

Ejercicios sobre el Método de Vogel

Alma Flores-Ayala

Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

INTRODUCCION

El método de aproximación de Vogel es un método heurístico de resolución de problemas de transporte capaz de alcanzar una solución básica no artificial de inicio, este modelo requiere de la realización de un número generalmente mayor de iteraciones que los demás métodos heurísticos existentes con este fin, sin embargo produce mejores resultados iniciales que los mismos.

METODOLOGÍA

El método consiste en la realización de un algoritmo que consta de tres pasos fundamentales y uno más que asegura el ciclo hasta la culminación del método.

RESULTADOS

A continuación describiremos el enunciado y solución.

SunRay Transport Company transporta granos de tres silos a cuatro molinos. La oferta (en camiones cargados) y la demanda (también en camiones cargados) junto con los costos de transporte por unidad por camión cargado en las diferentes rutas, se resume en la tabla I. Los costos de transporte por unidad, C_{ij} (que se muestran en la esquina de cada casilla) están en cientos de dólares. El modelo busca el programa de envíos a un costo mínimo entre los silos y los molinos.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1	10	2	20	11	15
	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	
Silo 2	7	9	24	12	25
	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	
Silo 3	4	14	16	18	10
	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	
Demanda	5	15	15	15	

Cuadro I. MODELO DE TRANSPORTE DE SUNRAY

La función Z es:

$$Z = 10x_{11} + 2x_{12} + 20x_{13} + 11x_{14} + 7x_{21} + 9x_{22} + 20x_{23} + 12x_{24} + 4x_{31} + 14x_{32} + 16x_{33} + 18x_{34}$$

Paso 1: Determinar para cada fila y columna una medida de penalización restando los dos costos menores en filas y columnas.

Paso 2: Escoger la fila o columna con la mayor penalización, es decir que de la resta realizada en el "Paso 1", se debe escoger el número mayor. En caso de haber empate, se debe escoger arbitrariamente (a juicio personal).

Paso 3: De la fila o columna de mayor penalización determinada en el paso anterior debemos escoger la celda con el menor costo, y en esta asignar la mayor cantidad posible de unidades. Una vez se realizó este paso una oferta o demanda quedará satisfecha por ende se tachará la fila o columna, en caso de empate solo se tachará 1, la restante quedará con oferta o demanda igual a 0.

Paso 4: De ciclo y excepciones

- Si queda sin tachar exactamente una fila o columna con 0 oferta o demanda, detenerse.
- Si queda sin tachar una fila o columna con oferta o demanda positiva, determine las variables básicas en la fila o columna con el método de costos mínimos.
- Si todas las filas y columnas que nos se tacharon tienen 0 oferta y demanda, determine las variables básicas 0 por el método del costo mínimo, detenerse.
- Si no se presenta ninguno de los casos anteriores vuelva al paso 1 hasta que las ofertas y las demandas se hayan agotado.

A continuación se muestra la tabla II de costos entre los molinos y los silos.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1	10	2	20	11	15
Silo 2	7	9	20	12	25
Silo 3	4	14	16	18	10
Demanda	5	15	15	15	

Cuadro II. SILOS Y MOLINOS

Solución paso a paso: El primer paso es determinar las medidas de penalización y consignarlas en el tabulado de costos, tal como se muestra a continuación en la siguiente figura 1:

Nota: Los dos menores valores de la columna, 7 y 4. Estos valores se restan y como su resultado da negativo se pone en valor absoluto el resultado es 3.

Los dos menores valores de la fila, 10 y 2. Estos se restan y como resultado da 8.

El paso siguiente es escoger la mayor penalización de esta manera como se muestra a continuación en la figura 2:

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta	Penalización
Silo 1	10	2	20	11	15	8
Silo 2	7	9	20	12	25	2
Silo 3	4	14	16	18	10	10
Demanda	5	15	15	15		
Penalización	3	7	4	1		

Figura 1. Valores a restar

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta	Penalización
Silo 1	10	2	20	11	15	8
Silo 2	7	9	20	12	25	2
Silo 3	4	14	16	18	10	10
Demanda	5	15	15	15		
Penalización	3	7	4	1		

Figura 2. Valor mayor

En este caso la mayor penalización es “10”.

Este es el menor valor de la columna penalizada, por ende se le asigna la mayor cantidad de unidades posibles, en este caso es 5 unidades que se muestra en la figura 3 :

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta	Penalización
Silo 1	10	2	20	11	15	8
Silo 2	7	9	20	12	25	2
Silo 3	4	14	16	18	5	10
Demanda	5	15	15	15		
Penalización	3	7	4	1		

Figura 3. Costo mínimo 4

Se ha llegado al final del ciclo, por ende se repite el proceso en la figura 4 .

	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta	Penalización
Silo 1	2	20	11	15	9
Silo 2	9	20	12	25	3
Silo 3	14	16	18	5	2
Demanda	15	15	15		
Penalización	7	4	6		

Figura 4. Penalización

Se vuelve a repetir el primer paso, la penalización.

A continuación la mayor cantidad es de 15 unidades la cual eliminara la fila con el silo 1 y la columna con el molino 2 la cual se muestra en la figura 5 .

Se continúan con la interacción en la figura 6 :

Siguiente interacción en la figura 7 :

A continuación se muestra el cuadro solución en la figura 8

:

	Molino 3	Molino 4	Oferta	Penalización
Silo 1	20	11	0	9
Silo 2	20	12	25	3
Silo 3	16	18	5	2
Demanda	0	15	15	
Penalización	4	6		

Figura 5. Cantidad de demanda

	Molino 4	Oferta	Penalización
Silo 1	11	0	9
Silo 2	12	25	3
Silo 3	18	5	2
Demanda	0	15	
Penalización	6		

Figura 6. Cantidad de demanda

	Molino 4	Oferta	Penalización
Silo 1	11	0	9
Silo 2	12	25	3
Silo 3	18	5	2
Demanda	0	15	
Penalización	6		

Figura 7. Fila y columna

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1			15		15
Silo 2			10	15	25
Silo 3	5		5		10
Demanda	5	15	15	15	

Figura 8. Resultado

Representación del modelo de transporte con nodos y arcos en la figura 9:

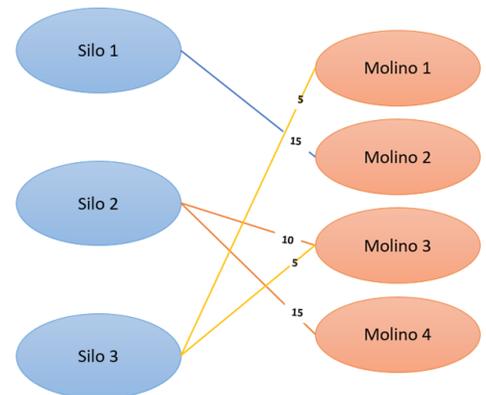


Figura 9. Red

Los valores se sustituyen en la función Z de costo mínimo:

$$\begin{aligned} Z &= 10(0) + 2(15) + 20(0) + 11(0) \\ &\quad + 7(0) + 9(0) + 20(10) + 12(15) \\ &\quad + 4(5) + 14(0) + 16(5) + 18(0) \end{aligned}$$

Las cantidades multiplicadas por cero se eliminan:

$$\begin{aligned} Z &= 2(15) + 20(10) + 12(15) + 4(5) + 16(5) \\ &= 30 + 200 + 180 + 20 + 80 \\ &= 510 \end{aligned}$$

Respuesta: El costo mediante este método entre los silos y molinos es de 510.

CONCLUSIÓN

Este método conduce rápidamente a una solución al igual que también tiene en cuenta en el análisis la diferencia entre los menores costos de transporte.