



EJERCICIO 1 (35 puntos)

Parte a)

x_1 - volumen de producción de juguetes

x_2 - volumen de producción de piezas A o B

$$\text{Máx } Z = 3x_1 - 2,5 x_2$$

$$\text{s.r. } 2x_1 - x_2 \leq 3000 \text{ R1}$$

$$x_1 - x_2 \leq 1000 \text{ R2}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Parte b)

Resolución: es el punto de intersección entre R1 y R2.

Solución óptima:

$$X_1^* = 2000$$

$$X_2^* = 1000$$

$$Z^* = 3500$$

Parte c1)

VARIABLES BÁSICAS: x_1 y x_2

VARIABLES NO BÁSICAS: x_3 y x_4



Parte c2)

N° Ec	z	x1	x2	x3	x4	LD
0	1	0	0	0,5	2	3500
		costos reducidos		precios sombra		

Parte c3)

- El incremento unitario en b1 provoca un incremento de 0,5 en Z
- El incremento unitario en b2 provoca un incremento de 2 en Z

Parte c4)

$$b^* = \left\{ \begin{array}{l} 2000 \\ 1000 \end{array} \right\}$$

Parte c5)

Intervalos de optimalidad

- c_1 pertenece al intervalo $(3 - 0,5 ; 3 + 2) = (2,5 ; 5)$
- c_2 pertenece al intervalo $(-2,5 - 0,5 ; -2,5 + 1) = (-3 ; -1,5)$

Son los intervalos en los que pueden variar c_1 y c_2 , respectivamente, para que la solución siga siendo óptima.

EJERCICIO 2 (15 puntos)

Parte a1)

- x_{c1} - cantidad de asesores de tiempo completo que trabajan de 8hrs. a 16 hrs.
- x_{c2} - cantidad de asesores de tiempo completo que trabajan de 12hrs. a 20 hrs.
- x_{c3} - cantidad de asesores de tiempo completo que trabajan de 16hrs. a 24 hrs.
- x_{p1} - cantidad de asesores de tiempo parcial que trabajan de 8hrs. a 12 hrs.
- x_{p2} - cantidad de asesores de tiempo parcial que trabajan de 12hrs. a 16 hrs.
- x_{p3} - cantidad de asesores de tiempo parcial que trabajan de 16hrs. a 20 hrs.
- x_{p4} - cantidad de asesores de tiempo parcial que trabajan de 20hrs. a 24 hrs.



Parte a2)

$$\text{Min } Z = 14 * 8 * (x_{c1} + x_{c2} + x_{c3}) + 12 * 4 * (x_{p1} + x_{p2} + x_{p3} + x_{p4})$$

Parte a3)

Requerimientos mínimos:

$$x_{c1} + x_{p1} \geq 4$$

$$x_{c1} + x_{c2} + x_{p2} \geq 8$$

$$x_{c2} + x_{c3} + x_{p3} \geq 10$$

$$x_{c3} + x_{p4} \geq 6$$

Al menos dos de tiempo completo por cada uno de tiempo parcial:

$$x_{c1} \geq 2x_{p1}$$

$$x_{c1} + x_{c2} \geq 2x_{p2}$$

$$x_{c2} + x_{c3} \geq 2x_{p3}$$

$$x_{c3} \geq 2x_{p4}$$

No negatividad:

$$x_{ci}, x_{pj} \geq 0 \text{ con } i = (1, 2, 3) \text{ y } j = (1, 2, 3, 4)$$

EJERCICIO 3 (30 puntos)

Parte a)

Hay que plantear como se llega al resultado. Deben detallarse las matrices utilizadas y las fórmulas que permiten completar el cuadro. La tabla final queda de la siguiente manera:

Var. Básica	N° Ec.	z	x1	x2	x3	x4	x5	x6	LD
Z	0	1	3	0	2	0	1	1	9
x2	1	0	1	1	-1	0	1	-1	1
x4	2	0	2	0	3	1	-1	2	3

Parte b)

Solución FEV:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 1$$

$$x_3 = 0$$

$$x_4 = 3$$

$$x_5 = 0$$

$$x_6 = 0$$



- la condición de factibilidad se cumple pues: $b \geq 0$
- la condición de optimalidad se cumple pues todos los coeficientes del renglón cero (costos reducidos y precios sombra) son ≥ 0

Parte c)

Ecuaciones de definición:

$$x_1 = 0$$

$$x_3 = 0$$

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 5$$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 4$$

Parte d)

- **Costos reducidos:** $(3 \ 0 \ 2 \ 0)$ - es el incremento que se requiere en el coeficiente de la variable j para que sea de interés, del punto de vista de maximizar z , considerar su ingreso a la base.
- **Precios sombra:** $(1 \ 1)$ - modificación de la función objetivo como consecuencia de la modificación en una unidad en la disponibilidad del recurso i .

Parte e)

Problema DUAL:

$$\text{Min } Y = 5y_1 + 4y_2$$

$$\text{s.r. } 4y_1 + 3y_2 \geq 4$$

$$2y_1 + y_2 \geq 3$$

$$y_1 + 2y_2 \geq 1$$

$$y_1 + y_2 \geq 2$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

Parte f)

- $z_j - c_j$ - costos reducidos del primal - son las variables de superávit de las "j" restricciones del dual.
- y_i - precios sombra del primal - son las "i" variables de decisión del dual.



EJERCICIO 4 (20 puntos)

Parte 1)

Verdadero

Una solución óptima NO FEV tiene que ser una combinación de dos o más soluciones FEV óptimas. Por lo tanto, necesariamente existe un número infinito de soluciones.

Parte 2)

Verdadero

Cuando un precio sombra sea igual a cero para una variable no básica y está asociado a una solución óptima, entonces esta variable puede entrar en la base y z no se modifica, entonces esto muestra que existen soluciones óptimas múltiples.

Parte 3)

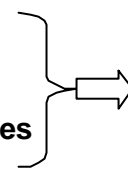
Verdadero

Por la propiedad de **Dualidad Débil**, ambos problemas, primal y dual, tienen una función objetivo acotada pues:

$$(z = cx) \leq (y_0 = by)$$

Entonces, tanto primal como dual tienen **F.O. acotada**

Y por dato de la afirmación tanto primal como dual tienen **soluciones factibles**



⇒ Por estas dos condiciones, podemos decir que existe solución óptima tanto en el problema primal como en el problema dual.

Parte 4)

Verdadero

	Primal	Dual
Nº rest. func.	i	j
Nº var. dec.	j	i
Suma	i + j	j + i

Las suma es igual por la relación detallada en el cuadro anterior entre las restricciones funcionales y las variables de decisión del problema primal y el dual.