

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Computación
Investigación de Operaciones

Tarea 1

Ivannia Cerdas Quesada

Kevin Vinicio Varela Rojas (2022054583)

María José Solís García (2022199411)

Grupo 1

Verano

2025

Tarea#1
Investigación de Operaciones
Entrega 17 diciembre
Individual o Parejas

Ejercicio#1

Los almacenes San Gil quieren ofrecer 600 cuadernos, 500 carpetas y 400 bolígrafos para la oferta, armando dos ofertas de la siguiente forma;

Oferta 1 se colocarán 2 cuadernos, 1 carpeta y 2 bolígrafos

Oferta 2 se colocarán, 3 cuadernos, 1 carpeta y 1 bolígrafo.

Los precios de cada oferta serán 6.5 y 7 €, respectivamente.

¿Cuántos paquetes le conviene poner de cada tipo para obtener el máximo beneficio?

Variables de Decisión

X= Oferta 1

Y= Oferta 2

Productos	Oferta 1	Oferta 2	Disponibilidad
Cuadernos	2	3	600
Carpeta	1	1	500
Bolígrafos	2	1	400

Restricciones:

- $2X + 3Y \leq 600$
- $1X + 1Y \leq 500$
- $2X + 1Y \leq 400$
- $X, Y \geq 0$

Función Objetivo: Max $z = 6.5X + 7Y$

Problema completo:

Max $z = 6.5X + 7Y$

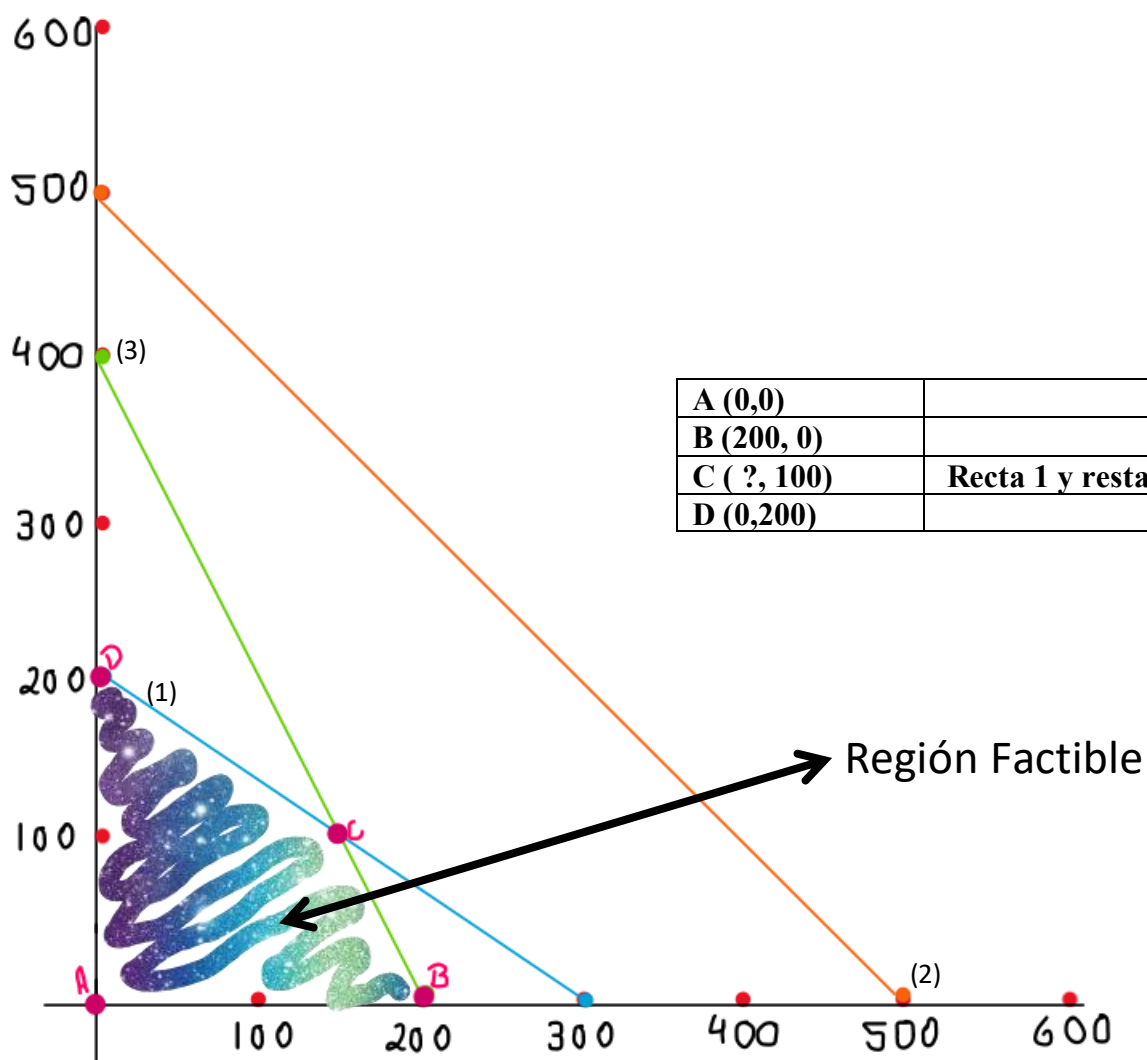
Sujeto a las restricciones:

- $2X + 3Y \leq 600$ (1) → Cuadernos
- $1X + 1Y \leq 500$ (2) → Carpetas
- $2X + 1Y \leq 400$ (3) → Bolígrafos
- $X, Y \geq 0$ (4) → No negatividad

Forma Estandar

$2X+3Y \leq 600$	$1X + 1Y \leq 500$	$2X + 1Y \leq 400$
$2X+3Y = 600$	$1X + 1Y = 500$	$2X + 1Y = 400$
Si $X=0$ $Y=200$ (0, 200)	Si $X=0$ $Y=500$ (0, 500)	Si $X=0$ $Y=400$ (0, 400)
Si $Y=0$ $X=300$ (300, 0)	Si $Y=0$ $X=500$ (500, 0)	Si $Y=0$ $X=200$ (200, 0)

Gráfico



Encontrar el eje X del punto C

Tomé las ecuaciones :

$$2X+3Y \leq 600$$

$$2X + 1Y \leq 400$$

Resolviendo el sistema con calculadora: X en C es igual a 150, por lo tanto, **C=(150,100).**

Evaluar en FO

$$\text{Max } z = 6.5X + 7Y$$

$$A (0,0) = 6.5*(0) + 7*0 = 0$$

$$B (200,0) = 6.5*(200) + 7*0 = 1300$$

$$C (150,100) = 6.5*(150) + 7 * (100) = 1675 \text{ optimo, solución única}$$

$$D (0,200) = 6.5*(0) + 7 * (200) = 1400$$

RESPUESTA: El punto C (150,100) , es el punto con mayor beneficio para los almacenes, por lo tanto, tendrían que colocar 150 paquetes de la Primera Oferta y 100 paquetes de la Segunda Oferta; con el beneficio máximo de 1675

Ejercicio#2

Una escuela prepara una excursión para 400 alumnos. La empresa de transporte tiene 8 autobuses de 40 plazas y 10 de 50 plazas, pero sólo dispone de 9 conductores. El alquiler de un autocar grande cuesta 800 € y el de uno pequeño 600 €. Calcular cuántos autobuses de cada tipo hay que utilizar para que la excursión resulte lo más económica posible para la escuela.

Variables de decisión

x = Cantidad de autobuses pequeños (40 plazas, cuesta €600)

y = Cantidad de autobuses grandes (50 plazas, cuesta €800)

Tabla de información

Tipo de autobús	Capacidad de alumnos	Costo	Disponibilidad
Autobús pequeño	40	600	8
Autobús grande	50	800	10

Función objetivo (FO)

$$\text{Min } z = 600x + 800y$$

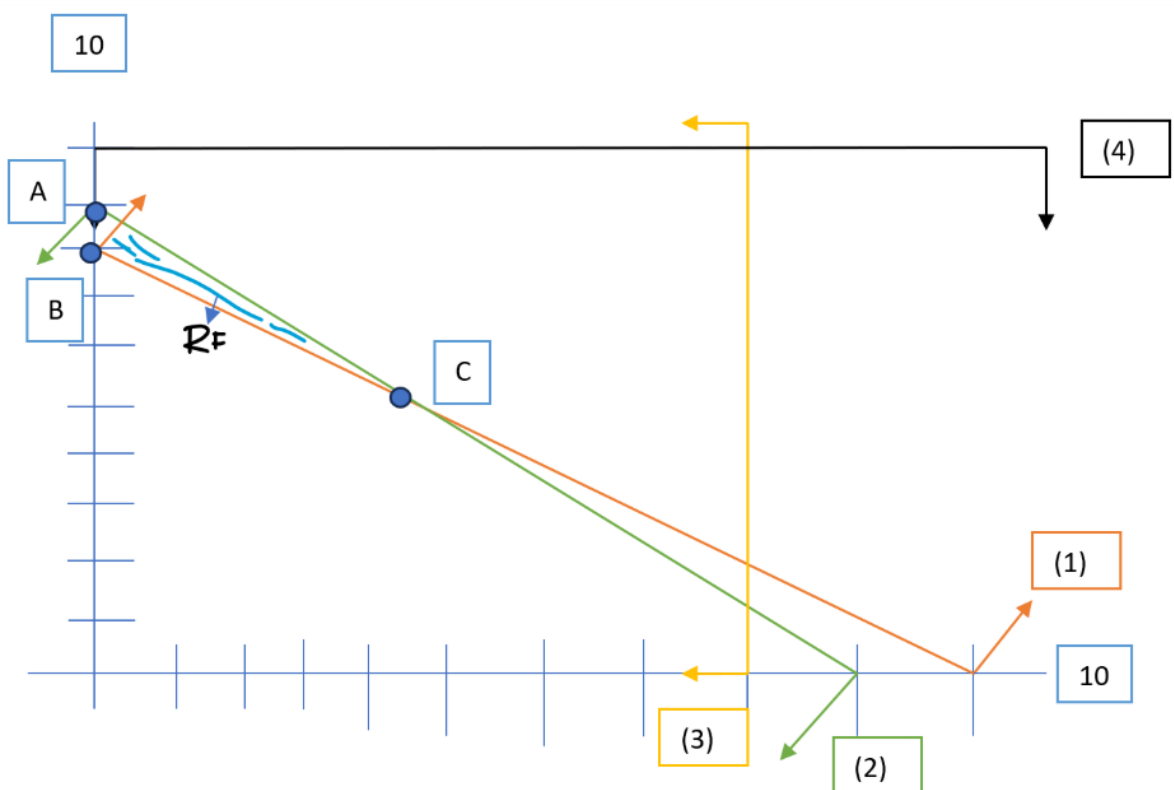
Restricciones

5. $40x + 50y \geq 400$ capacidad de plazas
6. $x + y \leq 9$ conductores
7. $x \leq 8$ disponibilidad de buses pequeños
8. $y \leq 10$ disponibilidad de buses grandes
9. $x, y \geq 0$ no negatividad

Forma estándar

(1)	(2)	(3)	(4)
$40x + 50y \geq 400$	$x + y \leq 9$	$x \leq 8$	$y \leq 10$
$40x + 50y = 400$	$x + y = 9$	$x = 8$	$y = 10$
Si $x = 0$ y $50y = 400$, entonces $y = 8$	Si $x = 0$ y $y = 9$, entonces $y = 9$	(8,0)	(0,10)
(0,8)	(0,9)		
Si $y = 0$ y $40x = 400$, entonces $x = 10$	Si $y = 0$ y $x = 9$, entonces $x = 9$		
(10,0)	(9,0)		

Gráfico



Puntos del polígono

A (0,9) recta 1 y Eje Y

B (0,8) recta 2 y Eje Y

C (¿,?) recta 1 y recta 2

Punto de intersección con la regla de Cramer

C (¿,?) recta 1 y recta 2

$$40x + 50y \geq 400 \rightarrow 40x + 50y = 400$$

$$x + y \leq 9 \rightarrow x + y = 9$$

Determinante Δ_{General}

x	y	*	Resultado
40	50	$40*1 - 50*1 = 40 - 50$	-10
1	1		

Determinante Δ_x

x	y	*	Resultado
400	50	$400*1 - 50*9 = 400 - 450$	-50
9	1		

Determinante Δ_y

x	Y	*	Resultado
40	400	$40*9 - 1*400 = 360 - 400$	-40
1	9		

$$\Delta x / \Delta G = -50 / -10 = 5$$

$$\Delta y / \Delta G = -40 / -10 = 4$$

C (5,4) recta 1 y recta 2

Evaluar en el FO

$$\text{Min } z = 600x + 800y$$

$$A (0,9) \text{ recta 1 y Eje Y} \quad \rightarrow \quad 600(0) + 800(9) = 7200$$

$$B (0,8) \text{ recta 2 y Eje Y} \quad \rightarrow \quad 600(0) + 800(8) = 6400$$

$$C (5,4) \text{ recta 1 y recta 2} \quad \rightarrow \quad 600(5) + 800(4) = 6200 \text{ óptimo, solución única}$$

Para minimizar los costos se debe usar el punto $C = (5,4)$. Se usan 5 autobuses pequeños y 4 autobuses grandes, con esto el costo mínimo sería de 6200. Se cumple el total de plazas que es $40(5) + 50(4) = 400$ y el total de conductores que es $5 + 4 = 9$.