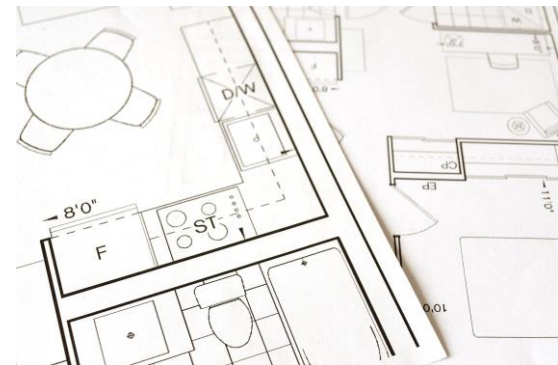


ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

9. *Distribución Física*

Prof. Tomás Grubessich F.
tomas.grubessich@usm.cl



DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Planificación de la distribución

La planificación de la distribución incluye decisiones acerca de la disposición física de los **centros de actividad económica** dentro de una instalación. Un centro de actividad económica es cualquier entidad que ocupe espacio.

- ¿qué centros deberán incluirse en la distribución?
- ¿cuánto espacio y capacidad necesita cada centro?
- ¿cómo se debe configurar el espacio de cada centro?
- ¿dónde debe localizarse cada centro?

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Beneficios de una buena distribución

La distribución física tiene consecuencias prácticas y estratégicas:

- Facilitar el flujo de materiales e información
- Acrecentar la eficiencia en la utilización de la mano y el equipo
- Brindar mayor comodidad al cliente
- Reducir los peligros para los trabajadores
- Mejorar el ánimo de los empleados
- Mejorar la comunicación

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Tipos de distribución

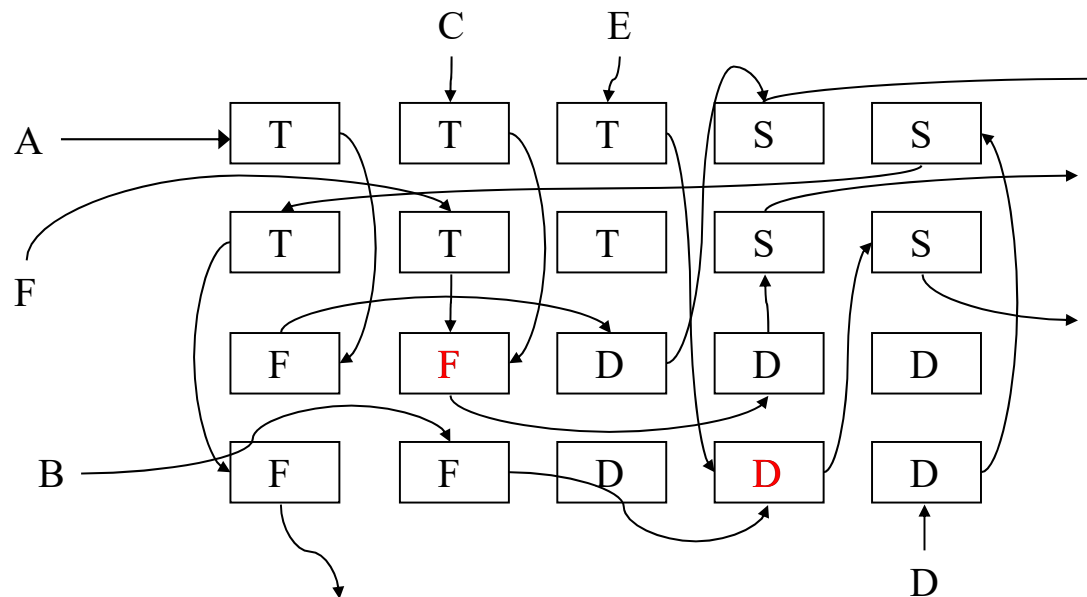
La selección del tipo de distribución depende en gran parte de la estrategia de flujo que elija la empresa. Existen cuatro tipos básicos de distribución:

- Por proceso
- Por producto
- Híbrida
- De posición fija

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Distribución por procesos

Una distribución por procesos agrupa las estaciones o departamentos de trabajo según su función, y es la mejor para la producción en bajo volumen y alta variedad. Se asocia a los sistemas de producción bajo pedido o tipo taller (job shop).



DISTRIBUCIÓN FÍSICA

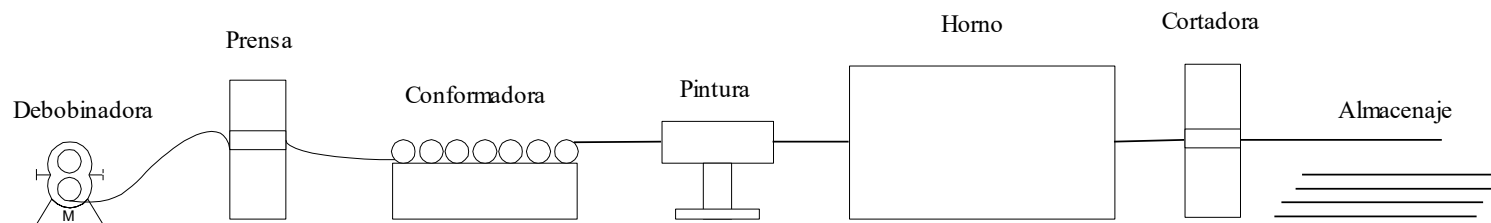
Distribución por productos

En una distribución por productos, las estaciones de trabajo están dispuestas en una trayectoria lineal, adoptando formas de L, O, S o U. El producto se desplaza en un flujo uniforme y continuo.

Los recursos están dispuestos en torno de la ruta que sigue el producto, en lugar de ser utilizados en forma compartida por muchos productos.

Las distribuciones por producto son muy comunes en las operaciones de alto volumen y baja variedad de producto.

Las distribuciones por producto son muy comunes en las operaciones de alto volumen y baja variedad de producto.

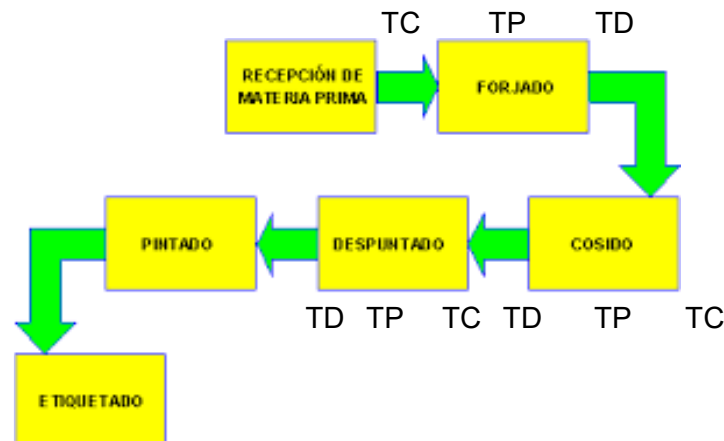


DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Distribución por productos

En el caso de las distribuciones por productos, resulta fácil donde deben localizarse los centros, porque las operaciones tienen que llevarse a cabo en el orden prescrito.

El desafío de la distribución por productos consiste en agrupar las actividades en estaciones de trabajo y alcanzar la tasa de producción deseada con la menor cantidad de recursos posibles.



DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Distribución híbrida

Lo más frecuente es que en una estrategia de flujo se combinen elementos de un enfoque por productos y un enfoque por procesos. Esta estrategia de flujo intermedio requiere una distribución híbrida, en la cual algunas partes de la instalación están dispuestas en una distribución por procesos y otras en una distribución por productos.

- Las células o sistemas de manufactura flexible (FMS) también son distribuciones híbridas.
- Una célula es un conjunto de dos o más estaciones de trabajo no similares, localizadas una junto a otra, a través de las cuales se procesa un número limitado de partes con flujos en línea.
- Un FMS es un grupo de células.
- El desafío es encontrar la mejor combinación según los más altos volúmenes de producción, considerando viajes y restricciones.

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Distribución de posición fija

En esta disposición física, el producto está fijo, por lo cual los trabajadores, junto con sus herramientas y su equipo, se trasladan hasta donde está el producto para trabajar en él. Este tipo de distribución tiene sentido cuando el producto es particularmente grande o difícil de mover.

- Construcción de barcos
- Construcción de estanques para producción de vino
- Reparaciones de hornos domésticos

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Distribución por proceso v/s por producto

Las **ventajas** de la distribución por procesos sobre la distribución por producto son:

- Permite producir gran variedad de productos diferentes
- Los recursos son de propósito relativamente general y menos intensivos en capital
- Es menor vulnerable a cambios en la mezcla de productos
- La competencia de los empleados debe ser más especializada

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Distribución por proceso v/s por producto

Las **desventajas** de la distribución por procesos son:

- Los volúmenes de producción son más bajos
- Las tasas de procesamiento tienden a ser más lentas
- La utilización del equipo es más baja
- Se pierde tiempo productivo al cambiar de un producto o servicio a otro
- Más espacio y capital quedan atados en inventario
- Los tiempos entre el inicio y el final de cada trabajo son relativamente largos
- El manejo de materiales tiende a ser costoso
- La diversidad de rutas y los flujos entrecruzados requieren la utilización de dispositivos de trayectoria variable
- La planificación y el control de la producción resultan más difíciles

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Distribución por proceso v/s por producto

Cuando los volúmenes son altos, las **ventajas** de las distribuciones por productos sobre las distribuciones por procesos son:

- Mayor volumen de producción
- Tasas de procesamiento más rápidas
- Mayor utilización de máquinas
- Inventarios más reducidos
- Menos tiempo improductivo a causa de cambios de producto o manejo de materiales

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Distribución por proceso v/s por producto

Las **desventajas** de las distribuciones por productos son:

- Mayor riesgo de tener que rediseñar la distribución para productos o servicios con vida útil corta o incierta
- Menor flexibilidad
- Baja utilización de recursos cuando se trata de productos o servicios en bajo volumen

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

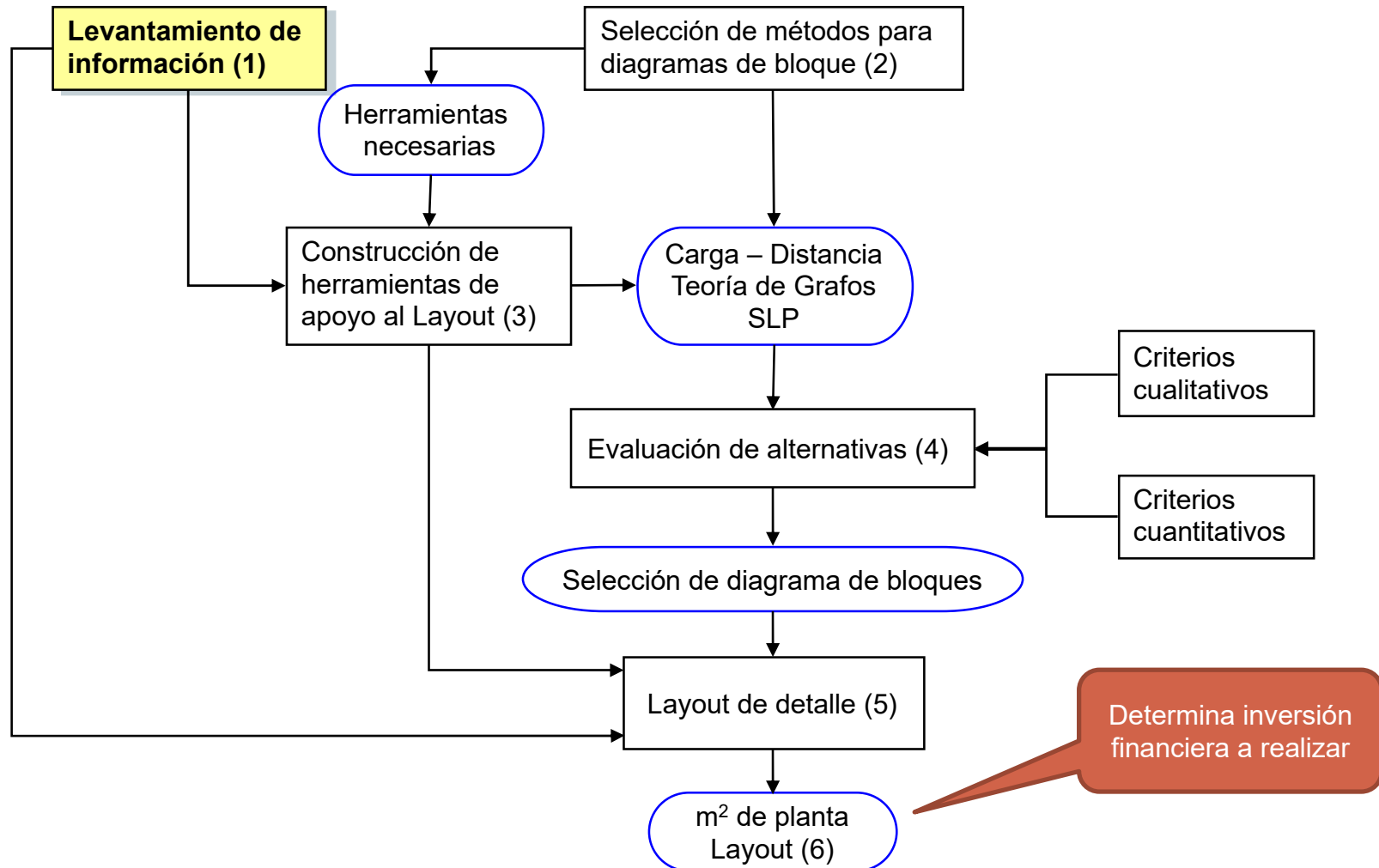
Criterios de rendimiento

Otras decisiones fundamentales que tiene que tomar la persona a cargo de la planificación de la distribución se refieren a los criterios de rendimiento, los cuales pueden incluir uno o varios de los siguientes factores:

- Nivel de inversión de capital
- Requisitos correspondientes al manejo de materiales
- Facilidad de manipulación de los elementos del inventario
- Cantidad de flexibilidad necesaria
- Comodidad del cliente y nivel de ventas
- Facilidad de mantenimiento del equipo
- Ambiente de trabajo y “atmósfera” apropiada
- Actitud del empleado

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Diseño de distribuciones por procesos



DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Levantamiento de información (1)

- Identificación y caracterización de secciones
- Mapeo actual entre secciones
- Identificación de familias productivas
- Recolección de información estadística
- Identificación y caracterización del sistema de transporte
- Identificación y caracterización de las máquinas y estaciones de trabajo

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Métodos para desarrollar diagramas de bloque (2)

Método Carga – Distancia

- Matriz de recorridos
- Superficie de las secciones
- Minimización del costo de transporte

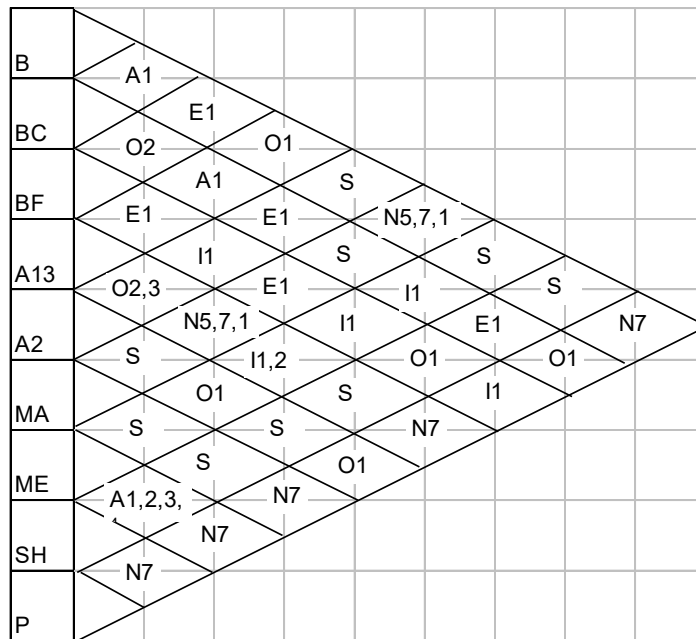
Teoría de Grafos

- Gráfica de Relaciones
- Superficie de las secciones
- Maximizar deseabilidad de adyacencia entre secciones

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Construcción de herramientas de apoyo (3)

- Mapeo de procesos de familias productivas
- Matriz de recorrido
- Gráfica de relaciones



Factor de Proximidad	Descripción
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Proximidad ordinaria
S	Sin importancia
N	No deseable

Clave	Descripción
1	Manejo de materiales
2	Personal compartido
3	Facilidad de supervisión
4	Utilización del espacio
5	Ruido

Clave	Descripción
6	Actitud del empleado
7	Polución
8	Asistencia técnica
9	Sin relación

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Evaluación de alternativas (4)

Teoría de Grafos

- Información necesaria para aplicar el método:
- Gráfica de Relaciones
- Superficie de las secciones

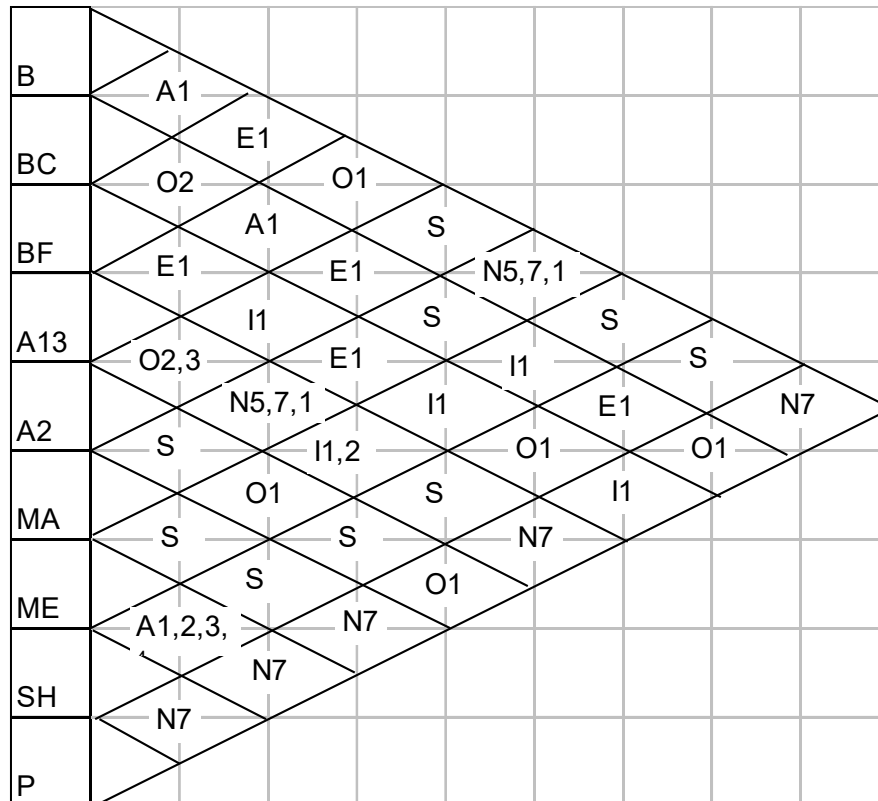
$$TCR_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^m V(r_{ij})$$

- Se busca maximizar el puntaje de adyacencia del grafo.

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Evaluación de alternativas (4)

Teoría de Grafos



$$V(A) = 81$$

$$V(E) = 27$$

$$V(I) = 9$$

$$V(O) = 3$$

$$V(S) = 1$$

$$V(N) = -243$$

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Evaluación de alternativas (4)

Teoría de Grafos

A13		
BF	ME	BC
	SH	
	MA	
	PI X	
	A2	
	BR	

(a)

A13		
BF	ME	BC
	SH	
	MA	
	A2	
	PI	
	BR X	

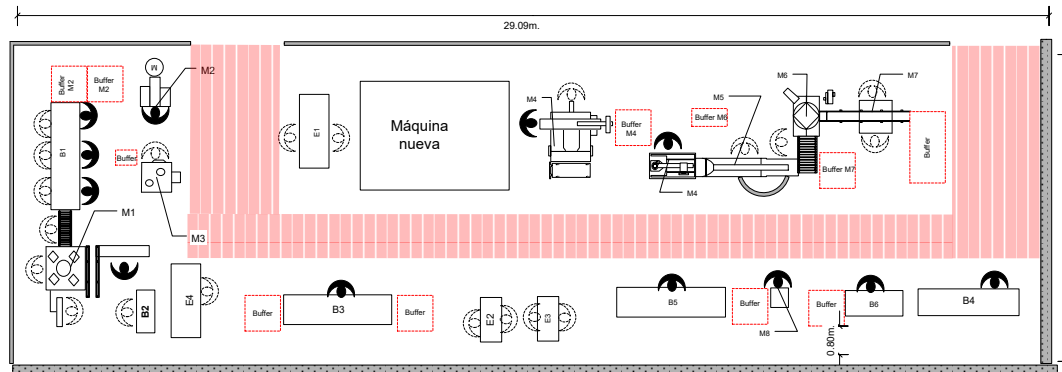
(b)

X: Relación no deseable

DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Layout de detalle (5)

- Identificación de tipo de distribución de la sección
- Inserción de máquinas y estaciones de trabajo
- Inserción de espacios para trabajadores
- Inserción de buffer
- Inserción de pasillos interiores



Empresa S.A.	
Plano N°	BR
Elaborado por	CIMA - UTFSM
Revisado por	
Escala	1:100
Superficie total	249 m²
Superficie pasillos	51.9 m²
Modificaciones	