Un autobús Caracas-Maracaibo ofrece plazas para fumadores al precio de 10.000 Bolívares y a no fumadores al precio de 6.000 Bolívares. Al no fumador se le deja llevar 50 kgs. de peso y al fumador 20 kgs. Si el autobús tiene 90 plazas y admite un equipaje de hasta 3.000 kg. ¿Cuál ha de ser la oferta de plazas de la compañía para cada tipo de pasajeros, con la finalidad de optimizara el beneficio?

Sean las variables de decisión:

x= n: de plazas de fumadores.

y= n: de plazas de no fumadores.

La Función objetivo:

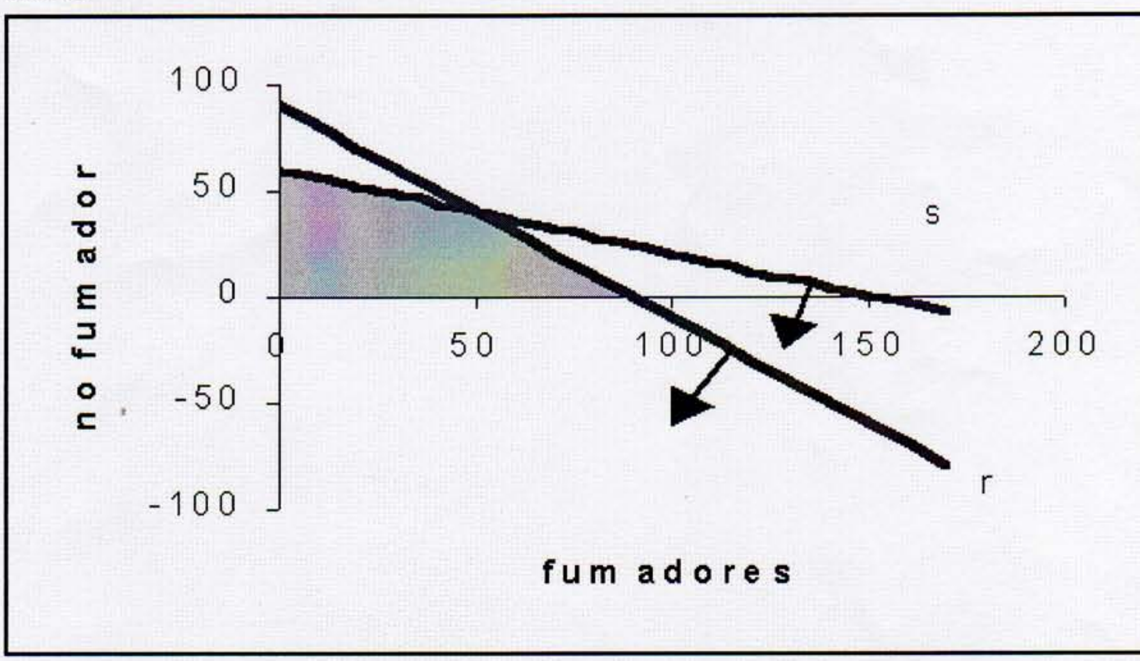
f(x, y)=10.000x+6.000y máxima

Restricciones:

$$\left.\begin{array}{l} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ r \equiv x + y \leq 90 \\ s \equiv 20x + 50y \leq 3000 \Rightarrow 2x + 5y \leq 300 \end{array}\right\}$$

Zona de soluciones factibles:

Vértices:



A(0, 60)

B intersección de r y s:

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 90 \\ 2x + 5y = 300 \end{array}\right\} \Rightarrow B(50,40)$$

C(90, 0)

Valores de la función objetivo:

$$f(A) = 6000 \cdot 60 = 360000$$

$$f(B) = 10000 \cdot 50 + 6000 \cdot 40 = 740000$$

$$f(C) = 10000 \cdot 90 = 900000 \qquad \text{máx}\,imo$$

Ha de vender 90 plazas para fumadores y ninguna para no fumadores y así obtener un beneficio máximo de 900.000 bolívares.

PROBLEMA N° 04

A una persona le tocan 10 millones de bolívares en una lotería y le aconsejan que las invierta en dos tipos de acciones, A y B. Las de tipo A tienen más riesgo pero producen un beneficio del 10 %. Las de tipo B son más seguras, pero producen sólo el 7% anual. Después de varias deliberaciones decide invertir como máximo 6 millones en la compra de acciones A y por lo menos, 2 millones en la compra de acciones B. Además, decide que lo invertido en A sea, por lo menos, igual a lo invertido en B. ¿Cómo deberá invertir 10 millones para que le beneficio anual sea máximo?

Sean las variables de decisión:

x= cantidad invertida en acciones A

y= cantidad invertida en acciones B

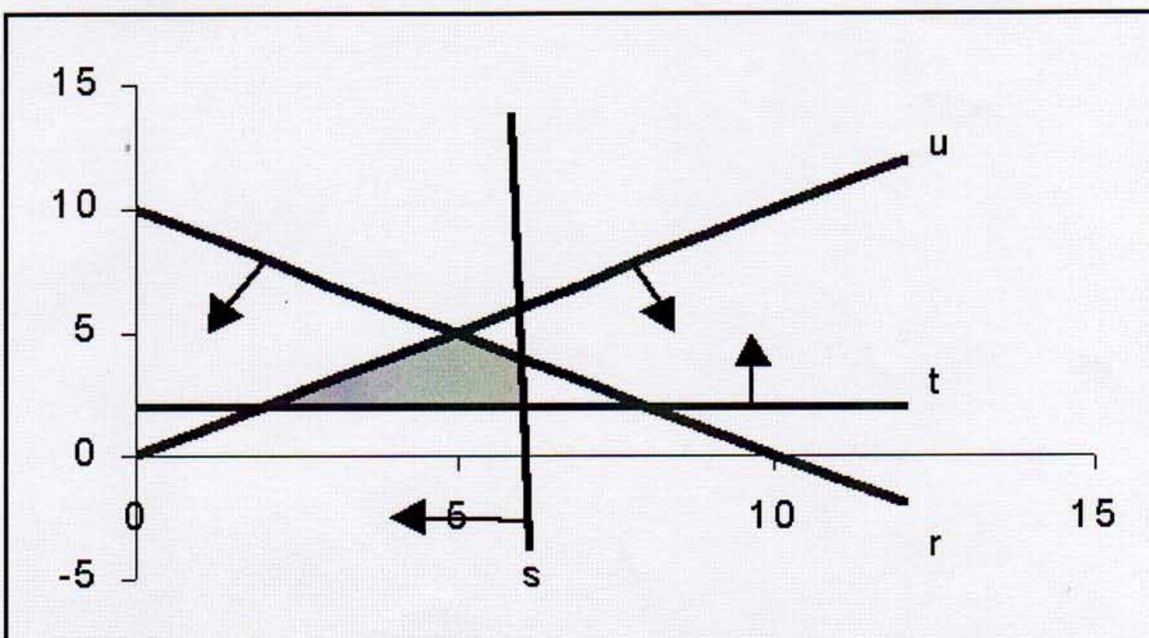
La función objetivo es:

$$f(x,y)=\frac{10x}{100}+\frac{7y}{100}$$

Y las restricciones son:

$$\left.\begin{array}{l} x\geq 0 \qquad y\geq 0 \\ x+y\leq 10 \\ x\leq 6 \\ y\geq 2 \\ x\geq y \end{array}\right\}$$

La zona de soluciones factibles es:



Siendo los vértices del recinto:

A intersección de u,t:

$$\left.\begin{array}{l} x=y \\ y=2 \end{array}\right\}\Rightarrow A(2,2)$$

$r_1 \cap r_2 \equiv \begin{cases} x+2y=80 \\ 3x+2y=160 \end{cases}$ que nos da el punto (40, 20) (comprobarlo)

$r_2 \cap r_3 \equiv \begin{cases} 3x+2y=160 \\ 5x+2y=200 \end{cases}$ que nos da el punto (20, 50)

$r_1 \cap r_3$ no hace falta calcularlo pues queda fuera de la región factible.
En la gráfica se aprecia que el primer punto que se alcanza al desplazar la recta C(x, y)=0 es el (40, 20). Luego la solución es trabajar 40 días en la mina A y 20 en la B. (método gráfico)
Lo comprobamos aplicando el método analítico:
C(0, 100)=2000.100=200000
C(20, 50)=2000.20+2000.50=40000 + 100000= 140000
C(40, 20)= 2000. 40+2000.20=80000 + 40000= 120000 coste mínimo
C(80, 0)= 2000.80 =160000