

Disponible a un clic de distancia y sin publicidad

**Sí este material te es útil,
ayúdanos a mantenerlo online**



Que no se apague



Suscríbete

Comparte



Comenta

**Este material está en línea porque creo que a alguien le puede ayudar.
Lo desarrollo y sostengo con recursos propios.
Ayúdame a continuar en mi locura de compartir el conocimiento.**

1. Resolver los siguientes problemas de transporte con los métodos de esquina noroccidental, Vogel, y MODI, compare sus respuestas con la solución por el método de programación lineal entera (para resolverlo puede usar Excel):
 - 1.1. Una empresa manufacturera, elabora su producción en tres fábricas, y las distribuye a cinco centros de consumo. La gama de producción son productos semejantes, que se diferencian por color, presentación y modificaciones en el diseño, cuyas tasas de consumo son aproximadamente iguales. La demanda agregada de los productos en kilogramos por semana en cada centro de consumo, la tasa de producción agregada en kilogramos elaborados por semana en cada centro de producción y los costos unitarios de transporte se muestran en la tabla I, se requiere el plan óptimo de distribución.

Tabla I	CENTROS DE CONSUMO					Capacidad de Producción Kg/Semana
	\$ /Kilogramo					
	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	
PP1	65	70	68	63	62	26500
PP2	63	68	61	71	60	28700
PP3	60	63	69	64	69	24800
DEMANDA	15300	16900	18300	14400	14600	Kg/semana

- 1.2. Una empresa que posee su propio sistema de distribución, planea llevar contenedores con sus productos de 4 plantas de producción a cuatro centros de consumo, los costos de transporte en millones de pesos se muestran en la tabla, se requiere la planificación del sistema de distribución mensual.

Tabla 2		Centros de consumo				Capacidad de Producción Contenedores/Mes
		CC 1	CC 2	CC 3	CC 4	
Plantas de Producción	PP 1	3	1	4	5	25
	PP 2	7	3	8	6	25
	PP 3	2	3	9	2	22
	PP 4	5	7	10	3	15
Demanda		20	27	30	10	Contenedores/Mes

2. Resolver los siguientes problemas de asignación por medio de método de programación lineal entera (para resolverlo puede usar Excel), y compare sus resultados al resolverlo como un problema de transporte y a través del método húngaro.
 - 2.1. Una planta de producción de elementos plásticos posee tres maquinas las cuales fabrican de manera independiente los productos, sin embargo las relaciones de estas se realizan con algunas áreas como el almacén de materia prima, un taller de terminados y un almacén de ensamble para algunos productos. Por esta razón se ha decidido establecer el flujo métrico por día de materiales de estas maquinas con las

zonas referidas para instalar las tres maquinas en tres posibles áreas. Este flujo métrico por día se muestra en la siguiente tabla, se requiere, asignar una maquina a cada área como seria esta asignación?

(ton*m)/día	Área 1	Área 2	Área 3
Maquina 1	109.1	128.6	150.4
Maquina 2	123.4	150.8	214.4
Maquina 3	204.0	244.2	322.4

- 2.2. Una estación de trabajo en una planta de producción tiene tres maquinas, las cuales son de diversas tecnologías que varían desde lo manual hasta un control numérico, para su manejo en la actualidad existen cuatro candidatos, los cuales han realizado una prueba piloto de manejo de estas para tratar de seleccionar los mejores, ya que esta etapa de proceso es el cuello de botella de la fabricación de dicha maquina. Los tiempos promedio de fabricación de 10 piezas realizadas por cada uno en cada máquina se muestran a continuación. Se requiere determinar la selección de los candidatos y su asignación dentro de la estación de proceso.

Minutos/Pieza	Candidato 1	Candidato 2	Candidato 3	Candidato 4
Maquina 1	25	32	41	27
Maquina 2	29	27	32	28
Maquina 3	27	35	26	30

3. Realizar el análisis de estructura, tiempo y costo para el siguiente proyecto:

Actividades	Dependencia	Duración (días).		Costo (miles de pesos).	
		T. Normal $T_{n_{ij}}$	T. Limite $T_{l_{ij}}$	C. Normal $C_{n_{ij}}$	C. Limite $C_{l_{ij}}$
A	-	6	3	196	220
B	-	6	3	309	315
C	-	3	2	47	48
D	-	4	2	128	150
E	M,B,N	8	4	174	230
F	M,B,N	2	1	120	125
G	D	4	3	34	36
H	A	6	4	106	110
I	H,C	3	1	60	68
J	G,F	3	1	62	72
K	F,E	2	1	86	87
L	E,I	4	2	306	346
M	D	6	3	208	238
N	A	2	1	21	26

4. Realizar el análisis de estructura, tiempo y costo para el siguiente proyecto, determinar la probabilidad de ejecución del proyecto en 22 unidades de tiempo.

Actividad	dependencia	Duración (días).			Costo (miles de pesos).	
		T. Optimista	T. más Probable	T. Pesimista	C. Normal $C_{n_{ij}}$	C. Limite $C_{l_{ij}}$
A	-	3	6	9	700	730
B	A	1	4	7	955	960
C	A	1	2	6	812	822
D	A	1	2	3	400	440
E	B,C	3	5	7	74	84
F	B,C	5	5	5	80	100
G	D	3	6	9	90	138
H	E	1	4	4	55	71
I	F,G	1	2	6	115	163

- El trabajo se presentara en grupos de 3 personas el día programado.
- La presentación debe hacerse en orden.

www.klasesdematematicasymas.com

1.1

Centros de Consumo.

	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	
PP1	65	70	68	63	62	26500
PP2	63	68	61	71	60	28700
PP3	60	63	69	64	69	24800
Demanda	15300	16900	18300	14400	14600	

a) Método de esquina Noroeste

$$\text{Oferta} = 26500 + 28700 + 24800 = 80000$$

$$\text{Demanda} = 15300 + 16900 + 18300 + 14400 + 14600 = 79500$$

La oferta es mayor a la demanda, Adicionamos un centro de consumo ficticio CCF

	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CCF	
PP1	65	70	68	63	62	0	26500
PP2	63	68	71	71	60	0	28700
PP3	60	63	69	64	69	0	24800
Demanda	15300	16900	18300	14400	14600	500	

	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	
u_1	65 15300	70 11200	68	63	62	0	26500
u_2	63	68 5700	71 18300	71 4700	60	0	28700
u_3	60	63	69	64 9700	69 14600	0 500	24800
	15300	16900	18300	14400	14600	500	

$$\begin{aligned} u_1 + v_1 &= 65 & u_1 &= 0 & v_1 &= 65 \\ u_1 + v_2 &= 70 & & & v_2 &= 70 \\ u_2 + v_2 &= 68 & & & u_2 &= -2 \\ u_3 + v_2 &= 63 & & & u_3 &= -7 \\ u_2 + v_3 &= 71 & & & v_3 &= 73 \\ u_2 + v_4 &= 71 & & & v_4 &= 73 \\ u_3 + v_4 &= 64 & & & u_3 &= -9 \\ u_3 + v_5 &= 69 & & & v_5 &= 78 \\ u_3 + v_6 &= 0 & & & v_6 &= 7 \end{aligned}$$

	$v_1=65$	$v_2=70$	$v_3=73$	$v_4=73$	$v_5=78$	$v_6=7$	
$u_1=0$	15300	11200- θ	5	10	θ 16	7	26500
$u_2=-2$	0	5700+ θ	18300	4700- θ	16	5	28700
$u_3=-7$	-2	0	-3	9700+ θ	14600- θ	500	24800
	15300	16900	18300	14400	14600	500	

El máximo valor para $\theta = 4700$

Nueva Asignación

$$U_1=65 \quad U_2=70 \quad U_3=73 \quad U_4=57 \quad U_5=62 \quad U_6=-7$$

$u_1=0$	$\begin{bmatrix} 65 \\ 15300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 70 \\ 6500-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -6 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 62 \\ 4700+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -7 \\ 26500 \end{bmatrix}$
$u_2=-2$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 10400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 68 \\ 10400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 71 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -16 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 9900-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -9 \\ 24800 \end{bmatrix}$
$u_3=7$	$\begin{bmatrix} 12 \\ 15300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 14 \\ 16900 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 11 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 64 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 69 \\ 14600 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 500 \\ 500 \end{bmatrix}$

26500

28700 Valor máximo
para $\theta = 6500$

24800

Nueva Asignación

$$U_1=65 \quad U_2=56 \quad U_3=59 \quad U_4=57 \quad U_5=62 \quad U_6=-7$$

$u_1=0$	$\begin{bmatrix} 65 \\ 15300-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -14 \\ 10400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -9 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -6 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 62 \\ 11200+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -7 \\ 26500 \end{bmatrix}$
$u_2=12$	$\begin{bmatrix} \theta \\ 10400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 68 \\ 10400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 71 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -2 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 14 \\ 3400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 24800 \end{bmatrix}$
$u_3=7$	$\begin{bmatrix} 12 \\ 15300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 6500+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -3 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 64 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 69 \\ 3400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 500 \end{bmatrix}$

 $\theta = 3400$

Nueva Asignación

$$U_1=65 \quad U_2=70 \quad U_3=73 \quad U_4=71 \quad U_5=62 \quad U_6=7$$

$u_1=0$	$\begin{bmatrix} 65 \\ 11900-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 10400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \theta \\ 14600 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 62 \\ 4700+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7 \\ 26500 \end{bmatrix}$
$u_2=-2$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 3400+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 68 \\ 7000-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 71 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -2 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 9900-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 24800 \end{bmatrix}$
$u_3=-7$	$\begin{bmatrix} -2 \\ 15300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 9900+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -3 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 64 \\ 14400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -14 \\ 14600 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 500 \end{bmatrix}$

 $\theta = 7000$

$$U_1=65 \quad U_2=62 \quad U_3=73 \quad U_4=63 \quad U_5=62 \quad U_6=-1$$

$u_1=0$	$\begin{bmatrix} 65 \\ 4900-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -8 \\ 10400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -5 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 7000+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 62 \\ 14600 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 \\ 26500 \end{bmatrix}$
$u_2=-2$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 10400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -8 \\ 10400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 71 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -10 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 9900-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -3 \\ 24800 \end{bmatrix}$
$u_3=1$	$\begin{bmatrix} \theta \\ 15300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 16900 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 64 \\ 7400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -6 \\ 14600 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 500 \end{bmatrix}$

 $\theta = 4900$

$$U_1=59 \quad U_2=62 \quad U_3=67 \quad U_4=63 \quad U_5=62 \quad U_6=-1$$

$u_1=0$	$\begin{bmatrix} -6 \\ 10400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -8 \\ 10400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 11900+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 62 \\ 14600-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 \\ 26500 \end{bmatrix}$
$u_2=4$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 10400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -2 \\ 10400-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 71 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -4 \\ 14400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 6 \\ 9900-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 \\ 24800 \end{bmatrix}$
$u_3=1$	$\begin{bmatrix} 60 \\ 4900+\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 63 \\ 16400 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 \\ 18300 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 64 \\ 2500-\theta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -6 \\ 14600 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 500 \end{bmatrix}$

 $\theta = 2500$

$$v_1 = 65 \quad v_2 = 68 \quad v_3 = 73 \quad v_4 = 63 \quad v_5 = 62 \quad v_6 = 5$$

$u_1 = 0$			θ		63		62	
	0	-2	5	14400		12100 - θ	5	
$u_2 = -2$	63		71			60		
	7900		18300 - θ	-10	2500 + θ		3	
$u_3 = -5$	60	63					0	
	7400	16900	-1	-6	-12	500		

$$\theta = 12100$$

$$v_1 = 60 \quad v_2 = 63 \quad v_3 = 68 \quad v_4 = 63 \quad v_5 = 57 \quad v_6 = 0$$

$u_1 = 0$			68		63			
	-5	-7	12100	14400	-5		0	
$u_2 = 3$	63		71		60	θ		
	7900 - θ	-2	6200	-5	14600		3	
$u_3 = 0$	60	63					0	
	7400 + θ	16900	-1	-1	-12	500 - θ		

$$\theta = 500$$

$$v_1 = 60 \quad v_2 = 63 \quad v_3 = 68 \quad v_4 = 63 \quad v_5 = 57 \quad v_6 = -3$$

$u_1 = 0$			68		63			
	-5	-7	12100	14400	-5		-3	
$u_2 = 3$	63		71		60		0	
	7400	-2	6200	-5	14600	500		
$u_3 = 0$	60	63						
	7900	16900	-1	-1	-12	-3		

El tablero es óptimo.

Asignación Final.

	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CCF
PP1			68	63		
			12100	14400		
PP2	63		71		60	0
	7400		6200		14600	500
PP3	60	63				
	7900	16900				

$$\text{Costo} = 7400 \times 63 + 7900 \times 60 + 16900 \times 63 + 12100 \times 68 + 6200 \times 71 + 14400 \times 63 + 14600 \times 60 + 500 \times 0 = 5'051,100 =$$

b) Método Vogel.

Asignación Inicial.

65	70	68	63	62	0	26500	$62-0=62$
			11900	14600			
63	68	71	71	60	0	28700	$60-0=60$
15800	12900				500		
60	63	69	64	69	0	21800	$60-0=60$
	4000	18300	2500				
15300	16900	18300	14400	14600	500		
$63-60=3$	$68-63=5$	$68-69=1$	$64-63=1$	$62-60=2$	0		

La única diferencia entre el método de la esquina noroeste y Vogel es el tablero inicial.

c) Método MODI

El Método modi se aplicó en el desarrollo del método de la esquina Noroeste.

La Esquina Noroeste y Vogel encuentran tableros iniciales factibles pero que no son óptimos. MODI trabaja en las iteraciones para encontrar el factible óptimo.

1.2

	CC1	CC2	CC3	CC4	
PP1	3	1	4	5	25
PP2	7	3	8	6	25
PP3	2	3	9	2	22
PP4	5	7	10	3	15
	20	27	30	10	

$$\text{Produccion} = 25 + 25 + 22 + 15 = 87$$

$$\text{Demanda} = 20 + 27 + 30 + 10 = 87$$

$$\text{Produccion} = \text{Demanda}$$

Método Esquina Noroeste

	3	1				25
20		5				
		3	8			25
			9			22
			10	3		15
20	27	30	10			

Solución inicial $\text{Costo} = 20 \times 3 + 5 \times 1 + 22 \times 3 + 3 \times 8 + 22 \times 9 + 5 \times 10 + 10 \times 3$

$$\text{Costo} = 433$$

Método de Vogel.

	3	1	4	5	25	$3 - 1 = 2$
	7	3	8	6	25	$6 - 3 = 3$
20	2	3	9	2	22	$2 - 2 = 0$
	5	7	10	3	15	$5 - 3 = 2$
20	27	30	10			
$3 - 2 = 1$	$3 - 1 = 2$	$8 - 4 = 4$	$3 - 2 = 1$			

Método MODi (Tomando la solución inicial de Esquina Noroeste.)

$$v_1=3 \quad v_2=1 \quad v_3=6 \quad v_4=-1$$

$$u_1=0$$

$$u_2=2$$

$$u_3=3$$

$$u_4=4$$

	3	1		
20-θ	5+θ	2	-6	
	3	8		
-2	22-θ	3+θ	-5	
θ	4	1	22-θ	10
	2	-2	5	10

$$d_1=-1 \quad d_2=1 \quad d_3=6 \quad d_4=-1$$

$$u_1=0$$

$$u_2=2$$

$$u_3=3$$

$$u_4=4$$

	1	θ		
-4	25-θ	2	-6	
	3	8		
-6	2+θ	23-θ	-5	
2		9		
20	1	2	10	3

$$20 \quad 27 \quad 30 \quad 10$$

Tablero óptimo.

$$d_1=-3 \quad d_2=1 \quad v_3=4 \quad d_4=-3$$

$$u_1=0$$

$$u_2=2$$

$$u_3=5$$

$$u_4=6$$

	1	4		
-6	2-θ	23+θ	-8	
	3			
-8	25	-2	-7	
2	θ	9		
20	3	2-θ	10	3

		4		
		25		
		3		
	25	3		
2	2	3		
20	2		10	3

$$20 \quad 27 \quad 30 \quad 15$$

$$\text{Costo} = 25 \times 4 + 25 \times 3 + 20 \times 2 + 2 \times 3 + 5 \times 10 + 10 \times 3$$

$$\text{Costo} = 301$$

2.1	ton. m/día	Area 1	Area 2	Area 3.
	Maquina 1	109.1	128.6	150.4
	Maquina 2	123.4	150.8	214.4
	Maquina 3.	204.0	244.2	322.4.

Método Húngaro

109.1	128.6	150.4
123.4	150.8	214.4
204.0	244.2	322.4

Mínimo renglón.

109.1
123.4
204.0

Al restar resulta

0	19.5	41.3
0	27.4	91
0	40.2	118.4
0	19.5	41.3

Mínimo columna

Al restar resulta

0	0	0
0	7.9	49.7
0	20.7	77.1
0	0	0
0	0	41.8
0	12.8	69.2

Mínimo elemento = 7.9

Se puede Asignar

Maquina 1	Area 3
Maquina 2	Area 2
Maquina 3	Area 1

2.2

	C1	C2	C3	C4	Minimo renglón
M1	25	32	41	27	25
M2	29	27	32	28	27
M3	27	35	26	30	26

Al restar se tiene

	0	7	16	2
	2	0	5	1
	1	9	0	4
Minimo columna \Rightarrow	0	0	0	1

Al restar se tiene

0	7	16	1
2	0	5	0
1	9	0	3

Se puede Asignar

Candidato 1 \rightarrow Máquina 1
 Candidato 2 \rightarrow Máquina 2
 Candidato 3 \rightarrow Máquina 3.

Aunque si se desea el Candidato 4 puede estar en la máquina 2