

PROBLEMAS EBAU
EXTREMADURA:
Programación lineal
(2017-2020)

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS
CIENCIAS SOCIALES



MARÍA TERESA BATALLA CALVÍN
Academia Biblos

Índice

1	ENUNCIADOS	1
1.1	Junio 2017.....	1
1.2	Julio 2017.....	1
1.3	Junio 2018.....	1
1.4	Julio 2018.....	2
1.5	Junio 2019.....	2
1.6	Julio 2019.....	2
1.7	Junio 2020.....	3
1.7.1	Problema 1	3
1.7.2	Problema 2	3
2	SOLUCIONES	4
2.1	Programación lineal	4
2.1.1	PL Junio 2017	4
2.1.2	PL Julio 2017.....	5
2.1.3	PL Junio 2018.....	5
2.1.4	PL Julio 2018.....	6
2.1.5	PL Junio 2019.....	6
2.1.6	PL Julio 2019.....	7
2.1.7	PL Junio 2020 (1)	7
2.1.8	PL Junio 2020 (2)	8

1 ENUNCIADOS

1.1 Junio 2017

Una industria de productos lácteos produce crema de queso de oveja en envases de dos tamaños: pequeño de 100 gramos con un beneficio por envase de 0.50 euros y grande de 300 gramos con un beneficio par envase de 1.40 euros. Cada día dispone de 2400 kilogramos de crema de queso para envasar. Por razones de mercado el número de envases de 100 gramos producidos diariamente no puede ser mayor de 15000 y debe ser igual o superior al de envases de 300 gramos. Se pide, justificando las respuestas:

a) ¿Cuántos envases de cada tipo deben producirse diariamente para hacer máximos los beneficios?

b) ¿Cuáles serán dichos beneficios máximos?

[solución](#)

1.2 Julio 2017

Un taller de confección textil produce dos categorías de trajes: de señora y de caballero. Dispone de material para fabricar diariamente 850 trajes de señora y 650 trajes de caballero. Si tiene que fabricar diariamente como máximo 1000 unidades totales y el beneficio obtenido por cada traje de señora es de 150 euros y de 200 euros por traje de caballero se pide:

a) ¿Cuántos trajes de cada tipo han de fabricarse diariamente para hacer máximo el beneficio?

b) El valor de dicho beneficio

[solución](#)

1.3 Junio 2018

Una empresa vinícola produce dos tipos de vino, blanco y tinto. Por razones de comercialización, el numero de botellas de vino blanco debe ser inferior al numero de botellas de vino tinto y el máximo de botellas totales producidas no puede ser superior a 60000. Además, a causa de la mala cosecha de uva no pueden producirse mas de 40000 botellas de vino tinto ni

mas de 25000 de vino blanco. Sabiendo que el beneficio obtenido por cada botella de vino tinto es de 2.50 euros y de 3 euros por cada botella de vino blanco y que se vende toda la producción, se pide:

- ¿Cuántas botellas de cada tipo han de producirse para hacer máximos los beneficios?
- ¿Cuáles serán dichos beneficios máximos?

[solución](#)

1.4 Julio 2018

Con el fin de incentivar sus ventas, un vivero de árboles frutales ofrece dos tipos de lotes: el lote A formado por 1 limonero, 1 naranjo y 1 manzano y el lote B por 2 limoneros y 1 manzano. Cada lote A le produce un beneficio de 30 euros y cada lote B un beneficio de 40 euros. Sabiendo que dispone como máximo de 1600 limoneros, 800 naranjos y 1000 manzanos, se pide:

- ¿Cuántos lotes de cada tipo han de ofrecer para hacer máximos los beneficios?
- ¿Cuáles serán dichos beneficios máximos?

[solución](#)

1.5 Junio 2019

Una tienda de electrodomésticos desea adquirir, para su venta posterior, dos tipos de cocinas: vitrocerámicas y de inducción, disponiendo para ello de 3000 euros. Cada cocina vitrocerámica le cuesta 100 euros y cada cocina de inducción 200 euros. El almacén solo tiene espacio para un total de 20 cocinas. El beneficio obtenido por cada vitrocerámica es de 30 % de su precio de coste y el beneficio de cada cocina de inducción es del 25 % también sobre su precio de coste. Además, por razones de mercado el número de cocinas de inducción no puede ser superior a 12. Se pide determinar, justificando las respuestas:

- ¿Cuántas cocinas de cada tipo debe comprar para obtener el máximo beneficio?
- ¿Cuál es el valor de dicho beneficio?

[solución](#)

1.6 Julio 2019

Un taller industrial fabrica dos clases de motores A y B. Cada motor de clase A requiere 2 horas de montaje y 1 hora de reglaje, con un beneficio de 220 euros y cada motor de clase B, 3

horas de montaje y 1/2 hora de reglaje con un beneficio de 280 euros.

Si solo se dispone cada día de 300 horas para el montaje de motores y de 120 horas para su reglaje y el número de motores de la clase B no puede ser superior a 80, se pide, justificando las respuestas:

- ¿Cuántos motores de cada clase se deben fabricar para obtener el máximo beneficio?
- ¿Cuál es el valor de dicho beneficio máximo?

[solución](#)

1.7 Junio 2020

1.7.1 Problema 1

Una factoría de automóviles tiene pedidos de 180 turismos y 140 furgonetas para la próxima temporada. Dispone para ello de dos fábricas A y B. La fábrica A produce diariamente 6 turismos y 2 furgonetas con un coste diario de 30000 euros y la fábrica B 2 turismos y 2 furgonetas con un coste de 20000 euros cada día. ¿Cuántos días debe abrir cada fábrica para producir el pedido de la temporada con el mínimo coste? ¿Cuál es el valor de dicho coste mínimo? Justificar las respuestas.

[solución](#)

1.7.2 Problema 2

Un apicultor hurdano tiene 900 botes de miel y 500 botes de polen con los que elabora dos lotes A y B que pone a la venta. Cada lote A contiene 2 botes de miel y 2 botes de polen con un beneficio de 15 euros y cada lote B 3 botes de miel y 1 bote de polen con un beneficio de 12 euros. ¿Cuántos lotes de cada tipo debe organizar para que el beneficio sea máximo? Halla el valor de dicho beneficio máximo. Justificar las respuestas.

[solución](#)

2 SOLUCIONES

2.1 Programación lineal

2.1.1 PL Junio 2017

VARIABLES:
 ENVASES DE 100 g: x
 ENVASES DE 300 g: y

RESTRICCIONES:
 $0.1x + 0.3y \leq 2400$
 $x \leq 15000$
 $x \geq y$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$

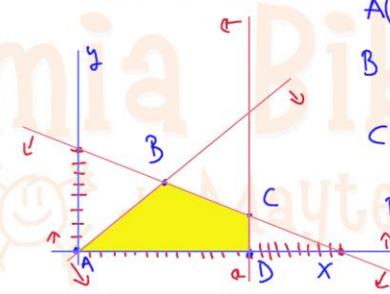
FUNCIÓN OBJETIVO:
 $Z = B(x, y) = 0.5x + 1.4y$



$$0.1x + 0.3y = 2400$$

x	y
0	8000
24000	0

REGIÓN FACTIBLE:



VÉRTICES:

A(0,0)

B $\begin{cases} 0.1x + 0.3y = 2400 \\ x = y \end{cases} \rightarrow (6000, 6000)$

C $\begin{cases} x = 15000 \\ 0.1x + 0.3y = 2400 \end{cases} \rightarrow (15000, 3000)$

D (15000, 0)

VALORES DE LOS VÉRTICES:

$Z_A \rightarrow 0$ $Z_B \rightarrow 11400$ $Z_C \rightarrow 11700$ $Z_D \rightarrow 7500$

SOLUCIÓN:

- a) Debe producir diariamente 15000 envases de 100g y 3000 envases de 300 g
- b) El beneficio máximo será de 11700€

[Volver](#)

2.1.2 PL Julio 2017

VARIABLES:

Trajes de señora: x
Trajes de caballero: y

RESTRICCIONES:

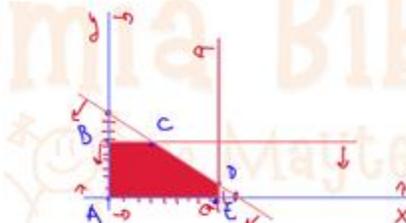
$$\begin{aligned} x+y &\leq 1000 \\ x &\leq 850 \\ y &\leq 650 \\ x &\geq 0 \\ y &\geq 0 \end{aligned}$$

FUNCIÓN OBJETIVO:

$$Z = B(x,y) = 150x + 200y$$

$$\begin{array}{r|l} x+y &= 1000 \\ \hline x & y \\ 0 & 1000 \\ 1000 & 0 \end{array}$$

REGIÓN FACTIBLE:



VÉRTICES:

$$\begin{aligned} A &(0,0) \\ B &(0,650) \\ C &\begin{cases} x+y=1000 \\ y=650 \end{cases} (350,650) \\ D &\begin{cases} x+y=1000 \\ x=850 \end{cases} (850,50) \\ E &(850,0) \end{aligned}$$

VALORES DE LOS VÉRTICES:

$$z_A \rightarrow 0 \quad z_B \rightarrow 130000 \quad z_C \rightarrow 182500 \quad z_D \rightarrow 159500 \quad z_E \rightarrow 127500$$

SOLUCIÓN:

- Debe fabricar diariamente 350 trajes de señora y 650 trajes de caballero.
- El beneficio máximo será de 182500€

[Volver](#)

2.1.3 PL Junio 2018

VARIABLES:

Botellas vino blanco: x
Botellas vino tinto: y

RESTRICCIONES:

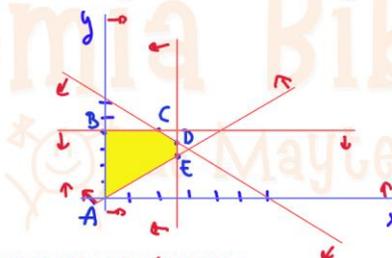
$$\begin{aligned} x+y &\leq 60000 \\ x &\leq 25000 \\ y &\leq 40000 \\ x &\leq y \\ x &\geq 0 \\ y &\geq 0 \end{aligned}$$

FUNCIÓN OBJETIVO:

$$Z = B(x,y) = 3x + 2,5y$$

$$\begin{array}{r|l} x+y &= 60000 \\ \hline x & y \\ 0 & 60000 \\ 60000 & 0 \end{array}$$

REGIÓN FACTIBLE:



VÉRTICES:

$$\begin{aligned} A &(0,0) \\ B &(0,40000) \\ C &\begin{cases} y=40000 \\ x+y=60000 \end{cases} (20000,40000) \\ D &\begin{cases} x=25000 \\ x+y=60000 \end{cases} (25000,35000) \\ E &\begin{cases} x=y \\ x=25000 \end{cases} (25000,25000) \end{aligned}$$

VALORES DE LOS VÉRTICES:

$$z_A \rightarrow 0 \quad z_B \rightarrow 100000 \quad z_C \rightarrow 160000 \quad z_D \rightarrow 162500 \quad z_E \rightarrow 137500$$

SOLUCIÓN:

- Debe producir 25000 botellas de vino blanco y 35000 botellas de vino tinto.
- El beneficio máximo será de 162500€

[Volver](#)

2.1.4 PL Julio 2018

VARIABLES:
Lotes A: x
Lotes B: y

RESTRICCIONES:
 $x+2y \leq 1600$
 $x \leq 800$
 $x+y \leq 1000$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$

FUNCIÓN OBJETIVO:
 $Z = B(x,y) = 30x + 40y$

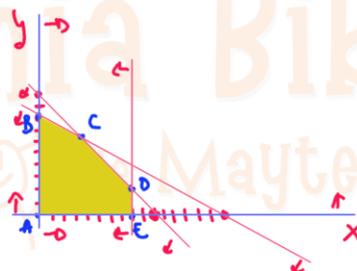
$$x + 2y = 1600$$

x	y
0	800
1600	0

$$x + y = 1000$$

x	y
0	1000
1000	0

REGIÓN FACTIBLE:



VÉRTICES:

A(0,0)
B(0,800)
C $\begin{cases} x+2y=1600 \\ x+y=1000 \end{cases}$ C(400,600)
D $\begin{cases} x=800 \\ x+y=1000 \end{cases}$ D(800,600)
E(800,0)

VALORES DE LOS VÉRTICES:

$z_A \rightarrow 0$ $z_B \rightarrow 32000$ $z_C \rightarrow 36000$ $z_D \rightarrow 32000$ $z_E \rightarrow 24000$

SOLUCIÓN:

- Deben ofrecer 400 lotes del tipo A y 600 lotes del tipo B.
- El beneficio máximo será de 36000€

[Volver](#)

2.1.5 PL Junio 2019

VARIABLES:
Vidrocerámicas: x
Inducción: y

RESTRICCIONES:
 $100x + 200y \leq 3000$
 $y \leq 12$
 $x + y \leq 20$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$

FUNCIÓN OBJETIVO:
 $0.3 \cdot 100 = 30$
 $0.25 \cdot 200 = 50$
 $Z = B(x,y) = 30x + 50y$

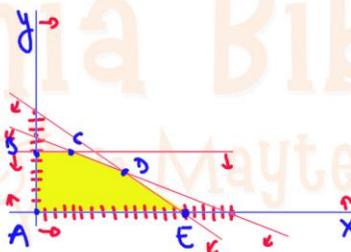
$$100x + 200y = 3000$$

x	y
0	15
30	0

$$x + y = 20$$

x	y
0	20
20	0

REGIÓN FACTIBLE:



VÉRTICES:

A(0,0)
B(0,12)
C $\begin{cases} y=12 \\ x+2y=30 \end{cases}$ (6,12)
D $\begin{cases} x+2y=30 \\ x+y=20 \end{cases}$ (10,10)
E(20,0)

VALORES DE LOS VÉRTICES:

$z_A \rightarrow 0$ $z_B \rightarrow 600$ $z_C \rightarrow 780$ $z_D \rightarrow 800$ $z_E \rightarrow 600$

SOLUCIÓN:

- Debe comprar 10 vidrocerámicas y 10 de inducción.
- El beneficio máximo será de 800€

[Volver](#)

2.1.6 PL Julio 2019

	A	B	Total
Montaje	2	3	300
Reglaje	1	0,5	120

VARIABLES:

Motor tipo A: x
Motor tipo B: y

RESTRICCIONES:

$$\begin{aligned} 2x+3y &\leq 300 \\ y &\leq 80 \\ x+0,5y &\leq 120 \\ x &\geq 0 \\ y &\geq 0 \end{aligned}$$

FUNCIÓN OBJETIVO:

$$Z = B(x,y) = 220x + 280y$$

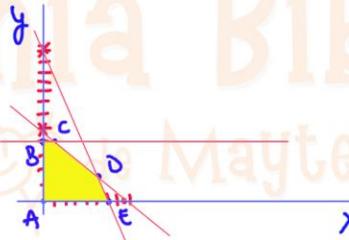
$$2x+3y=300$$

$$\begin{array}{r|l} x & y \\ \hline 0 & 100 \\ 150 & 0 \end{array}$$

$$x+0,5y=120$$

$$\begin{array}{r|l} x & y \\ \hline 0 & 240 \\ 120 & 0 \end{array}$$

REGIÓN FACTIBLE:



VÉRTICES:

$$A(0,0)$$

$$B(0,80)$$

$$C \begin{cases} y=80 \\ 2x+3y=300 \end{cases} (30,80)$$

$$D \begin{cases} 2x+3y=300 \\ x+0,5y=120 \end{cases} (105,30)$$

$$E(120,0)$$

VALORES DE LOS VÉRTICES:

$$z_A \rightarrow 0 \quad z_B \rightarrow 22400 \quad z_C \rightarrow 29000 \quad z_D \rightarrow 31500 \quad z_E \rightarrow 26400$$

SOLUCIÓN:

- Debe fabricar 105 motores de tipo A y 30 motores del tipo B.
- El beneficio máximo será de 31500€

[Volver](#)

2.1.7 PL Junio 2020 (1)

	Turismos	Furgonetas
A	2	3
B	1	0,5
Total	180	140

VARIABLES:

Días fábrica A: x
Días fábrica B: y

RESTRICCIONES:

$$\begin{aligned} 6x+2y &\geq 180 \\ 2x+2y &\geq 140 \\ x &\geq 0 \\ y &\geq 0 \end{aligned}$$

FUNCIÓN OBJETIVO:

$$Z = C(x,y) = 30000x + 20000y$$

$$6x+2y=180$$

$$2x+y=90$$

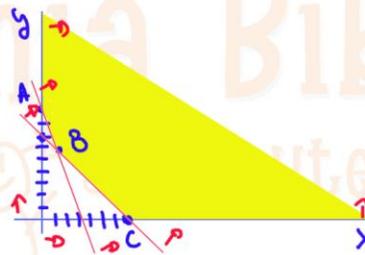
$$\begin{array}{r|l} x & y \\ \hline 0 & 90 \\ 30 & 0 \end{array}$$

$$2x+2y=140$$

$$x+y=70$$

$$\begin{array}{r|l} x & y \\ \hline 0 & 70 \\ 70 & 0 \end{array}$$

REGIÓN FACTIBLE:



VÉRTICES:

$$A(0,90)$$

$$B \begin{cases} 3x+y=90 \\ x+y=70 \end{cases} (10,60)$$

$$C(70,0)$$

VALORES DE LOS VÉRTICES:

$$z_A \rightarrow 1800000 \quad z_B \rightarrow 1500000 \quad z_C \rightarrow 2100000$$

SOLUCIÓN:

- Debe abrir 10 días la fábrica A y 60 días la fábrica B.
- El coste mínimo será 1500000€

[Volver](#)

2.1.8 PL Junio 2020 (2)

	Miel	Polen
A	2	2
B	3	1
Total	900	500

VARIABLES:

Lotes tipo A: x
Lotes tipo B: y

RESTRICCIONES:

$$2x + 3y \geq 900$$

$$2x + y \geq 500$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

FUNCIÓN OBJETIVO:

$$Z = B(x, y) = 15x + 12y$$

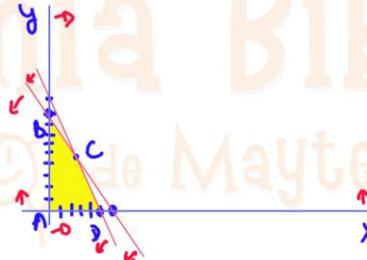
$$2x + 3y = 900$$

$$\begin{array}{r|l} x & y \\ 0 & 450 \\ 300 & 0 \end{array}$$

$$2x + y = 500$$

$$\begin{array}{r|l} x & y \\ 0 & 500 \\ 250 & 0 \end{array}$$

REGIÓN FACTIBLE:



VÉRTICES:

$$A(0,0)$$

$$B(0,300)$$

$$C \begin{cases} 2x + 3y = 900 \\ 2x + y = 500 \end{cases} (150, 200)$$

$$D(250,0)$$

VALORES DE LOS VÉRTICES:

$$z_A = 0 \quad z_B = 3600 \quad z_C = 4650 \quad z_D = 3750$$

SOLUCIÓN:

- Debe organizar 150 lotes del tipo A y 200 del tipo B .
- El beneficio máximo será de 4650€

[Volver](#)