (como se hacía antes del MRP) genera ciertos inconvenientes.

# Planificación y Requerimientos de Materiales (MRP)

## (Materials Requirement Planning)

El concepto de MRP es bien sencillo. Se trata de saber qué se debe aprovisionar y/o fabricar, en qué cantidad, y en qué momento para cumplir con los compromisos adquiridos. El objetivo principal de estos sistemas es controlar el proceso de producción en empresas cuya actividad se desarrolla en un entorno de fabricación. La producción en este entorno supone un proceso complejo, con múltiples etapas intermedias, en las que tienen lugar procesos industriales que transforman los materiales empleados, se realizan montajes de componentes para obtener unidades de nivel superior que a su vez pueden ser componentes de otras, hasta la terminación del producto final, listo para ser entregado a los clientes externos. La complejidad de este proceso es variable, dependiendo del tipo de productos que se fabriquen.

El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes de Información principales que a su vez suelen ser generados por otros subsistemas específicos, pudiendo concebirse como un proceso cuyas entradas son:

- \* El plan maestro de producción, el cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa (productos finales fundamentalmente y, posiblemente, piezas de repuesto).
- \* El estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación.
- \* La lista de materiales, que representa la estructura de fabricación en la empresa. En concreto, ha de conocerse el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción.

# Planificación y Requerimientos de Materiales (MRP)

## (Materials Requirement Planning)

A partir de estos datos la explosión de las necesidades proporciona como resultado la siguiente información:

- \* El plan de producción de cada uno de los ítems que han de ser fabricados, especificando cantidades y fechas en que han de ser lanzadas las órdenes de fabricación. Para calcular las cargas de trabajo de cada una de las secciones de la planta y posteriormente para establecer el programa detallado de fabricación.
- \* El plan de aprovisionamiento, detallando las fechas y tamaños de los pedidos a proveedores para todas aquellas referencias que son adquiridas en el exterior.
- \* El informe de excepciones, el cual permite conocer qué órdenes de fabricación van retrasadas y cuales son sus posibles repercusiones sobre el plan de producción y en última instancia sobre las fechas de entrega de los pedidos a los clientes. Se comprende la importancia de esta información con vistas a renegociar, estas si es posible o, alternativamente, el lanzamiento de órdenes de fabricación urgentes, adquisición en el exterior, contratación de horas extraordinarias u otras medidas que el supervisor o responsable de producción considere oportunas.

Así pues, la explosión de las necesidades de fabricación no es más que el proceso por el que las demandas externas correspondientes a los productos finales son traducidas en órdenes concretas de fabricación y aprovisionamiento para cada uno de los ítems que intervienen en el proceso productivo.

# **Inventarios**

## **Teoría del Lote Económico**

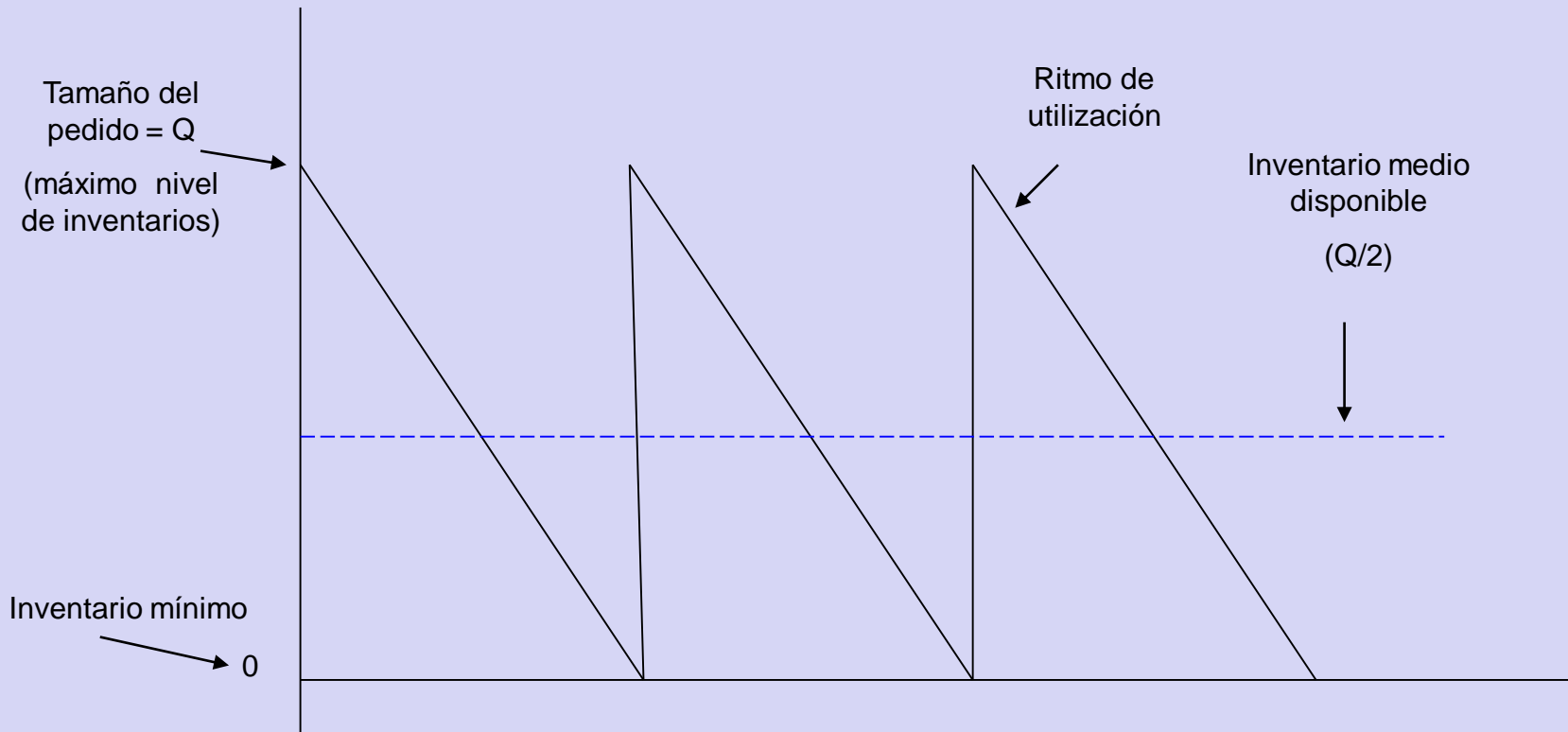
El modelo básico del pedido económico (EOQ) es una de las técnicas de control de inventarios más antiguas y más conocidas. Esta técnica es relativamente fácil de usar, pero parte de varios supuestos:

- La demanda es conocida, constante e independiente.
- El plazo de entrega (es decir, el tiempo desde que cursa el pedido hasta que se recibe la mercancía) es conocido.
- La recepción del inventario es instantánea y completa. En otras palabras, el inventario de un pedido llega en una sola remesa.
- No hay posibilidad de descuentos por volumen del pedido.
- Los únicos costes variables son los costes de orden, y el coste de mantenimiento del inventario a lo largo del tiempo.
- Se puede evitar completamente el agotamiento del stock si se cursan los pedidos a tiempo

# Inventarios

## Teoría del Lote Económico

Con estos supuestos, el gráfico de utilización de inventarios a lo largo del tiempo tiene forma de diente de sierra.



# Teoría del Lote Económico

## Costo de los Inventarios

**Costos de artículo:** Se refieren al precio de compra de algún elemento que la empresa adquiera o el costo de un artículo que esta produzca.

**Costos de colocación del pedido o de orden:** Son los ocasionados por el transporte de un pedido de artículos hechos por el proveedor. El costo de orden incluye los gastos inherentes a la emisión de una solicitud de pedido, el transporte, la recepción y la inspección.

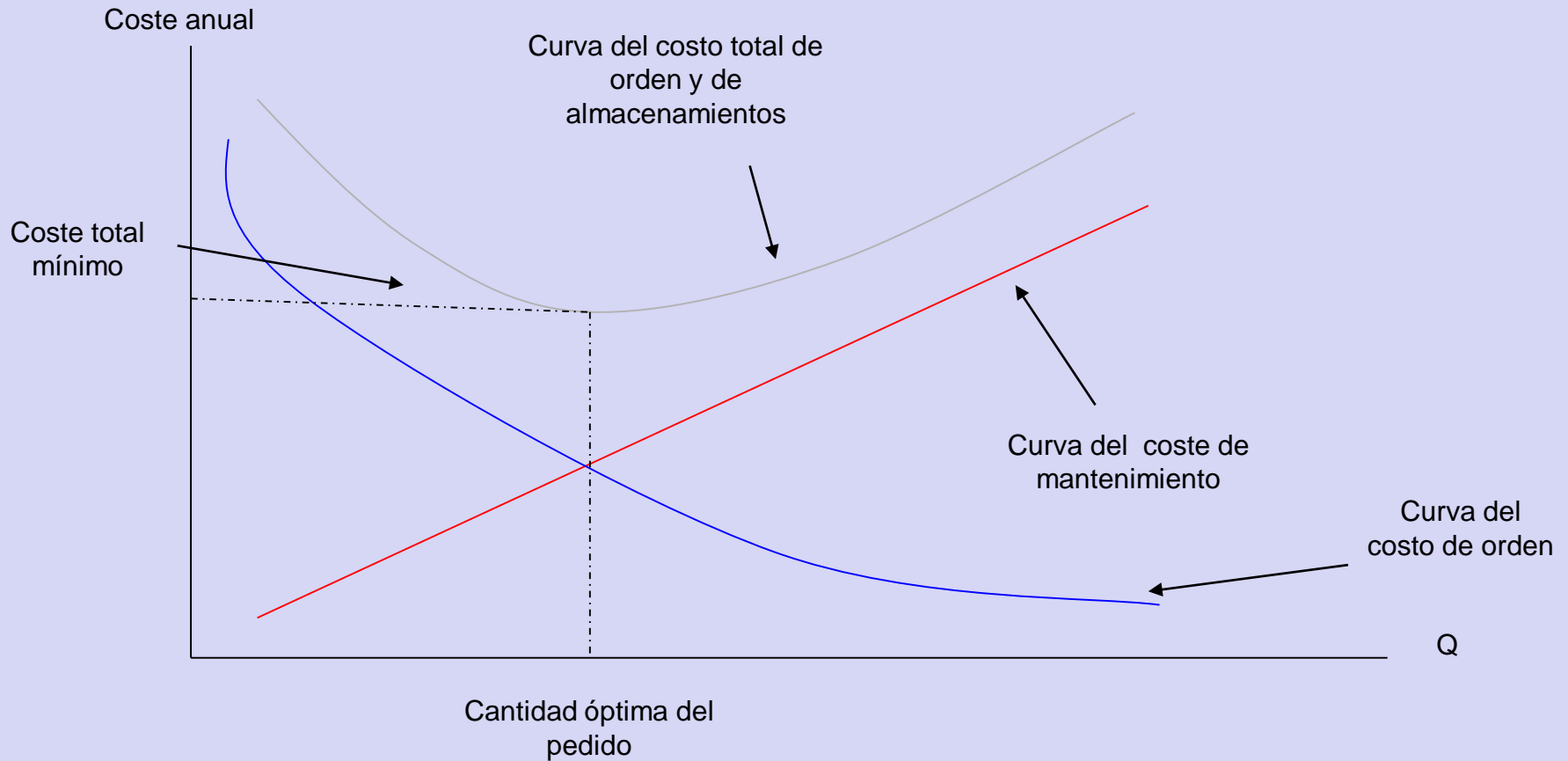
**Costos de mantenimiento:** Son los gastos en que se incurre al mantener inventarios. Entre algunos ejemplos se cuentan el alquiler, la electricidad, los impuestos, las pérdidas, la obsolescencia, las primas de seguros y los costos de mano de obra relacionados con el cuidado y desplazamientos de inventarios.

**Costos de agotamiento (escasez) de existencias:** Se causan cuando la empresa no puede satisfacer por completo el pedido del cliente. La compañía pierde el margen de aportación en esa venta y puede perderlo en ventas futuras. En algunas ocasiones debe pagarse una sanción. Estos costos son los más difíciles de determinar.



# Teoría del Lote Económico

## Costo de Orden y de Almacenamiento en función de la cuantía del lote



# Teoría del Lote Económico

## Costo de Orden y de Almacenamiento en función de la cuantía del lote

$$\text{Costo total anual de inventarios} = \left( \text{Costo de orden total} \right) + \left( \text{Costo de almacenamiento total} \right) + \left( \text{Costo de los artículos} \right)$$

$$\text{Costo total anual de inventarios} = \left( \text{Costo de orden unitario} \times \text{Número de órdenes colocadas/año} \right) + \left( \text{Costo de manejo de una unidad} \times \text{Inventario promedio manejado} \right) + \left( \text{Costo unitario} \times \text{Demanda anual} \right)$$

$$\text{CTAI} = S \times D/Q + I \times C \times Q/2 + C \times D$$

DERIVANDO  
EN FUNCIÓN  
DE Q NOS  
QUEDA

$$\longrightarrow Q = \sqrt{2 \times D \times S / I \times C} \longrightarrow$$

FÓRMULA  
DEL LOTE  
ECONÓMICO

# Teoría del Lote Económico

## Costo de los Inventarios

Ejemplo I: La iglesia de Nuestro Divino Redentor ordena cirios periódicamente, y la entrega casi siempre es instantánea. La demanda anual, calculada en 180 velas, es constante. Los cirios cuestan 8 dólares/docena; el costo de colocación del pedido se calcula en 9 dólares, y el costo de manejo anual se estima en 15 por ciento del costo del cirio. ¿Cuál es la cantidad que el sacerdote debe ordenar, y cuando debe hacerlo? Calcúlese la cantidad correspondiente al lote económico.

**El descuento por cantidad y el lote económico:** A menudo se puede obtener una disminución significativa del costo unitario cuando se ordena una cantidad ligeramente superior a la del lote económico normal cuando el proveedor nos concede descuentos por cantidad.

Ejemplo II:	Consumo anual:	10.000 unidades
	Costo unitario:	\$ 10
	Costo de almacenamiento:	25% del valor del intervalo promedio

El proveedor concede los siguientes descuentos:	0 a 999 unidades	\$ 10.00
	1000 a 1999 unidades	\$ 9.95
	2000 a más	\$ 9.90

# **Administración del Abastecimiento**

## **Concepto e Importancia**

### **(enfoque tradicional)**

La Administración del Abastecimiento consiste por tanto en procurar a un sistema de producción los bienes y servicios en la cantidad y la calidad requeridas, al mejor precio, de mejor proveedor en el lugar y el momento oportunos, a fin satisfacer las exigencias de las operaciones.\*

#### **Ciclo de Compras:**

- Emisión de una requisición de compra.
- Análisis de la requisición.
- Investigación y selección del proveedor.
- Emisión de una solicitud de pedido.
- Seguimiento del pedido.
- Recepción e inspección de la mercancía.
- Verificación y pago de la factura.

\*Tawfik and Chauvel. Administración de la Producción. Bogotá. McGraw-Hill. 1998.

# **Administración del Abastecimiento**

## **Tipos de Compras**

La Administración del Abastecimiento sufre algunas diferencias de gestión según el tipo de organización que genere la necesidad de surtimiento de materias primas, piezas y partes, productos semi procesados, o suministros.

- Compras Públicas.
- Compras Privadas.
- Compras Nacionales.
- Compras Internacionales.

# **Administración del Abastecimiento**

## **Políticas y Ética en la Compras**

### **(enfoque tradicional)**

Este es un enunciado de los principios y reglas que definen la actitud de la empresa en materia de abastecimiento. Dicha política podría formularse de la siguiente manera:

- La responsabilidad de las compras se confía al departamento de abastecimiento, único autorizado para comprometer a la compañía con un proveedor.
- Dicho departamento tiene en cuenta todas las recomendaciones que le son hechas por quien formula la requisición.
- Este departamento debe recurrir sistemáticamente a la competencia entre proveedores.
- Limita las compras a los proveedores que juzgue responsables, es decir, aquellos cuya reputación, situación financiera y estructura de precios sean lo suficientemente sólidas para considerarse un fuente adecuada de abastecimiento.
- Asegura que los proveedores respeten íntegramente las condiciones en las cuales se ha comprometido.