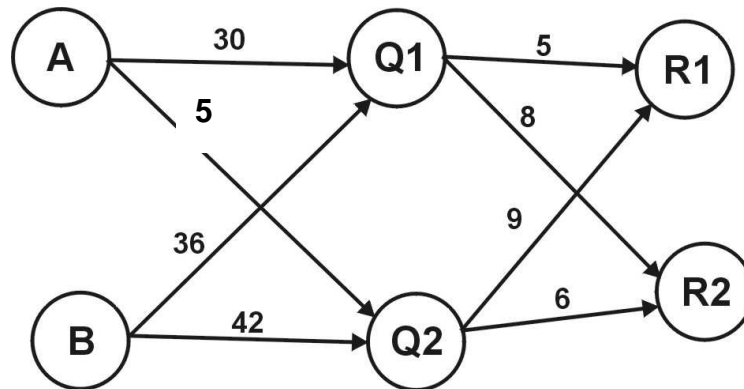


PROBLEMA #30 (DISPOSICIÓN DE BASURA)

Este problema busca minimizar el costo total de disposición de la basura diaria producida por dos ciudades (A y B). La ciudad A produce, 500 toneladas de basura y la ciudad B, 400 toneladas. La basura de ambas ciudades puede ser procesada en dos quemadores (Q1 y Q2) que convierten la basura en desecho, cada quemador tiene una capacidad de procesar hasta 500 toneladas de basura, cuesta \$40/t incinerar basura en el quemador 1 y \$30/t en el quemador 2. Cada tonelada de basura incinerada se transforma en 0.2 toneladas de desecho. El total de los desechos de ambos quemadores es enviado para su disposición final a dos rellenos sanitarios (R1 y R2), cada uno con capacidad de recibir diariamente 200 toneladas de desecho. Los costos de transporte son de \$3/t-km, independientemente de que se transporte basura o desecho. El gráfico muestra la distancia en kilómetros entre las distintas localidades.



VARIABLES DE DECISIÓN

X_{ij} = cantidad de basura enviada desde la ciudad i al quemador j
 $i = A, B \quad j = 1, 2$
 Y_{jk} = cantidad de desecho enviado de quemador j al relleno sanitario k
 $j = 1, 2 \quad k = 1, 2$

RESTRICCIONES

Cantidad de basura a procesar

Ciudad A $\rightarrow X_{A1} + X_{A2} = 500$ (estas restricciones también podrían escribirse como \geq)
 Ciudad B $\rightarrow X_{B1} + X_{B2} = 400$

Capacidad de los quemadores

Quemador 1 $\rightarrow X_{A1} + X_{B1} \leq 500$
 Quemador 2 $\rightarrow X_{A2} + X_{B2} \leq 500$

Capacidad de los rellenos sanitarios

Relleno 1 $\rightarrow Y_{11} + X_{21} \leq 200$
 Relleno 2 $\rightarrow Y_{12} + Y_{22} \leq 200$

Equivalencia entre basura y desecho

$0.2 (X_{A1} + X_{B1}) = Y_{11} + Y_{12}$
 $0.2 (X_{A2} + X_{B2}) = Y_{21} + Y_{22}$

No negatividad

$X_{ij} \geq 0 ; Y_{ik} \geq 0 \quad \forall i, j, k$

FUNCIÓN OBJETIVO [Minimizar el costo total de disposición de basura = costos de transporte (basura y desecho) + costo de incineración]

$$\text{Min } Z(X) = 3(30X_{A1} + 5X_{A2} + 36X_{B1} + 42X_{B2}) + 3(5Y_{11} + 8Y_{12} + 9Y_{21} + 6Y_{22}) + 40(X_{A1} + X_{B1}) + 30(X_{A2} + X_{B2})$$