5.8.

Dados el enunciado de un problema de Programación Lineal y las tablas inicial y final de su resolución por el método Simplex, se pide:

a- Obtener el rango de variación del coeficiente C_2 sin que cambie la estructura de la solución óptima. Detallar los cálculos realizados.

b- Graficar la variación de X_2, Y_2 y del funcional al variar la disponibilidad del recurso materia prima entre 9 y 20 kilogramos. Indicar el valor de las pendientes diciendo en qué parte de la tabla se encuentran.

c- ¿A qué valor total resulta conveniente vender a una empresa interesada, disponibilidades del recurso materia prima en una cantidad de 4 kilos por semana? Detallar claramente y justificar los cálculos.

d- Graficar la curva de oferta del producto B para C_2 entre cero e infinito

Enunciado

Se trata de una empresa que desea establecer el plan de producción para sus tres productos A, B y C sujeto a las restricciones de producción total mínima (4 un. por semana), disponibilidad de mano de obra (24 hh. por semana) y disponibilidad de materia prima (10 kg. por semana). Los coeficientes son pesos de utilidad unitaria.

			2	8	6				-M
C_K	X_K	B_K	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	μ
-M	μ	4	1	1	1	-1	0	0	1
	X_5	24	1	4	2	0	1	0	0
	X_6	10	1	2	4	0	0	1	0
Z = -4M			-M-2	-M-8	-M-6	M	0	0	0

Tabla Inicial

			2	8	6			
C_K	X_K	B_K	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
8	X_2	5	1/2	1	2	0	0	1/2
	X_4	1	-1/2	0	1	1	0	1/2
	X_5	4	-1	0	-6	0	1	-2
Z = 40			2	0	10	0	0	4

Tabla Óptima

a- Obtener el rango de variación del coeficiente C_2 sin que cambie la estructura de la solución óptima. Detallar los cálculos realizados.

Es un problema de máximo -> Zj-Cj >= 0.

C2 * ½ - 2 >= 0 -> C2 >= 4

C2*2 – 6 >= 0 -> C2 >= 3

C2 * ½ >= 0 -> C2 >= 0

C2 >= 4

b- Graficar la variación de X_2, Y_2 y del funcional al variar la disponibilidad del recurso materia prima entre 9 y 20 kilogramos. Indicar el valor de las pendientes diciendo en qué parte de la tabla se encuentran.

Debo obtener la tabla optima del dual para ver la variación de recursos.

X1 = 0	Y4 = 2
X2 = 5	Y5 = 0
X3 = 0	Y6 = 10
X4 = 1	Y1 = 0
X5 = 4	Y2 = 0
X6 = 0	Y3 = 4

			-4	24	10			
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6
10	Y3	4	-1/2	2	1	0	-1/2	0
	Y4	2	1/2	1	0	1	-1/2	0
	Y6	10	-1	6	0	0	-2	1
Z =40			-1	-4	0	0	-5	0

¿Dentro de que valores de disponibilidad de MP sigue siendo optimo?

			-4	24	B3			
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6
B3	Y3	4	-1/2	2	1	0	-1/2	0
	Y4	2	1/2	1	0	1	-1/2	0
	Y6	10	-1	6	0	0	-2	1
Z = 4* B3			-1/2* B3 + 4	2*B3- 24	0	0	-1/2*b3	0

-1/2 * b3 + 4 <= 0 -> b3 >=8

2 * b3 – 24 <= 0 -> b3 <= 12

-1/2 * b3 <= 0 -> b3 >= 0

8 <= b3 <= 12

Me piden entre 9 <= b3 <= 20 y esta tabla solo me contempla entre 9 <= b3 <= 12.

Entonces, reemplazo b3 = 12 para ver que sucede con la tabla.

			-4	24	12				
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Tita
12	Y3	4	-1/2	2	1	0	-1/2	0	2
	Y4	2	1/2	1	0	1	-1/2	0	2
	Y6	10	-1	6	0	0	-2	1	5/3
Z = 48			-2	0	0	0	-6	0	

Se obtiene una solución óptima alternativa, por ende, debe entrar Y2 y salir Y6.

			-4	24	12			
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6
12	Y3	2/3	-1/6	0	1	0	1/6	-1/3
	Y4	1/3	2/3	0	0	1	-1/6	-1/6
24	Y2	5/3	-1/6	1	0	0	-1/3	1/6
Z = 48			-2	0	0	0	-6	0

Entonces ahora veo en que rangos puede variar b3 para que esta tabla siga siendo optima.

2/3 * b3 + 24 * -1/6 + 4 <= 0 -> b3 <= 0

B3 * 1/6 + 24 * -1/3 <= 0 -> b3 <= 48

B3 * -1/3 + 24 * 1/6 <= 0 -> b3 >= 12

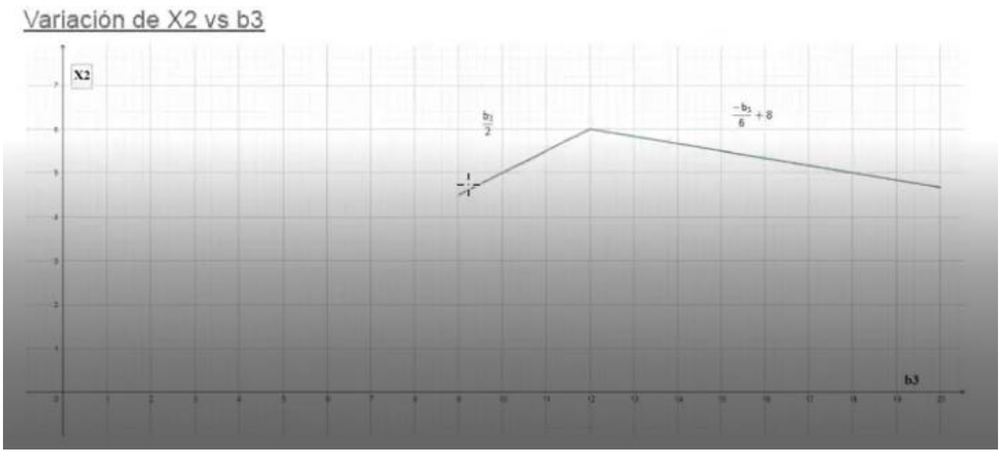
12 <= b3 <= 48

Ahora con esta tabla si puedo ver que pasa si 9 <= b3 <= 20.

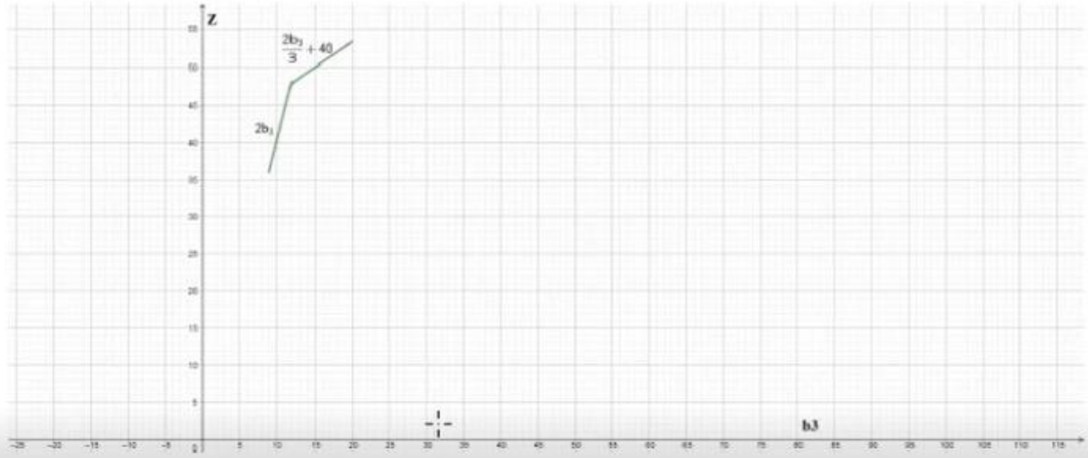
Y2 = 5/3

X2 = -1/6 * b3 -8

Z = 2/3 * b3 + 40



Variación de Z vs b3



d)

Para calcular la curva de oferta para X2 que corresponde al producto B haciendo variar C2, lo que hago primero es calcular el rango de variaciones para C2 (hecho en el punto a):

- Reemplazar los límites del borde del rango en la tabla óptima.
- Calcular nuevamente el rango para esa nueva tabla
- Repetir estos 2 pasos

Para la primer tabla óptima calculamos en el punto a que el rango de variaciones es **C2 ≥ 4.**
Y que por lo cual en este rango la cantidad siempre se mantendrá constante en **5**
Por ende entonces reemplazo C2 por 4 en la tabla óptima y veo que sucede

			2	4	6			
Ck	**Xk**	**Bk**	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**
4	X2	5	1/2	1	2	0	0	1/2
	X4	1	-1/2	0	1	1	0	1/2
	X5	4	-1	0	-6	0	1	-2
Z = 5 * 4 = 20			(4 / 2) -2 = 0*	0	2*4 - 6 = 2	0	0	(4 / 2) = 2

Como se ve, tiene soluciones alternativas ya que tiene una variable que su zj - cj es nulo y no se encuentra en la base, esa variable es X1 entonces para ver hago que la misma entre a la base y lo hará por X2 ya que es la única que puede salir porque los demas dan titas inválidos.

- 2F1 → F1
- F2 + (½)F1 → F2
- F3 + F1 → F3

			2	4	6			
Ck	**Xk**	**Bk**	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**
2	X1	10	1	2	4	0	0	1
	X4	6	0	1	3	1	0	1
	X5	14	0	2	-2	0	1	-1
Z = 20			0	0*	2	0	0	2

Reemplazando el 4 por C2, se obtiene que

			2	C2	6			
Ck	**Xk**	**Bk**	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**
2	X1	10	1	2	4	0	0	1
	X4	6	0	1	3	1	0	1
	X5	14	0	2	-2	0	1	-1
Z = 20			0	4-C2	2	0	0	2

Está tabla es válida para el siguiente rango y además en este rango $X2 = 0$

$4 - C2 \geq 0 \rightarrow C2 \leq 4$

Entonces la gráfica de X2 según varía C2 es:

- **$X2 = 5$** para **$C2 \geq 4$**
- **$X2 = 0$** para **$0 \leq C2 < 4$**