**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

**MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA**

**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA DE YARACUY**

**PROGRAMA NACIONAL DE FORMACIÓN EN INFORMÁTICA**

**INDEPENDENCIA - YARACUY**

MODELO DE TRANSPORTE

**Integrantes**

Terán, Hermis C.I.: V-22.314.713

Vásquez, Anyelo C.I.: V-22.312.087

**Profesor:** Ing. Vicente D’ Angelo

**Independencia, 2014**

**Modelo de Transporte**

Son herramientas necesarias para la planificación de transporte, en especial en las ciudades de cierto tamaño. Es un problema de redes especial en [programación lineal](http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/investigaci%C3%B3n-de-operaciones/programaci%C3%B3n-lineal/) que se funda en la necesidad de llevar unidades de un punto específico llamado **Fuente** u **Origen**  hacia otro punto específico llamado **Destino**. Los principales objetivos de un modelo de transporte son la satisfacción de todos los requerimientos establecidos por los destinos y claro está la minimización de los costos relacionados con el plan determinado por las rutas escogidas.

Así mismo, el objetivo primordial del modelo de transporte es buscar minimizar el cotos de envió de la cantidad de elementos que se enviaran de cada fuente a cada destino, tal que se minimice el costo del transporte total de los envíos. Por otra parte el modelo de transporte establece un método que regula el transporte de mercancías de varias fuentes a varios destinos.

De esta manera el modelo de transporte busca determinar un plan de transporte de una mercancía de varias fuentes a varios destinos. Los datos del modelo son:

1.      Nivel de oferta en cada fuente y la cantidad de demanda en cada destino.

2.      El costo de transporte unitario de la mercancía a cada destino.

Como solo hay una mercancía, un destino puede recibir su demanda de una o más fuentes. El objetivo del modelo el de determinar la cantidad que se envía de cada fuente a cada destino, tal que se minimice el costo del transporte total.

**El modelo de transporte debe cumplir ciertas condiciones básicas:**

1. **Ejecutable:** dependiendo del fenómeno que se quiera modelizar, de los resultados que se quieren obtener y de su precisión y exactitud, se debe seleccionar todas las variables relevantes que permiten recrear de forma racional la situación. Dentro de estas variables hay algunas que son indispensables y hay muchas más que, aunque puedan tener algún efecto, su aporte es mínimo o marginal y que de ser considerados, complicaran sustancialmente el procesamiento del modelo.
2. **Lógico y Consistente:** el modelo debe contener procesos lógicos. Los resultados deben ser coherentes entre sí, deben tener unidades y deberán existir discrepancias. Por ejemplo, se esperaría que el aumento de la población en una zona de análisis de trafico lleve a el aumento en la producción de viajes es esa zona.
3. **Transparente:** los resultados que arrojo el modelo deben poder justificar con expresiones y términos matemáticos entendibles y controlables. Un modelo que no sea transparente implica que los resultados obtenidos sean difíciles de justificar y que exista incertidumbre de los parámetros del modelo.
4. **Sensible a cambios:** en los modelos de transporte cambios en los inputs (entradas) deben generar cambios en los outputs (salidas).

**MÉTODO VOGEL**

     Este método suele producir una mejor solución inicial que los métodos de noroeste, costo mínimo. Ya que provoca una solución inicial óptima, o inmediata al nivel óptimo.

**Indicaciones para implementar el método Vogel:**

**PASO 1**

Elaborar una tabla reflejando las ofertas y demanda y los costos.

**PASO 2**

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

**PASO 3**

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 4**

De la fila o columna de mayor penalización determinada en el paso anterior debemos de escoger la celda con el menor costo, y en esta asignar la mayor cantidad posible de unidades. Una vez se realiza 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 cero (0).

**PASO 5: DE CICLO Y EXCEPCIONES**

- Si queda sin tachar exactamente una fila o columna con cero 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, detenerse.

- Si todas las filas y columnas que no se tacharon tienen cero oferta y demanda, determine las variables básicas cero 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.

**METODO DE LA ESQUINA NOROESTE**

    Este método asigna la cantidad máxima autorizada para la oferta y la demanda a la variable X11 ubicada en la esquina noroeste de la tabla.

    La columna o fila  satisfecha se satura  dejando ver las variables restantes en la columna o fila  saturadas son igual a cero. Si la columna y la fila  se satisfacen simultáneamente, solo  uno de los dos debe ser saturada; garantizando localizar las variables básicas cero si existen.

    Después de ajustar las cantidades de oferta y demanda para todas las filas y columnas no saturadas, la cantidad máxima factible se asigna al primer elemento no saturado  en la nueva columna o fila; el método finaliza cuando las filas  o la columna se saturan.

**Indicaciones para implementar el método de la esquina noroeste:**

1.   Se estructura una tabla de ofertas que muestra la disponibilidad de los proveedores  y las demandas o lo que requieren los proveedores.

2. Se inicia la esquina noroeste. Determina al máximo lo mínimo entre la oferta y la demanda, equitativamente.

3. Restablezca la oferta y la demanda y sature con ceros el resto de las filas ó columnas en donde la oferta ó la demanda quede satisfecha.

4.       Muévase a la derecha o hacia abajo, según aquedado la disponibilidad para asignar.

5.   Se repiten nuevamente los pasos del 3 al 5 recíprocamente hasta llegar a la esquina inferior derecha en la que se saturan fila y columna al mismo tiempo.

6. Para calcular el costo total  del Método de la  esquina se multiplica cada una de las variables ubicada en la tabla  y luego se suma los resultados y  encontraremos el total costo

**METODO DE LA RUTA PREFERENTE O COSTO MINIMO**

Se fundamenta en la asignación a partir del costo mínimo de distribuir una unidad. Primero se identifica este costo se realiza la asignación de recursos máxima posible y luego se identifica el siguiente costo menor realizando el mismo procedimiento hasta realizar todas las asignaciones. El diagrama de flujo de este algoritmo es mucho más sencillo que los anteriores dado que se trata simplemente de la asignación de la mayor cantidad de unidades posibles (sujeta a las restricciones de oferta y/o demanda) a la celda menos costosa de toda la matriz hasta finalizar el método.

### PASO 1

De la matriz se elige la ruta (celda) menos costosa (en caso de un empate, este se rompe arbitrariamente) y se le asigna la mayor cantidad de unidades posible, cantidad que se ve restringida ya sea por las restricciones de oferta o de demanda. En este mismo paso se procede a ajustar la oferta y demanda de la fila y columna afectada, restándole la cantidad asignada a la celda.

### PASO 2

En este paso se procede a eliminar la fila o destino cuya oferta o demanda sea 0 después del "Paso 1", si dado el caso ambas son cero arbitrariamente se elige cual eliminar y la restante se deja con demanda u oferta cero (0) según sea el caso.

### PASO 3

Una vez en este paso existen dos posibilidades, la primera que quede un solo renglón o columna, si este es el caso se ha llegado al final el método, "detenerse".

La segunda es que quede más de un renglón o columna, si este es el caso iniciar nuevamente el "Paso 1".

**EJERCICIOS**

**Función Objetivo**

**Min Z** = 4X11  + 7X12 + 2X13+ 3X21 + 5X22 + 2X23+ 9X31 + 11X32 +10X33

**Restricciones de oferta**

Lo que disponen los proveedores

**S.a.  X11  + X12 + X13  <= 1000**

**X21 + X22 + X23  <= 3000**

**X31 + X32 +X33   <= 1000**

**Restricciones de demanda**

Lo que requieren las cadenas

**X11 + X21 + X31 = 1500**

**X12 + X22 + X32 = 1000**

**X13 + X23 +X33 = 2500**

**Variable de decisión: i j >= 0**

**i = 1…3** total de proveedores (ofertas)

**j= 1…3** total de cadenas (demandas)

**MÉTODO VOGEL**

**Tabla 1. Aplicando los pasos 1, 2 y 3**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **CADENAS** | | | |  | |
| **PROVEEDOR** | **CAD1** | **CAD2** | **CAD3** | | **OFERTA** | **PENALIZACIÓN** |
| **P1** | **4** | **7** | **2** | **1000** | **1000** | **2** |
| **P2** | **3** | **5** | **2** | | **3000** | **1** |
| **P3** | **9** | **11** | **10** | | **1000** | **1** |
| **DEMANDA** | **1500** | **1000** | **2500** | |  |  |
| **PENALIZACIÓN** | **1** | **2** | **0** | |  |  |

**Tabla Final una vez aplicados los pasos e distintas iteraciones.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **CADENAS** | | | | | |  | |
| **PROVEEDOR** | **CAD1** | | **CAD2** | | **CAD3** | | **OFERTA** | **PENALIZACIÓN** |
| **P1** | **4** | | **7** | | **2** | **1000** | **1000** |  |
| **P2** | **3** | **1500** | **5** | | **2** | **1500** | **3000** |  |
| **P3** | **9** | **0** | **11** | **1000** | **10** | | **1000** |  |
| **DEMANDA** | **1500** | | **1000** | | **2500** | |  |  |
| **PENALIZACIÓN** |  | |  | |  | |  |  |

(3\*1500)+ (2\*1000)+ (2\*1500)+ (11\*1000)+ (9\*0)= 20.500 €

Respuesta el costo mínimo es 20.500 €

**MÉTODO ESQUINA NOROESTE**

**Tabla 1.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **CADENAS** | | | |  | |
| **PROVEEDOR** | **CAD1** | | **CAD2** | **CAD3** | **OFERTA** |  |
| **P1** | **4** | **1000** | **7** | **2** | **1000** |  |
| **P2** | **3** | | **5** | **2** | **3000** |  |
| **P3** | **9** | | **11** | **10** | **1000** |  |
| **DEMANDA** | **1500** | | **1000** | **2500** |  |  |
|  |

**Tabla Final**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **CADENAS** | | | | | |  | |
| **PROVEEDOR** | **CAD1** | | **CAD2** | | **CAD3** | | **OFERTA** |  |
| **P1** | **4** | **1000** | **7** | | **2** | | **1000** |  |
| **P2** | **3** | **500** | **5** | **1000** | **2** | **1500** | **3000** |  |
| **P3** | **9** | | **11** | | **10** | **1000** | **1000** |  |
| **DEMANDA** | **1500** | | **1000** | | **2500** | |  |  |
|  |

(4\*1000)+ (3\*500)+ (5\*1000)+ (2\*1500)+ (10\*1000)= 23.500 €

Respuesta el costo total es 23.500 €

**MÉTODO DE LA RUTA PREFERENTE**

**Tabla 1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **CADENAS** | | | |  | |
| **PROVEEDOR** | **CAD1** | **CAD2** | **CAD3** | | **OFERTA** |  |
| **P1** | **4** | **7** | **2** | **1000** | **1000** |  |
| **P2** | **3** | **5** | **2** | | **3000** |  |
| **P3** | **9** | **11** | **10** | | **1000** |  |
| **DEMANDA** | **1500** | **1000** | **2500** | |  |  |
|  |

**Tabla Final**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **CADENAS** | | | | | |  | |
| **PROVEEDOR** | **CAD1** | | **CAD2** | | **CAD3** | | **OFERTA** |  |
| **P1** | **4** | | **7** | | **2** | **1000** | **1000** |  |
| **P2** | **3** | **1500** | **5** | **0** | **2** | **1500** | **3000** |  |
| **P3** | **9** | | **11** | **1000** | **10** | | **1000** |  |
| **DEMANDA** | **1500** | | **1000** | | **2500** | |  |  |
|  |

*(2\*1000)+ (2\*1500)+ (3\*1500)+ (11\*1000)+ (5\*0)= 20.500 €*

Resultado costo mínimo 20.500 *€*