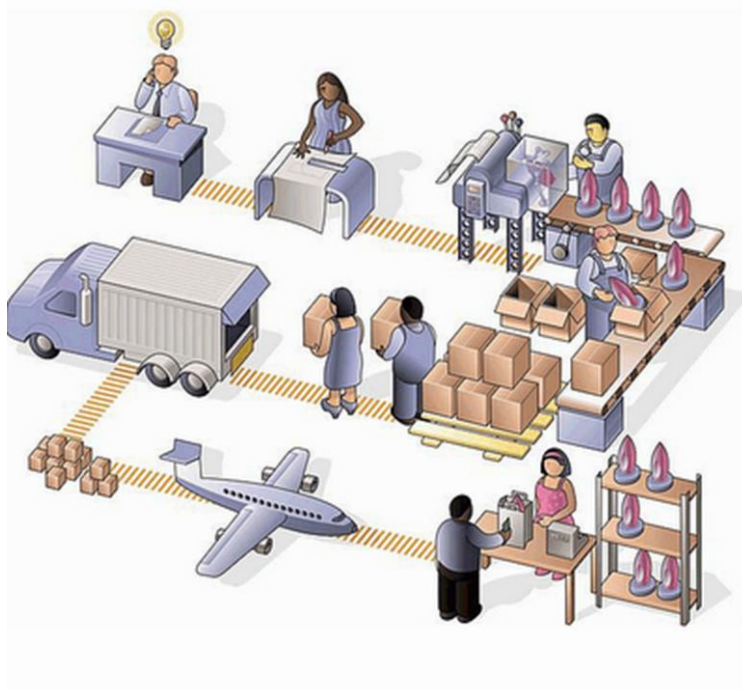


# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Recinto Universitario Augusto C. Sandino



## NOCIONES DE PRODUCTIVIDAD

Docente  
Ing. Yesser Alfaro



### OBJETIVOS

1. Otorgar los conceptos básicos actuales de los entornos de fabricación y los paradigmas empresariales.
2. Explicar la importancia de la competitividad.
3. Explicar la importancia de la productividad, sus factores, sus relaciones y manejo.
4. Presentar varios conceptos importantes relativos a la Planificación y Control de la producción.



## CONTENIDO

<b>1.1 ENTORNOS EN LA PRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1.1 PARADIGMAS .....	3
1.1.2 GLOBALIZACIÓN .....	4
1.1.3 TEORÍAS DE LA ADMINISTRACIÓN.....	4
<b>1.2 LA COMPETITIVIDAD.....</b>	<b>5</b>
1.2.1 CALIDAD .....	6
1.2.2 RENTABILIDAD .....	7
<b>1.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
1.3.1 EL FLUJO DEL PROCESO .....	8
1.3.2 ESTRUCTURA FÍSICA .....	8
1.3.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	9
1.3.4 TECNOLOGÍA .....	9
1.3.5 TAMAÑO .....	9
1.3.6 CICLO DE VIDA .....	9
<b>1.4 SISTEMAS EMPRESARIALES ORIENTADOS AL MERCADO .....</b>	<b>10</b>
1.4.1 LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTEGRADOS .....	10
1.4.2 PROCESOS DE INTEGRACIÓN .....	11
1.4.3 LA MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL .....	12
<b>1.5 LA PRODUCTIVIDAD.....</b>	<b>12</b>
1.5.1 CONCEPTO .....	12
1.5.2 TIPOS DE PRODUCTIVIDAD: DEFINICIONES DE PRODUCTIVIDAD PARCIAL Y TOTAL.....	13
1.5.3 RECURSOS DISPONIBLES EN LA PRODUCTIVIDAD.....	13
1.5.4 EFICACIA Y EFICIENCIA.....	13
1.5.5 RELACIONES DE LA PRODUCTIVIDAD .....	14
1.5.6 FACTORES QUE AFECTAN A LA PRODUCTIVIDAD .....	14
1.5.7 CONDICIONES PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD .....	15
1.5.8 FORMAS DE AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD .....	15
1.5.9 TÉCNICAS PARA CONTROLAR LA PRODUCTIVIDAD .....	17
1.5.10 INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD .....	17
<b>1.6 GESTION DE LA PRODUCCIÓN: CONCEPTOS.....</b>	<b>18</b>
<b>1.7 PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.....</b>	<b>19</b>
1.7.1 CONCEPTO .....	19
1.7.2 SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN .....	20
1.7.3 FUNCIONES BÁSICAS DEL PCP.....	20
1.7.4 TIPOS DE PRODUCCIÓN EN LA PCP.....	20
1.7.5 HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN .....	21
1.7.6 TIPO DE DECISIONES .....	22
1.7.7 ESQUEMA OPERATIVO DE LA PCP.....	23
<b>1.8 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>24</b>



## 1.1 ENTORNOS EN LA PRODUCCIÓN

El primer capítulo del texto presenta el entorno empresarial y productivo nacional e internacional y su cambio a través del tiempo, desde este punto de partida analizaremos la importancia de varios conceptos para llegar hasta la productividad y la planificación y control de la producción aplicada en una empresa de productos y/o servicios.

### 1.1.1 Paradigmas

Los paradigmas son sistemas de valores que condicionan nuestros actos y ofrecen sentido a nuestras acciones y nuestro comportamiento, un paradigma bien puede ser una teoría económica en vigencia que nace de un estudio probado y se aplica en todos los ámbitos de la vida humana. Cambiar un paradigma implica saber que se hace bien en la empresa, qué se hace mal y qué nuevas herramientas existen a disposición; en el siguiente cuadro se puede observar cómo cambian varios conceptos en la forma de administrar, pensar y actuar en las empresas.

**Figura 1.1:** Paradigma: Estructura de recursos humanos

PARADIGMA ANTERIOR	PARADIGMAS ACTUALES
Administrar	Gestionar
Orientar	Dirigir, gerenciar.
Ordenar	Liderizar
Centralizar	Descentralizar, difundir
Desempeño Funcional	Equipos de trabajo, círculos de calidad.
Relaciones jerárquicas	Relaciones participativas.
Uniformar	Diversificar.
Suprimir conflictos	Gestionar conflictos.
Orientación al producto	Orientación al cliente.
Especialización	Generalización.
Seguridad	Incertidumbre.
Permanencia	Dinamismo.
Conocer	Implementar.
Autoridad formal	Autoridad informal, racional.
Controlar tareas	Comprometer.
Protegerse del entorno	Integrarse con el entorno, proactividad.
Superación frecuente	Mejora continua.
Exigir	Motivar.
Evaluar tareas	Evaluar resultados.
Informar a las personas	Capacitar y hacer participar.

Un paradigma actual no necesita suprimir a uno anterior, sino que bien puede complementarlo dependiendo de la naturaleza del entorno, por ejemplo el cambio de los siguientes paradigmas en el área de Recursos Humanos:

- 1) Las Relaciones industriales (manejo de organigramas verticales en boga de 1900-1950),
- 2) Manejo de recursos humanos (organizaciones matriciales en boga de 1950-1990),
- 3) Gestión del Talento Humano (organizaciones celulares y flexibles, 1990-actual).

Revisaremos paradigmas relacionados al área de producción.



### 1.1.2 Globalización

El fenómeno de la Globalización es el paradigma de mayor importancia social, política y económica de nuestros tiempos, una empresa no puede considerarse único en su región y considerar único mucho menos a su mercado, en la globalización todas las empresas, por diferente rubro que tengan, pertenecen a una comunidad de intercambio mundial y esta comunidad sirve para tranzar diferentes bienes, servicios, tecnologías, información y otros.

### 1.1.3 Teorías de la Administración

Se puede observar la evolución de varios paradigmas en el área de la teoría administrativa en una versión simplificada en el siguiente cuadro:

**Figura 1.2** Teorías Administrativas Clásicas

TEORIA	ENFASIS EN	CONCEPTOS
ADMINISTRATIVA CLASICA	Tareas	Creación de la Ingeniería de Métodos y tiempos, de la producción continua, del control clásico de calidad, etc.
PROCESOS ADMINSTRATIVOS	Estructura	Formas de organizar empresas: organigramas, planificaciones, direcciones, control de funciones.
RELACIONES HUMANAS	Personas	Recursos humanos, humanismo, psicología industrial.
BUROCRÁTICA	Normas	Control por normas, reglamentos, procedimientos.
SISTEMATICA	Sistemas	Sistemas empresariales, funciones, flujos de información.

Estas teorías comprendían varias herramientas internas, hoy en día existen herramientas que crean paradigmas nuevos y teoría nuevas sin fácil definición en sus fronteras, como se ven en el cuadro:

**Figura 1.3** Algunas Teorías Administrativas Nuevas

TEORIA	ENFASIS EN	CONCEPTOS
DESARROLLO ORGANIZACIONAL	Cultura organizacional	Eficiencia, participación, gerencia.
GERENCIA ESTRATEGICA	Entorno, estrategia.	Misión, Visión, planes estratégicos, proactividad
GESTION DE LA CALIDAD TOTAL	Calidad	Capacitación, mejora continua, autocontrol, etc.
REINGENIERIA	Cambio Profundo	Mejoras de magnitud.

Y obviamente que ahora se habla y se aplica el Just In Time, kaizen, teoría de restricciones, Poka yokes, control estadístico de procesos, gestión del talento humano, modelos de gestión (como el Balanced Scorecard), sistemas de información gerencial, gerencia de procesos, administración de operaciones y un largo etcétera en todos los campos empresariales: en la dirección, producción, ventas, recursos humanos, logística y en fin...

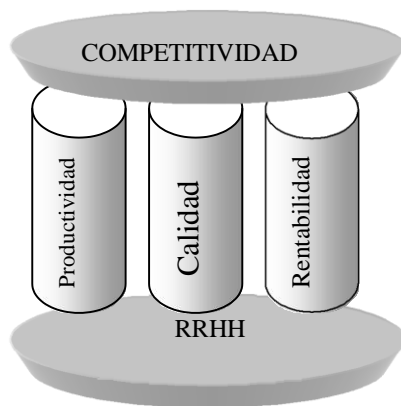


## 1.2 LA COMPETITIVIDAD

**La competitividad** es el grado en que una empresa puede producir y ofertar bienes y/o servicios generando beneficios propios y para la sociedad en condiciones de libre mercado. Se prefiere que una empresa sea competitiva frente a otras mediante el uso eficiente de sus recursos, del enfoque al cliente y el retorno justo a los inversionistas y trabajadores.

Veamos dos modelos de explicar la competitividad:

**Figura 1.3** Modelo de Competitividad

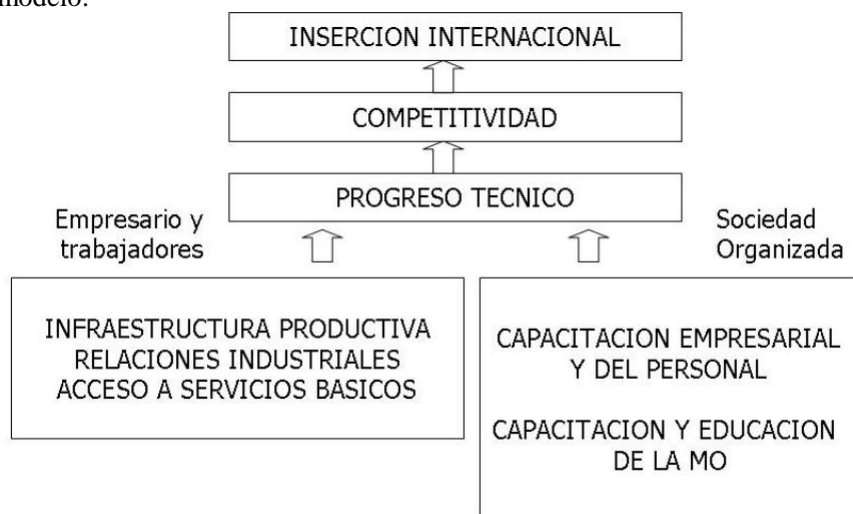


La competitividad es el nivel de maximización de tres factores:

LA PRODUCTIVIDAD,  
LA CALIDAD y  
LA RENTABILIDAD;

Todos los anteriores condicionan en gran medida a la competitividad y el mal manejo de alguno puede provocar problemas de sobrevivencia ó crecimiento en la empresa.

Y ahora otro modelo:



La competitividad es un medio y no un fin, depende de la labor responsable de empleadores y empleados, del gobierno y la sociedad, una mayor competitividad facilita la sobrevivencia y en un caso positivo, facilita la inserción internacional.

Algunos factores que afectan la competitividad son: 1) Ciencia y tecnología, 2) Recursos humanos, 3) Fortaleza económica, 4) condiciones de Inserción internacional, 5) responsabilidad del gobierno, 6) Manejo de finanzas, 7) Infraestructura, 8) Estilos de gestión, etc. Tómese en cuenta que la competitividad de una empresa se planifica desde la administración estratégica.



### 1.2.1 Calidad

La Calidad es un tema tan amplio e importante que por sí mismo no será posible cubrirlo en el texto, pero si se puede adelantar conceptos:

**La Calidad** es satisfacer y superar lo que el cliente está dispuesto a pagar en función de lo que obtienen y valora, **un producto o servicio de calidad** es aquél que atiende perfectamente de manera confiable, accesible, segura y con el costo y tiempo adecuados, a las necesidades del cliente. La calidad **abarca** desde el diseño de especificaciones del producto ó servicio hasta la producción y la distribución, Se define:

- 1) *Características de calidad del producto* como las propiedades y atributos de un producto o servicio que son de valor del cliente.
  - 2) *Calidad de diseño* como la adecuación de las características de calidad para uso del cliente.
  - 3) *Calidad de conformidad y de fabricación* como la fiabilidad de un producto ajustado a las necesidades de los usuarios y clientes.
- **La Gestión de la Calidad** se encarga de planificar, organizar, implementar y controlar las labores de calidad en una empresa; **la planificación de la calidad** define las políticas de calidad, los objetivos alcanzables y establece estrategias para alcanzar dichos objetivos.
  - El Control de la Calidad es la aplicación de teorías, herramientas y decisiones sobre el estudio
  - de las características de calidad de un producto ó servicio con la meta de mantener y mejorar la calidad, aquí se encuentran conceptos importantes como control del producto, control en los procesos, planes de muestreo, control estadístico de procesos, herramientas de control, medición, índices de calidad y varios otros.
  - Los Costos de la calidad se expresan en:
- 4) *Costos preventivos* (aceptables) que comprenden la planificación, el autocontrol, test e inspección y la capacitación de recursos humanos para lograr la prevención de fallas.
  - 5) *Costos de valoración de calidad*, que comprende el análisis de proveedores, recepciones, procesamiento, auditorias de calidad y distribución.
  - 6) *Costo de errores y fallos*, (no aceptables), que comprenden las labores internas de reproceso, desperdicio, exceso en stocks, obsolescencias; y las labores externos en reclamos, devoluciones, garantías y penalizaciones, etc.
- Organizar para la Calidad implica estructurar a la empresa para recibir, aplicar y mejorar los conceptos de calidad, aquí se encuentran conceptos como la gestión de calidad total TQC, el énfasis en las personas, la creación de equipos y el QC Story, el control de calidad, ciclos PDCA, las normas de calidad como las ISO, etc.
  - La Administración de la Calidad es la función organizacional cuyo objetivo es la prevención de defectos, implica administrar costos, establece metas y programas de mejoramiento, integra a la empresa para lograr la organización de la calidad.
  - La Ingeniería de la calidad trabaja en la implantación, evaluación y superación de políticas de calidad desde los ámbitos operativos a estratégicos.
  - Un Sistema de Calidad es una función empresarial que se encarga de confirmar todos los anteriores conceptos trabajando en la meta de la satisfacción del cliente
  - Un sistema de información de la calidad es un método organizado para reunir, almacenar, analizar y comunicar la información referente a la calidad y ayuda a la toma de decisiones entonos los niveles.

La calidad es un tema amplio en cuanto a conceptos, filosofías, herramientas, aplicaciones y alcances y un estudio del mismo puede abarcar desde el pregrado, el posgrado, en la aplicación en las empresas y en la vida diaria.



## 1.2.2 Rentabilidad

**La Rentabilidad** de una empresa es el grado de eficiencia económica y financiera al que llega una empresa medido por el logro de sus resultados y beneficios mediante el óptimo uso de recursos monetarios, materiales e intangibles, es una medida del “valor” de una empresa para demostrar la continua fiabilidad en el manejo de la misma. La Rentabilidad es otro tema amplio que se comprende en el estudio de la Administración financiera, la gestión de finanzas, la ingeniería económica y la toma de decisiones basado en la contabilidad de costos.

**Los objetivos de la administración financiera** se pueden resumir en:

- Cumplir y mostrar algunos resultados y metas de la Administración estratégica
- Analizar la inversión de fondos en los mejores destinos posibles.
- Intermediar entre las operaciones de la empresa y los mercados de capital.
- Obtener la mejor mezcla de financiamiento y resultados en relación con la valoración de la empresa.
- Lograr un beneficio a la empresa traducido en un retorno a los inversionistas, los dueños, los empleados y a la sociedad en general.

**Los instrumentos de análisis** en la gestión financiera comprenden:

- Confianza en los Estados financieros: Contabilidad, estado del costo de producción y costo de ventas, estado de resultados, balance general, flujos de cajas, de efectivo, de préstamos y operaciones.
- Análisis horizontal y vertical de los estados financieros actuales.
- Proyección de estados financieros en base a la estrategia de la empresa.
- Análisis de Índices financieros para evaluar desempeños y establecer escenarios futuros.
- Análisis de bienes económicos y financieros: préstamos, bonos, acciones, etc.
- Análisis de opciones de inversión, presupuestos de capital,
- Medición del riesgo financiero.
- Valoración financiera de la empresa.
- Portafolio de valores,
- Riesgo y rendimientos de mercados.
- Estructura presente y futura del capital.
- Varios otros.

La Rentabilidad toma formas bastante amplias, desde números (Indicadores tales como el VAN y el TIR) hasta Índices (como el ROI), incluso su cuantificación se pone en duda: puede volverse una labor compleja (como estimar el costo de capital y su riesgo) como es posible convertirse en una apreciación subjetiva. Su estudio y aplicación tal como se explicó en el tema de Calidad, se dispersa fuera de los alcances del presente texto aún así tres cosas son ciertas sobre la Rentabilidad:

- 1) Que debe sintonizar con la estrategia de la empresa. (La Administración estratégica se explicará más adelante).
- 2) Necesita datos de Producción (así como otras funciones como Comercialización, recursos humanos, etc.) como insumos para elaborar sus análisis.
- 3) Hoy en día es más peligroso descuidar la Rentabilidad de una empresa que implantar Calidad ó mejorar la Productividad.

Ahondaremos ahora en temas específicos del Área de producción: los sistemas de producción y los sistemas empresariales enfocados al mercado, dos paradigmas actuales desde donde deduciremos la importancia de la Productividad y la Planificación y Control de la Producción.



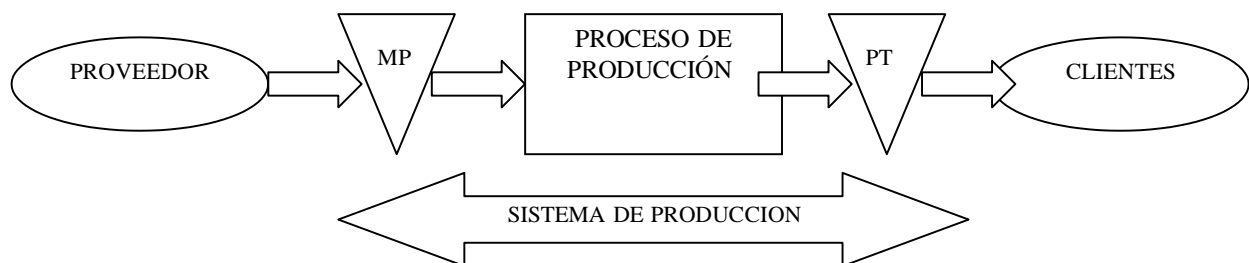
## 1.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Un sistema de producción es cualquier sistema que sea capaz de producir algo, en los entornos empresariales un sistema de producción consume varios insumos tangibles e intangibles (materiales e información), se someten a un proceso de transformación con agregación de valor y se tiene como resultados productos y servicios.

### 1.3.1 El Flujo del Proceso

Un flujo físico genérico puede representarse en la figura:

**Figura 1.4** Flujo de Proceso



Una planta de papel necesita que los proveedores le entreguen buenos troncos de cierto tipo de árboles, los que serán almacenados y luego puestos en la fábrica, de esta manera el papel (producto) le llegará a los clientes; esto también sirve para el entorno de servicios. Dentro de un sistema de producción se van cumpliendo varias funciones importantes: la elección de buena tecnología, mantenimiento, contabilidad y finanzas internas, distribuciones, etc.

### 1.3.2 Estructura Física

Un proceso de producción debe ser un procesos que genera valor a la transformación de sus insumos, un proceso para ser competitivo necesita tener una calidad mayor que la calidad de otros sistemas, debe tener un soto menor que el costo de la competencia y debe tener un tiempo de entrega por a lo más igual al tiempo requerido por el cliente.

La estructura física de un sistema se materializa en una Distribución de planta (layout) el cual es función del volumen de producción y la variedad de productos que se fabrican, las distribuciones de planta corresponden con los tipos de producción siguientes:

- Producción intermitente y Taller de producción por proyecto
- Producción Continua y Taller de producción de flujo continuo
- Producción por lote
- Plantas modernas de fabricación.

Todas estas configuraciones se estudiarán más adelante cuando veamos en profundidad la teoría de la Planificación y Control de la Producción.





### 1.3.3 Estructura Organizacional

Un proceso de producción radica en el trabajo de personas y para ello deben existir formas de organización, para ello sirven la teoría de la división del trabajo y la tipificación de estructuras:

- Estructuras funcionales: organigramas verticales que se reparten en funciones empresariales (finanzas, producción, ventas, etc.) y es clásico de muchas empresas públicas y privadas de Bolivia.
- Estructuras divisionales: organigramas verticales agrupados en productos, proyectos, servicios ó programas, como es el caso de corporaciones donde se verifica la existencia de UENs (Unidades estratégicas de negocios).
- Estructuras matriciales: organigramas organizados por servicios y productos, típico de empresas que atienden sus funciones y sus productos en una sola estructura.
- Estructuras celulares: organigramas celulares, nivelación de muchas jerarquías y gestión por equipos de trabajo.

### 1.3.4 Tecnología

La elección de la tecnología impacta en el ambiente de los sistemas de producción. Las industrias de alta tecnología invierten en I&D, el personal científico y tecnológico es grande y capacitado y todo esto se plasma en el producto final (ó el servicio). En cambio, las industrias con baja tecnología (refiriéndonos a ello con tecnologías obsoletas ó inapropiadas) trabajan con poca ó ninguna preocupación en la inversión en I&D, en capacitación y baja calidad del producto ó servicio.

### 1.3.5 Tamaño

El impacto del tamaño del sistema de producción tiene tres aspectos:

- El proceso físico, donde se altera la complejidad.
- El proceso administrativo, donde cambia el flujo de información, el proceso de toma de decisiones, la centralización ó descentralización.
- Las decisiones de administración, donde se altera la complejidad y alcance de las decisiones.

### 1.3.6 Ciclo de Vida

Uno de los conceptos más importantes en el campo de la producción es el de Ciclo de Vida: el tiempo estimado de utilización de un producto en el mercado, todo producto ó servicio tiene un ciclo de vida que comprende a la planeación del producto, introducción al mercado, crecimiento de ventas, etapa de madurez y etapa de declinación. El tiempo puede ser tan corto como los productos de temporada y puede ser largo gracias a la influencia de propagandas y publicidades

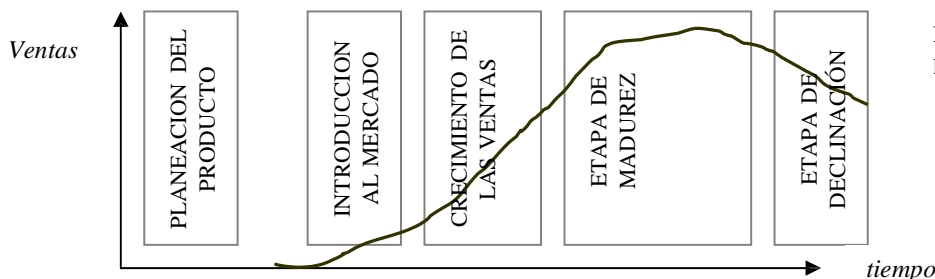


Figura 1.5 Ciclo de Vida de productos y servicios



## 1.4 SISTEMAS EMPRESARIALES ORIENTADOS AL MERCADO

Estamos viviendo una época en que las empresas tienen una fuerte orientación a las necesidades de los clientes y tienen como fin la sobrevivencia y el crecimiento, estos sistemas tienen ciertas particularidades que describiremos a continuación:

**Figura 1.6** Características de los Sistemas Orientados al Mercado

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS
El Cliente	Es la principal razón de existencia del sistema, se tiene como meta satisfacer las necesidades de los clientes en cuanto a calidad, costo y servicio. No se debe olvidar que existen clientes “internos” y “externos”.
Calidad	Como se explicó anteriormente.
Costo	Manejo de costos entendido como medida del uso de recursos y como parámetro del precio. No se debe olvidar que los costos en su mayoría son reducibles y para ello se deben ubicar causas.
Alcance	Cómo se afronta la cadena de valor desde los proveedores hasta los clientes.
Integración	Optimización global a partir de la optimización local de funciones, esto se puede observar al integrar la implementación de la Calidad.
Flexibilidad	Relación de Rapidez contra costo, ejemplo: Manufactura flexible.
Diseño	Aplicación de la investigación del mercado, diseños modernos en CAD/CAM, calidad de diseño, etc.
Sencillez	Lo que mejor se entiende es lo sencillo, las soluciones más simples traen menores costos.
Variabilidad	Un peligro en la producción, se debe eliminar. Se comprueba que a menor variabilidad se tendrá mayores ingresos.
Flujo de información	Filosofía PULL contra PUSH, se refiere a que ahora existe igual o mayor importancia a los flujos de información entre procesos (PULL ó JALAR) que los flujos físicos de producción como son la materia prima, el producto en proceso y los productos terminados (PUSH ó empujar).
Valor y desperdicio	Centrar la atención en las actividades que agregan valor. Analizar y atacar actividades que agregan costos (transportes, demoras, almacenes, inspecciones inútiles)
Mejora continua	Uso de la Calidad Total para lograr mejoras integrales y continuas pensando en el futuro.
Papel de la Administración	Establecimiento compromisos, concertar participación y lograr metas.
Papel del empleado	Participación activa para el desarrollo de la empresa.
Cultura Organizacional	Sinergia de valores, creencias, principios en prácticas y comportamientos administrativos. Logro continuo de eficiencia y eficacia.

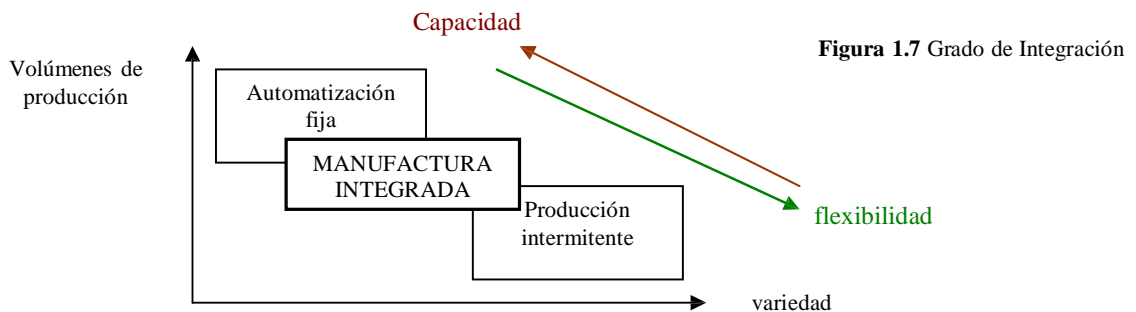
### 1.4.1 Los Sistemas de Producción Integrados

También llamado Manufactura integrada, son sistemas modernos con tres grandes características:

- Grado de Integración.
- Esencia de la Integración.
- Estrategia de Integración.



a) **El Grado de Integración** se refiere al lugar donde se obtienen los máximos beneficios en el campo de la producción, un equilibrio entre los volúmenes de producción y la variedad de productos ofertados, según el gráfico:



b) **La Esencia de la Integración** se observa en dos partes:

- Integración Física, definido en la distribución de planta, manejo de materiales, diseño, operación y control.
- Integración de la Información: manejo de información técnica (en equipos y maquinaria de producción), de información operativa (programas de producción), de información administrativa (políticas de producción).

c) **La Estrategia de Integración** donde se describe toda la vinculación de la producción con la estrategia de la empresa, este campo actualmente se ha materializado en tres grandes sistemas que se aplican con éxito en muchas empresas del mundo: los CMS ó sistemas de manufactura celular, los FMS ó sistemas de manufactura flexible y los CIM ó manufactura integrada por computadora:

**Figura 1.8** Estrategias de Sistemas Integrados en la Actualidad

SISTEMA	CARACTERÍSTICA
Sistemas de Manufactura Celular CMS	Se basa en <b>células</b> integradas de trabajo, tecnología de grupos. Se aprovecha al máximo: diseño, procesos, programas, planificación, economías de escala.
Sistemas de Manufactura Flexible FMS	Integración de varios procesos de manufactura en espacio y tiempo, flujo de materiales y control mediante computadora para así obtener una planta que responda con velocidad a los cambios del ambiente. Automatización.
Manufactura Integrada por Computadora CIM	Existencia de un sistema computarizado desde la entrada de insumos hasta la salida de productos ó servicios, manejo de TICs, coordinación del diseño, la producción y la distribución.

### 1.4.2 Procesos de Integración

Para que la integración sea posible en un sistema productivo se debe tener en cuenta el logro de:

- Trabajo en equipo, creando equipos multidisciplinarios, eliminando barreras entre departamentos.
- Ingeniería Concurrente, asistencia de la ingeniería en todas las etapas del ciclo de vida del producto.
- Administración de la Calidad Total TQM, esforzarse para lograr la excelencia en todo, aplicando los conceptos ya expuestos sobre Calidad.



### 1.4.3 La Manufactura de Clase Mundial

La MCM es la última teoría que idealiza a una empresa ya no ubicada en un mercado local, regional ó nacional, sino en uno mundial. Esta teoría pretende estandarizar el comportamiento de empresas (como Microsoft por ejemplo) para que puedan producir, convivir y crecer en el mundo. Algunas de sus principales características son:

Figura 1.9 Características de la Manufactura de Clase Mundial

CONCEPTO	CARACTERISTICA
PRODUCCION LIGERA	Eliminar inventarios, desperdicios, flexibilizar la producción, tiempos de entrega cortos, calidad en el producto y en el servicio.
MANUFACTURA AGIL	Mayor diversificación en productos, fabricaciones a pedidos a costos menores, introducción de productos nuevos, actualizaciones en el mercado, interactividad con el cliente.
ASPIRACIONES DE LA MCM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser el mejor competidor</li> <li>• Ser el más rentable.</li> <li>• Tener a las mejores personas</li> <li>• Desarrollar a la gente.</li> <li>• Ser rápido a los cambios.</li> <li>• Maximizar el desempeño.</li> </ul>

## 1.5 LA PRODUCTIVIDAD

### 1.5.1 Concepto

Entre tantos otros conceptos, la Productividad es la relación entre los bienes, productos y servicios obtenidos y los recursos utilizados para producirlos, matemáticamente hablando:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados}}{\text{Medios}} = \frac{\text{cantidad.productos}}{\text{recursos.disponibles}} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{\text{productos.Bueno} + \text{malos}}{\text{recursos.necesarios} + \text{desperdicios}}$$

“Productividad es hacer más con menos”, “utilización eficiente de insumos para lograr productos” y las definiciones podrían seguir, la Productividad no es algo que depende sólo del empleado, depende de todos los integrantes de la empresa y en primer lugar, de los directivos. La productividad no consiste en que el obrero trabaje más horas y a un ritmo más acelerado. En realidad se obtiene mediante la suma de todas las productividades alcanzadas cuando se administran y potencian acertadamente todos los recursos.

Observe un ejemplo sencillo: este mes se vendieron 2000 unidades y se consumieron 320 horas reales de trabajo para producirlas, para ello se pusieron a trabajar a 10 operarios:

Productividad de las horas de trabajo:  $2000 \text{ u} / 320 \text{ hr} = 6.25 \text{ u/hr. trabajada}$

Productividad de la Mano de Obra:  $2000 \text{ u} / 10 \text{ ope} = 20 \text{ u/ope}$

Cada uno de los cálculos expresa la naturaleza de la Productividad, que se puede hacer en forma global ó por un factor de importancia, si deseamos interpretar podemos decir que cada hora trabajada me brinda 6.25 u de producto terminado ó que cada operario aporta 20 unidades a la producción de la empresa.



### 1.5.2 Tipos de Productividad: Definiciones de Productividad Parcial y Total

La definición del término *Productividad* varía si quien la da es un economista, un contador, un ingeniero industrial, un administrador ó un político, si se examinan diferentes interpretaciones se puede consensuar en la utilización de tres tipos básicos de Productividad:

**a) Productividad parcial**, relación entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo, por ejemplo: la Productividad del trabajo (dividir entre el número de operarios ó las horas de trabajo de la MO), la Productividad de materiales (dividir entre el peso ó valor de materias primas).

**b) Productividad de factor total**, relación de la producción neta con la suma asociada de insumos de mano de obra y capital, por producción neta se entiende la producción total menos servicios y bienes intermediarios.

**c) Productividad Total**, es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo, refleja el impacto conjunto de todos los insumos al fabricar los productos

### 1.5.3 Recursos Disponibles en la Productividad

Analicemos los componentes del dividendo en el cálculo de la Productividad

**a) Materiales: Materias primas**, aquellos componentes primordiales en el proceso productivo y que suelen identificarse en el producto final. **Insumos**: elementos como energía y otros que se incorporan en el proceso productivo y no son fácilmente identificados en el producto final. **Materiales Indirectos**: no forman parte del producto final pero complementan el objetivo del producto.

**b) Mano de Obra**: Es un recurso generador de valor agregado y se refiere a la fuerza laboral involucrada en la transformación y el trabajo de conversión de materia prima y medios en productos terminados. Se compone de dos tipos: Directa e Indirecta en función del grado de participación en el proceso productivo.

**c) Capital**: Son los recursos necesarios para llevar adelante el proceso de fabricación y se traducen en diferentes activos: inversiones, edificios y construcciones, capital de operaciones, etc.

**d) Tecnología ó Capacidad Empresarial**: es el factor motivador, coordinador u generador del proceso productivo, dentro de él se insertan muchas funciones de la ingeniería industrial. Se incluye la iniciativa, las técnicas, el conocimiento productivo y comercial y las condiciones de liderazgo de los directores entre otros.

### 1.5.4 Eficacia y Eficiencia

Muchas veces se comenta que la Productividad es un Índice en función de la eficacia y en función de la eficiencia, aclaremos porqué: en forma simple, la *eficacia* es el grado del logro de objetivos (y desde este punto de vista se pueden analizar a los productos obtenidos) y la *eficiencia* es la relación entre lo obtenido y lo esperado (y algo esperado bien puede ser el presupuesto de la gestión a ser utilizado en los recursos hacia la Productividad).



En otras palabras

$$\text{Productividad} = \frac{\text{desempeño.alcanzado}}{\text{Recursos.consumidos}} = \frac{f(\text{Eficiencia})}{F(\text{Eficacia})}$$

### 1.5.5 Relaciones de la Productividad

Elementos muy importantes para justificar a la productividad son las relaciones de este concepto con otros muy empleados en la economía y la sociedad:

**a) Productividad contra Inflación:** La falta de crecimiento de la productividad contribuye al aumento en la tasa de inflación, debido a que los administradores aumentan los precios de venta de los productos para mantener sus márgenes de utilidad y alcanzar metas en las ganancias por ventas. Esto también se puede dar cuando aumentan los costos de los insumos hacia el consumidor en vez de aumentar la Productividad total.

**b) Productividad contra Nivel de Vida y Empleo:** Se percibe que en países con altos niveles de Productividad se tienen altos niveles de vida, esto es posible mediante un modelo que explica porqué el aumento responsable de Productividad genera mejores condiciones de empleo para los propios trabajadores y la empresa. Empero, cuando la Productividad baja se tiende a medidas muy difíciles como el despido de trabajadores ó el aumento de precios.

**c) Productividad contra Poder Político:** El siguiente razonamiento se muestra muy recurrente en la actualidad: Mayor productividad, entonces mayor fuerza en la economía, entonces se tiene un país económicamente fuerte y por ende un país con mejor alcance de poder político. El razonamiento es el mismo para un país poco productivo, al final dependerá de otros países y su influencia política será pobre.

**d) Productividad contra Poder Económico:** Como se expuso anteriormente, ambos conceptos están correlacionados pero para ello también deben existir compromisos con la calidad y la confiabilidad de los productos, también una constante preocupación en mejorar y hacer crecer la Productividad.

### 1.5.6 Factores que Afectan a la Productividad

La siguiente es una lista de factores que inciden en la Productividad dentro de producción:

1. Equipo y Tecnología actual
  - Procesos manuales
  - Maquinaria obsoleta
  - Mantenimiento
  - Condiciones de trabajo
2. Método de fabricación
3. Materia prima, materiales e insumos.
4. La práctica industrial:
  - Manipulación
  - Circulación
  - Disposición
  - Tiempos de preparación y espera
5. Uso de la Capacidad de Recursos
6. La cultura organizacional
7. La capacitación de Recursos Humanos



Ahora veamos otros factores internos y externos que afectan a la Productividad:

**Figura 1.10** Factores que Afectan a la Productividad

FACTOR	INCIDENCIA
1. Inversión	La inversión ó llegada de capital fresco está relacionado con el mejoramiento de la Productividad.
2. Razón Capital-Trabajo	Relación entre el capital asignado según el número de trabajadores de la empresa.
3. I&D	Factor que incide en menor grado pero que tiene su peso en la Productividad
4. Capacidad	Si se tienen condiciones, un porcentaje del tiempo de operaciones se ve en la Productividad
5. Reglamentación Gubernamental	La reglamentación existe para equilibrar el progreso industrial y las metas sociales, la reglamentación excesiva causa retrasos e incertidumbre.
6. Vida de planta	La productividad del trabajo es también función de la vida promedio de plantas y equipos.
7. Costos de Energía	Si se aumenta la energía puede ocasionar aumento en los costos globales del producto.
8. Mezcla de MO	Asociación y adaptación de los equipos de trabajo,
9. Ética del trabajo	Se puede apreciar su importancia en varias partes: ejemplo: horas de trabajo reales.
10. Temor a desempleo	Los trabajadores observan las mejoras en la Productividad con preocupación frente al temor que los directivos no compartan las ganancias por el aumento de la Productividad.
11. Influencia Sindical	La situación en que se encuentren los sindicatos en una empresa puede influir en el aumento ó disminución de la Productividad.
12. Administración	Altamente importante definir el perfil administrativo.

### 1.5.7 Condiciones para el Aumento de la Productividad

Se requiere el concurso de todos los factores que intervienen en la comunidad:

- a) **Gobierno:** el cual debe ser responsable de disponer de:
  - Planes equilibrados de desarrollo económico
  - Adoptar medidas para mantener el nivel estable de empleo.
  - Crear nuevos planes de empleo.
  - Crear legislaciones que promuevan el aumento de la Productividad, distribución de beneficios generados, ahorro de recursos, etc.
- b) **La Empresa:** que debe ser la mayor interesada en el aumento de Productividad ya que ella es la más interesada en los beneficios. Sin embargo se debe estar conciente de que paralelamente a los planes de aumento de Productividad se deben crear planes de implementación que impliquen las adecuadas condiciones de relación laboral.
- c) **Trabajadores:** deben concientizarse que el aumento de la Productividad trae consigo: mejores condiciones de vida para ellos y la comunidad, mejor aprovechamiento de recursos y medios de producción, creación de nuevas fuentes de trabajo, mejora de puestos de trabajo y medios de capacitación.

### 1.5.8 Formas de Aumentar la Productividad

Veamos tres rumbos para generar un aumento en la Productividad:



a) **Mediante estrategias en recursos y resultados:** se puede optar por alguno de los siguientes caminos:

**Figura 1.11** Estrategias para el Aumento de Productividad

ESTRATEGIA	FORMULA	EXPLICACION
Por Reducción de Costes	$\frac{= \text{RESULTADOS}}{\nabla \text{RECURSOS}}$	Si logramos mantener los mismos resultados reduciendo la inversión habremos obtenido una Productividad mayor en base a costos menores. Es la variante más conocida.
Por Crecimiento Global	$\frac{\blacktriangle \text{RESULTADOS}}{\nabla \text{RECURSOS}}$ (en menor proporción)	Si crecen los recursos en proporción menor al crecimiento de resultados tendremos un aumento de Productividad.
Por Crecimiento de Resultados	$\frac{\blacktriangle \text{RESULTADOS}}{= \text{RECURSOS}}$	Haciendo crecer los resultados obtenidos manteniendo la misma inversión, se puede hablar de un crecimiento inteligente.
Por Crecimiento Privilegiado	$\frac{\blacktriangle \text{RESULTADOS}}{\nabla \text{RECURSOS}}$	Se logrará cuando a la vez crecen resultados y decrecen recursos.
Por Disminución Inteligente	$\frac{\nabla \text{RESULTADOS}}{\nabla \text{RECURSOS}}$	Haciendo decrecer tanto resultados como recursos. Un decrecimiento controlado ofrece ventajas frente a un decrecimiento provocado por un mercado en recesión.

Evidentemente, la tarea más laboriosa es pasar de la estrategia a la implementación.

b) **Mediante el Modelo de Beneficio de la Productividad:** Que insiste en la relación entre la Productividad y el Nivel de Vida; revisemos la ecuación:  $\text{PRECIO UNIT} = \text{COSTO UNIT.} + \text{MARGEN UTIL.}$  y apliquemos varias medidas:

1. Mejorar la Productividad no sólo del trabajo sino del material, del capital, energía y otros de importancia, abarcar la entrada al sistemas (proveedores) hasta el mismo cliente.
2. Mejorar simultáneamente la Productividad aplicando Calidad en la empresa y reflejando esta aplicación en el producto que se ofrece.
3. Cuidar la relación  $\text{PRECIO UNIT} = \text{COSTO UNIT.} + \text{MARGEN UTIL.}$ , si el Costo Unitario sube se prefiere bajar el margen de utilidad para tener el mismo precio en el mercado, si el margen se debe mantener constante luego se debe esperar perder parte del mercado.
4. Ahora analicemos qué sucedería si el costo unitario baja y las oportunidades que se crearían. Viendo la figura veremos dos posibles consecuencias:

**Figura 1.12** Consecuencias del mejoramiento de la Productividad

MEDIDA	SE REDUCE EL PRECIO DE VENTA SIN SACRIFICAR EL MARGEN DE GANANCIA	SE AUMENTA EL MARGEN DE UTILIDAD SIN REDUCIR EL PRECIO DE VENTA
REPERCUSIONES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los consumidores se benefician con el ahorro, a menor precio y la misma calidad.</li> <li>2. La empresa puede ganar mayor participación en el mercado creando oportunidades que generen ingresos mayores como la economía de escala.</li> <li>3. Si se reparten honestamente las utilidades los empleados tendrán mayores salarios reales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los accionistas ó dueños de la empresa se benefician de mayores dividendos sobre sus acciones.</li> <li>2. La empresa tendrá mejor oportunidad de reinvertir las utilidades en nuevos productos, servicios, procesos ó negocios.</li> </ol>

Qué sigue? Consecuencias de mayor alcance que el propio sistema productivo:





- Unidades económicas del país que se fortalecen.
- La nación como un todo tendría una economía sana y fuerte.
- El poder económico traería poder político y seguridad nacional.
- Todos se beneficiarían: consumidores, empleados, dueños y la sociedad en general.

Nuevamente, se requiere esfuerzo para pasar de la teoría a la implementación.

**c) Mediante la Productividad Estratégica y la Productividad Operativa:** La mejora de la Productividad puede acometerse a corto plazo, operativamente o a largo plazo, estratégicamente. Cuando una empresa decide introducir un pequeño cambio de método en el proceso de montaje a un operario se dice que se aplica una mejora operativa. En cambio, un mejoramiento estratégico de la Productividad proviene de la planificación y administración estratégica de la empresa. Si una empresa multinacional como McDonalds decide cerrar sus operaciones en Bolivia y luego al calcular su Productividad Total se observa que tiene un valor más grande que el que tenía con las sucursales bolivianas, se dice que se aplica una mejora estratégica.

- $\frac{3}{4}$  La mejora en la *Productividad Operativa* proviene del adecuado uso de herramientas de ingeniería y administración a corto plazo; es frecuente aumentar la Productividad mediante la mejora en alguna de estas causas: métodos de trabajo, mano de obra, maquinaria, medio ambiente, mediciones, etc.
- $\frac{3}{4}$  La mejora en la *Productividad Estratégica* proviene de la implementación de estrategias con objetivos a mediano y largo plazo, es frecuente que se tomen en cuenta decisiones tales como: Capacidad, tamaño, localización, proveedores, diseño de procesos ó productos.

Este será el punto de partida para presentar más adelante conceptos tales como la Administración de Operaciones.

### 1.5.9 Técnicas para Controlar la Productividad

Las técnicas para controlar la Productividad son variadas, pueden abarcar desde la implantación de controles industriales automatizados para la cantidad y calidad del producto, fichas de control para insumos como la Mano de Obra, fichas de materiales, layouts, etc.

Las técnicas más conocidas son : **el Análisis del Trabajo**, que estandariza un proceso mediante la ingeniería de métodos y la **Curva de Aprendizaje** que compara el valor del aprendizaje en el tiempo.

### 1.5.10 Ingeniería y Administración de la Productividad

La Productividad, como muchas variables empresariales se debe planificar, mejorar, medir y evaluar y para ello necesita de ciertas bases formales en los sistemas productivos.

- **La Ingeniería de la Productividad** diseña, desarrolla y mejora sistemas del ciclo productivo para el aumento de la Productividad y su labor se recarga a las clásicas funciones de los ingenieros industriales.
- **La Administración de la Productividad** es un proceso administrativo formal donde se involucran los niveles de administración y lo empleados, para poder reducir el costo de fabricación, distribución y venta de un producto ó servicio, integrando las etapas de planificación, mejora, medición y evaluación de la Productividad.



## 1.6 GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN: CONCEPTOS

Antes de pasar a la presentación de la Planificación y Control de la Producción, resumiremos conceptos importantes de Gestión de la Producción en el siguiente cuadro:

**Figura 1.13** Conceptos en la Gestión de la Producción

CONCEPTO	RESUMEN
Gestión de la Producción	Planificación, organización, ejecución, administración y control de las labores de producción en un sistema empresarial.
Administración de la Producción	Proceso continuo de toma de decisiones estratégicas y operativas en las labores de producción de un sistema empresarial mediante la aplicación de técnicas y herramientas de la ingeniería industrial y otras ramas afines.
Operación	Sinergia efectuada por la combinación de trabajos independientes.
Proceso	Combinación de varias operaciones para un fin específico.
Administración de Operaciones	<p>Campo gerencial donde se gestiona el diseño, operación y mejoramiento de los sistemas de producción que crean los bienes y servicios de una empresa. Las operaciones empresariales se pueden listar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia de Operaciones</li> <li>• Administración de Procesos</li> <li>• Programación de Proyectos</li> <li>• Gestión de la Calidad</li> <li>• Capacidad</li> <li>• Localización, Lay Out y disposiciones de planta</li> <li>• Cadena de suministros</li> <li>• Pronósticos, proyecciones.</li> <li>• Inventarios y existencias</li> <li>• Planificación Agregada</li> <li>• Plan Maestro de Producción</li> <li>• Requerimiento de Materiales MRP</li> <li>• Programación de Operaciones</li> <li>• Sistemas integrados: MRP II, ERP, JIT. Modelos mixtos,</li> </ul>
Administración Estratégica	Administración de máximo nivel de la empresa donde se planifica la mejor utilización de los recursos y funciones de una empresa basándose en la misión, visión y objetivos de la misma, traduciendo esta utilización en estrategias de mediano a largo plazo.
Estrategia de Operaciones	Especificación de la Compañía en cuanto a la utilización de sus capacidades productivas para brindar soporte a la estrategia de la empresa.
Planificación de la Producción	Previsión de todos los requerimientos necesarios para la generación de productos ó servicios.
Control de la Producción	Supervisión, análisis y corrección de la cantidad y calidad de la producción.
Planificación y Control de la Producción	Conjunto de técnicas y funciones que tienen como objetivo la previsión y coordinación de los medios y trabajos a realizar en los tiempos programados, a costos reducidos y con la calidad exigida por los clientes.



## 1.7 PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

### 1.7.1 Concepto

La Planificación y Control de la Producción PCP como ya se mencionó es una *función empresarial* que se encarga de prever y coordinar los medios de producción para obtener productos y servicios de calidad, en los tiempos programados y a costos reducidos, pretende lograr una mejor Productividad. La PCP no es exclusividad del área de Producción y su alcance contempla desde la entrada de insumos (proveedores) hasta la distribución de productos terminados.

La importancia de aplicar la PCP se manifiesta porque:

- Establece qué, cuando y cuánto producir.
- Determina necesidades y disponibilidades de la capacidad.
- Define cantidades correctas de recursos necesarios para producir.
- Establece tiempos de recepción de materiales.
- Uso apropiado de equipos y de planta.
- Determina niveles de Inventario apropiados
- Seguimiento a materiales, personal, pedidos, etc.
- Determina correctamente actividades de producción.
- Proporciona información sobre cantidades físicas y monetarias de producción.

Para propósitos del texto, utilizamos el término **Planificación** en el mismo sentido que el término **Planeación** entendiéndose como la coordinación de la acción de diversas unidades de un sistema para alcanzar y lograr objetivos predeterminados.

- **La Programación de la Producción** es una actividad intermedia del PCP que especifica una actividad de producción en tiempo y detalle, se vincula estrechamente con la ingeniería de métodos para definir donde, quién, cuando se inicia y termina una actividad.
- **El Control de la Producción** supervisa el progreso de las actividades en función al programa maestro de producción y otros parámetros importantes, compara lo planificado con lo que se realiza y se verifican dos ítems: Control de Cantidad y Control de Calidad:

**Figura 1.14** Control de Cantidad y Calidad

CONTROL DE CANTIDAD	CONTROL DE CALIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura formal del control: control centralizado ó jerárquico.</li> <li>• Control del pronóstico.</li> <li>• Control del plan de producción.</li> <li>• Control del programa de producción: flujos, despachos y órdenes de producción.</li> <li>• Control de Inventarios.</li> <li>• Control de Capacidad</li> <li>• Control del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tal y como se expuso en 1.2.1</li> <li>• Uso de la Estadística descriptiva e inferencial en el control de calidad.</li> <li>• Control de procesos.</li> <li>• Planes de Muestreo de recepción.</li> <li>• Métodos gráficos y estadísticos para el control de calidad.</li> <li>• Sistemas de información de calidad.</li> <li>• Predicción de la confiabilidad</li> <li>• Aplicación de varias herramientas para la mejora de la calidad.</li> </ul>

Y también para propósitos del texto, que es la Planificación de la Producción, no se cubrirán los estudios respectivos de ambos controles.



### 1.7.2 Sistema de Planificación y Control de la Producción

Ahora veamos al PCP como un sistema, tendrá los siguientes componentes:

- a) Objetivos del Sistema
  - i. EFICIENCIA ADMINISTRATIVA
  - ii. CREACION DE VENTAJAS COMPETITIVAS
  - iii. CUMPLIMIENTO DE ESTRATEGIA EMPRESARIAL
- b) Subsistema Operativo
  - 1) PLANEACION DE LA PRODUCCION
  - 2) CONTROL DE LA PRODUCCION
  - 3) CONTROL DE MATERIALES
  - 4) CONTROL DE INVENTARIOS
- c) Subsistema de Información
  - 1) MODULO DE INVENTARIOS
  - 2) MODULO DE PLAN DE PRODUCCION
  - 3) MODULO DE PLANIFICACION
  - 4) MODULO DE PROGRAMACION
  - 5) MODULO DE CONTROL DE PRODUCCION
  - 6) MODULO DE COSTOS

Evidentemente, un sistema PCP tiene su labor humana y puede respaldar su labor mediante un subsistema de Información particular, los beneficios de la implementación y uso de sistemas adecuados son altos.

### 1.7.3 Funciones Básicas del PCP

Las funciones se pueden resumir en:

Figura 1.15 Funciones Básicas del PCP

FUNCION	DESCRIPCION
Planificación	<p><b>Pronóstico de Ventas:</b> estimación del volumen de ventas para algún periodo futuro determinado.</p> <p><b>Planes de Producción:</b> Plan de producto comprometidos en cantidad y tiempo para regular la producción durante un periodo dado.</p> <p><b>Gestión de Inventarios:</b> Estimación en cantidad y tiempo de las existencias, stocks y materiales a almacenar.</p>
Preparación	<p>Ordenamiento de la producción</p> <p>Estudio del Trabajo</p> <p>Ordenes de trabajo</p> <p>Ordenes de Salida de trabajo</p>
Distribución de trabajo	Asignación de personal y maquinaria.
Programación	<p>Optimización Lineal</p> <p>Métodos de transporte</p> <p>Técnicas PERT/CPM</p>
Control de avance	Medición de resultados intermedios y finales.
Impulsión y lanzamiento	Ejecución de lo planificado.

### 1.7.4 Tipos de Producción en la PCP

Existen varios tipos de clasificación de la producción y de acuerdo a estos tipos la PCP se adapta para comenzar y seguir sus funciones.



Figura 1.16 Tipos de Producción

<b>PROCESO CONTINUO: PRODUCCION PARA ALMACEN FLOW SHOP</b>	<b>PROCESO INTERMITENTE: PRODUCCION BAJO PEDIDO JOB SHOP</b>	<b>PLANTAS MODERNAS</b>
Se caracteriza por tener un grado relativamente alto de certidumbre en relación a la demanda, lo que permite la fabricación de grandes lotes para almacenarlos y cubrir así las fluctuaciones de la demanda.	En este tipo de producción la demanda a la que se enfrenta no es regular ni continua y existe una gran cantidad de productos finales. Deben aceptarse sobre la marcha pedidos que son difíciles de predecir.	Nuevas plantas que aplican nuevos paradigmas de producción, a veces como híbridos de la producción continua e intermitente.
<b>Ejemplos:</b> fábricas de cementos, ingenios azucareros, molinos de harina	<b>Ejemplos:</b> sastrerías, talleres, refacciones, metalmecánicas, etc.	<b>Ejemplos:</b> Corporaciones.
<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DISTRIBUCION POR PRODUCTO</li> <li>• Rigidez en el proceso productivo</li> <li>• Falta de flexibilidad en el manejo de materiales y materias primas.</li> <li>• Alta inversión en equipos.</li> <li>• Inventarios bajos de materias primas y productos en proceso.</li> <li>• El proceso es fácil de estandarizar y no requiere operarios altamente capacitados.</li> <li>• Número limitado de productos finales</li> <li>• Generalmente no existe transporte manual y hay economías de espacio.</li> <li>• Bajo costo unitario de producción.</li> <li>• Tiempo de producción reducido.</li> <li>• Menores costos de MOD</li> </ul>	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DISTRIBUCION POR PROCESO</li> <li>• Tiene un proceso muy flexible.</li> <li>• Rigidez en el manejo de materiales.</li> <li>• La inversión inicial es baja.</li> <li>• Gran número de productos finales y de materias primas.</li> <li>• Proceso difícil de estandarizarse.</li> <li>• Requiere instrucciones precisas y obreros especializados.</li> <li>• Existen los llamados “cuellos de botella”.</li> <li>• Transporte manual de materiales.</li> </ul>	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de conceptos de Sistemas Integrados de Producción</li> <li>• Sistemas de Manufactura Celular CMS.</li> <li>• Sistemas de Manufactura Flexible FMS.</li> <li>• Manufactura Integrada por computador: CIM.</li> </ul>
<b>Caso Crítico:</b> <b>TALLER DE PRODUCCIÓN DE FLUJO CONTINUO.</b> Donde el flujo de producción se estandariza al punto de tener una automatización total. <b>Ejemplo:</b> Industria Petrolera, química.	<b>Caso Crítico:</b> <b>TALLER DE PRODUCCION POR PROYECTO</b> Uso de varios recursos para lograr un solo producto ó servicio, Lay Out fijo, inmovilidad del item a ser fabricado, por ende los trabajadores, maquinas y materiales concurren al lugar de proceso del producto. <b>Ejemplos:</b> Naves, barcos, puentes, trenes, aviones, etc.	<b>Caso Crítico:</b> <b>MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL.</b> Materializar lo pretendido en la explicación de la sección 1.4.3

Sin embargo debe notarse que en la realidad muchas empresas y centros productivos comparten varios tipos de producción y no existe un tipo “puro”. La planificación debe adaptarse y tiene distintas características en un tipo u otro de producción.

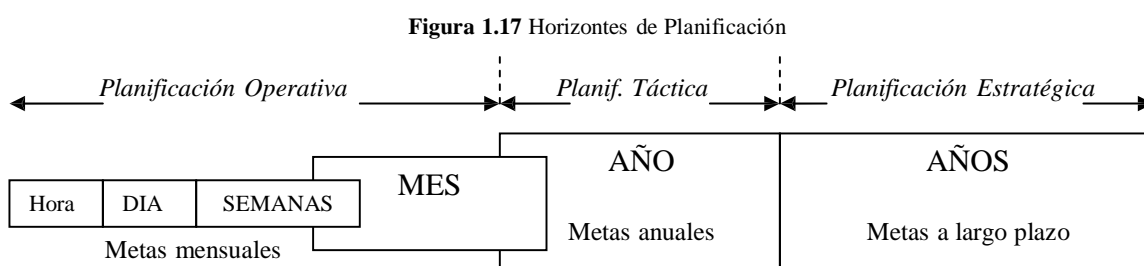
### 1.7.5 Horizonte de Planificación y Control de la Producción

Los tipos de decisiones que se toman en un sistema productivo dependen del horizonte de planificación que no es distinto de la vida diaria. Una decisión sobre comprar una casa tiene un impacto a largo plazo y lleva tiempo prepararse para ello. Por lo general se identifican tres horizontes:



- a) **Planificación a Largo Plazo:** llamado a veces Planificación estratégica, cubre un horizonte de 1 a varios años en el futuro. Las decisiones tomadas para este horizonte se llaman decisiones estratégicas. Tiene un largo alcance sobre la dirección de los sistemas de producción y deben ser consistentes con las metas a largo plazo de la organización.
- b) **Planificación a Mediano Plazo:** cubre cualquier periodo de un mes a un año y se conoce como planificación táctica. Las decisiones tomadas para este periodo son decisiones tácticas y están orientadas al logro de las metas anuales del sistema productivo.
- c) **Planeación a Corto Plazo:** también conocida como planificación operativa. Las decisiones operativas se refieren a cumplir las metas de producción diaria, semanal ó mensual.

Toda planificación se orienta al futuro, esto implica que las decisiones presentes determinan los resultados futuros. Con frecuencia los tres horizontes se interrelacionan creando una jerarquía en el sentido de que cada etapa debe coordinarse con la siguiente:



### 1.7.6 Tipo de Decisiones

Existe varias decisiones que se deben tomar cada día y en todos los niveles administrativos. Se clasifican tres criterios de clasificación de decisiones: jerarquía, tiempo, insumos y decisiones, según:

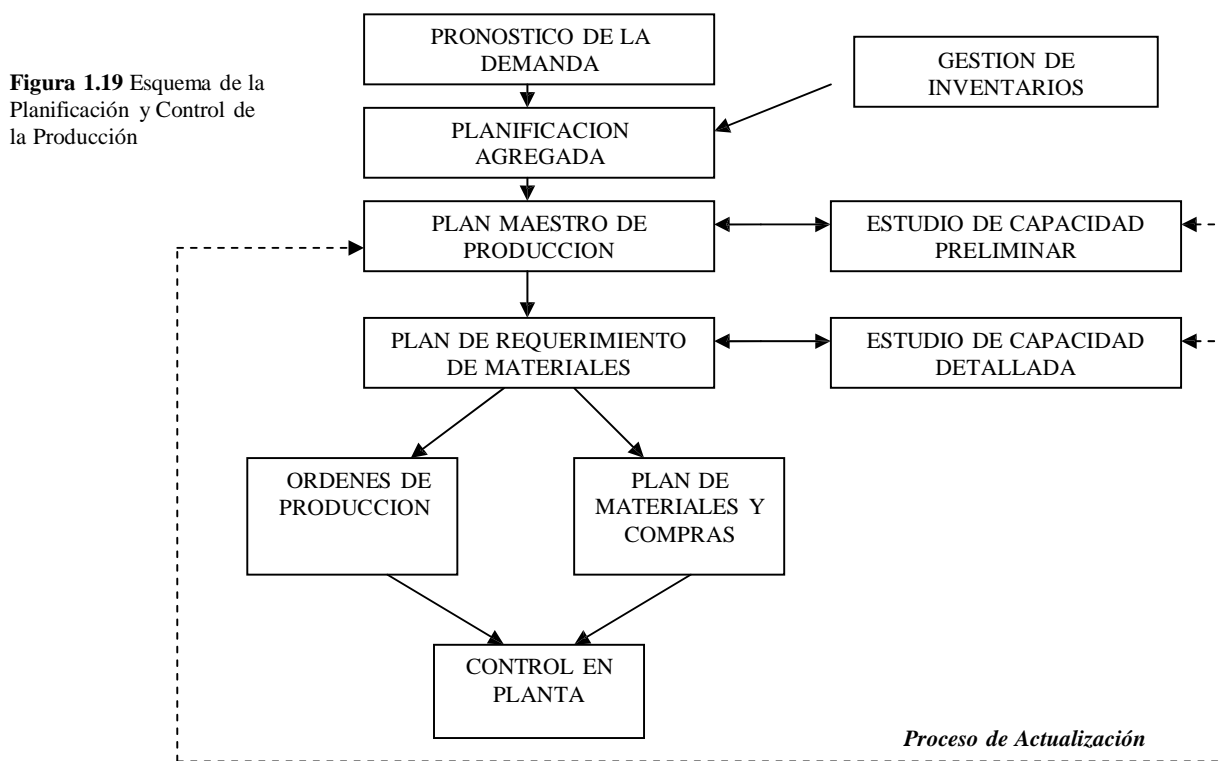
**Figura 1.18** Tipos de decisiones en Sistemas Productivos

	<b>DE LARGO PLAZO (ESTRATEGICAS) A Cargo de la Alta Administración</b>	<b>DE MEDIANO PLAZO (TACTICAS) A Cargo de Gerencias</b>	<b>DE CORTO PLAZO (OPERATIVAS) A cargo de: Gerentes, Jefes de Planta, operarios.</b>
<b>Tiempo</b>	2 a 10 años	3 meses a 1 años	1 semana a 3 meses
<b>Unidades de estudio</b>	Dinero, Horas	Dinero, horas, líneas de productos, familias de productos.	Productos individuales, familias de productos.
<b>Insumos del análisis</b>	Pronósticos agregados, Capacidad de planta.	Pronóstico de mediano plazo, niveles de capacidad y planificación agregada.	Pronósticos a corto plazo, niveles de mano de obra, procesos, niveles de inventario.
<b>Decisiones más frecuentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad,</li> <li>• cambio de tecnologías</li> <li>• Producto,</li> <li>• Necesidades del proveedor,</li> <li>• Políticas de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de mano de obra,</li> <li>• Procesos,</li> <li>• Tasas de producción,</li> <li>• Niveles de inventario</li> <li>• Contratos con proveedores</li> <li>• Nivel de Calidad</li> <li>• Costos productivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de trabajos</li> <li>• Asignación de máquinas</li> <li>• Tiempos extras</li> <li>• Tiempo sobrante</li> <li>• Subcontratación</li> <li>• Fechas de entrega</li> <li>• Calidad del proceso</li> <li>• Etc.</li> </ul>



### 1.7.7 Esquema Operativo de la PCP

Antes de presentar los componentes de estudio de la PCP veremos como se comporta el flujo de información y materiales en la Planificación de la Producción:



**Figura 1.19** Esquema de la Planificación y Control de la Producción

En este modelo se rescatan las labores que se debe preparar para planificar la producción:

- Pronosticar la demanda, para prever las cantidades de insumos a requerir.
- Gestionar los inventarios, para prever las cantidades a almacenar.
- Planear la producción, para prever la necesidad de MO, materiales y stocks.
- Obtener el Plan Maestro, para prever las cantidades a fabricar.
- Planear los requerimientos, para prever partes, componentes y ensambles.
- Analizar la Capacidad, para prever cambios de largo plazo.

El esquema presentado puede incluso ampliarse para lograr un sistema de información gerencial, tal como se puede describir en la bibliografía (especialmente Domínguez Machuca), y también se puede adentrar de manera que cada proceso sea estudiado dependiendo del tipo de producción en la empresa (ver figura 1.20), el objetivo del texto en adelante será el de introducir el análisis en todos los campos antes nombrados exceptuando el de la Capacidad.

**Figura 1.20** Énfasis de los Componentes del PCP según Tipo de Producción

COMPONENTE	FABRICACION CONTINUA	FABRICACION BAJO PEDIDO
Pronósticos	Extremo interés	Poco interés
Planificación de la Producción	Extremo interés	Moderado interés
Control de Inventarios	Extremo interés	Moderado interés
Programación, lanzamiento y Control	Moderado interés	Extremo interés



## BIBLIOGRAFIA

- DOMINGUEZ GERARDO;** *Texto de Productividad; Apuntes de Clase* Fotocopias Carrera de Ingeniería Industria UMSS
- SIPPER, BULFIN;** *Planeación de la Producción*, Ed. McGraw Hill
- SUMANTH DAVID;** *Ingeniería y Administración de la Productividad* Ed. McGrawHill
- DOMINGUEZ MACHUCA Y OTROS;** *Dirección de Operaciones: Aspectos Estratégicos en Manufactura y Servicios*. Ed. McGraw Hill
- DOMINGUEZ MACHUCA Y OTROS;** *Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos y Operativos en Manufactura y Servicios*. Ed. McGraw Hill
- POLA MASEDA;** *Gestión de la Calidad* Ed. Markombo; Colección Productiva
- BANKS JERRY;** *Control de Calidad* Ed. Limusa
- KUME HITOSHI;** *Herramientas Estadísticas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad*. Ed. Norma
- FALCONI VICENTE;** *TQC: Control de la calidad Total al estilo japonés* Ed. Bloch Rio de Janeiro
- CHASE, AQUILANO, JACOBS;** *Administración de la Producción y Operaciones, 8va. Ed.* E McGraw Hill
- RIGGS JAMES;** *Sistemas de Producción* Ed. Limusa
- SANTA CRUZ RENE;** *Mejoramiento de la productividad* Curso de Actualización, Atlántida Consultores 2000
- GUZMAN DURAN G.;** *Enfoques de Gestión y Herramientas de Alta Gerencia* Curso postgrado FCYT UMSS
- RICO ALVARO;** *Gestión de la Cadena de Abastecimiento y Logística* Curso Diplomado Gerencia de la Producción, CEMLA
- ROJAS V. OSCAR;** *Apuntes de Clase IND 211* Gabinete de Gestión de Producción, Carrera de Ingeniería Industrial UMSS
- KRAJEWSKI, RITZMANN;** *Production Management, 6ta, Ed.* Ed. McGraw Hill
- MENDEZ M. PEDRO;** *Curso Introductorio en Gerencia Financiera* Curso Diplomado Gerencia Financiera, CEMLA 2003