

# Primer Examen de Programación Lineal

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, UAEH

24 de febrero de 2020

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Hay 6 preguntas en este examen, debes escoger cinco de ellas, marcando algún modo claro e inequívoco las preguntas escogidas. Recuerda explicar sin escatimar en detalles las respuestas a las preguntas. Tienes 1 hora y 50 minutos para resolverlo.

1. Resuelve el siguiente problema:

$$\begin{array}{ll}\text{Maximizar} & x + 3y \\ \text{sujeto a} & 3x + y \leq 6 \\ & x, y \geq 0\end{array}$$

2. Resuelve el siguiente problema

$$\begin{array}{ll}\text{Maximizar} & 3x_1 + x_2 \\ & x_1 \leq 5 \\ & x_2 \leq 4 \\ \text{sujeto a} & x_1 - x_2 \leq 3 \\ & x_1, x_2 \geq 0\end{array}$$

3. Resuelve el siguiente problema

$$\begin{array}{ll}\text{Maximizar} & 2x_1 + x_2 \\ & x_1 - x_2 \leq 2 \\ & -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ \text{sujeto a} & 3x_1 + 4x_2 \leq 12 \\ & x_1 + x_2 \geq 1 \\ & x_1, x_2 \geq 0\end{array}$$

4. Escribe el siguiente problema en forma estándar y en forma simplex (No es necesario resolverlo)

$$\begin{array}{ll}\text{Minimizar} & x_1 - x_2 \\ & 3x_1 - x_2 \geq 3 \\ \text{sujeto a} & x_1 + x_2 \geq -8 \\ & x_1, x_2 \geq 0\end{array}$$

5. Una compañía mueblera fabrica tres tipos de libreros: el «intelectual», el «juvenil», y el «ejecutivo». Cada librero es elaborado utilizando tres

tipos de madera: roble, pino y caoba. El librero tipo «intelectual» requiere 2 unidades cuadradas de hoja de roble, 6 de pino y 4 de caoba. El librero tipo «juvenil» requiere respectivamente 1, 4 y 3 unidades cuadradas de hoja de roble, pino y caoba. Y el librero tipo «ejecutivo» requiere respectivamente 2, 2 y 8 unidades cuadradas de hoja de pino, roble y caoba.

La ganancia por librero vendido de los tipos «intelectual», «juvenil» y «ejecutivo» es respectivamente de \$20, \$5 y \$30. Suponiendo que la compañía dispone en sus bodegas de 100 unidades cuadradas de hoja de roble, 600 unidades de pino y 320 unidades de caoba, plantea el problema de encontrar la producción que maximice el ingreso como un problema de programación lineal.

6. Supongamos que un estudio ha demostrado que la demanda de autobuses en cierta ciudad con respecto a la hora del día está regida por la siguiente tabla:

Hora	Cantidad de autobuses
12am-4am	4
4am-8am	8
8am-12pm	15
12pm-4pm	10
4pm-8pm	17
8pm-12am	5
Extra	9

Supongamos que un autobús debe operar exactamente ocho horas consecutivas, y que operan en turnos empezando cada cuatro horas a partir de las 12am. Plantea el problema de encontrar la cantidad mínima de autobuses que deben adquirirse para cubrir la demanda como un problema de programación lineal.

Solución: Vamos a usar variables  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ , donde:

$x_1$  representa la cantidad de autobuses que se ocuparan el primer turno de 12am-8am.

$x_2$  representa la cantidad de autobuses que se ocuparan el segundo turno de 4am-12pm.

$x_3$  representa la cantidad de autobuses que se ocuparan el tercer turno de 8am-4pm.

$x_4$  representa la cantidad de autobuses que se ocuparan el cuarto turno de 12pm-8pm.

$x_5$  representa la cantidad de autobuses que se ocuparan el quinto turno de 4pm-12am.

$x_6$  representa la cantidad de autobuses que se ocuparan el sexto turno de 8pm-4am.

Minimizar  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6$

$$x_1 + x_6 \geq 4$$

$$x_1 + x_2 \geq 8$$

$$x_2 + x_3 \geq 10$$

sujeto a  $x_3 + x_4 \geq 7$

$$x_4 + x_5 \geq 12$$

$$x_5 + x_6 \geq 4$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$$