

1. Las dos tablas que aparecen a continuación del problema de programación lineal corresponden a la resolución parcial del problema, a partir de dicha información contesta a las preguntas que están a continuación.

$$\begin{aligned} \text{mín } Z = & \quad x_1 + 2x_2 + 4x_3 \\ \text{s. a:} & \quad 2x_1 + x_2 \geq 10 \\ & \quad 2x_2 + x_3 \geq 12 \\ & \quad x_1 + x_2 + x_3 \leq 20 \\ & \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	\bar{b}		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	\bar{b}
x_4	-2	-1	0	1	0	0	-10	x_4	-2	0	1/2	1	-1/2	0	-4
x_5	0	-2	-1	0	1	0	-12	x_2	0	1	1/2	0	-1/2	0	6
x_6	1	1	1	0	0	1	20	x_6	1	0	1/2	0	1/2	1	14
	1	2	4	0	0	0			1	0	3	0	1	0	

- A. **Finalizad** la resolución del problema.
- B. **Calculad** la solución óptima del problema si se considera una nueva variable que tiene coeficientes 2,2 y 2 en las restricciones del problema y tiene costo 2 en la función objetivo.
- C. ¿**Cuál** la solución del problema si se **añade** al problema original la restricción $x_1 + x_2 \leq 4$?
- D. Dada la solución óptima del apartado A) ¿**Cuánto** podría variar el costo de la variable x_2 de manera que la tabla óptima de dicho apartado siga siendo una tabla óptima?

Resolución

35 Puntos

2. Dado el siguiente problema de programación lineal

$$\begin{aligned} \text{mín } Z = & \quad 6x_1 + 4x_2 + 16x_3 + x_4 \\ \text{s. a:} & \quad -x_1 + 4x_3 + x_4 \geq 20 \end{aligned}$$

Prueba de evaluación 2

$$2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 \geq 30$$

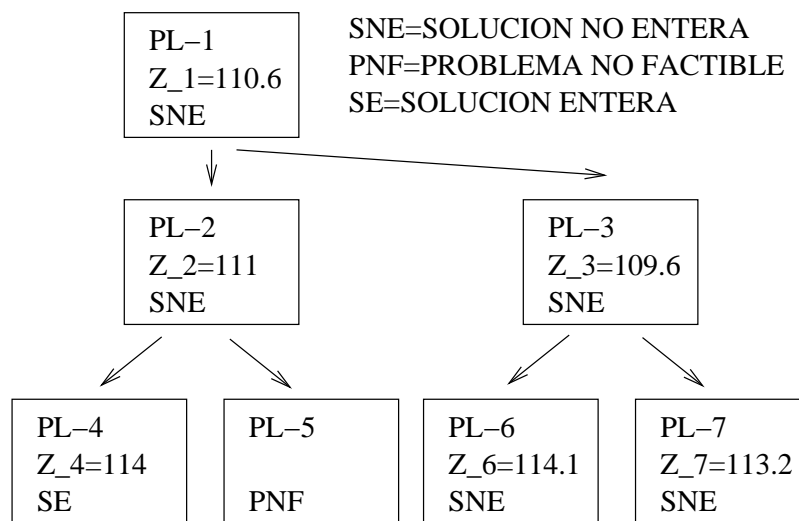
$$x_1, x_2, x_3 \geq 0, x_4 \leq 0$$

- A. **Escribid** el problema dual asociado.
- B. **Resolved** el problema dual (Se recomienda hacerlo gráficamente)
- C. Utilizad la solución óptima del problema anterior y el teorema de la holgura complementaria para **resolver el problema**.

Resolución

25 Puntos

3. En el transcurso de la resolución de un problema de programación lineal entera de **mínimo** mediante el algoritmo de ramificación y acotación se ha obtenido el árbol de ramificación que se muestra a continuación:



Teniendo en cuenta que todos los parámetros que definen el problema c, b, A toman valores enteros y que todas las variables $x_j, j = 1, \dots, n$ del problema deben tomar valores enteros, contestad a las siguientes cuestiones:

- A. Entre los subproblemas PL-2 a PL-5 hay uno que tiene el valor de la función objetivo erróneo, ¿Cuál es? ¿Por qué?

- B.** Suponiendo que se ha corregido el error, indica que ramas podrían cerrarse automáticamente e indicar si la ramificación contiene ya alguna Solución Óptima del problema.

Resolución

15 Puntos

- 4.** Un empresario ha recibido un importante pedido por el que debe elaborar unidades de 3 productos indivisibles, P_1 , P_2 y P_3 . La elaboración de cada uno de ellos requiere que sean procesados en dos máquinas especiales M_1 y M_2 (deben pasar por una y después por la otra, no importa el orden). Actualmente dicha empresa dispone de 1600 horas de trabajo en cada una de las dos máquinas. El tiempo de proceso, en horas, de cada uno de los tipos de producto en cada una de las máquinas se muestra en la tabla siguiente:

	Tiempo de proceso		
	P_1	P_2	P_3
M_1	1	3	2
M_2	2	2	2

Además, el precio al que le pagan cada unidad elaborada de producto es 30, 35 y 30 u.m., respectivamente, para los productos P_1 , P_2 y P_3 , y el costo de mantener funcionando las máquinas es de 2 u.m. por máquina y hora de trabajo.

- A. Plantea un problema de programación lineal entera** cuya resolución permita obtener el plan de producción que maximiza el beneficio (ingresos-costos) de la empresa.
- B.** El dueño de la empresa se está planteando ampliar la capacidad de producción de las dos máquinas que pasaría a ser de 2000 horas. Teniendo en cuenta que el costo de dicha ampliación sería de 500 u.m. por máquina ampliada, **plantea un problema de programación lineal entera** cuya resolución permita determinar si se aumenta o no la capacidad de producción de cada una de las máquinas y cuál es el plan de producción óptimo.
- C.** Los planificadores de la producción de la empresa se han dado cuenta de que por cuestiones técnicas la producción de los productos de tipo P_1 sólo resulta rentable si se elaboran al menos 150 unidades. **Modifica el planteamiento** del problema para que recoja esta nueva situación, es decir, o no se elaboran unidades de P_1 o se elaboran 150 o más.

Resolución

25 Puntos