

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Facultad de Ingeniería
 Escuela de Mecánica Industrial
 Área de Métodos Cuantitativos
 Práctica Investigación de Operaciones I
 Segundo Semestre 2024
 Ing. Julio César Villatoro Sanabria

EXAMEN FINAL Variante #1

Instrucciones: Resolver cada uno de los problemas y luego responda el cuestionario publicado en UEDI.

1. PLANTEE Y RESUELVA POR SIMPLEX Y COMPRUEBE CON MÉTODO GRÁFICO

Maximizar. $Z = 8X_1 + 12X_2$

$$6X_1 + 3X_2 \leq 180$$

$$5X_1 + 7X_2 \leq 210$$

$$2X_1 + 6X_2 \leq 120$$

$$3X_2 \leq 10$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

Respuesta de Problema #1

Problema #1

Maximizar. $Z = 8X_1 + 12X_2$

$6X_1 + 3X_2 \leq 180$

$5X_1 + 7X_2 \leq 210$

$2X_1 + 6X_2 \leq 120$

$3X_2 \leq 10$

$X_1, X_2 \geq 0$

Tenemos:

MAXIMIZAR: $Z = 8 X_1 + 12 X_2$

sujeto a

$$6 X_1 + 3 X_2 \leq 180$$

$$5 X_1 + 7 X_2 \leq 210$$

$$2 X_1 + 6 X_2 \leq 120$$

$$3 X_2 \leq 10$$

Tenemos:

Base	x1	x2	s1	s2	s3	s4	R
S1	6	3	1	0	0	0	180
S2	5	7	0	1	0	0	210
S3	2	6	0	0	1	0	120
S4	0	3	0	0	0	1	10
Z	-8	-12	0	0	0	0	0

Pivote 3

Iteración #1 pivote 6

Base	x1	x2	s1	s2	s3	s4	R
S1	6	0	1	0	0	-1	170
S2	5	0	0	1	0	-7/3	560/3
S3	2	0	0	0	1	-2	100
S4	0	1	0	0	0	1/34	10/3
Z	-8	0	0	0	0	0	0

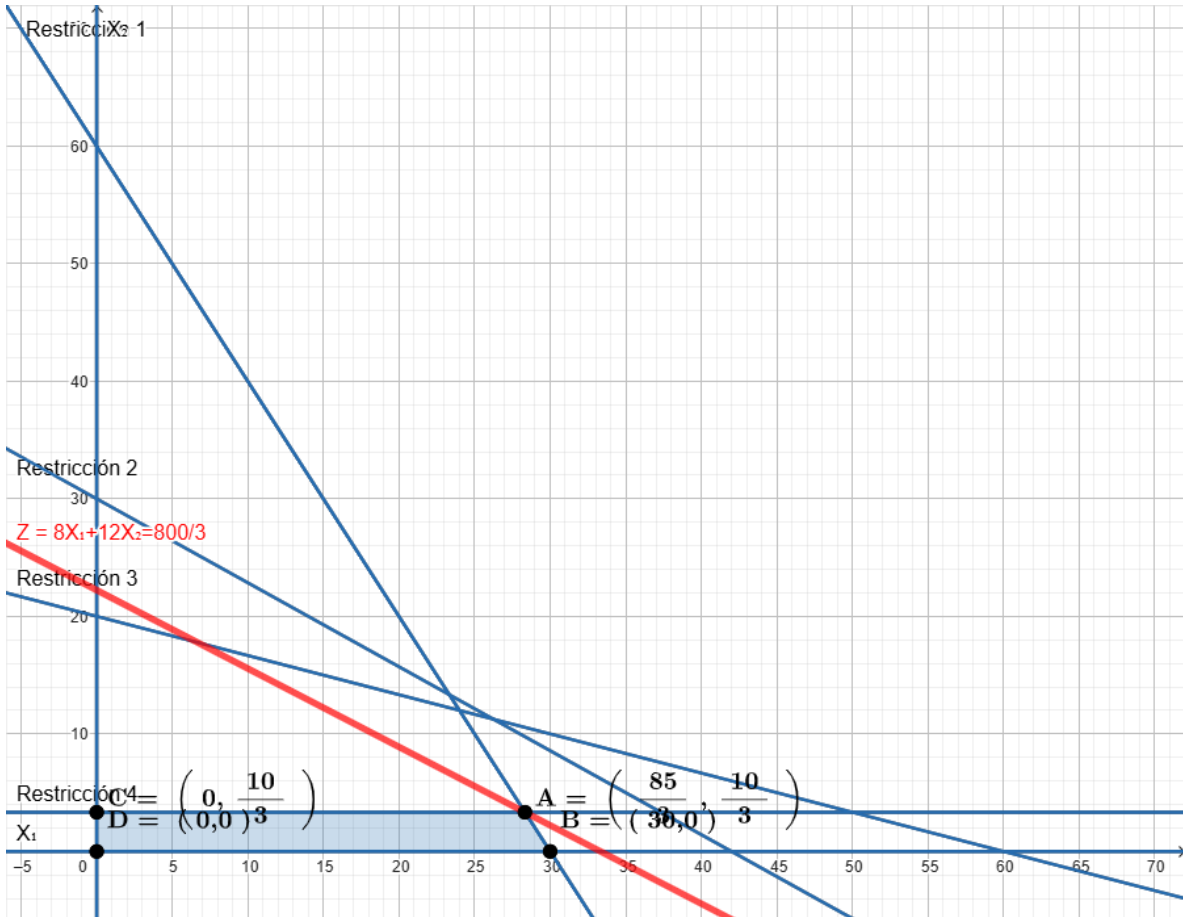
Iteración #2

Base	x1	x2	s1	s2	s3	s4	R
S1	1	0	1/6	0	0	-1/6	85/3
S2	0	0	-5/6	1	0	-3/2	45
S3	0	0	-1/3	0	1	-5/3	130/3
S4	0	1	0	0	0	1/3	10/3
Z	0	0	4/3	0	0	8/3	800/3

La solución óptima es $Z = 800/3$

$X_1 = 85/3$, $X_2 = 10/3$, $S_1 = 0$, $S_2 = 45$, $S_3 = 130/3$, $S_4 = 0$

Solución del método Gráfico:



2. RESUELVA:

La empresa XYZ produce dispositivos electrónicos en tres plantas ubicadas en O1, O2, y O3. Estos dispositivos deben ser distribuidos a tres centros de distribución ubicados en D1, D2, y D3. Cada planta tiene una capacidad limitada de producción (oferta), y cada centro de distribución tiene una demanda específica que debe ser satisfecha.

Debido a la necesidad de minimizar los costos logísticos, la empresa ha determinado los costos de transporte por unidad de dispositivo desde cada planta hasta cada centro de distribución. Estos costos, junto con la oferta de cada planta y la demanda de cada centro, se presentan en la siguiente tabla:

Planta de Producción (Origen)	Centro de Distribución D1	Centro de Distribución D2	Centro de Distribución D3	Oferta
O1	2	3	1	20
O2	5	4	8	30
O3	5	6	8	25

La demanda en cada centro de distribución es la siguiente:

- **Demanda en D1:** 10 unidades
- **Demanda en D2:** 25 unidades
- **Demanda en D3:** 40 unidades

Calcule el costo total de transporte utilizando el método COSTO MÍNIMO de la solución inicial obtenida en el paso anterior.

Respuesta:

Origen	D1	D2	D3	Oferta	
O2		2	3	1	30
O3		5	6	8	25

Demandas:

- **D2: 25 unidades**
- **D3: 30 unidades**

Asignamos **25** unidades ya que la demanda de D2 es 25 y la oferta de O2 es 30.

- La oferta de O2 se reduce a **5**.
- La demanda de D2 se reduce a **0**.

Origen	D3	Oferta
O2	8	5
O3	8	25

Asignar las cantidades restantes en D3 con la oferta disponible:

- Asignamos **5** unidades de O2 a D3 (agotando la oferta de O2).
- Asignamos **25** unidades de O3 a D3 (cubriendo la demanda restante de D3).

Tenemos entonces:

- **10 unidades** de O1 a D3
- **10 unidades** de O1 a D1
- **25 unidades** de O2 a D2
- **5 unidades** de O2 a D3
- **25 unidades** de O3 a D3

$$\text{Costo Total} = (10 \times 1) + (10 \times 2) + (25 \times 4) + (5 \times 8) + (25 \times 8)$$

Desglosando paso a paso:

- De O1 a D3: $10 \times 1 = 10$
- De O1 a D1: $10 \times 2 = 20$
- De O2 a D2: $25 \times 4 = 100$
- De O2 a D3: $5 \times 8 = 40$
- De O3 a D3: $25 \times 8 = 200$

Sumando todo: **370**

3. Encuentre la Ruta Crítica

Actividad	Precedencia	Duración
A	-	2
B	A	15
C	B	12
D	B	7
E	A	9
F	E	5
G	A	6
H	C, D	11
I	F	4
J	H	6
K	J, G	8
L	E, I	10
M	G, K	5
N	L	9