

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Ejercicios de resolución mediante el algoritmo SIMPLEX e interpretación de resultados

1. Una empresa se dedica a la fabricación de 3 productos. En el proceso de producción, los inputs necesarios por unidad fabricada son los siguientes:

Producto	Materia prima (u.f./unidad)	Mano de obra (h./unidad)
A	1	5
B	3	4
C	4	2

Mensualmente pueden adquirirse un máximo de 2000 unidades de materia prima a un precio de 15 u.m./u.f.. En la empresa trabajan 10 operarios y, mensualmente, cada uno de ellos supone 150 horas de trabajo efectivo, a un coste de 10 u.m./hora. La empresa se ha comprometido a servir un pedido mensual de 300 unidades del producto B. Los precios de venta de los productos son, respectivamente, 100 u.m./u.f., 125 u.m./u.f. y 110 u.m./u.f..

A partir de la información anterior, plantear el modelo de programación lineal y resolverlo.

2. Un inversionista desea invertir en Bolsa y en la actualidad hay tres sectores interesantes: Eléctricas, con rendimientos aproximados del 4%, Bancos, con el 5% de interés y Servicios, al 9% de interés. Dispone de 200 millones de euros y un experto le ha aconsejado que no invierta en Eléctricas más de la mitad de la inversión total y en bancos al menos 70 millones de euros y, debido a que las acciones de Servicios tienen un mayor riesgo, le sugiere, además, que la inversión en este sector no supere los 40 millones de euros. Suponiendo que el inversionista desea emplear todo su capital disponible, el modelo que debe resolverse es:

Siendo X_1 =Inversión en Eléctricas, X_2 =Inversión en Bancos y X_3 =Inversión en Servicios

$$\text{Max } Z = 0.04X_1 + 0.05X_2 + 0.09X_3$$

Sujeto a:

$$2X_1 \leq 200$$

$$X_3 \leq 40$$

$$X_2 \geq 70$$

$$X_1 + X_2 + X_3 = 200$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Las variables básicas en la solución óptima son: H_1 , X_3 , X_2 y E_3

Responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuánto hemos de invertir en cada sector para maximizar la rentabilidad de la inversión?
- ¿Cuáles son los nuevos valores de las variables básicas y de la función objetivo si se invierten 5 millones de euros en eléctricas?
- ¿Cuál es la nueva solución si se sugiere que la inversión en Servicios no supere los 50 millones de euros?

- d. ¿Cuál es la nueva solución si el inversionista dispusiera de 300 millones de euros?
- e. ¿Cuál es la nueva solución si se sugiere que la inversión en Servicios no supere los 150 millones de euros?

(NOTA: Todas las preguntas deben responderse a partir de la solución óptima inicial)

3. Una empresa arma tres juguetes: trenes, camiones y coches, con tres operaciones. Los límites diarios de tiempo disponible para las tres operaciones son 430, 460 y 420 minutos, respectivamente, y los márgenes brutos por tren, camión y coche son 3€, 2€ y 5€, respectivamente. Los tiempos de armado, por tren en las tres operaciones son 1, 3 y 1 minuto, respectivamente. Del mismo modo, los tiempos respectivos por camión son 2, 0 y 4 minutos y por coche son 1, 2 y 0 minutos (un tiempo igual a cero indica que no se usa la operación). Se desea conocer cuál es la producción que maximiza el margen bruto, y para ello se resuelve el siguiente modelo de programación lineal:

$$\text{Max } Z = 3X_1 + 2X_2 + 5X_3$$

Sujeto a:

$$X_1 + 2X_2 + X_3 \leq 430$$

$$3X_1 + 2X_3 \leq 460$$

$$X_1 + 4X_2 \leq 420$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Un directivo de la empresa argumenta que lo óptimo es no producir trenes ($X_1=0$), producir 100 camiones ($X_2=100$) y 230 coches ($X_3=230$). Responder a las siguientes cuestiones:

- a. Comprobar si la solución dada por el directivo es óptima. Obtener la tabla óptima.
- b. Comprobar como afectan a la solución óptima (valores de las variables y función objetivo) cambios unitarios en el número de minutos disponibles para cada una de las tres operaciones.
- c. Comprobar como se vería afectada la solución óptima si se decidiera producir 20 trenes.