Método de transporte

Es un método de programación lineal para la asignación de artículos de un conjunto de origines a un conjunto de destinos de tal manera que se optimice la función objetivo.

Para que un problema pueda ser solucionado por el método de transporte, este debe reunir tres condiciones:

1) La función objetivo y las restricciones deben de ser lineales.

2) Los artículos deben de ser uniformes e intercambiables, los coeficientes de todas las variables en la ecuación deben de ser 0 o 1.

3) La suma de las capacidades de las fuentes debe ser igual a la suma de los requerimientos de los destinos, si alguna desigualdad existe una variable de holgura deberá ser añadida.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE TRANSPORTE.

Un producto está disponible en ciertas cantidades conocidas en cada uno de los m orígenes. Es requerido que ciertas cantidades de un producto sean transportadas a cada uno de los n destinos. El mínimo costo de transportar una unidad de cualquier origen a cualquier destino es conocido. Se desea determinar el programa de los envíos que minimiza el costo total de transporte.

Sea ai la cantidad de producto disponible en el origen i y bj la cantidad de producto requerida en el destino j. El costo de transportar una unidad de origen i al destino j será escrita como cij. Se asumirá que la cantidad disponible sea igual a la cantidad producida.

$$\sum_{i=1}^{m} a_{ij} = \sum_{i=1}^{n} b_{ij}$$

Entonces x_{ij} es la cantidad transportada del origen i al destino j. Se desea encontrar las $x_{ij} \geq 0$, las cuales satisfagan las m + n restricciones.

$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = a_i$, donde a_i>0, i = 1, 2,...m

$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j$, donde b_j > 0, j = 1, 2,...n

Y que minimicen

$$Z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij}$$

El número de celdas asignadas, será igual a m + n + 1

Representación Tabular.

PLANTA					
1	X_{11}	X_{12}	....	X_{1n}	A_1
2	X_{21}	X_{22}	....	X_{2n}	A_2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
m	X_{m1}	X_{m2}	....	X_{mn}	A_m
requerimientos	B_1	B_2	....	B_n	$\sum b_j = \sum a_i$

Todas las celdas no asignadas son iguales a cero, por ejemplo, si tenemos una matriz del tamaño de 6x4 (m = 6 y n = 4), entonces el número de celdas asignadas (valores de xij diferentes de cero) será m + n - 1 = 9, y las celdas no asignadas (con valores de xij = 0) serán 6(4)-9=15.

Métodos para obtener la primera Solución Inicial Básica

El algoritmo de transporte consiste en empezar con una solución inicial y moverse de una solución básica a otra en un numero de finito de iteraciones. En el método de transporte, sin embargo, la solución inicial no es solución factible cero, (Z = 0, todas las variables reales son iguales a cero) si no una de las posibles soluciones.

Método de la esquina Noroeste

La regla de la esquina noroeste muestra cómo obtener una rápida solución inicial. Esta no toma en consideración el costo de enviar una unidad de un centro de distribución a un centro de consumo.

- Paso 1.- Se obtiene realizando una asignación que no considera costos o beneficios. Inicia en la celda superior izquierda (esquina noroeste) de la tabla. De no existir alguna ir al Paso 3, de otra forma ir al Paso 2.
- Paso 2.- Asignar a esta celda la cantidad menor entre lo requerido y lo disponible (menor cantidad entre restricciones de esa fila y esa columna). Reste la cantidad asignada de lo disponible en la capacidad y lo requerido (restricción de la fila y la columna respectivamente), y elimine la fila o la columna que quede a nivel cero en su restricción, ir a Paso 1.
- Paso 3.- La solución inicial factible ha sido obtenida.

El procedimiento termina cuando exactamente un renglón o una columna se dejan sin tachar.

Método del Costo mínimo

El método de costo mínimo trata de localizar una mejor solución inicial del modelo de transporte, utilizando las rutas baratas.

Pasos del método del costo mínimo

- Paso 1. Se selecciona la celda que contenga el menor costo de transporte de toda la tabla. A esa celda se le asigna la mayor cantidad posible de unidades. Esta cantidad puede estar limitada por las restricciones de las ofertas y demandas. En caso de que varias celdas tengan el menor costo, se seleccionará la celda donde se pueda realizar la asignación máxima. Luego se procede a ajustar la oferta y la demanda que está en la fila y columna afectada. Se ajusta restándole la cantidad asignada a la celda.
- Paso 2. Se elimina la fila o columna en la que se haya agotado (sea cero) la oferta o la demanda. En caso de que ambos valores, oferta y demanda, sean iguales a cero, se puede eliminar cualquier fila o columna, de forma arbitraria.
- Paso 3. Se repiten los pasos anteriores con el siguiente menor costo y se continúa hasta satisfacer toda la oferta disponible en las diferentes fuentes o toda la demanda de los distintos destinos.

El procedimiento está completo cuando sólo un renglón o una columna están sin tachar.

Método de Vogel

Este método es razonablemente bueno para obtener una solución inicial básica factible, la cual puede ser óptima o requerir un número mínimo de interacciones para obtener la solución óptima. El método es el siguiente:

- Paso 1. Inicio con las celdas no asignadas.
- Paso 2. Cálculo en cada fila y en cada columna la diferencia entre los dos costos más pequeños de las celdas.
- Paso 3. De entre estas filas y columnas seleccione aquella que tenga la máxima diferencia.
- Paso 4. Asigne tanto como sea posible en aquella celda que corresponda a la máxima diferencia y que tenga en su fila o columna el menor costo. (La máxima asignación posible es la cantidad menor entre lo disponible y lo requerido).
- Paso 5. Reduzca la correspondiente cantidad asignada de la cantidad disponible y de la requerida, y elimine la fila o columna que se haya reducido a cero. Deténgase si no existen filas y comuna restantes. De forma contraria regresar al paso 1.