

1. Resolver los siguientes problemas de programación lineal aplicando el algoritmo del símplex:

$$\begin{aligned} \text{(a) Max} \quad & z = 12x_1 + 8x_2 \\ \text{s.a:} \quad & 5x_1 + 2x_2 \leq 150 \\ & 2x_1 + 3x_2 \leq 100 \\ & 4x_1 + 2x_2 \leq 80 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b) Max} \quad & z = 3x_1 + 2x_2 \\ \text{s.a:} \quad & 6x_1 + 4x_2 \leq 24 \\ & 10x_1 + 3x_2 \leq 30 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(c) Min} \quad & z = x_1 \\ \text{s.a:} \quad & x_1 - x_2 \leq 2 \\ & 2x_1 + 2x_2 \geq 1 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(d) Min} \quad & z = -3x_1 - 2x_2 - x_3 \\ \text{s.a:} \quad & 2x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 12 \\ & 6x_1 + 8x_2 \leq 22 \\ & x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(e) Max} \quad & z = 5x_1 + 3x_2 \\ \text{s.a:} \quad & 4x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ & 4x_1 + x_2 \leq 10 \\ & x_1 + x_2 \leq 4 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(f) Min} \quad & z = -2x_1 - 3x_2 \\ \text{s.a:} \quad & x_1 + x_2 \geq 3 \\ & -x_1 + 2x_2 \geq -4 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(g) Min} \quad & z = -x_1 + 2x_2 - 3x_3 \\ \text{s.a:} \quad & x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ & -x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \\ & 2x_2 + 3x_3 = 10 \\ & x_3 \leq 2 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(h) Max} \quad & z = 3x_1 + 2x_2 + x_3 \\ \text{s.a:} \quad & 2x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 12 \\ & 6x_1 + 8x_2 \leq 22 \\ & x_1 + x_2 \geq 4 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

2. Responder razonadamente a las siguientes preguntas:

- (a) Sea N la matriz no básica asociada a una solución básica óptima. ¿Pueden existir dos índices $j, j' \in \{1, \dots, n - m\}$ tales que $z_{N_j} - c_{N_j} > 0$ y $z_{N_{j'}} - c_{N_{j'}} < 0$?
- (b) ¿Una variable que ha salido de la base en una iteración del algoritmo del símplex puede volver a entrar en la siguiente iteración?
- (c) ¿Una solución óptima de un problema con m restricciones puede tener más de m componentes estrictamente positivas?