

# **Herramientas básicas para el diseño de procesos**

## **Modelación y Simulación 2**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela de Ciencias y Sistemas**

**04/09/2025**

# Índice

Objetivos

Alcance

Contenido

Resumen

Preguntas



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

# OBJETIVOS



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

# Objetivos

- Conocer cada una de las herramientas básicas para el análisis de flujo de trabajo.



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

# ALCANCES



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

# Alcance

- Herramientas para el análisis de flujo de trabajo.
- Gestión de flujo de trabajo.



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

Gráficas de procesos, Diagramas de Flujo, Gráficas de Actividades, Gráficas de Flujo, Mapas

---

# ANÁLISIS DE FLUJO



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

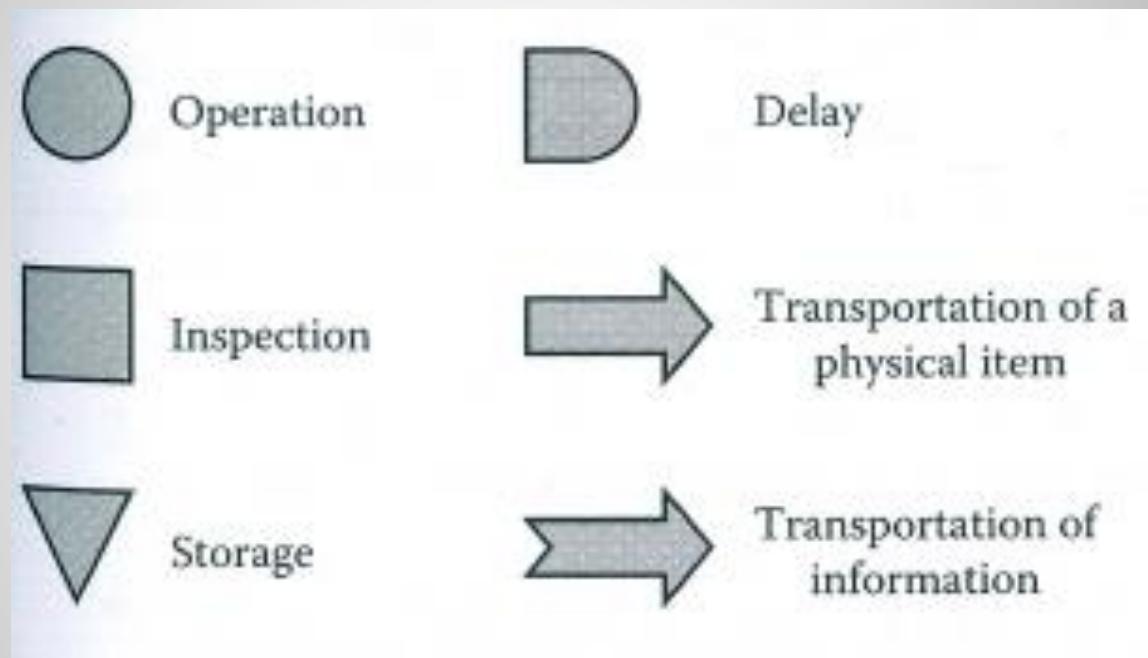
04/09/2025

Existen varias gráficas para el análisis de flujo.

De forma general, estas gráficas dividen las actividades en 5 categorías:

1. Operación
2. Transportación (física e información)
3. Inspección
4. Almacenamiento
5. Espera





# Gráficas de Proceso



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

10

# Definición

- Es la sumatoria del proceso actual, el proceso rediseñado y las mejoras esperadas para los cambios realizados.



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

# Esta gráfica muestra:

1. Cantidad de actividades por categoría
2. Tiempo que tardan todas las actividades de la misma categoría
3. Porcentaje del tiempo total que tienen las actividades de la misma categoría



# Ejemplo

Activity	Current Process			Redesigned Process			Difference	
	No.	Time	%	No.	Time	%	No.	Time
Operation	5	30	10	5	30	37.5	0	0
Inspection	3	60	20	1	20	25.0	-2	-40
Transportation	10	120	40	2	20	25.0	-8	-100
Storage	0	0	0	0	0	0	0	0
Delay	7	90	30	1	10	12.5	-6	-80
Total	25	300	100	9	80	100	-16	-220



# Diagramas de Flujo de Procesos



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

14

# Definición

- Es la vista de las relaciones espaciales en un proceso.



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

15

- Son importantes debido a que en el proceso se mueve algo de actividad en actividad y la disposición física de cada uno de los elementos determina la distancia que se tiene que viajar y los requerimientos de manejo.



# Ejemplo 1

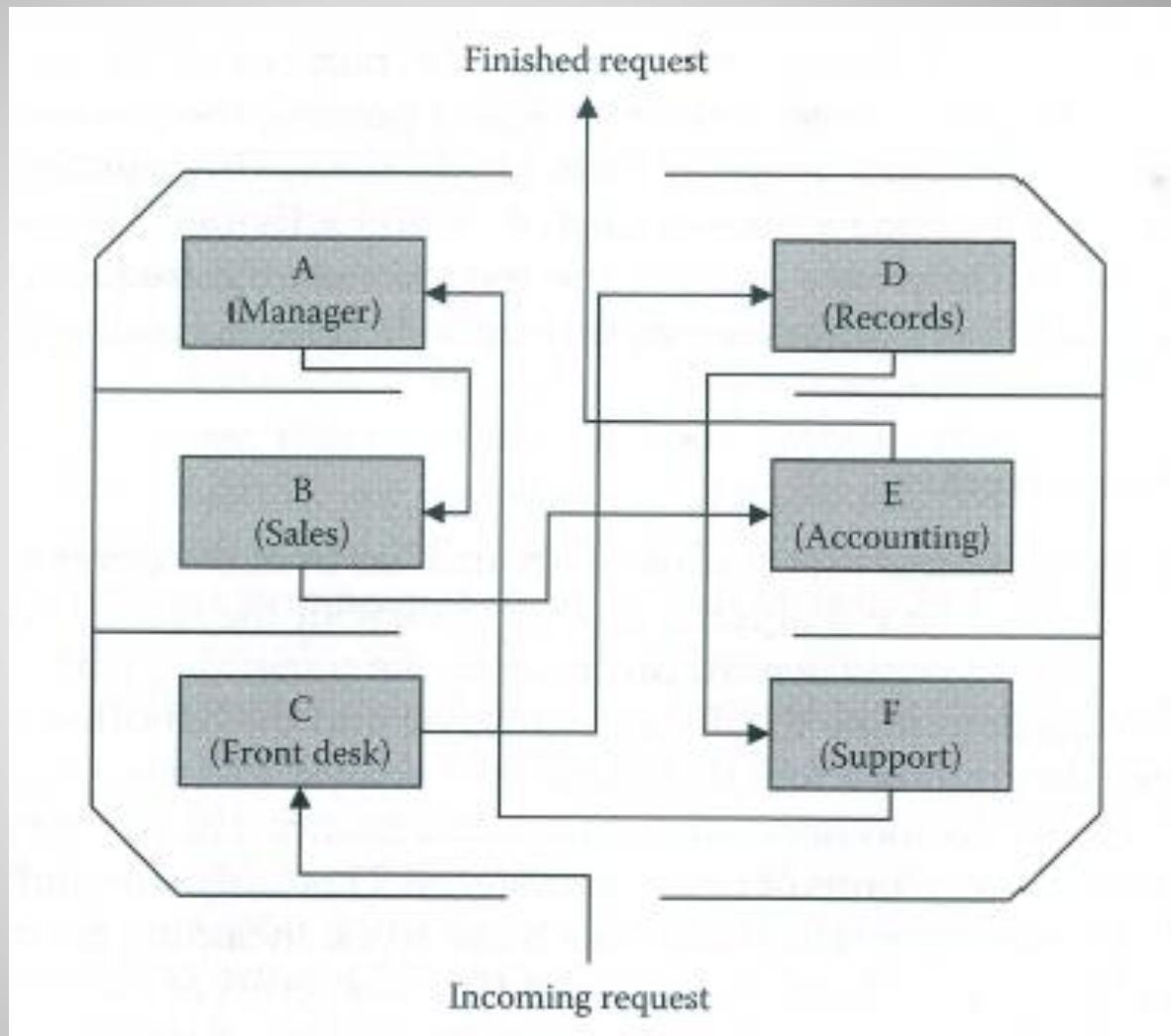
- Considere un proceso con seis equipos de trabajo, nombrados con las letras “A” a la “F”, y físicamente organizados según la figura siguiente:



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025



FACULTAD DE INGENIERÍA

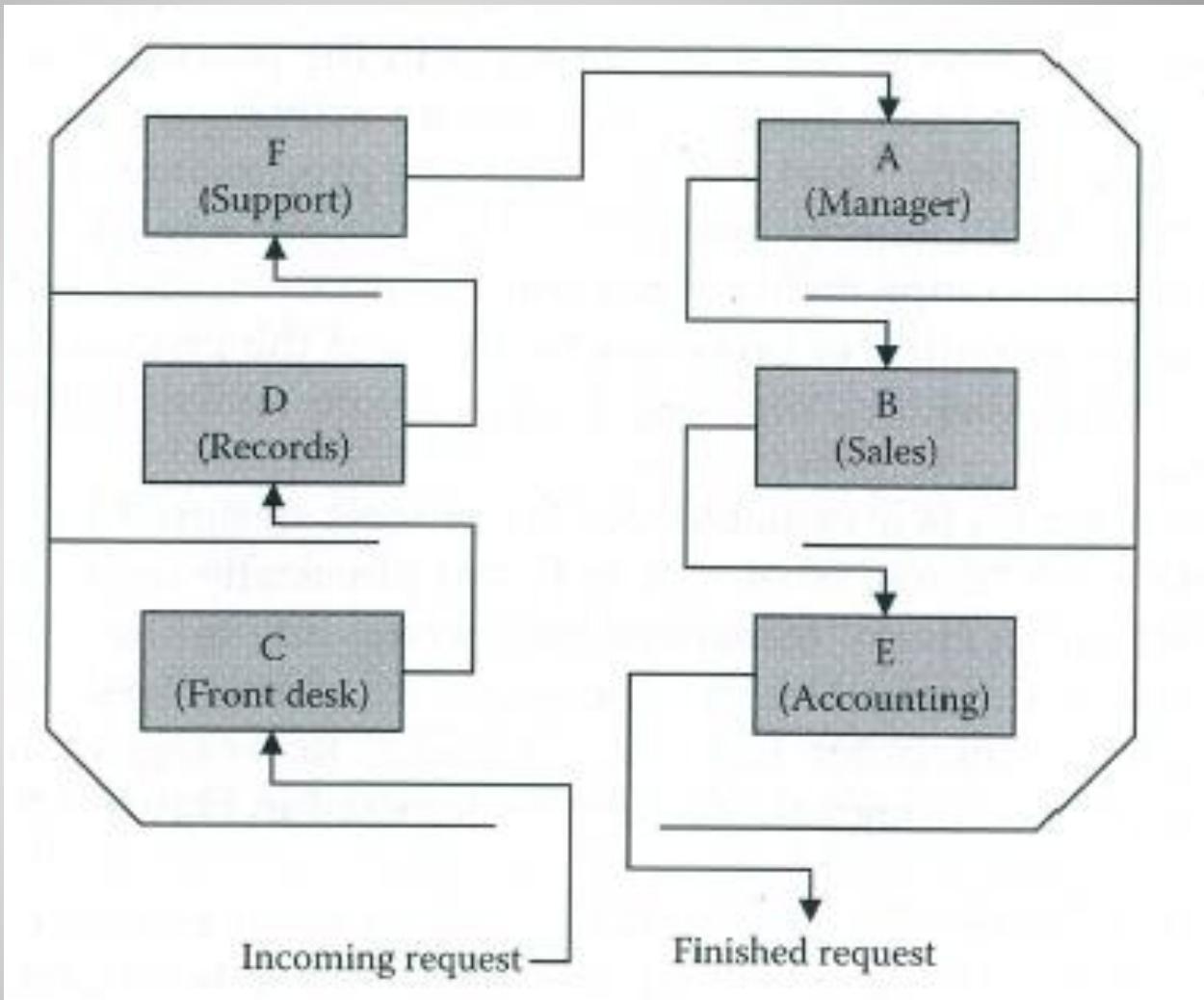
Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

18

- Se pueden observar movimientos extensos que pueden ser resueltos si se reorganizara de la siguiente manera:





FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

04/09/2025

- Para completar el diagrama se utiliza el método “LD score”(Load-Distance score) para comparar los diseños alternativos:

$$\text{LDscore}(i,j) = \text{Load}(i,j) * \text{Distance}(i,j)$$

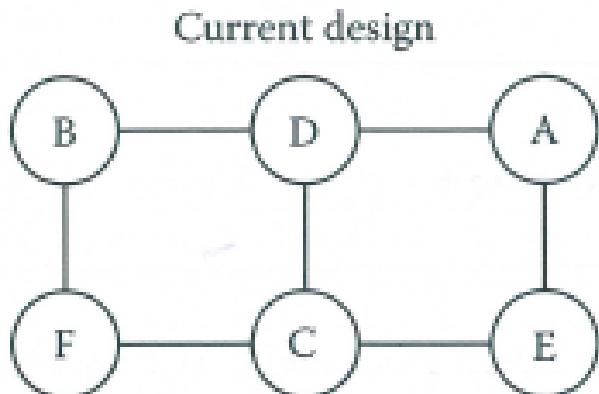


- El valor “Load” es una métrica de “atracción” entre las dos estaciones.
- Por ejemplo, puede representar el volumen de ítems que fluyen entre las dos estaciones durante un día de trabajo.
- Entre más tráfico exista entre las dos estaciones, mayor será la “atracción” entre las estaciones.



## Ejemplo 2

- Utilizando el ejemplo anterior, pero considerando el siguiente diseño y matriz de carga:

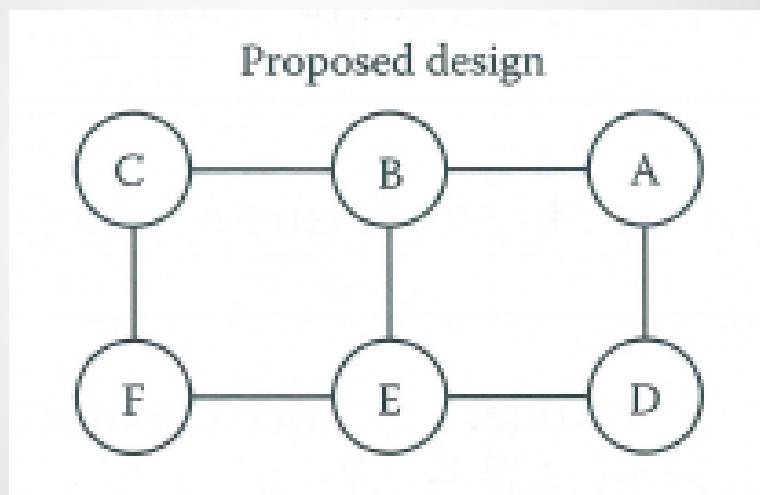


Example of a Load Matrix

	A	B	C	D	E	F
A	20		20		80	
B		10		75		
C			15			90
D				70		



- Considerando el siguiente diseño como propuesta de mejora:



- Un ejemplo de los cálculos utilizando el LD score puede ser el siguiente:

Centers	Load	Current Design		Proposed Design	
		Distance	LD Score	Distance	LD Score
(A,B)	20	2	40	1	20
(A,D)	20	1	20	1	20
(A,F)	80	3	240	3	240
(B,C)	10	2	20	1	10
(B,E)	75	3	225	1	75
(C,D)	15	1	15	3	45
(C,F)	90	1	90	1	90
(D,E)	70	2	140	1	70
Total			790		570

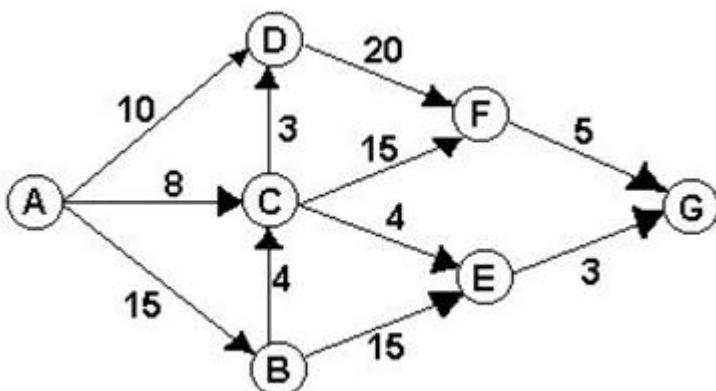


- Por lo tanto, el diseño propuesto es claramente mejor que el diseño actual.
- Sin embargo, la reducción de costos operacionales al implementar el diseño propuesto debe ser comparada con los costos correspondientes al cambio que se debe realizar.



# Ejercicio

- Realice una propuesta de diseño para el siguiente esquema y utilice el LD Score para evaluarlo:



Matriz de Carga							
	A	B	C	D	E	F	G
A			25	60	15	50	70
B						20	30
C					50	30	
D							25
E							50
F							50



# Diseño actual

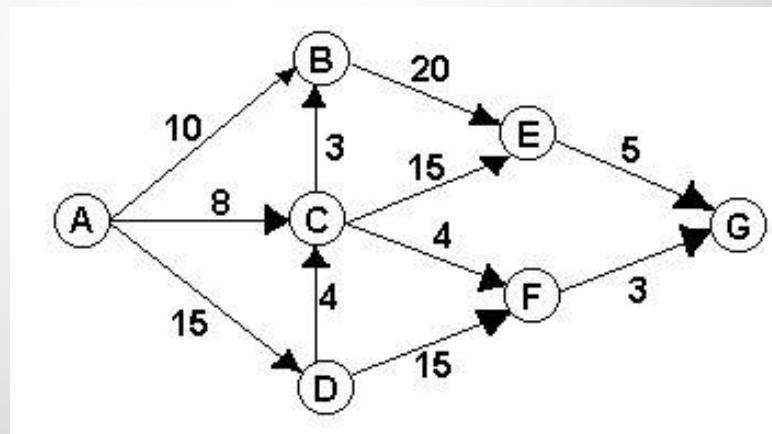
## ■ LD Score

Diseño Actual			
Centros	Carga	Distancia	LD Score
(A,B)	25	15	375
(A,C)	60	8	480
(A,D)	15	10	150
(A,F)	50	23	1150
(A,G)	70	15	1050
(B,E)	20	8	160
(B,G)	30	11	330
(C,E)	50	4	200
(C,F)	30	15	450
(D,F)	25	20	500
(E,G)	50	3	150
(F,G)	50	5	250
Total			<b>5245</b>



# Solución

- Propuesta:



# Solución

## ■ LD Score

Centros	Carga	Diseño Actual		Propuesta	
		Distancia	LD Score	Distancia	LD Score
(A,B)	25	15	375	10	250
(A,C)	60	8	480	8	480
(A,D)	15	10	150	15	225
(A,F)	50	23	1150	12	600
(A,G)	70	15	1050	15	1050
(B,E)	20	8	160	20	400
(B,G)	30	11	330	25	750
(C,E)	50	4	200	15	750
(C,F)	30	15	450	4	120
(D,F)	25	20	500	8	200
(E,G)	50	3	150	5	250
(F,G)	50	5	250	3	150
Total			5245		5225



# Gráficas de Actividades



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

08/09/2025

# Definición

- Complementa la gráfica de proceso con el detalle de la secuencia de actividades.



# Ejemplo



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

08/09/2025

Process Activity Chart					Page: <u>1</u> of <u>1</u>		
Process: <u>X-Ray</u>					Date: <u>5/1/03</u>		
Developed by: <u>Boulder Community Hospital</u>					Current Process <input checked="" type="checkbox"/> Proposed Process <input type="checkbox"/>		
No.	Description	Time	Value Code (V/N/C)	Symbol			
1	Walk to Lab	7	N				
2	Wait	10	N				
3	Fill Insurance Form	6	C				
4	Fill Lab Form	5	C				
5	Wait	7	N				
6	Undressing	3	V				
7	Take X-rays	5	V				
8	Develop X-ray	12	V				
9	Check X-ray	3	C				
10	Transfer X-ray	10	N				
11	Walk back	7	N				

For each activity, fill in the required information. Also, connect the symbols to show the flow through the process. The value code indicates whether the activity adds value (V), does not add value (N), or controls (C).

- El analista debe seleccionar el símbolo correcto para cada una de las actividades y conectarlos entre sí para mostrar el flujo del proceso.
- Esta gráfica no puede mostrar las actividades de un proceso que se realizan de forma simultanea o paralela.



# Gráficas de Flujo



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

08/09/2025

36

# Definición

- Representa actividades de tal manera que puede seguirse el movimiento de un job de izquierda a derecha.



FACULTAD DE INGENIERÍA

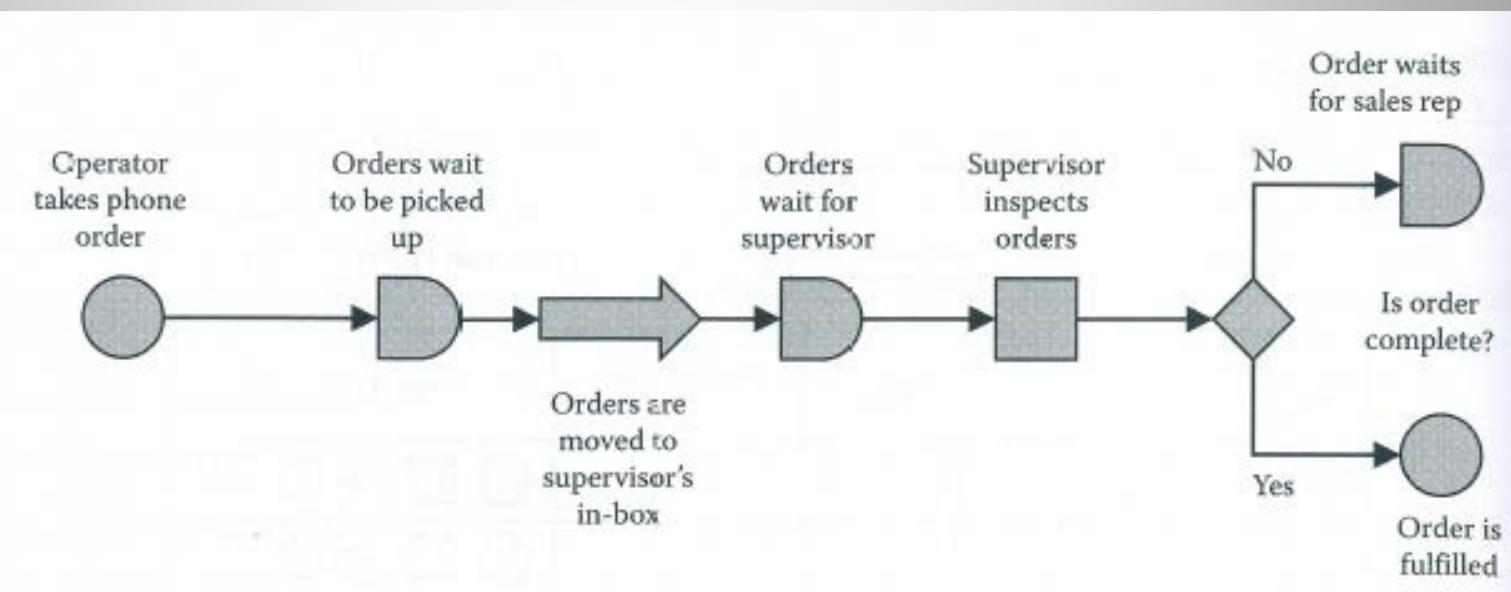
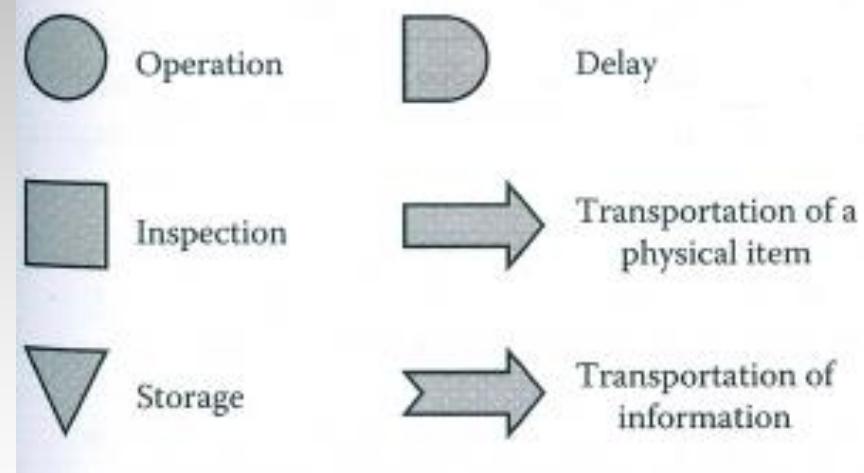
Escuela de Ciencias y Sistemas

08/09/2025

- Puede ser utilizado para identificar ciclos en un proceso (por ejemplo, series de actividades que deben ser repetidas como resultado de un error).
- Muestra flujos alternativos, puntos de decisión y actividades paralelas.



# Ejemplo



# Mapas



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

08/09/2025

42

# Definición

- Documentan la forma en la que un proceso de negocio interactúa con los clientes.



- Los objetivos de los mapas son los siguientes:
  1. Construir percepciones compartidas y consistentes de la experiencia de los clientes con el proceso.
  2. Identificar todos los puntos de contacto entre el proceso de negocio y los clientes.
  3. Identificar las oportunidades de mejorar la efectividad del proceso de negocio.
  4. Proporcionar un marco para el diseño de procesos de negocio.
  5. Ayudar en la localización de los puntos de control y las medidas estratégicas de desempeño.



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

- Los beneficios de utilizar los mapas son:
  1. Mejora de la comunicación
  2. Enfoque en la investigación del mercado
  3. Aplicación de las tecnologías de la información
  4. Enfoque en las medidas de rendimiento



FACULTAD DE INGENIERÍA

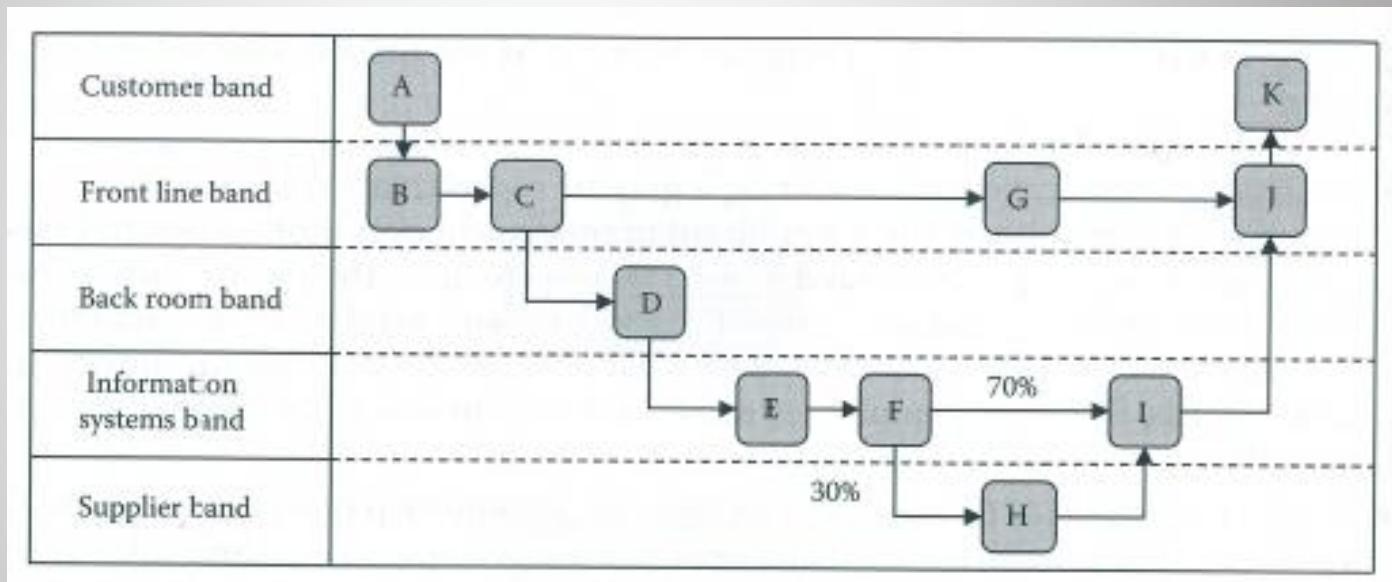
Escuela de Ciencias y Sistemas

08/09/2025

- La plantilla básica para los mapas consta de dos partes:
  - Bandas horizontales
    - Usuario final o cliente
    - Primera línea o canal de distribución
    - Actividad cuarto trasero
    - Soporte o IS
    - Vendedor o proveedor
  - Segmentos de proceso



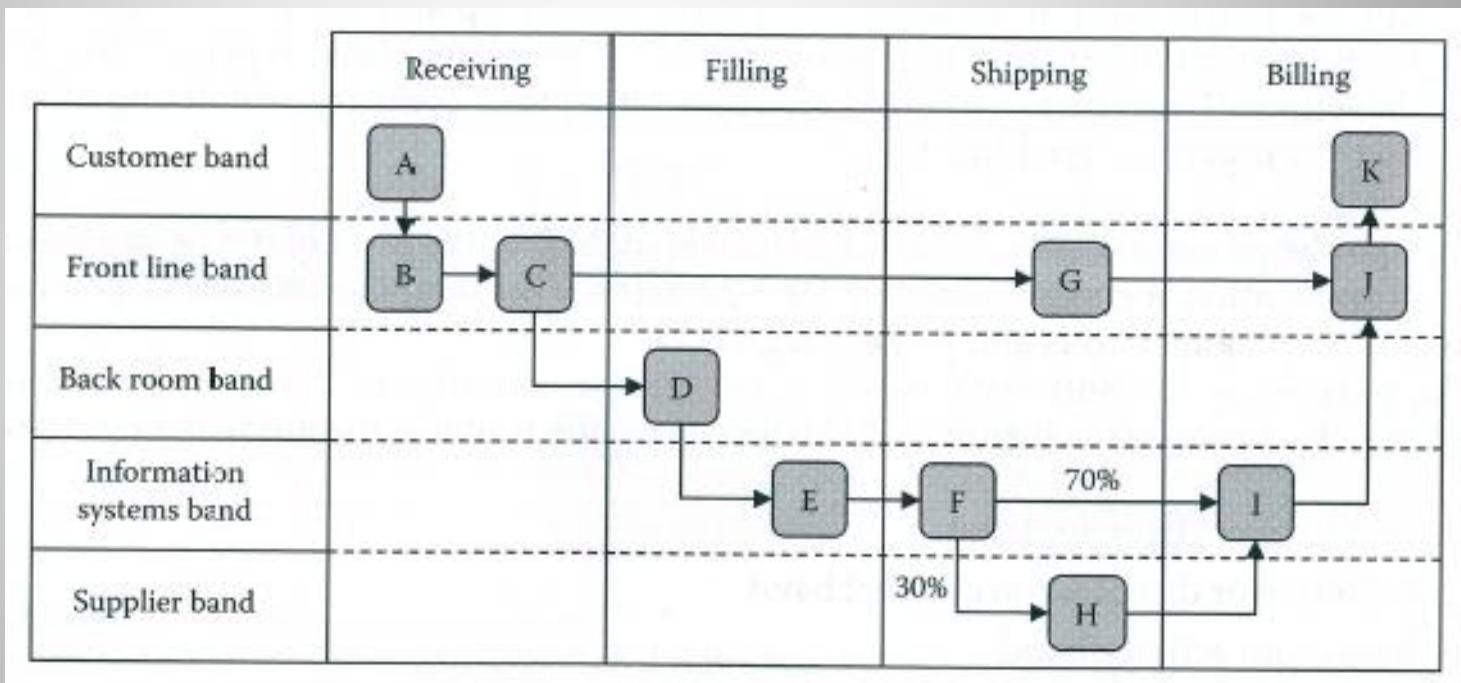
# Ejemplo



- Los segmentos de proceso son grupos de actividades que representan un subprocesso.
- Por ejemplo, un proceso de orden y envío puede ser dividido en:
  - Recepción
  - Preparación del paquete
  - Envío
  - Facturación



# Ejemplo



# GESTIÓN DE FLUJO DE TRABAJO



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela de Ciencias y Sistemas

08/09/2025

# Definición

- Examina los procesos desde la perspectiva de los flujos de trabajo con la finalidad de identificar las relaciones entre las redes de actividades.



- Un proceso puede tener tres tipos de flujos:
  - **Divergentes**: separa una entrada en múltiples salidas.
  - **Convergentes**: une varias entradas para una salida.
  - **Lineales**: actividades secuenciales.

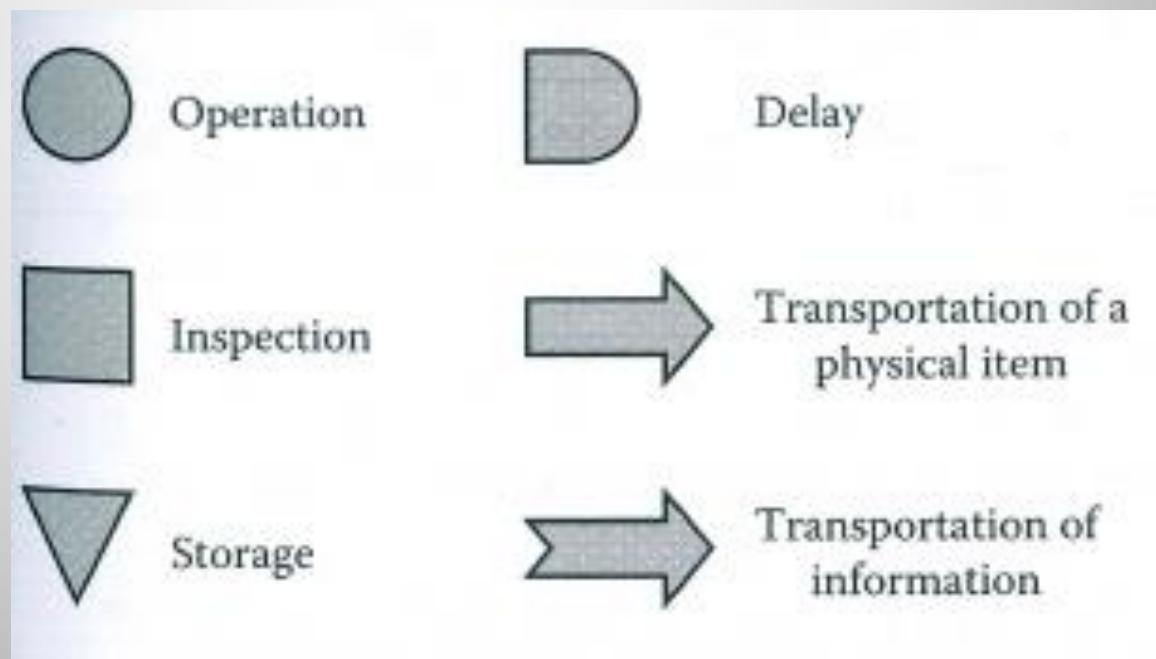


- Es importante identificar el tipo de flujo dominante para su gestión.
- Se pueden utilizar tres variables para estudiar el comportamiento del proceso:
  - Throughput
  - Work-in-process (WIP)
  - Cycle Time (CT)



# Resumen

- Las actividades se pueden clasificar en 5 categorías:



# Resumen

- Las herramientas básicas para el análisis del flujo de trabajo son:
  - Gráficas de procesos
  - Diagramas de Flujo
  - Gráficas de Actividades
  - Gráficas de Flujo
  - Mapas



# Resumen

- La finalidad de la gestión de flujo de trabajo es examinar los procesos desde la perspectiva de los flujos de trabajo con la finalidad de identificar las relaciones entre las redes de actividades.

