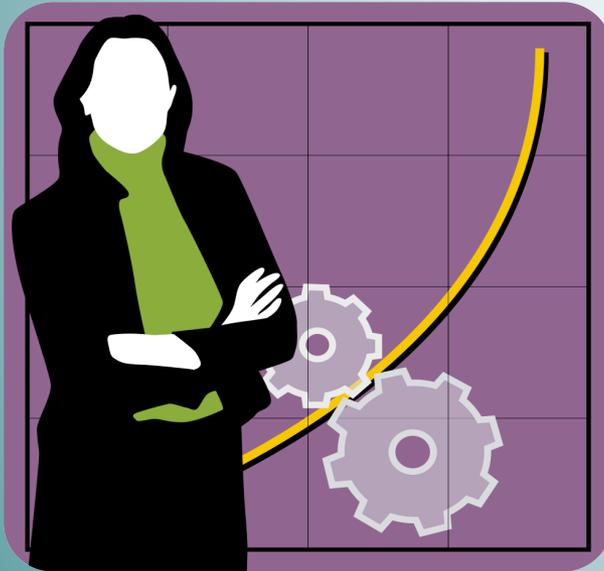


# Dirección de Operaciones

## Tema 03. La selección y diseño del proceso



**Ana María Serrano Bedia**  
**Gema García Piqueres**  
**Alberto García Cerro**  
**Marta Pérez Pérez**  
**Lidia Sánchez Ruiz**

Departamento de Administración de Empresas

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)



# Índice

- 3.1** Introducción.
- 3.2** Tipos de procesos o configuraciones productivas.
- 3.3** La selección del proceso: factores determinantes.
- 3.4** Diseño del proceso: análisis del flujo de trabajo.
- 3.5** Tipos de distribución en planta: problemática asociada.
  - 3.5.1** Distribución en planta por proceso.
  - 3.5.2** Distribución en planta por producto.

# Introducción

**Daremos respuesta al ¿cómo producir?**

- Seleccionando y diseñando el proceso productivo más beneficioso de acuerdo con los productos y estrategias seleccionadas para el desarrollo de la organización, incluyendo la tecnología necesaria para llevarlo a cabo.



- Tal decisión condicionará la actividad de la empresa a corto y medio plazo.

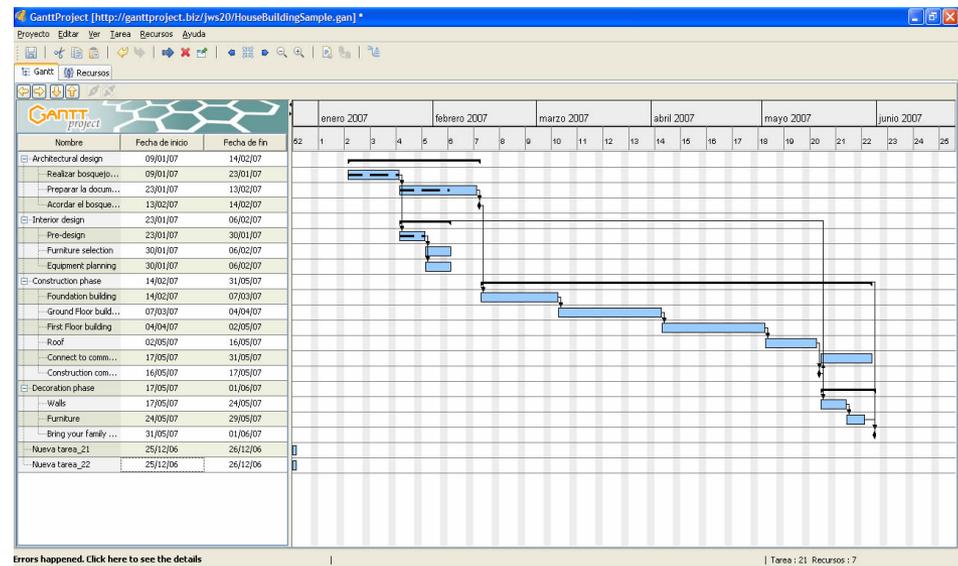
# Tipos de procesos o configuraciones productivas

Configuración	Variedad productos	Volumen productos	Trabajadores	Máquinas	Flujo de trabajo
Proyecto	Total (a medida)	Uno	Cualificados	Uso general	Estático
Funcional	Media	Bajo	Cualificados	Uso general	Funcional
JIT	Media	Bajo	Polivalentes	Uso general	Celular
Línea	Baja	Alta	Especializados	Específicas	Secuencial
Continua	Muy baja	Muy alta	Muy especializados	Muy específicas	Secuencial

# Tipos de procesos o configuraciones productivas

## Configuración por proyecto

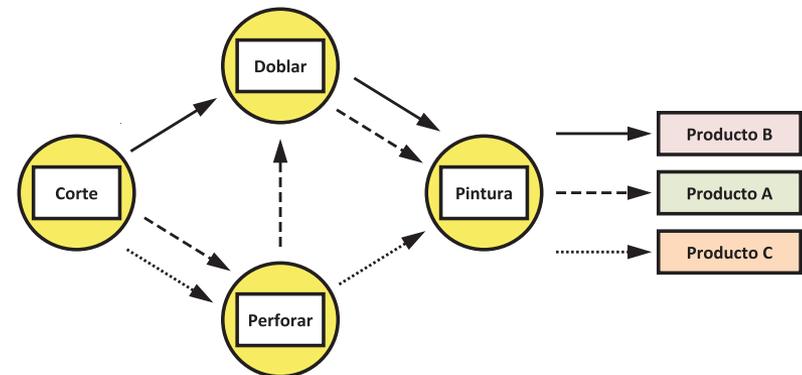
- Elaboración de servicios y productos únicos y de cierta complejidad.
- Producto fabricado a medida.
- Relación Fabricante-Cliente muy estrecha.
- Inputs específicos y normalmente de gran tamaño.
- Control de actividades a cargo de un equipo de coordinación.
- Utilización del **diagrama de redes** o **diagrama de Gantt** para el control de los procesos.



# Tipos de procesos o configuraciones productivas

## Configuración funcional o por proceso

- Mayor tamaño de lote y automatización de las máquinas.
- El proceso de obtención del producto requiere más operaciones y más especializadas.
- Se sitúan juntas las máquinas que realizan operaciones similares.
- Se pueden fabricar productos que no sigan la misma ruta.
- Su principal ventaja es la flexibilidad.
- Conlleva problemas como: mucho producto semiterminado; rutas específicas de materiales y transporte de producto dentro de la fábrica; más complicado el control de la producción.



Fuente: Adaptado de Schroeder et al. 2011.

# Tipos de procesos o configuraciones productivas

## Configuración «just in time»

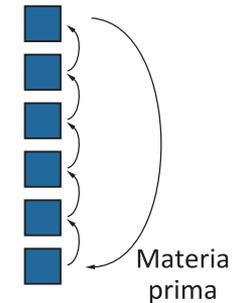
- Alternativa a la configuración funcional.
- Pequeños lotes de una variedad media-alta de productos.
- Flujo de trabajo celular.

## Configuración en línea

- Grandes lotes de pocos productos.
- Productos diferentes pero técnicamente homogéneos.
- Los equipos se alinean en la secuencia lógica de tareas a realizar.
- Maquinaria más especializada.
- Mucha mayor especialización de los trabajadores.
- El volumen de producción permite obtener economías de escala.

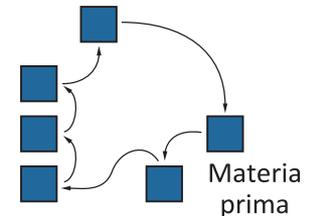
### Diseño en línea

Productos terminados



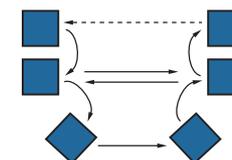
### Diseño «L»

Productos terminados



### Diseño «U»

Materia prima      Productos terminados



# Tipos de procesos o configuraciones productivas

## Configuración continua

- Máquina y equipo diseñados para realizar al misma operación y aceptar de forma automática el trabajo suministrado por la máquina precedente.
- Trabajadores altamente especializados.
- En algunos casos, una parada del proceso puede ocasionar graves prejuicios a la maquinaria.
- Se debe tener en cuenta el tiempo requerido por cada máquina para evitar los cuellos de botella.

# La selección del proceso: Factores determinantes

## Factores a tener en cuenta para la selección del tipo de proceso productivo

- **Condiciones del mercado:** considerar la oferta que se desea hacer al mercado (procesos y productos).
- **Necesidades de capital:** inversiones y costes.
- **Mano de obra:** sus características deben ajustarse al proceso.
- **Tecnología:** analizar si existe posibilidad de que surjan innovaciones que hagan al producto o proceso obsoleto.

# La selección del proceso: Factores determinantes

## Condiciones del mercado

- Productos «únicos» que compitan en base a calidad, rapidez, fiabilidad en la entrega: configuraciones flexibles.
- Productos altamente estandarizados, fabricados para inventario y en los que la innovación afecta más a procesos: configuraciones más eficientes.

**Tabla 2. Matriz Producto-Proceso.**

Estructura del producto	Bajo volumen, escasa estandarización, «unidad» del producto	Bajo volumen, varios productos, reducida estandarización	Mayor volumen, estandarización creciente, gama limitada de productos principales	Alto volumen, fuerte estandarización, muy estrecha gama de productos
<b>Talleres</b>	Modisto de alta costura			INEFICIENCIA EN COSTES
<b>Batch</b>		Planta de maquinaria pesada Pianos de cola		
<b>Just in time</b>		Imprenta comercial		
<b>Línea</b>			Fábrica de montaje de automóviles	
<b>Continua</b>	INEFICIENCIA EN COSTES			Refinería de azúcar

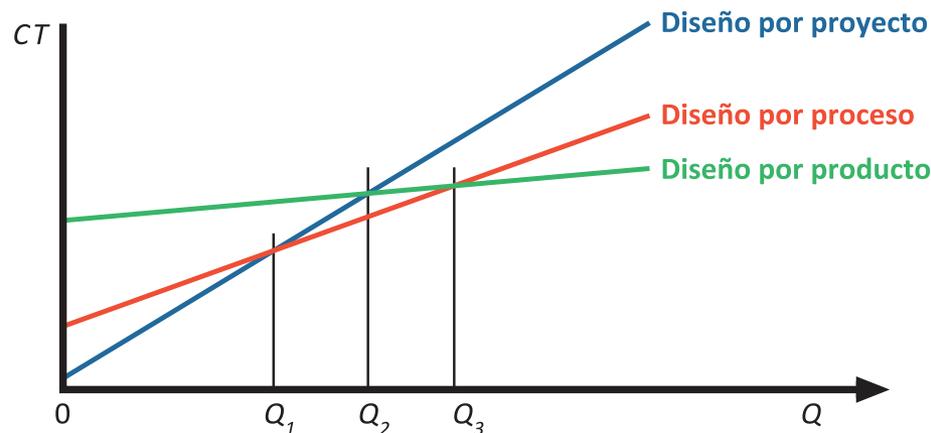
Fuente: Adaptada de Hayes y Wheelwright, 1979.

# La selección del proceso: Factores determinantes

## Costes e inversiones

- A mayores volúmenes de producción, mayor necesidad de reducir costes de proceso y mayor tendencia a la mecanización (mayor inversión en activos fijos).
- En configuraciones más flexibles normalmente hay menores inventarios de productos terminados y componentes, pero mayores inventarios de productos en curso.
- A mayor variedad de productos fabricados, tendencia al incremento del coste total de fabricación.

**Fig. 5. Tipos de procesos y costes totales de producción.**



Fuente: Adaptada de  
Hayes y Wheelwright,  
1979.

# La selección del proceso: Factores determinantes

## Mano de obra

- Las configuraciones de proyectos y talleres demandan plantilla altamente cualificada y lo más flexible posible en su capacidad para atender demandas variables.
- Si nos encontramos en entornos de fabricación en línea o continua, la situación tenderá a ser a la inversa. La mano de obra en este caso será relativamente más barata y con menor cualificación.
- En cuanto a la configuración funcional, de nuevo ocupará una posición intermedia: cuanto menores sean los lotes, mayor afinidad se observará con los talleres y cuanto mayores sean aquéllos, mayores serán también las semejanzas con las líneas.

## Diseño del proceso: Análisis del flujo de trabajo

- El diseño del proceso consiste en la selección de los *inputs*, operaciones, flujos de trabajo y métodos para la producción de bienes y servicios.
- Ha de abordarse cuando (Krajewsky y Ritzman, 1990):
  - Se desea obtener un servicio nuevo o sustancialmente modificado.
  - Cambian las prioridades competitivas.
  - Cambia el volumen de la demanda de un bien o servicio.
  - El rendimiento actual del sistema es inadecuado.
  - Los competidores están logrando mejores resultados utilizando un proceso diferente o surge una nueva tecnología disponible.
  - Cambia el coste o la disponibilidad de los *inputs*.

## Diseño del proceso: Análisis del flujo de trabajo

- Una herramienta muy útil para describir un proceso es el diagrama de flujo de proceso.



**Demora en la secuencia de operaciones.**



**Inspección del producto en cuanto a cantidad o calidad.**



**Transporte, movimiento de materiales de un punto a otro.**



**Almacenamiento de materiales a la espera de la siguiente operación.**



**Operación, tarea o actividad de trabajo.**

# Diseño del proceso: Análisis del flujo de trabajo

- Como ejemplo de diagrama de proceso podemos incluir el siguiente:

**Tabla 3. Diagrama de flujo de proceso para la fabricación del asiento de un taburete.**

TIPO DE PROCESO	SÍMBOLOS					Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Observaciones
								
Enviar a sección de cortado						2	50	
Cortar el asiento						4		
Esperar al operario de la siguiente sección						1		
Cepillar la madera						2,3		
Esperar al vehículo de transporte						1		
Llevar a la zona de inspección						3,5	150	
Inspeccionar las dimensiones y acabado						3		
Transportar al almacén						4	250	
Almacenamiento						5		

## Diseño del proceso: Análisis del flujo de trabajo

- Presentado el diagrama éste puede analizarse para identificar posibles vías de mejora en relación a un objetivo concreto.

- 1. Qué**
  - ¿Qué necesita el cliente?
  - ¿Qué operaciones son realmente necesarias?
  - ¿Qué operaciones pueden eliminarse, combinarse o simplificarse?
- 2. Quién**
  - ¿Quién está ejecutando cada una de las operaciones?
  - ¿Quiénes son los proveedores?
  - ¿Puede rediseñarse la operación de modo que se invierta una menor cantidad de mano de obra capacitada o menor número de horas de trabajo?
- 3. Cuándo**
  - ¿Cuándo tiene lugar cada operación?
  - ¿Puede mejorarse el *layout* para reducir la distancia recorrida?
- 4. Dónde**
  - ¿Dónde tiene lugar cada operación?
  - ¿Algunas operaciones crean cuellos de botella?
  - ¿Existe una demora o un almacenamiento en exceso?
- 5. Cómo**
  - ¿Cómo se hace cada operación?
  - ¿Pueden emplearse mejores métodos, procedimientos o equipos?

# Tipos de distribución en planta: Problemática asociada

## Definición

- Proceso de determinación de la mejor ordenación de los factores disponibles, a fin de que los procesos de fabricación o la prestación de los servicios se lleven a cabo de la forma más racional y económica posible.

## Tipos de distribución en planta: Problemática asociada

- La mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de partida; sin embargo, a medida que la organización crece y/o ha de adaptarse a los cambios internos y externos, se hace necesaria una redistribución.

### Causas básicas de necesidad de cambio

- En el volumen de producción, que puede requerir un mayor aprovechamiento del espacio.
- En la tecnología y en los procesos, que pueden motivar un cambio en recorridos de materiales y hombres, así como en la disposición relativa a equipos e instalaciones.
- En el producto, que puede hacer necesarias modificaciones similares a las requeridas por un cambio en la tecnología.

# Tipos de distribución en planta: Problemática asociada

## Motivos para la redistribución

- Congestión y/o deficiente utilización del espacio.
- Acumulación excesiva de materiales en proceso.
- Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo.
- Existencia de cuellos de botella y ociosidad en centros de trabajo.
- Trabajadores cualificados realizando demasiadas operaciones poco complejas.
- Ansiedad y malestar de la mano de obra. Accidentes laborales.
- Dificultad de control de las operaciones y del personal.

# Tipos de distribución en planta: Problemática asociada

## Objetivos del diseño de la distribución en planta

- **General:** encontrar la mejor ordenación de las áreas de trabajo y del equipo con el fin de conseguir la máxima eficiencia.
- **Objetivos específicos:**
  - Integración de todos los factores implicados.
  - Circulación mínima de materiales, personas o información a través de la planta.
  - Utilización efectiva de todo el espacio.
  - Mínimo esfuerzo y seguridad en los trabajadores.
  - Flexibilidad.

## Distribución en planta por proceso

- El problema en la planificación de este tipo de distribución es el relacionado con la disposición relativa de las distintas áreas o talleres.
- La decisión se toma en base a criterios como la disminución de distancias, los costes de transporte y el manejo de materiales.
- El proceso de análisis:
  - Recogida de información.
  - Desarrollo de un plan de bloque.

$$CTT = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{ij} d_{ij} c_{ij}$$

- Distribución detallada.

## Distribución en planta por producto

- **Equilibrado de cadenas.** El objetivo del equilibrado de la cadena de montaje se centra en lograr que tanto el personal como los equipos sean utilizados de la mejor forma posible a lo largo del proceso de producción.
- El problema de equilibrado se centra en determinar el número y secuencias de estaciones de trabajo, así como las actividades a realizar en cada una de ellas, de manera que se pueda alcanzar el nivel de producción minimizando el volumen de recursos empleados.

## Distribución en planta por producto

**La solución a este problema exige la realización de los siguientes pasos**

1. Descomponer el trabajo a realizar por personas y máquinas en tareas elementales que pueden ser realizadas de forma independiente.
2. Calcular el tiempo que se necesita en cada tarea.
3. Determinar la secuencia de realización de las tareas.
4. Calcular el número mínimo de estaciones de trabajo que se necesitan para elaborar el producto.
5. Asignar las tareas a las estaciones de trabajo.