

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD REGIONAL HAEDO**



**INGENIERÍA MECÁNICA I**

**Unidad Temática N° 4**

**PROCESOS PRODUCTIVOS**

***- Teoría -***



## **OBSERVACIÓN DIRECTA Y COMPLEMENTARIA DE PROCESOS PRODUCTIVOS**

Seguramente si le preguntamos al común de la gente que entiende por proceso productivo, es muy probable que piensen que se trata de una persona operando una máquina donde se realiza algún tipo de transformación al material. Sin embargo debe decirse que dicha respuesta se refiere a un pequeño comprende de un proceso productivo.

Por lo tanto se hace necesario definir que se entiende por procesos productivos.

Un proceso productivo es una secuencia de actividades planificadas que, a partir de la ejecución de las mismas, provocan cambios o transformaciones en materiales, objetos y/o sistemas, al final dan como resultado la obtención de un determinado producto (bien o servicio).

Es decir se transforman insumos en productos por medio de la utilización de recursos humanos, tecnológicos, físicos y energéticos.

Esta definición “sencilla”, en la práctica no lo es tanto, pues de ella depende en alto grado la productividad del proceso.

Generalmente existen varios caminos que se pueden tomar para producir un producto, ya sea este un bien o un servicio. Pero la selección cuidadosa de cada uno de sus pasos y la secuencia de ellos nos ayudará a lograr los principales objetivos de producción.

- 1º. Costos (eficiencia)
- 2º. Calidad
- 3º. Confiabilidad
- 4º. Flexibilidad



Una decisión apresurada al respecto nos puede llevar al “caos” productivo o a la ineficiencia, es por ello que nunca se debe tomar a la ligera la definición de un proceso productivo.

### **CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS Y CARACTERÍSTICAS**

Es importante definir algunos conceptos que nos permitirán entender con mayor claridad la importancia de definir el tipo de proceso, y son productividad, eficacia y eficiencia.

**Productividad:** Es la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y los recursos necesarios para hacerlo.

Es más importante mejorar la productividad que la producción.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad B/S producidos}}{\text{Cantidad recursos utilizados}}$$

Dicha productividad puede ser Global (cuando esta referida a la totalidad de los recursos) o Parcial (cuando se la mide con relación a un insumo en particular)

**Eficacia :** Alcanzar los objetivos, sin poner atención a los recursos que se utilizan.

**Eficiencia:** Alcanzar el mejor grado de cumplimiento de objetivos, al menor costo posible y con los recursos indispensables.

Ahora bien dicho esto, pasaremos a clasificar los procesos:



**a) En línea o por producto**

Se caracteriza por que se diseña para producir un determinado bien o servicio; el tipo de la maquinaria, así como la cantidad de la misma y su distribución se realiza en base a un producto definido.

Logrando altos niveles de producción debido a que se fabrica un solo producto, su maquinaria y aditamentos son los más adecuados, cada operación del proceso y el personal puede adquirir altos niveles de eficiencia, debido a que su trabajo es repetitivo.

Su administración se enfoca a mantener funcionando todas las operaciones de la línea, a través de un mantenimiento preventivo eficaz que disminuya los paros y un mantenimiento de emergencia que minimice el tiempo de reparación, pues el paro de una máquina ocasiona un cuello de botella que afecta a las operaciones posteriores y en algunos casos paraliza las siguientes operaciones.

También es muy importante seleccionar y capacitar adecuadamente al personal, que debe poseer la habilidad potencial suficiente de acuerdo a la operación para la cual fue asignado.

Se le recomienda un control permanente de producción en cada etapa del proceso, para detectar a tiempo problemas que puedan paralizar la línea.

**Ventajas:**

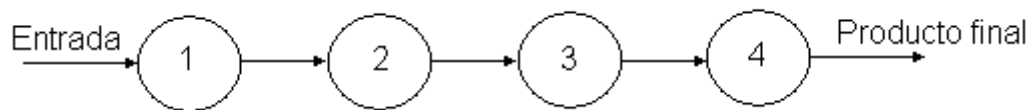
- 1- Altos niveles de eficiencia
- 2- Necesidad de personal con menores destrezas, debido a que hace la misma operación

**Desventajas:**

- 1- Dificil adaptación de la línea para fabricar otros productos



2- Exige bastante cuidado para mantener balanceada la línea de producción  
Se recomienda su uso cuando se fabricará un solo producto o varios productos con cambios mínimos.

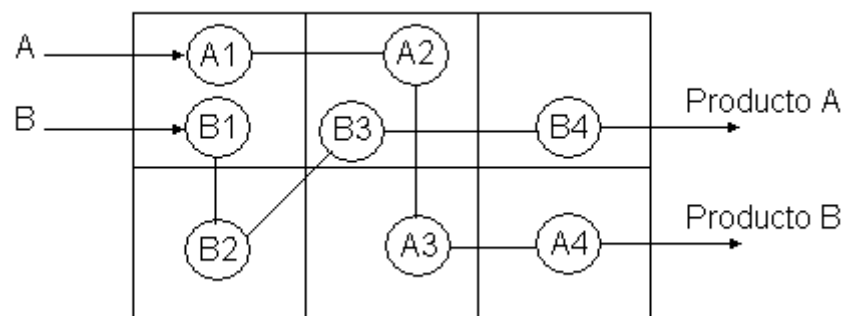


### - Intermitente

Se caracteriza por la producción por lotes a intervalos intermitentes.

Se organizan en centros de trabajo en los que se agrupan las máquinas similares.

Un producto fluirá hacia los departamentos o centros que necesite y no utilizará los otros.



El producir no tiene un flujo regular y no necesariamente utiliza todos los departamentos.

Puede realizar una gran variedad de productos con mínimas modificaciones.



Pero la carga de trabajo en cada departamento es muy variable, existiendo algunos con alta sobre carga y otros subutilizados.

Es necesario tener un control de trabajo asignado en cada departamento a través de una adecuada planificación y control de los trabajos aceptados. Se debe saber cuando debe iniciar y terminar cada orden de trabajo en cada departamento, para poder aceptar nuevos pedidos y cuando se entregarán al cliente.

Es decir, exige una gran cantidad de trabajo en planificación; programación y control de la producción; para obtener un adecuado nivel de eficiencia en cada departamento y un buen nivel de atención al cliente.

El personal, debido a que en la mayoría de los casos no se hacen operaciones estándar, requiere un nivel de destreza mayor que en el tipo lineal.

### **Ventajas**

1- Se puede trabajar gran variedad de productos.

### **Desventajas:**

- 1- Bajo nivel de eficiencia
- 2- Gran trabajo de planificación y control

### **- Por proyecto**

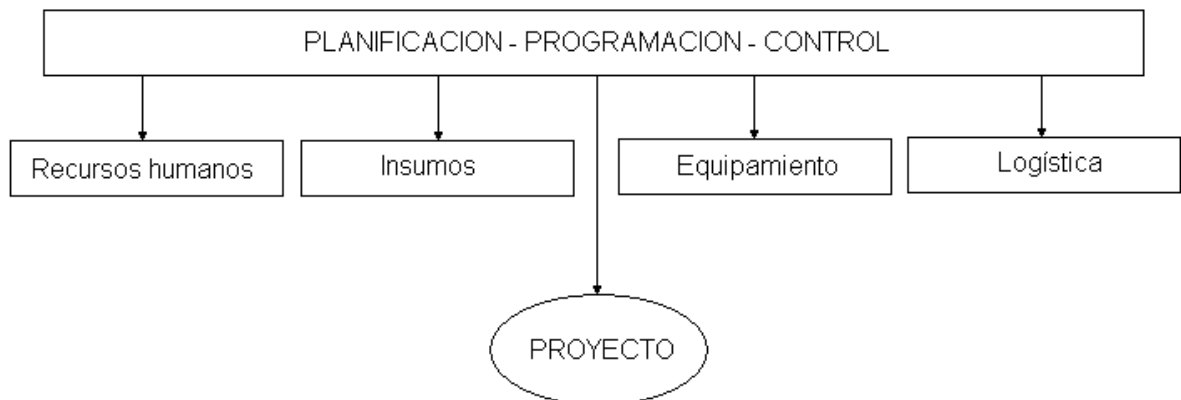
Se utiliza para producir productos únicos, tales como: una casa, una lancha, una película.



En este caso todo se realiza en un lugar específico y no se puede hablar de un flujo del producto, sino que de una secuencia de actividades a realizar para lograr avanzar en la construcción del proyecto sin tener contratiempos y buena calidad.

Se debe enfocar en la planeación, secuencia y control de las tareas individuales. Para hacer las diferentes actividades sin ningún contratiempo, sean estos materiales o humanos.

Programando y controlando para que se realicen con la máxima eficiencia.



Como se puede ver en la selección de cada una de estas clasificaciones es estratégica para la empresa, pues unas elevan los costos, otras pueden mejorar la calidad, otras mejoran el servicio rápido al cliente y otras nos permiten atender cambios rápidos de productos.

### **ACTIVIDADES BÁSICAS DE LOS PROCESOS**



Un proceso puede descomponerse en cinco actividades básicas, de acuerdo al Sistema "ASME"

Son las siguientes: Operaciones, Transporte, Inspección, Demora y Almacenamiento.

ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA	SIGNIFICADO
Operación	O	Representa la transformación de la materia prima de un estado A a un estado B. "Hay transformación". Hay un acercamiento real hacia el producto terminado.
Transporte	=>	Desplazamiento de los materiales o de el personal de un lugar a otro.
Inspección	,	Verificación de cantidad, calidad o ambas
Demora	D	Implica la interrupción momentánea de un trabajo; acumulación de materiales entre dos operaciones sucesivas.
Almacenamiento	▼	Resguardo de materiales , bajo control, no se pueden sustraer sin autorización previa.

El tener definidas las actividades, nos permite realizar un profundo análisis con la finalidad de buscar mejoras y volver mas eficiente el proceso.

Un procedimiento general de análisis consiste en someter a un interrogatorio cada una de las actividades a partir de cinco preguntas que actúan de disparadoras de





otras preguntas:

**- ¿Qué se hace?**

¿Se justifica?

¿Podría eliminarse?

¿Podría combinarse?

¿Podría cambiarse su secuencia?

¿Podría simplificarse?

**- ¿Quién lo hace?**

¿Por qué lo hace esa persona?

¿Quiénes más podrían hacerlo?

¿Quién debería hacerlo?

**- ¿Cómo lo hace?:**

¿Por qué se hace de esa manera?

¿De qué otras formas o maneras podrían realizarse?

¿De qué manera debería de realizarse?

**- ¿Dónde lo hace?:**

¿Por qué se hace en ese lugar?

¿En qué otros lugares podría realizarse?

¿En dónde debería de hacerse?

**- ¿Cuándo lo hace?:**

¿En qué otro momento podría hacerse?

¿Cuándo debería hacerse?

Del análisis y las respuestas a las preguntas permiten introducir mejoras y optimizar la eficiencia del proceso productivo, es decir que en cada una de las actividades básicas se podrían obtener mejoras como las siguientes:



- **Operaciones:**
  - Eliminar las que son innecesarias
  - Combinar, cambiar la secuencia o simplificar las que son necesarias
- **Transporte:**
  - Eliminar
  - Reducir la distancia
  - Mejorar el método
  - Mejorar el equipo de transporte
- **Inspección:**
  - Eliminar innecesarias
  - Simplificar (sin perder eficiencia)
- **Demora:**
  - Eliminar
  - Reducir (al mínimo necesario)
- **Almacenamiento:**
  - Adecuada protección de los materiales o productos contra robos y medio ambiente.
  - Adecuada ubicación y clasificación
  - Control de existencias permanente y actualizado
  - Respuesta rápida a la demanda.

Es importante señalar que todas las actividades, operaciones, secuencias, mejoras realizadas, controles deben ser registradas de manera de poder realizar un seguimiento de todo el proceso, lo que permitirá, no solo el control sino la mejora continua del dicho proceso.

### **ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PRODUCCIÓN**

**Ingeniería de producto:** se ocupa del desarrollo, diseño técnico y de formular las



especificaciones de los bienes y servicios que produce la empresa.

**Ingeniería de planta:** se encarga de la instalación o construcción y del mantenimiento de todas las instalaciones relacionadas con la actividad productiva, participando también en su diseño y selección. Específicamente, es responsable de la operación de las instalaciones de los servicios auxiliares.

**Ingeniería industrial:** define procesos de fabricación. También se encarga de estudiar la dinámica del funcionamiento de fábrica, a los efectos de lograr el máximo aprovechamiento de los recursos de la empresa, en especial la mano de obra y el equipamiento.

**Planeamiento y control de la producción:** confecciona los planes y programas de producción. Además se encarga del lanzamiento, seguimiento y control cuantitativo de la producción.

**Fabricación:** se ocupa de la transformación de los insumos en productos, o sea de la elaboración del bien o servicio, función específica de la producción.

**Compras:** realiza las actividades de adquisición, custodia y transporte de las materias primas y materiales y de conseguir los servicios, que requieren, tanto el área de producción, como el resto de la Empresa.

**Control de calidad:** se ocupa de controlar el cumplimiento de las especificaciones de calidad del producto final. Esta responsabilidad se extiende a los insumos recibidos y a los productos en proceso de fabricación.



Así también podemos mencionar otras áreas como:

- Investigación y Desarrollo
- Ingeniería de Producto
- Diseño de producto
- Ensayos de Ingeniería
- Seguimiento de la producción
- Asesoramiento de ventas
- Diseño de operaciones de servicios
- Diseño y especificación de las instalaciones
- Mantenimiento de edificios, instalaciones y equipos
- Registro y control de los equipos
- Estudio de métodos
- Medición de las tareas
- Manejo de materiales
- Despacho de fábrica
- Montajes
- Registro y archivo de compras
- Recepción de fábrica
- Almacenamiento de materias primas y productos terminados

Vale mencionar que las diferentes actividades y áreas mencionadas no se dan en todas las empresas ya que dependerá del tamaño, volumen de producción, tipo de producto, etc, de la misma, en muchos casos ocurre que dichas áreas se contratan externamente en carácter de consultoría.

## **CONTEXTO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

Esta conformado por los factores que siendo ajenos al sistema de producción, lo afectan en su desenvolvimiento y que, en general son variables no controlables.



- **Contexto interno:** son los restantes sistemas de la empresa.

Por ejemplo:

**Comercialización:** es el de mayor incidencia y relevancia, ya que incide a través de la demanda de los consumidores, no solo en el diseño del sistema productivo, sino que también determina la gestión administrativa del mismo.

**Aspectos Financiero:** su incidencia nace desde el momento que provee y maneja el capital que se requiere para operar el sistema, para el pago de los recursos, etc.

**Personal:** repercute en el sistema de producción puesto que provee y administra la fuerza laboral.

- **Contexto externo:** son los distintos sistemas (económico, político, legales) que siendo ajenos a la empresa, condicionan a está y por ende al sistema productivo.  
Por ejemplo:

**Mercado proveedor:** a través de los recursos que le suministra.

**Mercado consumidor:** a través de los productos terminados.

**Ecosistema:** por los residuos que genera el sistema, y que lo condiciona en su diseño para que cumpla con las normas ecológicas y de seguridad industrial.

### **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

Existen una serie de variables que permiten evaluar el desempeño de un sistema de producción.

Ellos son:



**Referidas al producto:**

- Costo
- Calidad
- Entrega

Vinculados a asegurar la satisfacción del cliente.

**Referidas al propio sistema en sí:**

Flexibilidad: capacidad del sistema de producción para adaptarse a los requerimientos de la demanda como a las distintas estrategias de organización. (elaboración de nuevos productos, elaborar diferentes clases de un mismo producto, cambiar la mezcla de producción, etc.)

Confiabilidad: la probabilidad de que el sistema se desempeñe correctamente durante un cierto tiempo.

Perdurabilidad: esta referida a la vida probable del sistema, vinculado a aspectos físicos, funcionales, de seguridad, obsolescencia de equipos, etc

## **LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

Hasta aquí se han visto los tipos de procesos, definición de actividades, análisis de las mismas, el contexto y la evaluación.

Pero es obvio que todo proceso productivo debe estar contenido en un espacio físico y que la planta industrial.

Al momento de definir la localización de una planta, existen una serie de factores a tener en cuenta. A partir de la ponderación de los mismos se determinará cual es la zona más apta para la radicación.

Los factores de análisis son:

- Proximidad a la materia prima y proveedores
- Proximidad al mercado consumidor



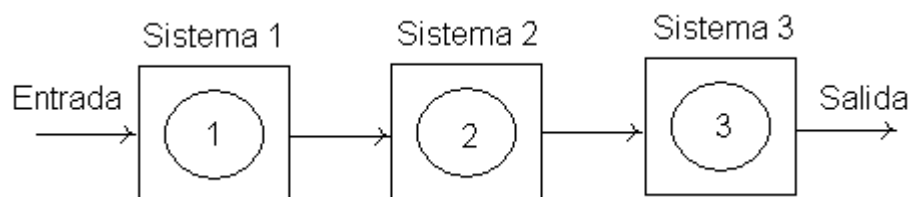
- Intención de participar en la creación de un polo de desarrollo.
- Disponibilidad de mano de obra
- Costo de transporte de M.P. y de productos terminados
- Disponibilidades de agua para uso industrial, en calidad y cantidad.
- Disponibilidad de redes cloacales.
- Disponibilidad de combustibles
- Disponibilidad de recursos energéticos (energía eléctrica, gas natural)
- Características generales del terreno.
- Infraestructura vial. Accesibilidad.
- Infraestructura industrial de la zona
- Infraestructura sanitaria y educativa.
- Leyes promocionales

### **ESQUEMAS PRODUCTIVOS**

Una definido el proceso productivo, es necesario determinar cual es el esquema de distribución de maquinas y equipos dentro de la planta.

Existen diferentes esquemas productivos

#### **Organización en serie**

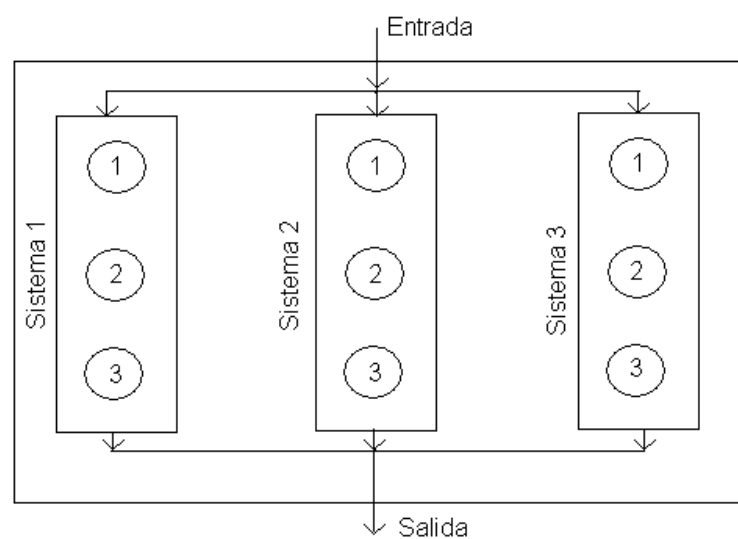




El caudal de entrada de cada sistema es el caudal de salida del anterior.

La eficiencia de cada sistema condiciona a la eficiencia del conjunto. Es decir que si uno deja de funcionar, se paraliza toda la producción.

### Organización en paralelo



Son “n” sistemas en el que cada uno de ellos realiza todas las operaciones del proceso.

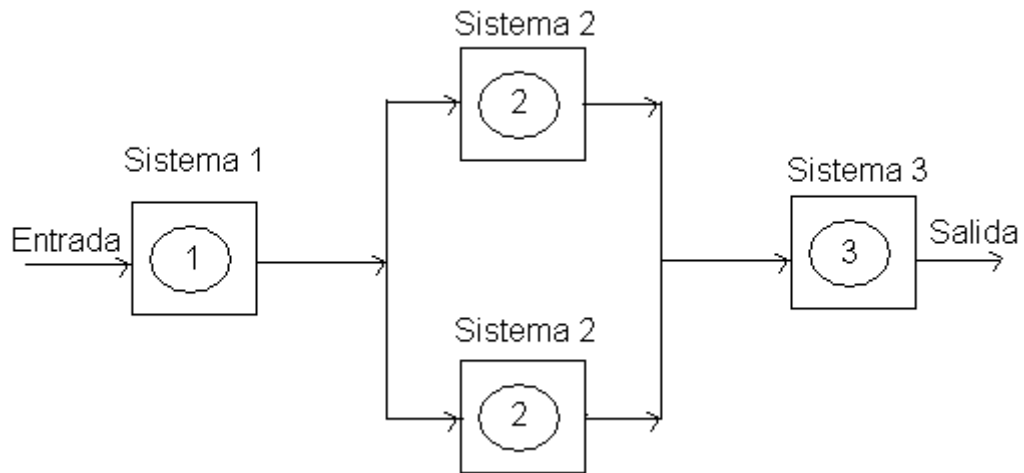
El caudal de entrada es el mismo para cada uno de los sistemas.

La eficiencia de cada sistema no afecta a la del conjunto

El caudal de salida es la suma del caudal de salida de cada uno

### Organización combinada o mixta





Es una combinación de los dos sistemas anteriores.

Cada parte presenta las características propias de cada esquema particular constitutivo.

Es muy utilizada cuando los sistemas laborales no tienen la misma capacidad de producción, por lo que se incorporan sistemas en paralelo, de tal forma de balancear la producción del conjunto.

Para finalizar diremos que publicaciones recientes que abarcan un período de análisis entre los años 2003 y 2007, establecen que las PyMes industriales utilizan solamente eficientemente solo el 40 % de su capacidad instalada. Dichos análisis realizados por diferentes consultoras coinciden con lo relevado tanto por APYME como así también por el Observatorio Pyme. Esto está estrechamente vinculado a que las pequeñas industrias no tiene, en general, la capacidad de definir correctamente sus procesos de producción, situación esta que se agrava en períodos como los que estamos viviendo, donde después de un continuo crecimiento de la actividad industrial entre los años 2003 al 2007, nos



encontramos en una crisis globalizada que impacta mas fuertemente en aquellos que no supieron adecuarse para tal contingencia.