

Tema 2. Sistemas de Ecuaciones Lineales

PROGRAMACIÓN LINEAL

Ejercicios: ENUNCIADOS

1. Problema de maximización de ingresos (Vitutor, PL, Problemas I, ejercicio 1.5)

Unos grandes almacenes desean liquidar 200 camisas y 100 pantalones de la temporada anterior. Para ello lanzan, dos ofertas, A y B. La oferta A consiste en un lote de una camisa y un pantalón, que se venden a 30 €; la oferta B consiste en un lote de tres camisas y un pantalón, que se vende a 50 €. No se desea ofrecer menos de 20 lotes de la oferta A ni menos de 10 de la B.

¿Cuántos lotes debe vender de cada tipo para maximizar los ingresos?

2. Problema de maximización de ventas (Vitutor, PL, Ejemplo)

Unos grandes almacenes encargan a un fabricante pantalones y chaquetas deportivas. El fabricante dispone para la confección de 750 m de tejido de algodón y 1000 m de tejido de poliéster. Cada pantalón precisa 1 m de algodón y 2 m de poliéster. Para cada chaqueta se necesitan 1.5 m de algodón y 1 m de poliéster.

El precio del pantalón se fija en 50 € y el de la chaqueta en 40 €.

¿Qué número de pantalones y chaquetas debe suministrar el fabricante a los almacenes para que éstos consigan un beneficio máximo?

NOTA: qué solución tendría el problema si la función objetivo fuera $f(x,y) = 20x + 30y$

3. Problema de maximización de impacto de una campaña (Problema 1.3, pág. 23, doc. de Daniel Serra, II.2_PROGRAMACIÓN LINEAL)

El ministerio de sanidad decide hacer una campaña anti-tabaco mediante anuncios en la radio y la televisión. Su presupuesto limita los gastos de publicidad a 6.000 € por mes. Cada minuto de anuncio en la radio cuesta 30€ y cada minuto en la televisión cuesta 600 €. El ministerio desearía utilizar la radio cuando menos dos veces más que la televisión. La experiencia pasada muestra que cada minuto de publicidad por televisión generará en términos generales 25 veces más impacto que cada minuto de publicidad por la radio.

Formular el problema que determine la asignación óptima del presupuesto mensual para anuncios en radio y televisión que maximiza el impacto total.

4. Problema de asignación de personal (Ejemplo 1.3.1, pág. 12-13, doc. de Daniel Serra, II.2_PROGRAMACIÓN LINEAL)

Un determinado hospital ha decidido ampliar su servicio de urgencias (abierto las 24 horas) con la consiguiente necesidad de nuevo personal de enfermería. La gerencia del hospital ha estimado las necesidades mínimas de personal por tramos horarios para poder cubrir las urgencias que se presenten. Se definieron 6 tramos de 4 horas. La necesidad mínima de personal en cada tramo se indica en el siguiente cuadro.

Tramos Horarios						
Turno j	1 0:00-4:00h	2 4:00-8:00h	3 8:00-12:00h	4 12:00-16:00h	5 16:00-20:00h	6 20:00-24:00h
Personal N_j	9	5	3	7	5	6

Necesidades de personal por tramos horarios

Por otro lado, el departamento de recursos humanos ha informado a gerencia que los contratos laborales han de ser de ocho horas seguidas, según el Convenio firmado con los sindicatos, independientemente de los horarios de entrada y salida del personal.

El problema es encontrar el número mínimo de personal necesario para cubrir la demanda, para lo que se desea, formular matemáticamente el problema planteado.

5. Ejemplo de optimización de la producción para optimizar ventas (II.2.E2 EJEMPLO_PL.SOLVER)

Tenemos en New York un establecimiento de venta de pizzas que ofrece dos tipos de pizza tradicionales, Pepperoni (\$30) y Vegetariana (\$35) además de la pizza especial Suprema (\$45). No sabemos cuál es el potencial de ingresos del establecimiento y tampoco el énfasis que se debería de dar a cada tipo de pizza para maximizar las ventas.

Antes de realizar el análisis debemos considerar las siguientes condiciones: Dada nuestra capacidad de producción solamente podemos elaborar 150 pizzas al día. Otra condición es que no podemos exceder de 90 pizzas tradicionales (Pepperoni y Vegetariana) y además, al no haber muchos vegetarianos en el área, estimamos vender un máximo de 25 pizzas vegetarianas al día. Otra condición a considerar es que solamente podemos comprar los ingredientes necesarios para producir 60 pizzas Suprema por día.

Obtener la producción óptima para maximizar las ventas.

6. Dada la formulación matemática de un problema de asignación de recursos (Ejemplo 1.3.2, pág. 13-15, doc. de Daniel Serra, II.2_PROGRAMACIÓN LINEAL), donde las restricciones aplicadas a las variables X_1 y X_2 a tener en cuenta son:

$$\begin{aligned}(1) \quad & X_1 + 3X_2 \leq 144 \\(2) \quad & 3X_1 + 2X_2 \leq 162 \\(3) \quad & 4X_1 + 2X_2 \geq 135 \\(4) \quad & X_1 - 3X_2 \leq 0 \\(5) \quad & 13X_1 + 18X_2 \leq 982 \\& X_1, X_2 \geq 0\end{aligned}$$

Obtener el resultado óptimo de la función Z , dado por la expresión $Máx Z = X_1 + X_2$, empleando alguna herramienta de simulación avanzada.