

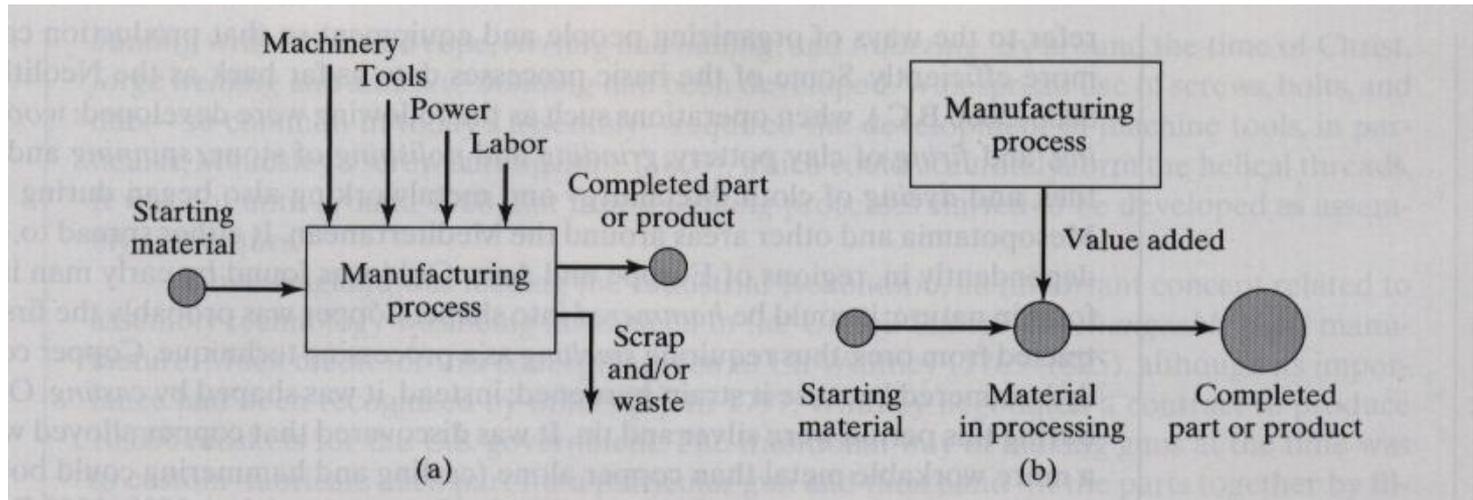
Operaciones de Manufactura

Industrias y Productos Manufacturados

¿Qué es Manufactura?

Se define como la aplicación de procesos físicos y químicos para alterar la geometría, propiedades, y/o apariencia de un material dado para hacer partes o productos.

Figura 2.1



Los procesos que se llevan a cabo en la manufactura involucran una combinación de maquinaria, herramientas, energía y mano de obra.

Industrias de Manufactura

Industria que consiste de empresas y organizaciones que producen y/o proveen bienes y/o servicios.

Clasificación de Industrias:

- **Primaria**
- **Secundaria**
- **Terciaria**

Operaciones de Proceso

- o **Primarias** - son las que cultivan y explotan recursos naturales.
- o **Secundarias** - son las que convierten las salidas de las industrias primarias en productos.
- o **Terciarias** - constituido por el sector de servicios.

Tabla 2.1

<i>Primary</i>	<i>Secondary</i>	<i>Tertiary (Service)</i>
Agriculture	Aerospace	Banking
Forestry	Apparel	Communications
Fishing	Automotive	Education
Livestock	Basic metals	Entertainment
Quarries	Beverages	Financial services
Mining	Building materials	Government
Petroleum	Chemicals	Health and medical
	Computers	Hotel
	Construction	Information
	Consumer appliances	Insurance
	Electronics	Legal
	Equipment	Real estate
	Fabricated metals	Repair and maintenance
	Food processing	Restaurant
	Glass, ceramics	Retail trade
	Heavy machinery	Tourism
	Paper	Transportation
	Petroleum refining	Wholesale trade
	Pharmaceuticals	
	Plastics (shaping)	
	Power utilities	
	Publishing	
	Textiles	
	Tire and rubber	
	Wood and furniture	

La Industria Secundaria es la que nos importa

Hay que distinguir entre:

“Procesos Industriales” e “Industria de productos discretos”

Procesos Industriales incluyen:

Químicos, farmacéuticos, metales básicos, petróleo, comida, bebidas y generación de energía eléctrica.

Industria de productos discretos incluyen:

Automóviles , aviones, aparatos, computadoras, maquinaria y otros componentes con los cuales estos productos son ensamblados.

International Standard Industrial Classification (ISIC)

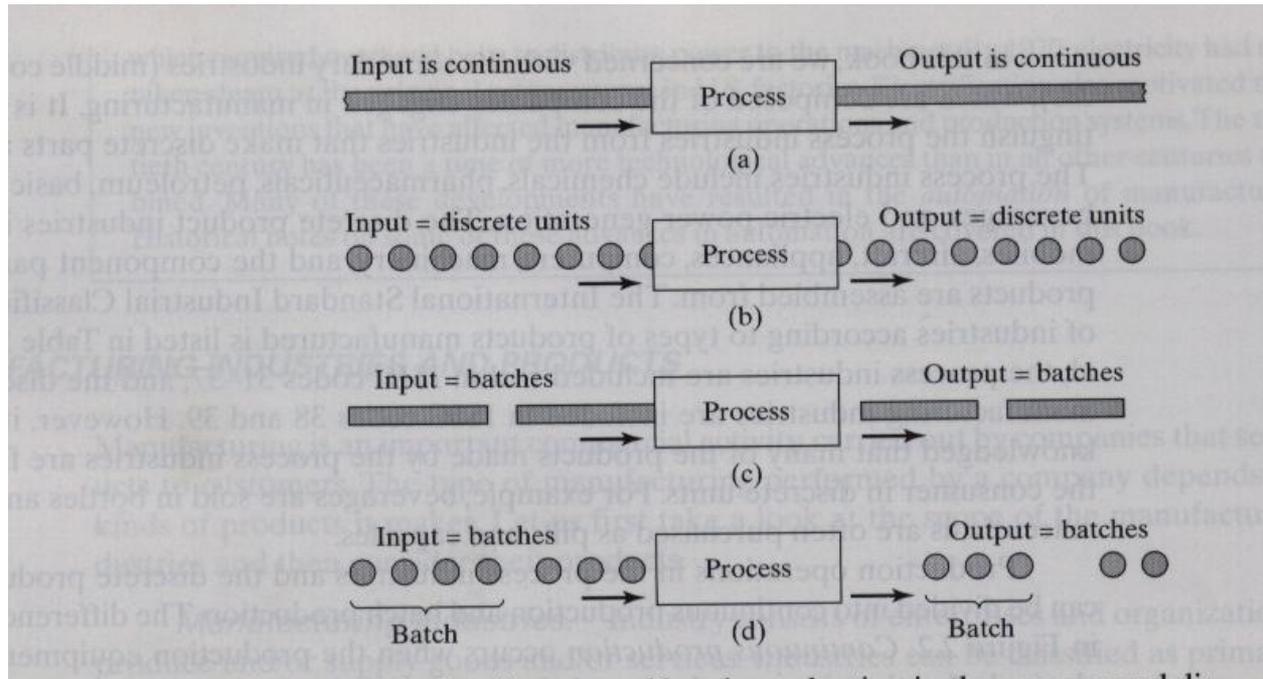
Tabla 2.2

<i>Basic Code</i>	<i>Products Manufactured</i>
31	Food, beverages (alcoholic and nonalcoholic), tobacco
32	Textiles, wearing apparel, leather goods, fur products
33	Wood and wood products (e.g., furniture), cork products
34	Paper, paper products, printing, publishing, bookbinding
35	Chemicals, coal, petroleum, plastic, rubber, products made from these materials, pharmaceuticals
36	Ceramics (including glass), nonmetallic mineral products (e.g., cement)
37	Basic metals (e.g., steel, aluminum, etc.)
38	Fabricated metal products, machinery, equipment (e.g., aircraft, cameras, computers and other office equipment, machinery, motor vehicles, tools, televisions)
39	Other manufactured goods (e.g., jewelry, musical instruments, sporting goods, toys)

Las operaciones en los procesos industriales e industria de productos discretos se dividen en:

“Producción continua” y “Producción por lotes”.

Figure 2.2



Producción continua

Producción continua es cuando el equipo de producción es usado exclusivamente para el producto y la salida del producto es ininterrumpida.

Producción por lotes

Producción por lotes es cuando los materiales son procesados en cantidades finitas.

Tabla 2.3

<i>Industry</i>	<i>Typical Products</i>
Aerospace	Commercial and military aircraft
Automotive	Cars, trucks, buses, motorcycles
Computers	Mainframe and personal computers
Consumer appliances	Large and small household appliances
Electronics	TVs, VCRs, audio equipment
Equipment	Industrial machinery, railroad equipment
Fabricated metals	Machined parts, metal stampings, tools
Glass, ceramics	Glass products, ceramic tools, pottery
Heavy machinery	Machine tools, construction equipment
Plastics (shaping)	Plastic moldings, extrusions
Tire and rubber	Tires, shoe soles, tennis balls

Operaciones de Manufactura

Operaciones Básicas

- Existen ciertas actividades básicas en la conversión de materia primas en productos terminados.
 - 1) Operaciones de proceso y ensamble
 - 2) Manejo de materiales
 - 3) Pruebas e inspección
 - 4) Coordinación y control

Operaciones de Proceso

- Las operaciones de proceso son aquellas que utilizan energía con el fin de alterar la forma, propiedades físicas o apariencia de un objeto de un estado a otro con el fin de darle un valor agregado.
- Existen 3 categorías...

1. Operaciones de Formación (Shaping)

- Aplican calor, fuerza o alguna otra energía para transformar la forma geométrica del material.
- Estas se clasifican en:
 - Solidificación (Líquidos en moldes)
 - Particulación (Comprimir polvo)
 - Deformación (Doblar, aplanar)
 - Remover Material (Torneado)

2. Realzado de Propiedades

- Son operaciones diseñadas para mejorar propiedades físicas o mecánicas de un material de trabajo.
 - Tratamientos de calor
 - Sinterización (polvos)
- No alteran la forma del material de manera intencional.

3. Operaciones de Superficie

- Limpieza
 - Uso de químicos y/o herramientas mecánicas con el fin eliminar suciedad, polvo, etc..
- Tratamientos de Superficie
 - Operaciones físicas
- Aplicación de capa protectora o película
 - Aplican una capa de material que sirve como protección

Operaciones de Ensamble

- Dos o más partes son unidas para formar una nueva identidad.
- Pueden estar conectadas de manera permanente o semipermanente.
 - Soldadura
 - Pegamento
 - Conexiones
 - Tornillos
 - Etc.

Manejo de Materiales

- Siempre es necesario mover los productos de un lugar a otro, de máquina a máquina y de un proceso al otro.
- En muchos casos los productos pasan más tiempo en movimiento que en cualquier otra operación.
- Debe de hacerse de manera eficiente y con la mayor velocidad posible.

Pruebas e Inspección

- Estas son actividades de control de calidad.
- El objetivo de la inspección es asegurarse que el producto o sus partes cumplan con las especificaciones y diseños originales.
- Las pruebas (testing) buscan verificar que la funcionalidad del producto final sean las especificadas y que opere de manera correcta.

Coordinación y Control

- Esta es la actividad de la producción que no tiene un contacto directo con el material.
- El objetivo general es coordinar y controlar las operaciones de la planta, su administración así como toda actividad en ella.
- Incluyen uso efectivo de mano de obra, mantenimiento de equipo, inventarios, calidad, costos de operación, calendarización, etc.

2.3 Relaciones Producto/Producción

- Las compañías organizan sus operaciones de manufactura y sistemas de producción como una función del producto en particular que hacen.
- Parámetros del producto:
 - Cantidad de producción.
 - Variedad de producto.
 - Complejidad de productos ensamblados.
 - Complejidad de partes individuales.

Cantidad de producción y variedad de producto.

- Q = cantidad de producción.
- P = variedad de producto.

$$Q_f = \sum_{j=1}^P Q_j$$

Q_j = cantidad anual del producto j.

Q_f = cantidad total de todas las partes o productos hechos en la
fábrica

Complejidad de la pieza y producto

- Aspectos Cualitativos y Cuantitativos
 - Complejidad del producto:
Ej. Número de componentes utilizados para fabricar la pieza
 - Complejidad de la pieza
 - Ej. Número de pasos realizados en el proceso de producción

- Asumiendo que el producto es ensamblado y que todos sus componentes son usados, el número total de partes manufacturadas por año esta dada por:

$$n_{pf} = \sum_{j=1}^P Q_j n_{pj}$$

n_{pf} = número de partes manufacturadas por año (piezas/año)

Q_j =Cantidad anual del producto j(producto/año)

n_{pj} = Número de partes en el producto j (piezas/procucto)

Limitaciones y capacidades de una planta de manufactura

- *Capacidad de manufactura*

Son las limitaciones técnicas y físicas de una firma de manufactura y cada una de sus plantas

Dimensiones de Capacidad

1. Capacidades tecnológicas de procesamiento
2. Tamaño físico y peso del producto
3. Capacidad de producción

Capacidad tecnológica de procesamiento

- La capacidad tecnológica de procesamiento de una planta (o compañía) es el conjunto de procesos de manufactura disponibles

Limitaciones físicas del producto

- Una limitación es impuesta por el producto físico. Dada una planta con ciertos procesos existen limitaciones de tamaño y peso en los productos que pueden ser acumulados en la planta

Capacidades de producción

- Otra limitación en la capacidad de manufactura de la planta es la cantidad de producción que puede ser producida en un periodo determinado

Conceptos de producción y modelos matemáticos

Razón de producción:

Es el número de partes o de productos que se realizan dentro de una hora de trabajo de una máquina o de una línea de producción

Tres tipos de producción

Job shop production

Batch production

Mass production

Conceptos de producción y modelos matemáticos

T_C = tiempo de ciclo de la operación (min/pz)

Es el tiempo que le toma a una unidad de trabajo el ser procesada o ensamblada en una máquina.

$$T_C = T_O + T_H + T_{TH}$$

T_O = tiempo de la operación actual de procesamiento o de ensamblaje

T_H = tiempo de manejo

T_{TH} = tiempo de manejo de herramientas

Conceptos de producción y modelos matemáticos

T_B = tiempo de procesamiento por lotes (min)

Es el tiempo que toma el poder procesar todo un lote completo Q

$$T_B = T_{SU} + Q T_C$$

T_{SU} = tiempo de preparación para procesar el lote

Q = Cantidad de piezas en el lote

T_C = tiempo del ciclo de operación para una unidad de trabajo

Conceptos de producción y modelos matemáticos

T_P = tiempo promedio de producción por unidad de trabajo en un lote

$$T_P = \frac{T_B}{Q}$$

T_B = tiempo de procesamiento por lotes (min)

Q = Cantidad de piezas en el lote

Conceptos de producción y modelos matemáticos

R_p = Es la razón de producción por hora

$$R_p = \frac{60}{T_p}$$

T_p = tiempo promedio de producción por unidad de trabajo (min)

60 min se utilizan para convertirlo en horas

Conceptos de producción y modelos matemáticos

En job shop production cuando la Q es igual a 1 se utiliza la siguiente fórmula para calcular el tiempo de producción por unidad de trabajo.

$$T_p = T_{SU} + T_C$$

T_{SU} = tiempo de preparación para procesar el lote

T_C = tiempo del ciclo de operación para una unidad de trabajo

Capacidad de producción

Es la razón máxima de salidas que se pueden obtener de una línea de producción

$$PC = n S H R_p$$

n = número de centros de trabajo

S = número de turnos por periodo

H = horas por turnos

R_p = producción por hora de cada centro de trabajo

Utilización

El número de salidas que se generan contra la capacidad de la línea de producción

$$U = \frac{Q}{PC}$$

Q = producción actual de la planta dentro de un periodo de tiempo

PC = Capacidad de producción

Disponibilidad

Es la medición de que tanto una máquina está disponible para realizar su trabajo

$$A = \frac{MTBF - MTTR}{MTBF}$$

A = Disponibilidad

MTBF = tiempo promedio entre fallas

MTTR = tiempo promedio de reparación

Costos de Operaciones de la Manufactura

Costos de operaciones de manufactura.

- Las decisiones en sistemas de automatización y producción están basadas usualmente en los costos relativos de las alternativas.

Costos de operaciones de manufactura.

- Los costos de manufactura pueden ser clasificados en dos grandes categorías.
 - Costo Fijo: Es el que se mantiene constante sin importar el nivel de producción, ejemplos de este, pueden ser: equipo de producción, seguros e impuestos, los costos fijos pueden ser expresados en costos anualizados.

Costos de operaciones de manufactura.

- Costos variables: Este tipo de costos varia en proporción a los niveles de producción alcanzados, ejemplos de este tipo de costos son la mano de obra directa, materia prima, etc.
- El costo total de producción se calcula mediante la siguiente formula:

$$TC = FC + VC (Q)$$

Donde TC = cotos total anual (\$/año)

FC = costos fijos (\$/año)

VC = costos variables (\$/piezas)

Q = cantidad anual de piezas producidas (piezas/año)

Figure 2.5

