



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Curso IF-7200
CONTENIDO :IX

MODELO DE REDES

MGP. Andrea Cedeño Ramírez



Modelos de Redes



- Sirven para modelar un amplia gama de problemas, como por ejemplo la telefonía, proyectos de construcción, sistemas de carreteras, entre otros.
- Los puntos en una red se conocen como **nod**os, y generalmente se representan con círculos
- Las **líneas** que conectan a los nodos se les llama **arcos**.



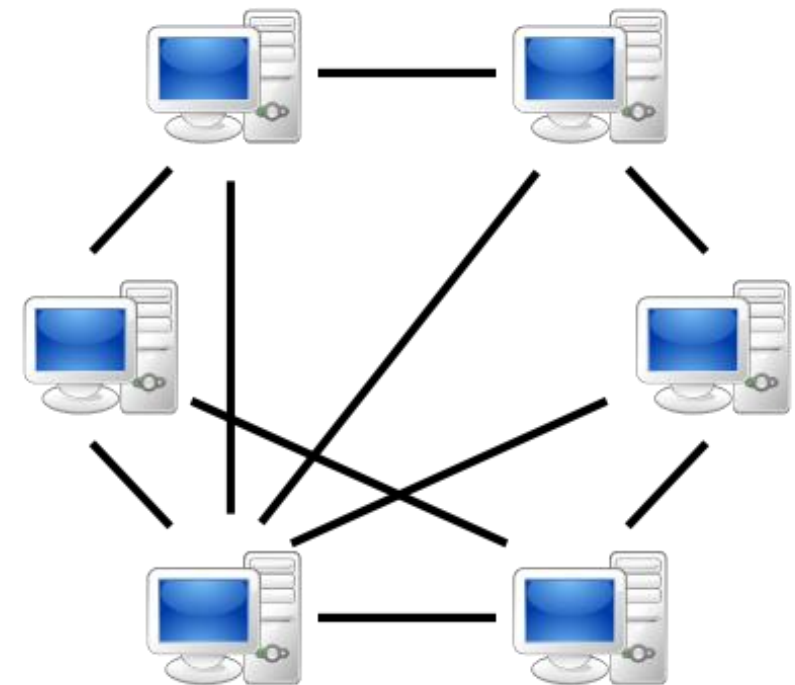
Tipos de Problemas de Redes

❖ Problema del árbol de expansión mínima.

❖ Problema del flujo máximo.

❖ Problema de la ruta más cerca.

Corta

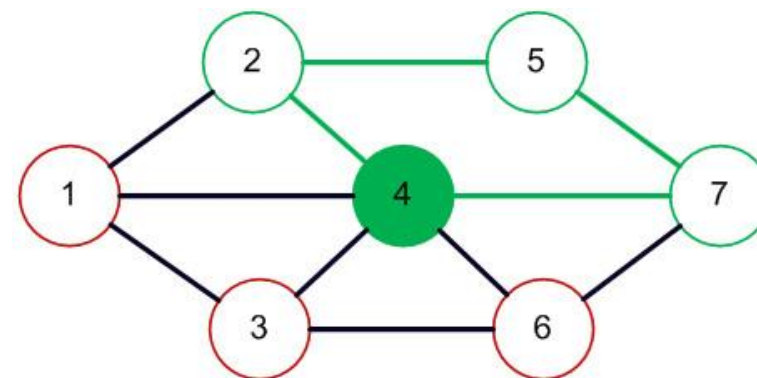




Problema del Árbol de expansión mínima

Objetivo:

Conectar todos los puntos de una red, al tiempo que minimiza la distancia entre ellos.





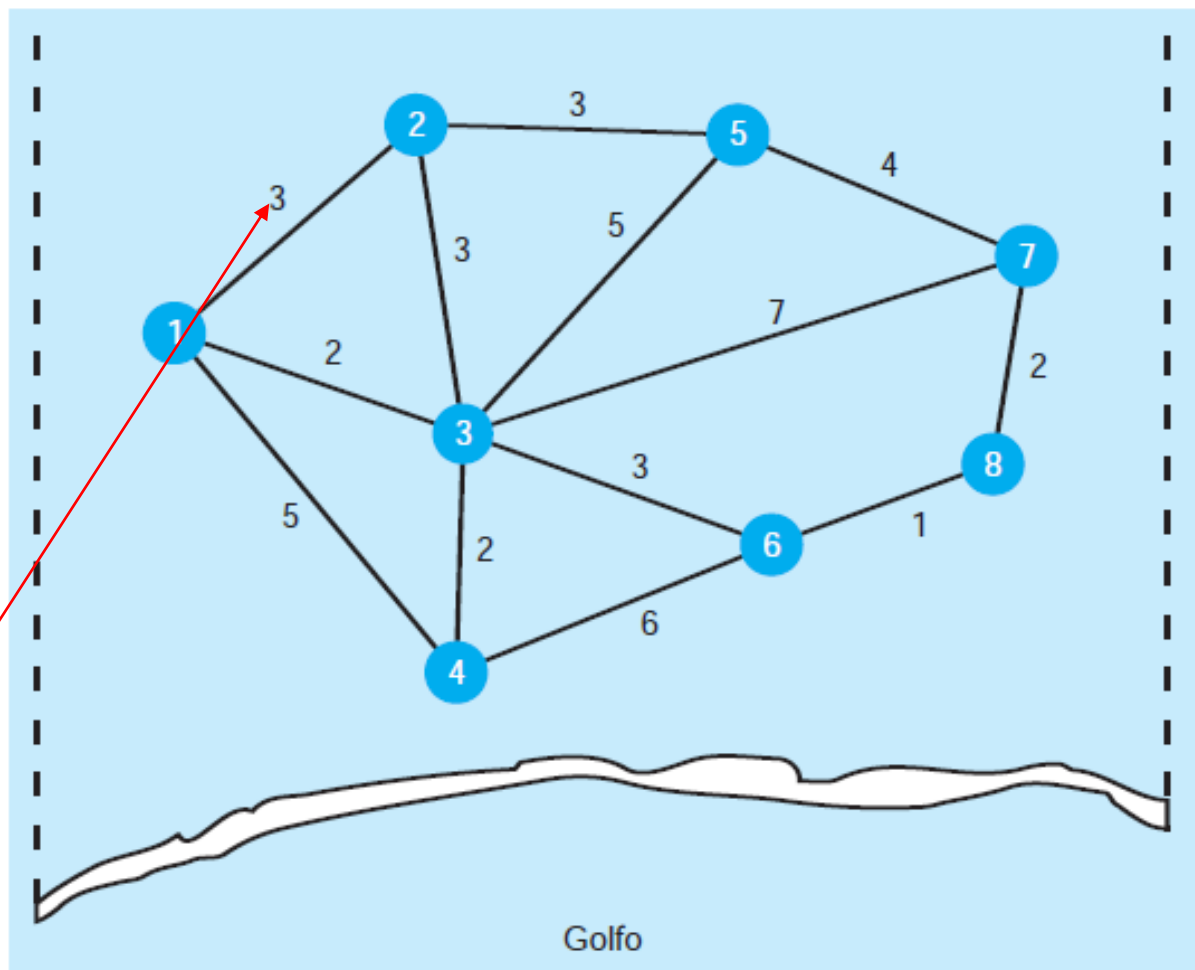
Pasos para la técnica del árbol de expansión mínima

1. Seleccionar cualquier nodo en la red.
2. Conectar este nodo con el nodo más cercano que minimice la distancia total.
3. Considerar todos los nodos que están conectados, encontrar y conectar el nodo más cercano que no esté conectado. Si hay un empate en el nodo más cercano, seleccionar uno de manera arbitraria. Un empate sugiere que existe más de una solución óptima.
4. Repetir el paso 3 hasta que todos los nodos estén conectados.



Red para caso: Lauderdale Construction

- ✓ La compañía Lauderdale Construction, desarrolla un proyecto habitacional de lujo en Panamá City Beach, Florida. Melvin Lauderdale, dueño y presidente de Lauderdale Construction quiere determinar **la forma menos costosa** de suministrar agua y electricidad a cada casa.
- ✓ Como se observa en la figura hay ocho casas en el golfo y la distancia entre cada una se muestra en la red, en cientos de pies.
- ✓ Un ejemplo de saber la distancia entre las casas es así: la distancia entre la casa 1 y 2 es de 300 pies

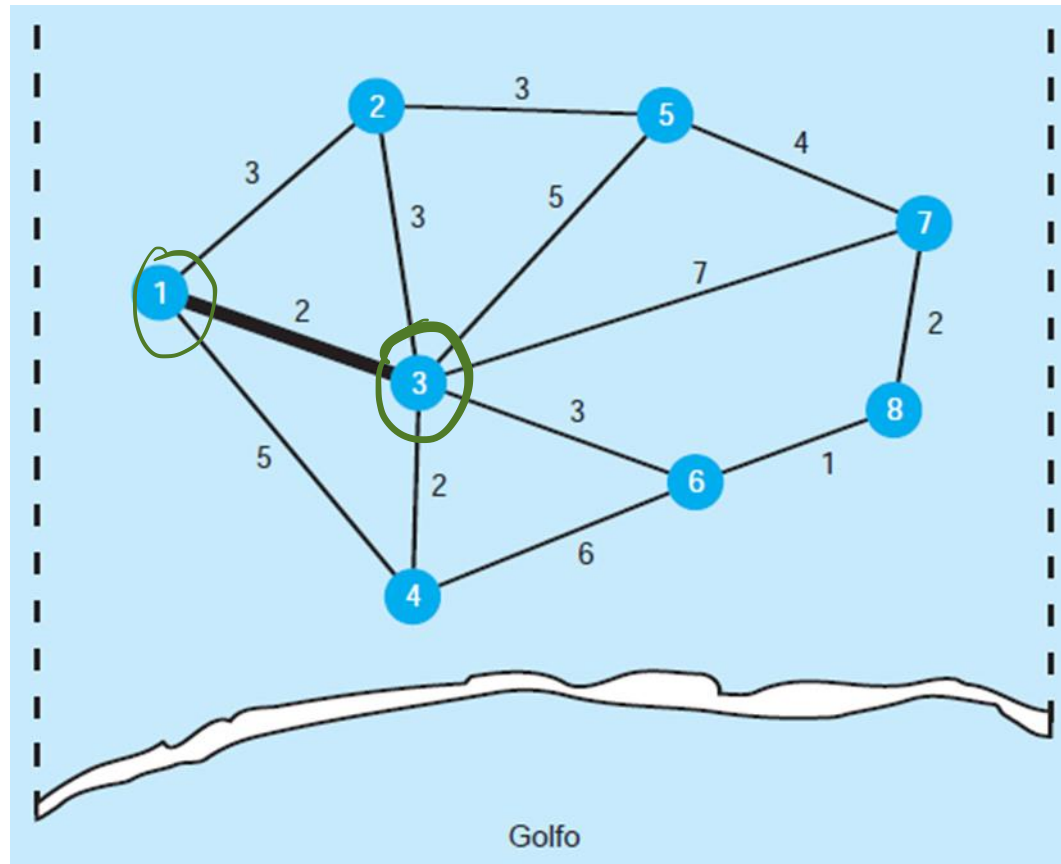




Se aplican los pasos
mencionados anteriormente

Método Manual

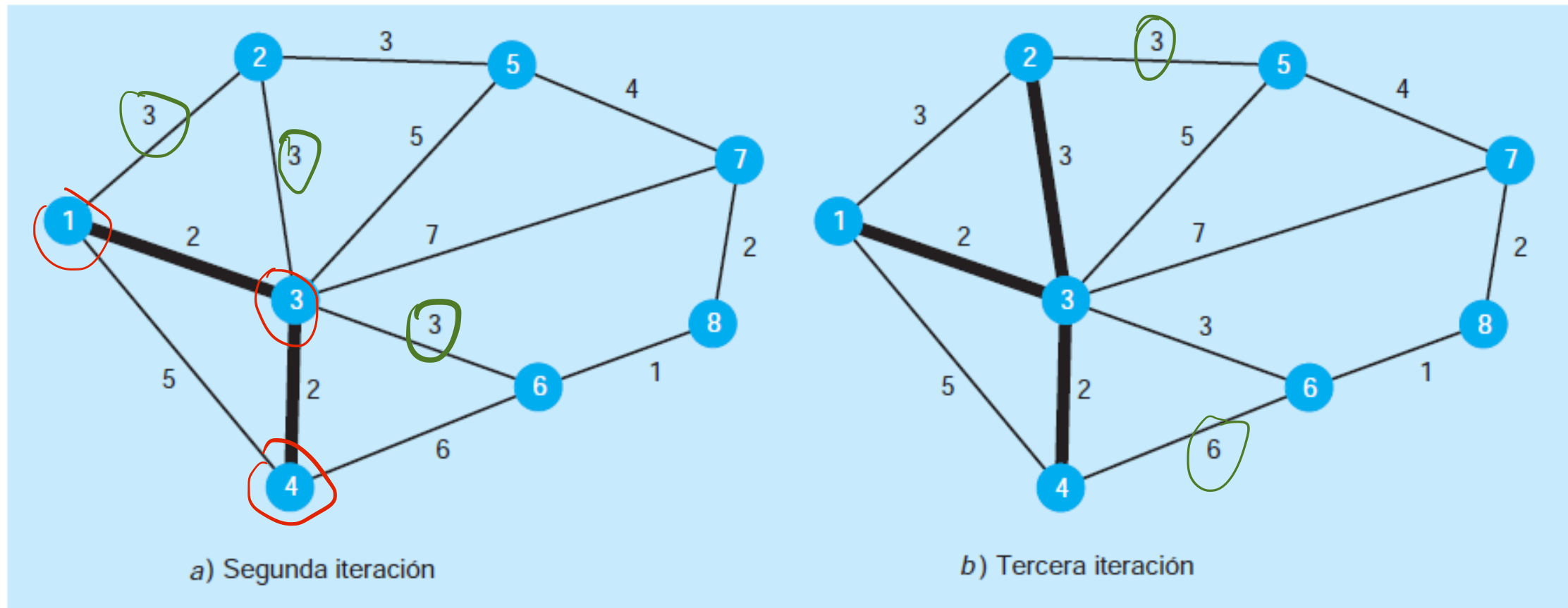
① Nodo 1
- más cerca



a) Primera iteración

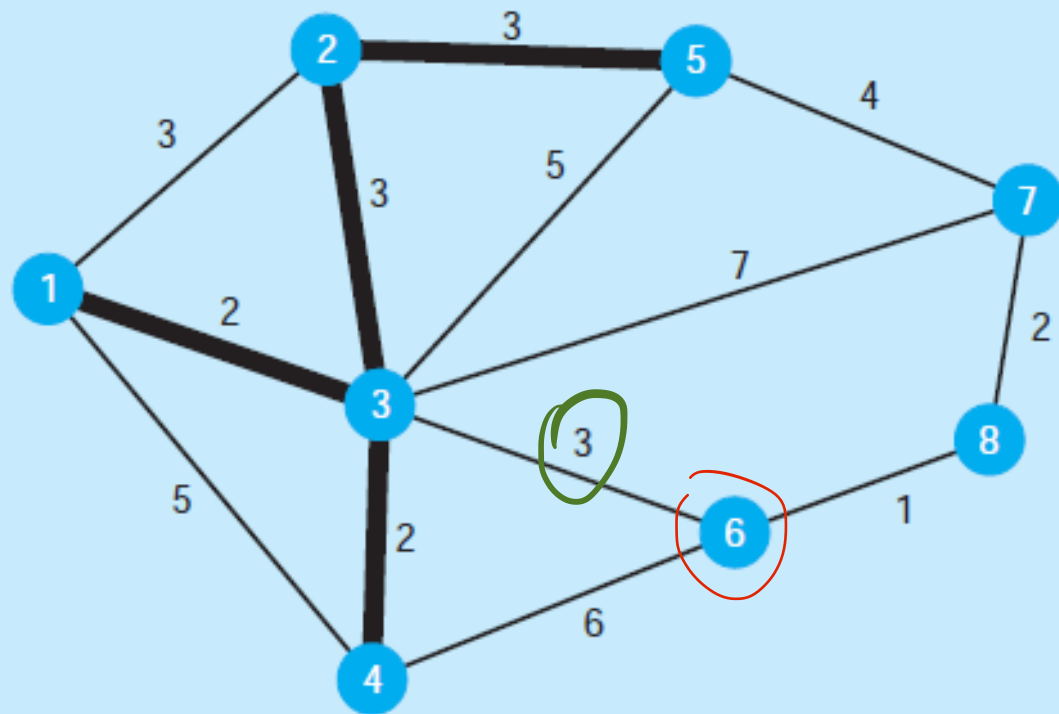


Segunda y tercera iteración

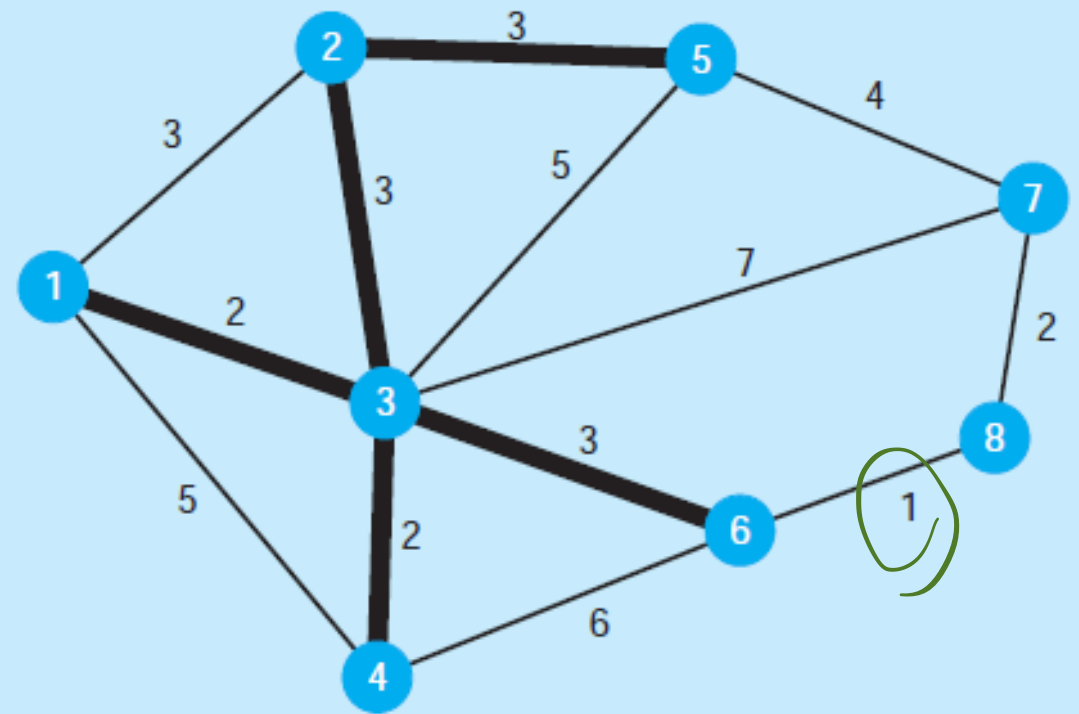




Cuarta y quinta iteración



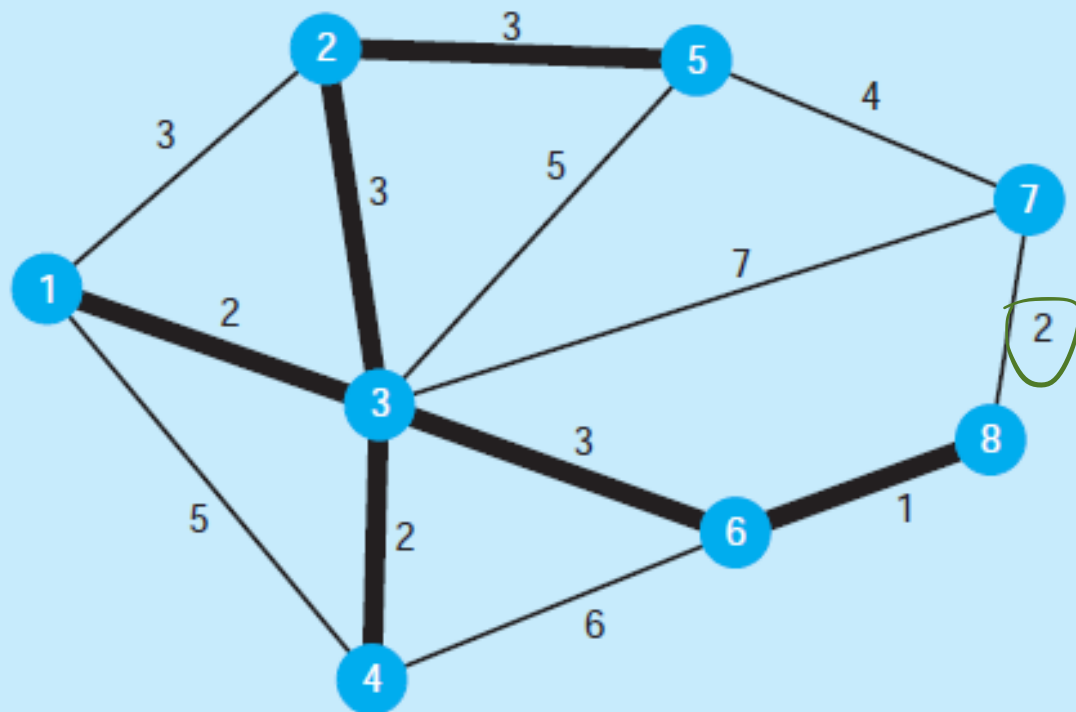
a) Cuarta iteración



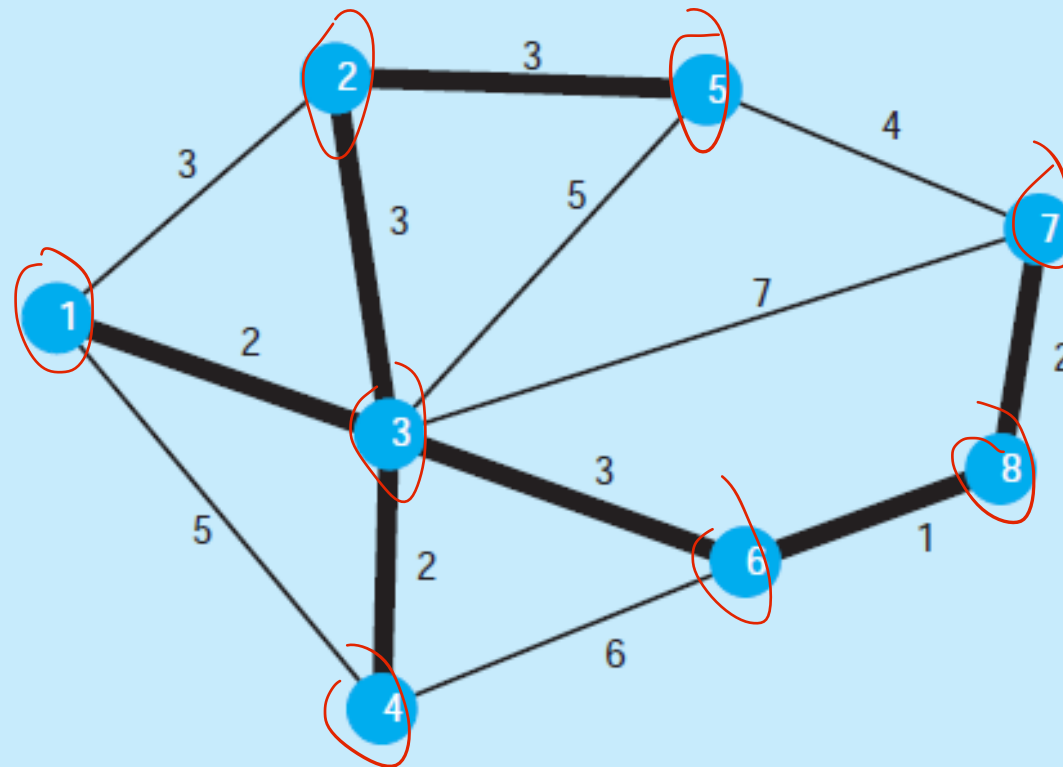
b) Quinta iteración



Sexta y séptima iteración



a) Sexta iteración



b) Séptima iteración



Resumen de los pasos en el problema del árbol de expansión mínima de Lauderdale Construction

PASO	NODOS CONECTADOS	NODOS NO CONECTADOS	NODO NO CONECTADO MÁS CERCANO	ARCO SELECCIONADO	LONGITUD DEL ARCO	DISTANCIA TOTAL
1	1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	3	1-3	2	2
2	1, 3	2, 4, 5, 6, 7, 8	4	3-4	2	4
3	1, 3, 4	2, 5, 6, 7, 8	2 o 6	2-3	3	7
4	1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 8	5 o 6	2-5	3	10
5	1, 2, 3, 4, 5	6, 7, 8	6	3-6	3	13
6	1, 2, 3, 4, 5, 6	7, 8	8	6-8	1	14
7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	7	7	7-8	2	16



**Distancia total : 1600
pies**



Problema del Flujo Máximo

OBJETIVO:

Este problema implica determinar la cantidad máxima de material que en una red puede fluir de un punto (origen) a otro (destino final).

Algunos ejemplos son:

- Determinar el número máximo de autos que circulan por un sistema de carreteras.
- La cantidad máxima de líquido que fluye por una red de tuberías.
- La cantidad máxima de datos que pueden fluir por una red de cómputo.



Cuatro pasos de la técnica del Flujo Máximo

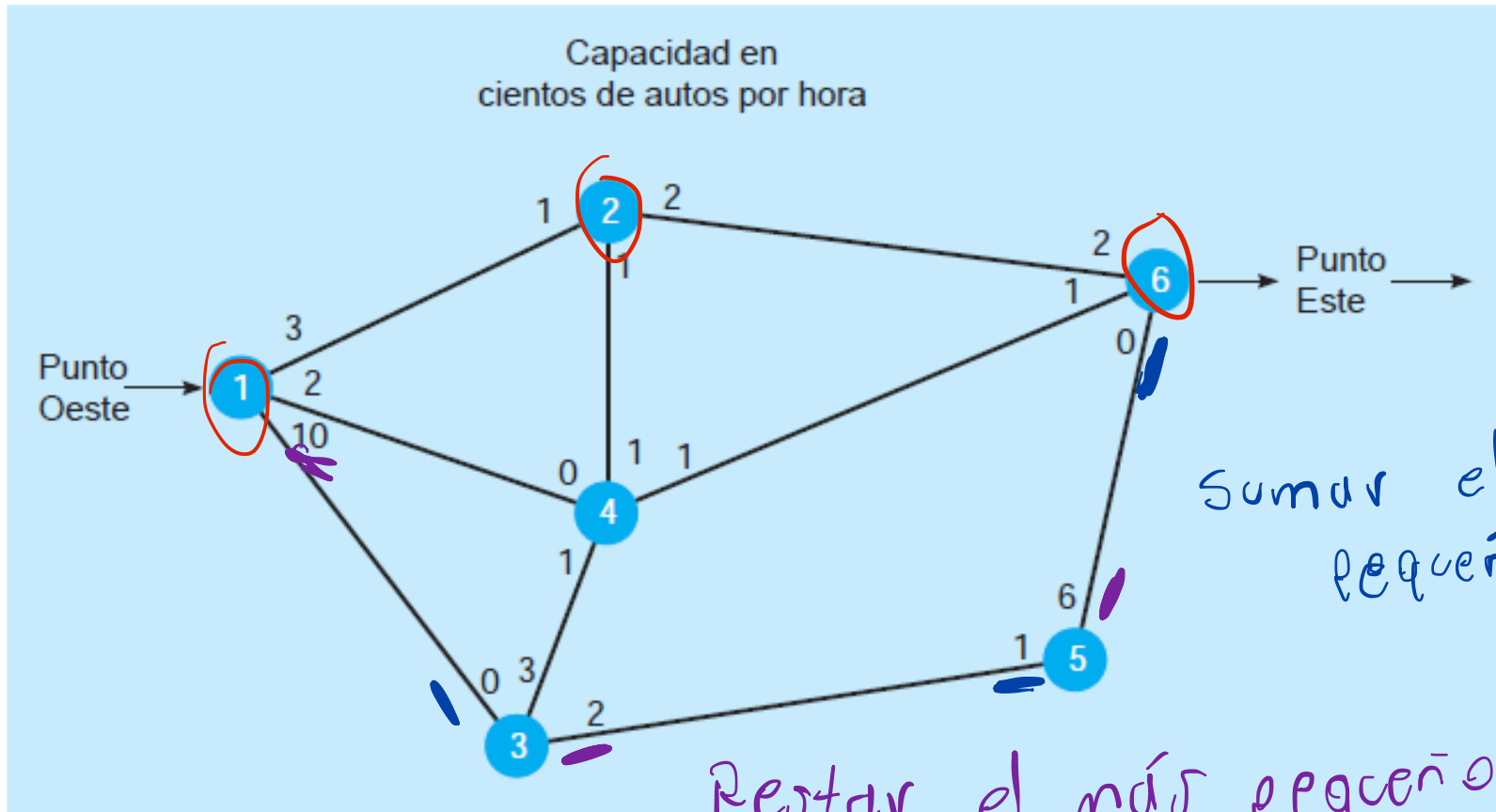
1. Elegir cualquier ruta de inicio (origen) al final (destino) con algún flujo. Si no existe una trayectoria con flujo, entonces se encontró la solución optima.
1. Determinar el arco en esta ruta con la menor capacidad de flujo disponible. Llamar **C** a tal capacidad , lo cual representa la capacidad adicional máxima que puede asignarse a esta ruta.
2. Para cada nodo en esta ruta, disminuir en la cantidad **C** la capacidad del flujo en la dirección del flujo. Para cada nodo en esta ruta, incrementar la capacidad del flujo en la cantidad **C** en la dirección contraria.
3. Repetir los pasos hasta que no sea posible aumentar el flujo.



Red de caminos Waukesha

Waukesha, es un pequeño pueblo en Wisconsin, está en proceso de desarrollar un sistema de caminos, por lo tanto se quiere determinar el **número máximo** de automóviles que pueden fluir por el pueblo de éste a oeste (se aplican los pasos mencionados anteriormente).

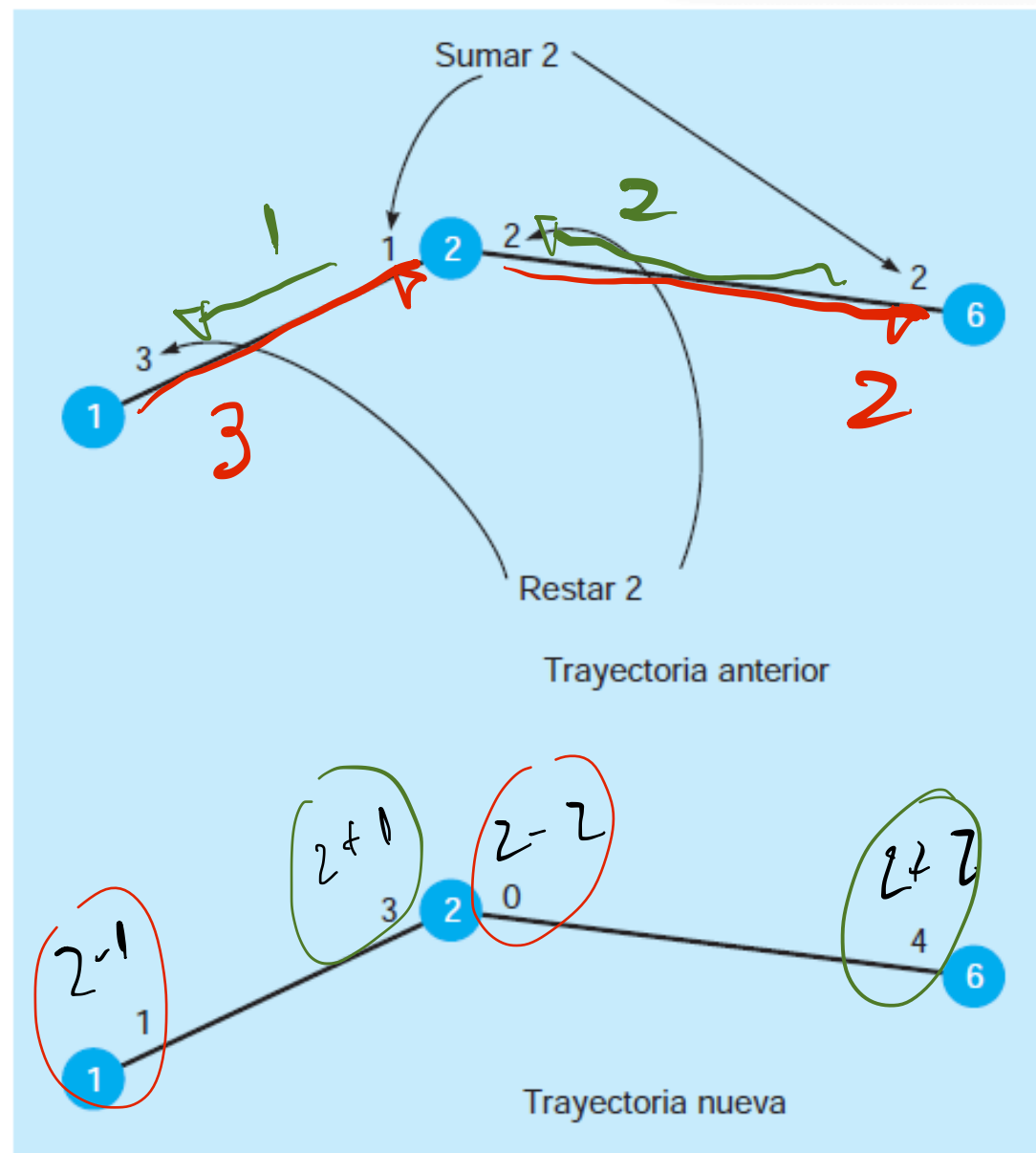
① Escoger ruta





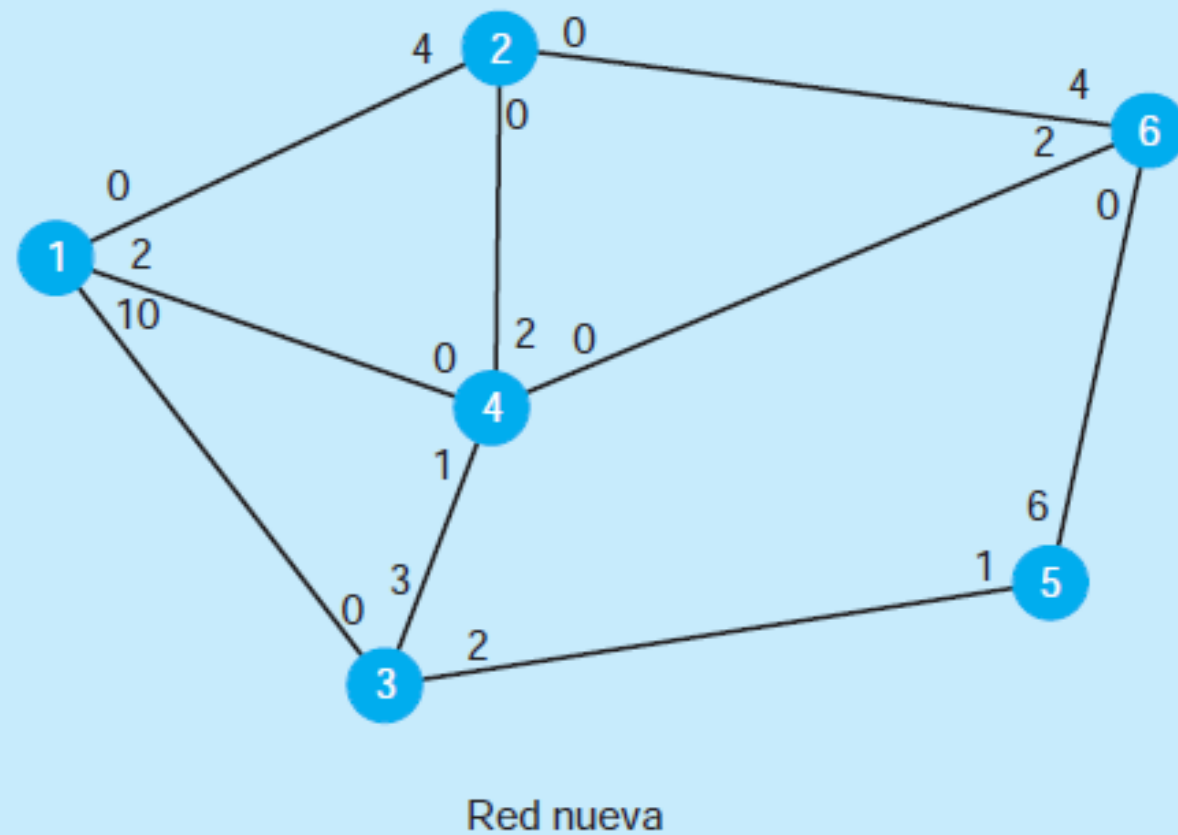
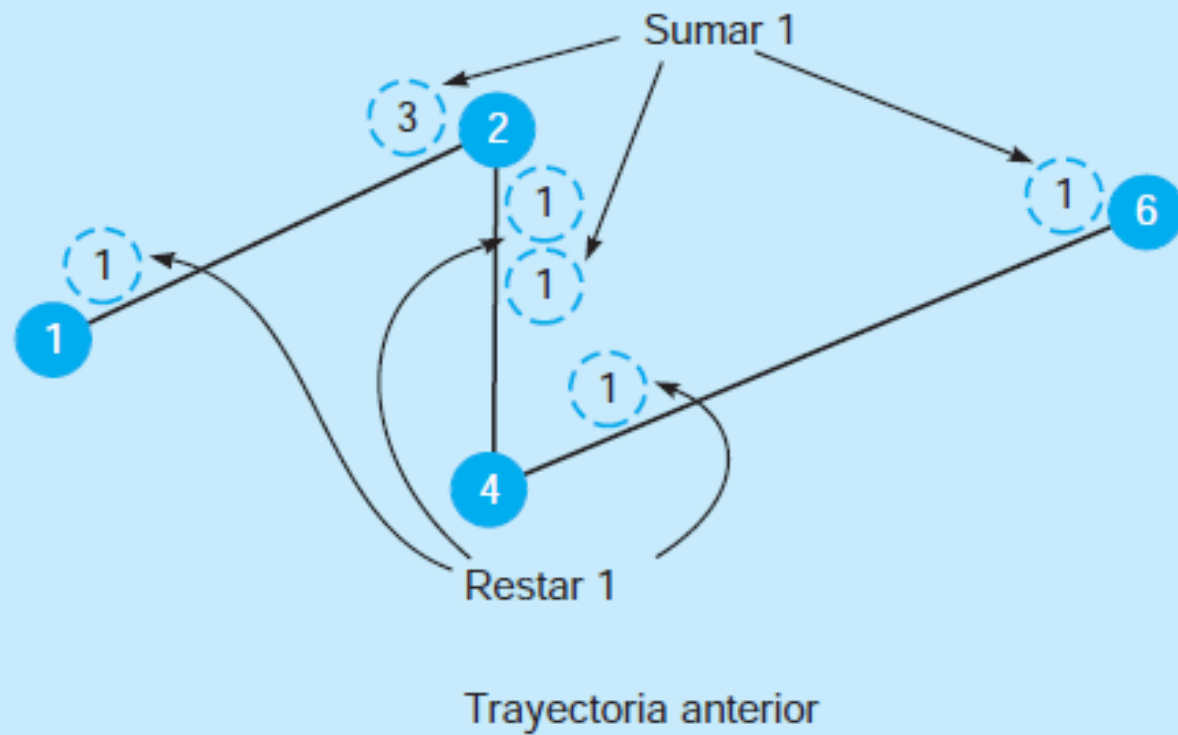
Iteración 1

Ajuste para la capacidad 1-2-6



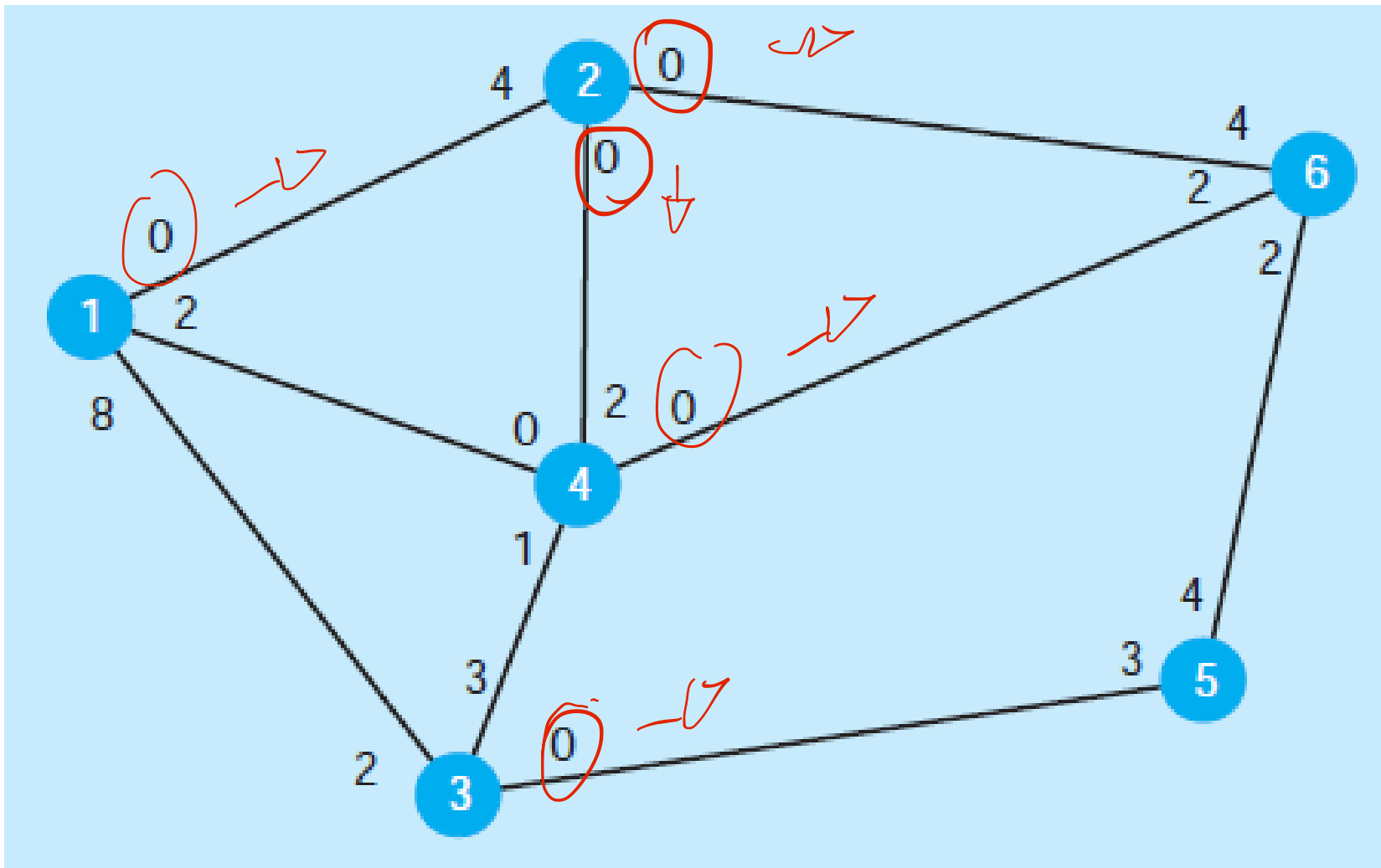


Iteración 2 Otra ruta





Tercera y última iteración





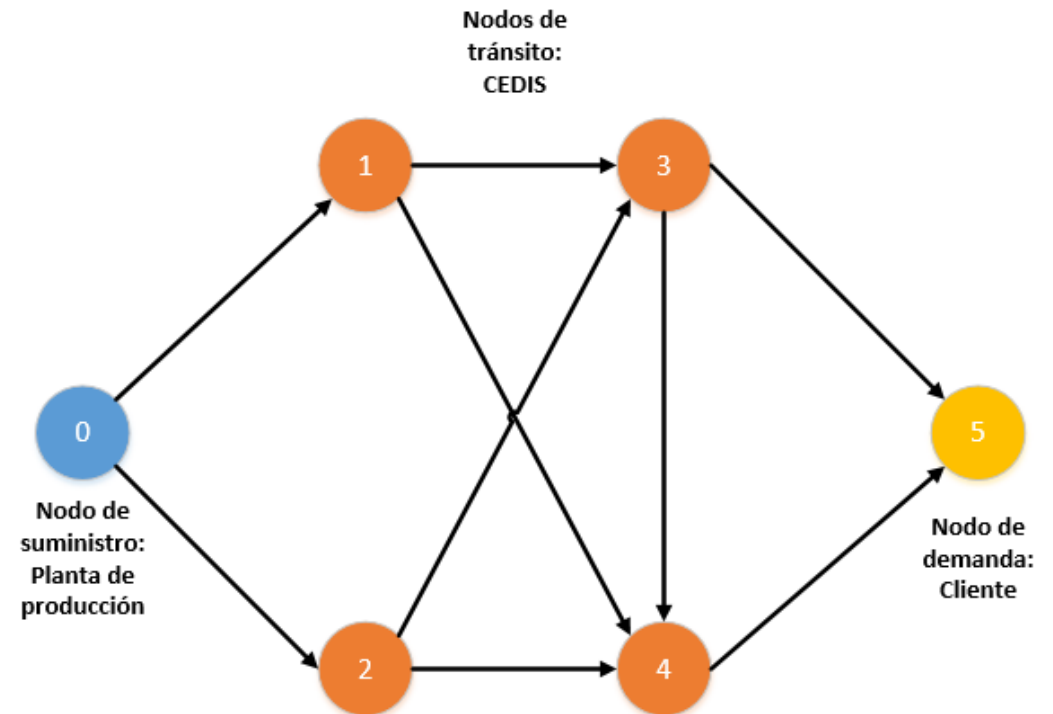
El flujo máximo de 500 vehículos se resume en la siguiente tabla:

RUTA	FLUJO (AUTOS POR HORA)
1-2-6	200
1-2-4-6	100
1-3-5-6	200
TOTAL	500

7?

Problema de la Ruta más corta

- **OBJETIVO:**
- Encontrar la menor distancia para ir de un lugar a otro. Es una red, esto suele implicar la determinación de la ruta corta de un nodo a cada uno de los otros nodos. Este problema se resuelve con la técnica de la ruta más corta, o bien, planteándolo como un programa lineal con variables 0-1.





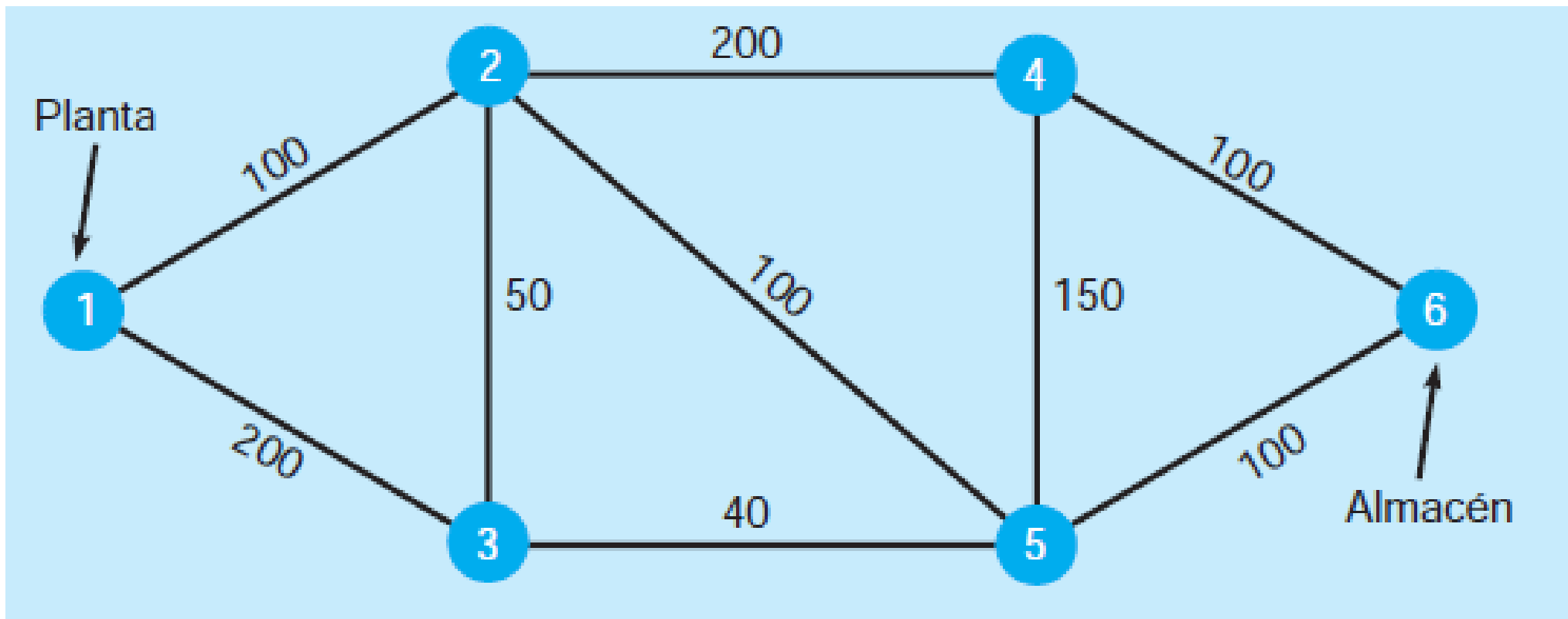
Pasos de la técnica de la ruta más corta

1. Encontrar el nodo más cercano al origen (planta). Colocar la distancia en un cuadro al lado del nodo.
2. Encontrar el siguiente nodo más cercano al origen (planta) y poner la distancia en un cuadro al lado del nodo. En algunos casos, deberán revisarse varias rutas para encontrar el nodo más cercano.
3. Repetir este proceso hasta que se haya revisado la red completa. La última distancia en el nodo final será la distancia de la ruta más corta. Debería observar que la distancia colocada en el cuadro al lado de cada nodo será la distancia de la ruta más corta a ese nodo. Tales distancias se usan como resultados parciales para encontrar el siguiente nodo más cercano.



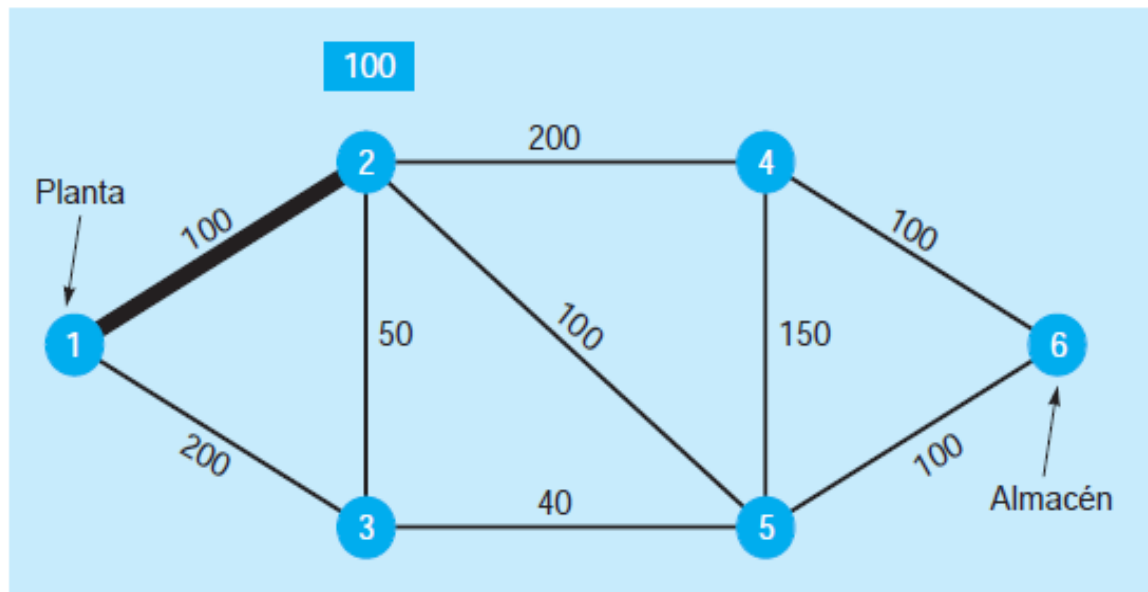
Ray Desing

Transporta camas, sillas y otros muebles de la fábrica al almacén; necesita pasar por varias ciudades y Ray desea encontrar la ruta más corta, la red de carreteras se muestra a continuación: (se aplican los pasos mencionados anteriormente)

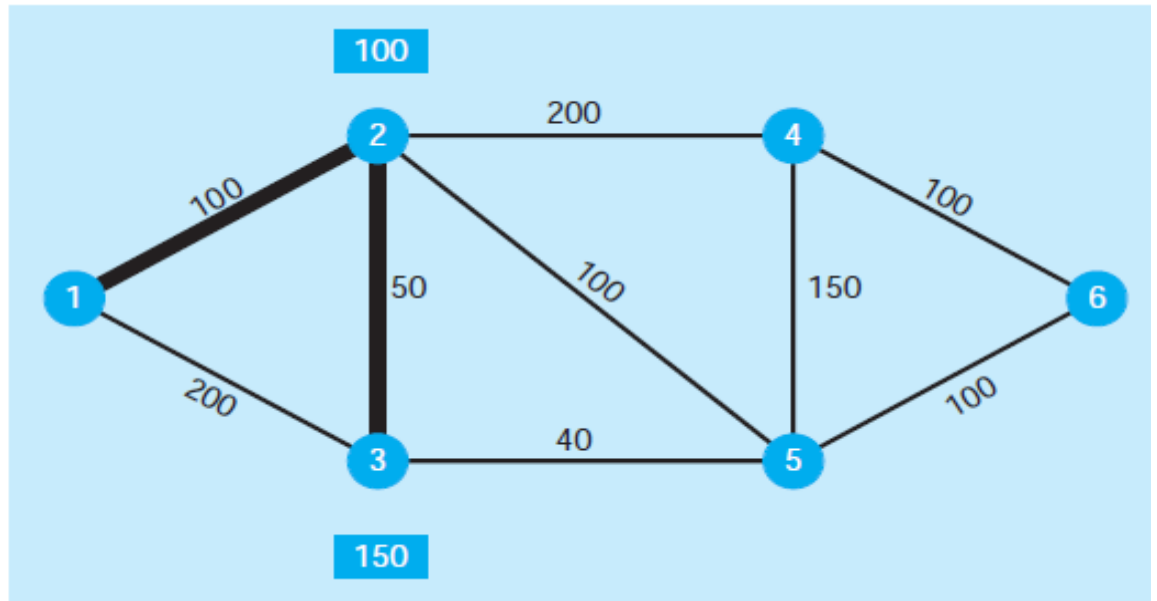




Primera iteración:
Buscar el nodo más cercano a la planta



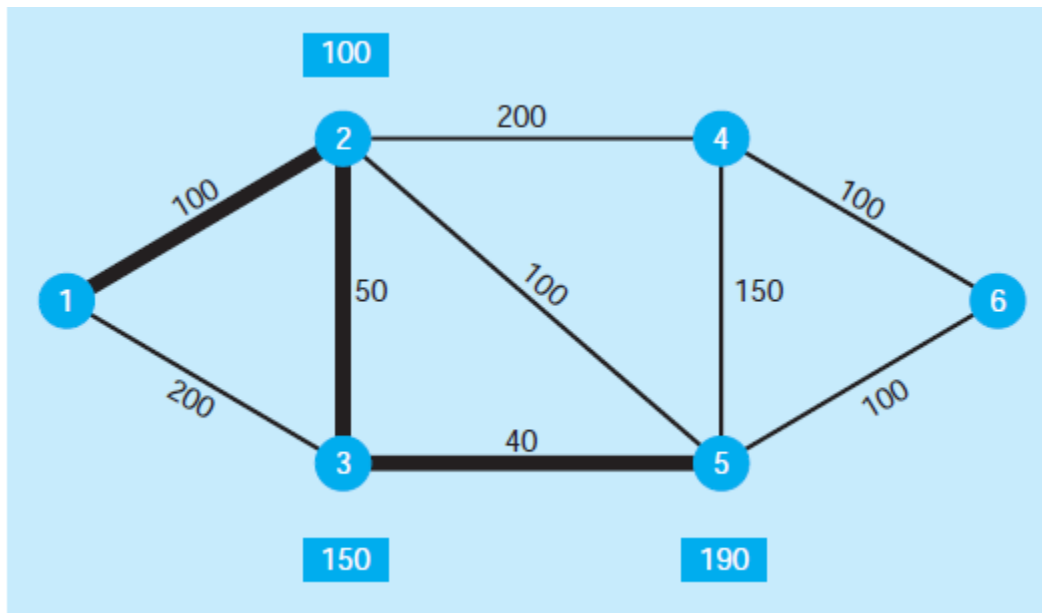
Segunda iteración



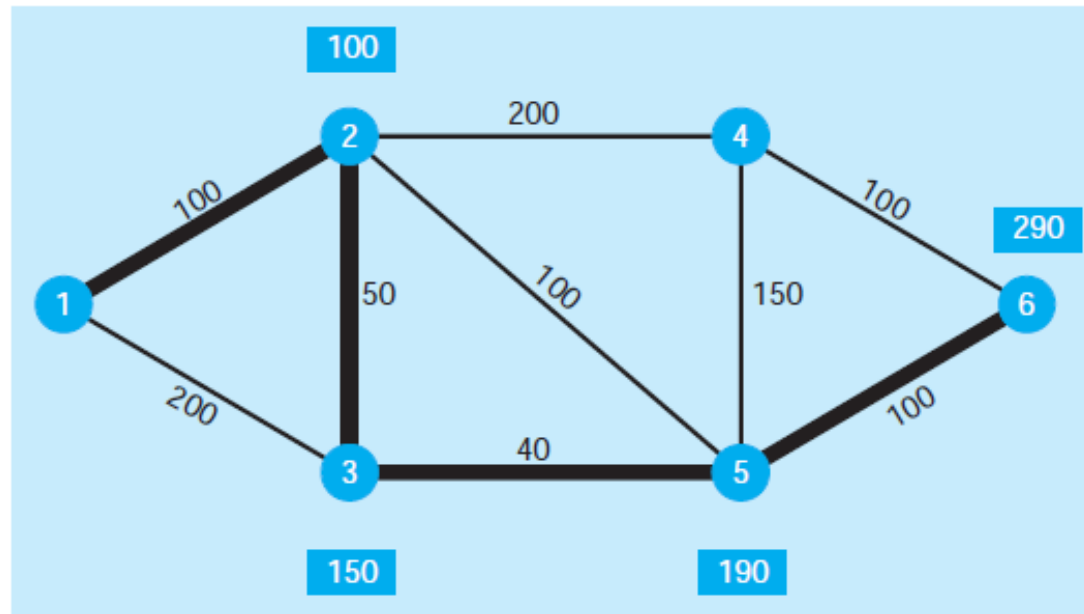
① Elegir nodos más cortos.



Tercera iteración



Cuarta y última iteración
La ruta más corta es 1-2-3-5-6 con
una distancia mínima de 290
millas





UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Bibliografía

**Render, S. H. (2012). *Métodos Cuantitativos para los Negocios*.
Estado de México: Pearson.**