

Problema sobre los métodos: esquina noroeste y costo mínimo

Claudia Yareli Mijares Muñoz.¹

¹Tecnológico Nacional de México - Campus Zacatecas Occidente

March 27, 2020

MÉTODO DE LA ESQUINA NOROESTE.

El método de la esquina Noroeste es un algoritmo heurístico capaz de solucionar problemas de transporte o distribución mediante la consecución de una solución básica inicial que satisfaga todas las restricciones existentes sin que esto implique que se alcance el costo óptimo total.

Este método tiene como ventaja frente a sus similares la rapidez de su ejecución, y es utilizado con mayor frecuencia en ejercicios donde el número de fuentes y destinos sea muy elevado.

Su nombre se debe al génesis del algoritmo, el cual inicia en la ruta, celda o esquina Noroeste. Es común encontrar gran variedad de métodos que se basen en la misma metodología de la esquina Noroeste, dado que podemos encontrar de igual manera el método e la esquina Noreste, Sureste o Suroeste.

ALGORITMO DE RESOLUCIÓN DE LA ESQUINA NOROESTE.

Se parte por esbozar en forma matricial el problema, es decir, filas que representen fuentes y columnas que representen destinos, luego el algoritmo debe de iniciar en la celda, ruta o esquina Noroeste de la tabla (esquina superior izquierda).

A continuación se presenta el ejercicio correspondiente el cual se deberá resolver.

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

Figure 1: Ejercicio planteado.

Para realizar correctamente el ejercicio planteado deberemos de seguir algunos pasos los cuales mencionare

a continuación.

PASO 1:

En la celda seleccionada como esquina Noroeste se debe asignar la máxima cantidad de unidades posibles, 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.

Molino.						
	1	2	3	4	Oferta.	
	5					
1	10	2	20	11	10	$15-5=10$
Silo.	2	7	9	20	25	
3	4	14	16	18	10	
Demanda.	0	15	15	15		
	$5-5=0$					

Figure 2: Esquina noroeste 5.

En esta imagen podemos observar que al momento de colocar el número 5 en la esquina noroeste la columna correspondiente se eliminara (la encontraremos de color azul.)

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”.

Molino.						
	1	2	3	4	Oferta.	
	5	10				
1	10	2	20	11	0	$10-10=0$
Silo.	2	7	9	20	25	
	3	4	14	18	10	
Demanda.	0	5	15	15		
	$5-5=0$	$15-10=5$				

Figure 3: Esquina noroeste 10

En esta imagen podemos observar que al momento de colocar el número 10 en la esquina noroeste la fila correspondiente se eliminara (la encontraremos de color verde)

Molino.						
	1	2	3	4	Oferta.	
	5	10				
1	10	2	20	11	0	$10-10=0$
Silo.	2	5	7	9	20	$25-5=20$
	3	4	14	18	10	
Demanda.	0	0	15	15		
	$5-5=0$	$5-5=0$				

Figure 4: Esquina noroeste 5.

En esta imagen podemos observar que al momento de colocar el número 5 en la esquina noroeste la columna correspondiente se eliminara (la encontraremos de color rosa.)

Molino.						
	1	2	3	4	Oferta.	
1	5	10	2	20	11	0
Silo.	2	5	15	9	20	5
3	4	14	16	18	10	
Demanda.	0	0	0	15		
	5-5=0	5-5=0	15-15=0			

Figure 5: Esquina noroeste 15.

En esta imagen podemos observar que al momento de colocar el número 15 en la esquina noroeste la columna correspondiente se eliminara (la encontraremos de color gris.)

Molino.						
	1	2	3	4	Oferta.	
1	5	10	2	20	11	0
Silo.	2	5	15	5	20	0
3	4	14	16	10	18	0
Demanda.	0	0	0	0		
	5-5=0	5-5=0	15-15=0	15-15=0		

Figure 6: Esquina noroeste 5 y 10

En esta imagen podemos observar que al momento de colocar el número 5 en su esquina noroeste y el número 10 en su esquina noroeste, la fila correspondiente a cada uno de ellos se eliminara (la encontraremos de color naranja para el número 5 y para el número 10 la encontraremos de color cafe.) ambas esquinas noroeste al tomarlas también de forma vertical se pueden eliminar.

El cuadro de las asignaciones (que debemos desarrollarlo paralelamente) queda así:

		Molino.				
		1	2	3	4	Oferta.
	1	5	10	0	0	15
Silo.	2	0	5	15	5	25
	3	0	0	0	10	10
	Demanda.	5	15	15	15	

Figure 7: Comprobación.

De esta manera podemos comprobar que nuestro ejercicio que resolvíamos esta adecuadamente realizado ,ya que como nos podemos dar cuenta tanto en nuestras columnas como en nuestras filas correspondientes tenemos nuestros resultados correctos ,ya que si sumamos estos horizontalmente podemos encontrar y obtener nuestra oferta que en un principio teníamos ,lo mismo sucede con nuestras columnas ,que si las sumamos verticalmente nos da nuestra demanda con la que iniciamos el ejercicio.

Los costos asociados a la distribución son:

Valores de decision.	Actividad de la variable.	Costo por unidad.	Contribución total.
X_{11}	5	10	50
X_{12}	10	2	20
X_{13}	0	20	0
X_{14}	0	11	0
X_{21}	0	12	0
X_{22}	5	7	35
X_{23}	15	9	135
X_{24}	5	20	100
X_{31}	0	4	0
X_{32}	0	14	0
X_{33}	0	16	0
X_{34}	10	18	180
TOTAL.			520

Figure 8: Costos finales.

A continuación se presentan los costos asociados en forma de diagrama.

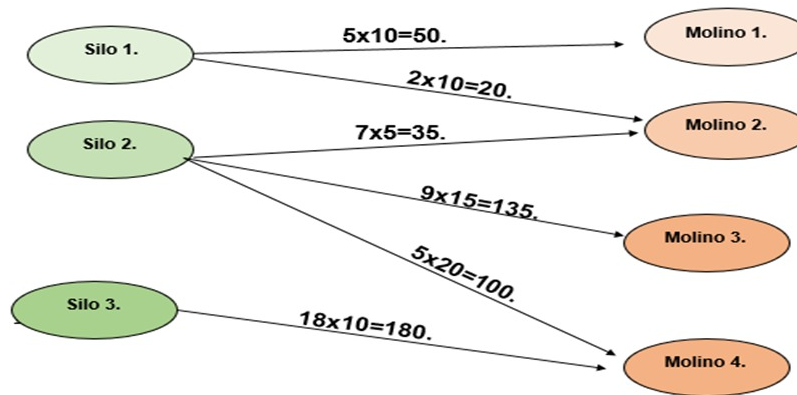


Figure 9: Costos asociados.

MÉTODO DEL COSTO MÍNIMO.

El método del costo mínimo o de los mínimos costos es un algoritmo desarrollado con el objetivo de resolver problemas de transporte o distribución, arrojando mejores resultados que métodos como el de la esquina noroeste, dado que se enfoca en las rutas que presentan menores costos.

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 Analizar el método.

ALGORITMO DEL COSTO MÍNIMO.

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”.

A continuación presentare el ejercicio que se deberá desarrollar por medio del método del costo mínimo

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

Figure 10: Ejercicio a desarrollar.

Para la realización adecuada de dicho ejercicio es necesario seguir cada uno de los pasos que se plantearon y se mencionaron anteriormente.

		Molino.				
		1	2	3	4	Oferta.
Silo.	1	10	15 2	20	11	0 15-15=0
	2	12		9	20	25
	3	4	14	16	18	10
	Demanda.	5	0 15-15=0	15	15	

Figure 11: Costo mínimo 2.

Es importante identificar el menor costo mínimo.

En la imagen anterior podemos observar que el costo mínimo del proceso es el número 2 el cual lo encontraremos de color azul ,y como lo establecen los pasos deberá quedar 0 tanto en la oferta como demanda ,en este caso en lo particular en ambas da 0 ,ya que colocamos el número 15 por lo tanto se cancelara ó se eliminara la fila y columna correspondiente.

Nuevo proceso de asignación.

Molino.							
		1	2	3	4	Oferta.	
Silo.	1	10	15	20	11	0	15-15=0
	2	12	7	9	20	25	
	3	5	14	16	18	5	10-5=5
	Demanda.	0	0	15	15		
		5-5=0	15-15=0				

Figure 12: Costo mínimo 4.

En la imagen anterior podemos observar que el costo mínimo del nuevo proceso de asignación es el número 4 el cual lo encontraremos de color morado ,y como lo establecen los pasos deberá quedar 0 ya sea en la oferta ó en la demanda ,en este caso sera en la demanda ,ya que colocar el número 5 se cancelara ó se eliminara la columna correspondiente,debido a que se hacer una resta correspondiente la cual es $5-5=0$ y en el caso de la oferta solo se hará una resta para encontrar así la nueva oferta que en este caso sera $10-5=5$.

Nuevo proceso de asignación.

Molino.							
		1	2	3	4	Oferta.	
Silo.	1	10	15	20	11	0	15-15=0
	2	12	7	15	20	10	25-15=10
	3	5	14	16	18	5	10-5=5
	Demanda.	0	0	0	15		
		5-5=0	15-15=0	15-15=0			

Figure 13: Costo mínimo 9.

En la imagen anterior podemos observar que el costo mínimo del nuevo proceso de asignación es el número 9 el cual lo encontraremos de color amarillo ,y como lo establecen los pasos deberá quedar 0 ya sea en la oferta ó en la demanda ,en este caso sera en la demanda ,ya que al colocar el número 15 se cancelara ó se eliminara la columna correspondiente ,debido a que se hacer una resta correspondiente $15-15=0$ y en el caso

de la oferta solo se le hará una resta para encontrar así la nueva oferta que en este caso sera $25-15=10$.

Nuevo proceso de asignación.

Molino.						
		1	2	3	4	Oferta.
Silo.	1	10	15	20	11	0
	2	12	7	15	20	10
	3	5	14	16	5	0
	Demanda.	0	0	0	10	0
		5-5=0	15-15=0	15-15=0	15-5=10	

Figure 14: Costo mínimo 18.

En la imagen anterior podemos observar que el costo mínimo del nuevo proceso de asignación es el número 18 el cual lo encontraremos de color rosa ,y como lo establecen los pasos deberá quedar 0 ya sea en la oferta ó en la demanda ,en este caso sera en la oferta ,ya que al colocar el número 5 se cancelara ó se eliminara la fila correspondiente ,debido a que se hacer una resta de $5-5=0$ y en el caso de la demanda solo se le hará una resta para encontrar así la nueva demanda que en este caso sera $15-5=10$.

Nuevo proceso de asignación.

Molino.						
		1	2	3	4	Oferta.
Silo.	1	10	15	20	11	0
	2	12	7	15	10	0
	3	5	14	16	5	0
	Demanda.	0	0	0	0	0
		5-5=0	15-15=0	15-15=0	10-10=0	

Figure 15: Costo mínimo 20.

En la imagen anterior podemos observar que el costo mínimo del nuevo proceso de asignación es el número 20 el cual lo encontraremos de color verde claro ,y como lo establecen los pasos deberá quedar 0 ya sea en la oferta ó en la demanda ,en este caso sera en la oferta y en la demanda ,ya que al colocar el número 10 se cancelara ó se eliminara la columna correspondiente ,debido a que se hace una resta de $10-10=0$ y en el caso de la oferta también se hace lo mismo ,ya que se eliminara la fila correspondiente ,debido a que se hace una resta de $10-10=0$.

Al no tener ni filas ni columnas se deberá hacer el cuadro de las asignaciones (que debemos desarrollarlo paralelamente) queda así:

Molino.							
		1	2	3	4		Oferta.
Silo.	1	0	15	0	0	(=)	15
	2	0	0	15	10	(=)	25
	3	5	0	0	5	(=)	10
		(=)	(=)	(=)	(=)		
	Demanda.	5	15	15	15		

Figure 16: Cuadro de las asignaciones.

Como podemos observar en el cuadro de las asignaciones, comprobaremos que el ejercicio planteado anteriormente esta desarrollado correctamente debido a que tanto en nuestras filas como columnas nos debe de dar el resultado en nuestra demanda y en la oferta que en un principio teníamos.

Los costos asociados a la distribución son:

Valores de decision.	Actividad de la variable.	Costo por unidad.	Contribución total.
X_{11}	0	10	0
X_{12}	15	2	30
X_{13}	0	20	0
X_{14}	0	11	0
X_{21}	0	12	0
X_{22}	0	7	0
X_{23}	15	9	135
X_{24}	10	20	200
X_{31}	5	4	20
X_{32}	0	14	0
X_{33}	0	16	0
X_{34}	5	18	90
TOTAL.			475

Figure 17: Costos asociados.