

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Computación

Investigación de Operaciones

Tarea 1

Ivannia Cerdas Quesada

Jonathan Sancho Loaiza 2024070915

Nahum Murillo Rojas 2023042379

Grupo 1

Verano

2025

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?

1. Leer bien el ejercicio ✓
2. Determinar las variables de decisión (2 variables) ✓
3. Determinar las restricciones ✓
4. Determinar si las restricciones son de \geq , \leq o bien $=$. ✓
5. Siempre agregar las variables de **NO Negatividad**. (Grafico 1) ✓
6. Determinar FO (función Objetivo). Esta puede ser de Max o Min. ✓
7. Grafico. Utilizar la **forma estándar** para graficar las inecuaciones. ✓
8. Numerar las rectas. ✓
9. Buscar Region Factible. ✓
10. Puntos de Intersección del Polígono. ✓
11. Evaluar, (x,y) se evalúan en FO. ✓

Para guiarnos

Variables de decisión

$X = \text{Oferta 1}$

$Y = \text{Oferta 2}$

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

Nota $I = \text{Uno}$

Restricciones

$$2x + 3y \leq 600 \quad (1)$$

$$1x + 1y \leq 500 \quad (2)$$

$$2x + 1y \leq 400 \quad (3)$$

$$x, y \geq 0 \quad (4)$$

Funcion objetivo

$$\max z = 6,5X + 7Y$$

Problema Completo:

$$\max z = 6,5X + 7Y$$

Sujeto a:

$$2x + 3Y \leq 600 \quad (1) \quad \text{Cuadernos}$$

$$1x + 1Y \leq 500 \quad (2) \quad \text{Carpetas}$$

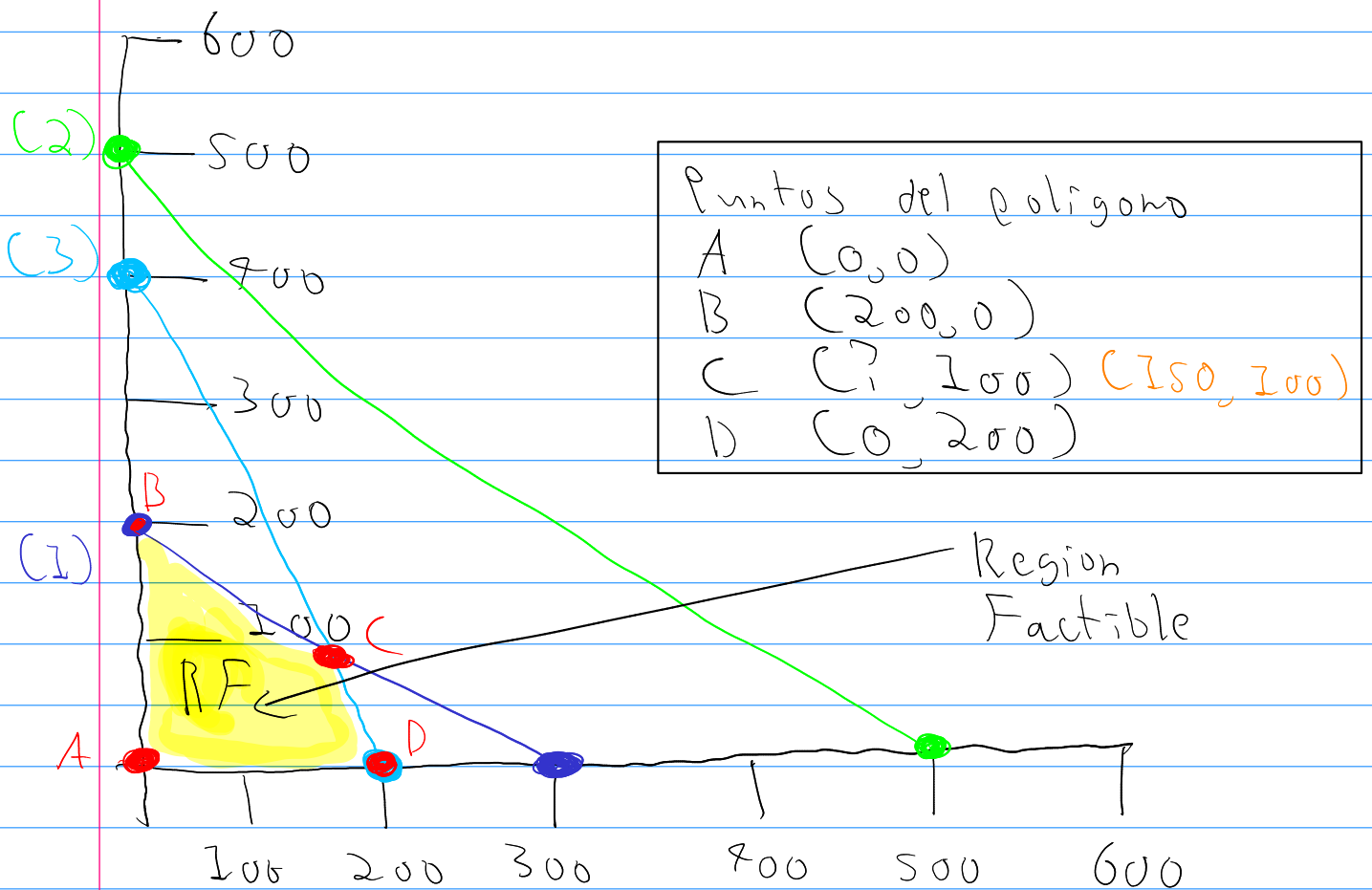
$$2x + 1Y \leq 700 \quad (3) \quad \text{Boligrafos}$$

$$x, Y \geq 0 \quad (4) \quad \text{No negatividad}$$

Forma Estandart

(1)	(2)	(3)
$2x + 3Y \leq 600$	$1x + 1Y \leq 500$	$2x + 1Y \leq 700$
$2x + 3Y = 600$	$1x + 1Y = 500$	$2x + 1Y = 700$
Si $x=0$ $Y=200$ (0, 200)	Si $x=0$ $Y=500$ (0, 500)	Si $x=0$ $Y=700$ (0, 700)
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

$$2x + 3y \leq 600 \rightarrow 2x + 3y = 600$$

$$2x + y \leq 900 \rightarrow 2x + y = 900$$

Resolviendo en la calculadora el sistema de ecuaciones se tiene que

$$x = 150 \text{ y } y = 100 \therefore C = (150, 100)$$

Evaluar en Funcion objetivo FO

$$\max z = 6,5x + 7y$$

$$A (0,0) \rightarrow 6,5 \cdot 0 + 7 \cdot 0 = 0$$

$$B (200,0) \rightarrow 6,5 \cdot 200 + 7 \cdot 0 = 1300$$

$$C (150,100) \rightarrow 6,5 \cdot 150 + 7 \cdot 100 = 1675$$

$$D (0,200) \rightarrow 6,5 \cdot 0 + 7 \cdot 200 = 1400$$

Respuesta:

El punto $(150,100)$ que corresponde al punto C es el que tiene mayor beneficio para los almacenes, entonces se deben colocar 150 paquetes de la oferta 1 y 100 de la oferta 2 para obtener el beneficio maximo 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 buses pequeños (40 plazas, vale 600)
 Y = Cantidad de buses grandes (50 plazas, vale 800)

Tipo	Capacidad	Precio	Disponibilidad
Pequeño	40	600	8
Grande	50	800	10

Restricciones

$$40x + 50y \geq 400 \quad (1)$$

$$x \leq 8 \quad (2)$$

$$y \leq 10 \quad (3)$$

$$x + y \leq 9 \quad (4)$$

$$x, y \geq 0 \quad (5)$$

Función objetivo

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

Problema Completo:

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

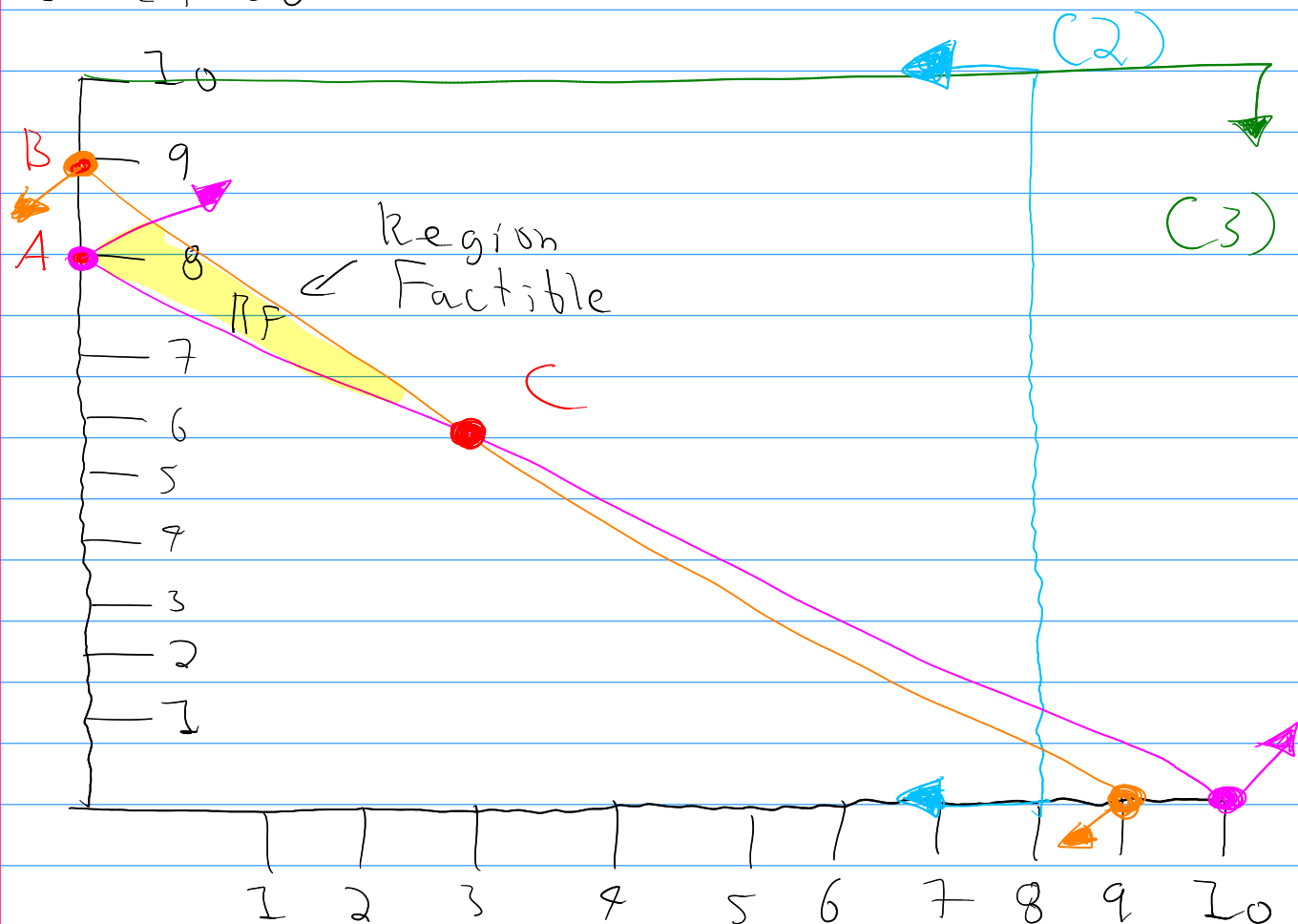
Sujeto a:

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| $70x + 50y \geq 700$ | (1) Capacidad de plazas |
| $x \leq 8$ | (2) Dispo. de buses pequeños |
| $y \leq 10$ | (3) Dispo. de buses grandes |
| $x + y \leq 9$ | (4) Cantidad de conductores |
| $x, y \geq 0$ | (5) no negatividad |

Forma Estandart

(1)	(2)	(3)	(4)
$70x + 50y \geq 700$	$x \leq 8$	$y \leq 10$	$x + y \leq 9$
$70x + 50y = 700$	$x = 8$	$y = 10$	$x + y = 9$
Si $x=0$ $y=8$ (0,8)	(8,0)	(0,10)	Si $x=0$ $y=9$ (0,9)
Si $y=0$ $x=10$ (10,0)			Si $y=0$ $x=9$ (9,0)

Grafico



Puntos del poligono

A (0, 8)

B (0, 9)

C (? , ?)

Encontrar el eje x del punto C

$$70x + 50y \geq 700 \rightarrow 70x + 50y = 700$$

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

Resolviendo en la calculadora el sistema de ecuaciones se tiene que

$$x = 5 \quad y = 4 \quad \therefore C = (5, 4)$$

Evaluar en Funcion objetivo FO

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

Puntos del poligono

$$A (0, 9) \rightarrow 600 \cdot 0 + 800 \cdot 9 = 7200$$

$$B (0, 8) \rightarrow 600 \cdot 0 + 800 \cdot 8 = 6400$$

$$C (5, 7) \rightarrow 600 \cdot 5 + 800 \cdot 7 = 6200$$

Para minimizar los costos, se debe usar el punto $(5, 7)$ del punto C, usando 5 buses pequenos y 7 grandes para que así el costo minimo sea de 6200