

1.- Un Ayuntamiento concede licencia para la construcción de una urbanización de a lo sumo 120 viviendas, de dos tipos A y B. Para ello la empresa constructora dispone de un capital máximo de 15 millones de euros, siendo el coste de construcción de la vivienda de tipo A de 100000 euros y la de tipo B 300000 euros. Si el beneficio obtenido por la venta de una vivienda de tipo A asciende a 20000 euros y por una de tipo B a 40000 euros, ¿cuántas viviendas de cada tipo deben construirse para obtener un beneficio máximo?

Resolución

Representamos en una tabla los datos del problema:

	Nº de viviendas	Gastos de producción (en €)	beneficio (en €)
viviendas tipo A	x	100000x	20000x
viviendas tipo B	y	300000y	40000y
total	x + y	100000x + 300000y	20000x + 40000y

Las

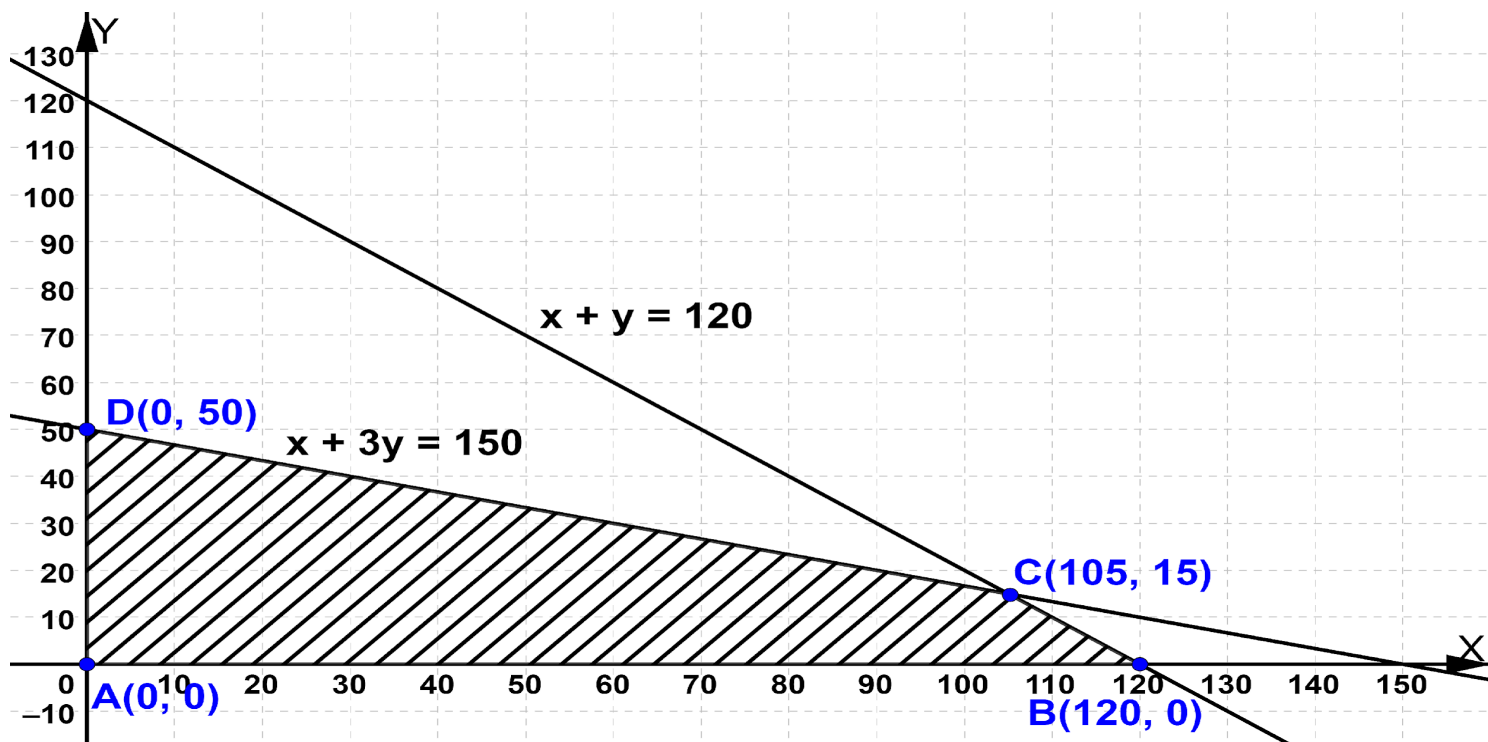
restricciones son $\{x + y \leq 120 \quad 100000x + 300000y \leq 15000000 \rightarrow x + 3y \leq 150 \quad x \geq 0, y \geq 0\}$

La función a optimizar (maximizar) es el beneficio: $f(x, y) = 20000x + 40000y$

Resolvemos el sistema de inecuaciones:

$x + y \leq 120 \rightarrow$ Recta: $x + y = 120$ <table border="1"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>600</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>y</td><td>600</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td></td></tr> </table> $x = 0, \quad 0 + y = 120, \quad y = 120$ $y = 0, \quad x + 0 = 120, \quad x = 120$ $(0, 0) \rightarrow 0 + 0 \leq 120$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.	x	0	600			0	y	600	0		0		$x + 3y \leq 150 \rightarrow$ Recta: $x + 3y = 150$ <table border="1"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>y</td><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td></td></tr> </table> $x = 0, \quad 0 + 3y = 150, \quad y = 50$ $y = 1, \quad x + 3 \cdot 0 = 150, \quad x = 150$ $(0, 0) \rightarrow 0 + 3 \cdot 0 \leq 150$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.	x	0	15			0	y	5	0		0	
x	0	600																							
		0																							
y	600	0																							
	0																								
x	0	15																							
		0																							
y	5	0																							
	0																								
$x \geq 0 \rightarrow x = 0$ (eje Y) ; $(1, 0) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene a $(1, 0)$.	$y \geq 0 \rightarrow y = 0$ (eje X) ; $(0, 1) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 1)$.																								

Dibujamos los ejes de coordenadas y hacemos la escala adecuada



Obtención de los vértices:

$$\{x = 0, y = 0 \rightarrow A(0, 0)$$

$$\{x + y = 120, y = 0; x + 0 = 120, x = 120 \rightarrow B(120, 0)$$

$$\{x + y = 120, x + 3y = 150; \text{restando}, 2y = 30, y = 15; x + 15 = 120, x = 105 \rightarrow C(105, 15)$$

$$\{x + 3y = 150, x = 0; 0 + 3y = 150, y = 50 \rightarrow D(0, 50)$$

Veamos en qué vértices alcanza el valor máximo $f(x, y) = 20000x + 40000y$:

$$f(A) = f(0, 0) = 20000 \cdot 0 + 40000 \cdot 0 = 0 \quad f(B) = f(120, 0) = 20000 \cdot 120 + 40000 \cdot 0 = 2400000$$

$$f(C) = f(105, 15) = 20000 \cdot 105 + 40000 \cdot 15 = 2700000$$

$$f(D) = f(0, 50) = 20000 \cdot 0 + 40000 \cdot 50 = 2000000$$

El beneficio máximo es 2700000 € y se obtiene construyendo 105 casas del tipo A y 15 del tipo B.

2.- (prueba ordinaria) Consideramos el recinto del plano limitado por las siguientes inecuaciones:

$$y - x \leq 4; \quad y + 2x \geq 7; \quad -2x - y + 13 \geq 0; \quad x \geq 0; \quad y \geq 0$$

a) Represente el recinto y calcule sus vértices.

Resolución

Resolvemos el sistema de inecuaciones:

$y - x \leq 4 \rightarrow \text{Recta: } y - x = 4$ $x = 0, y - 0 = 4, y = 4$ $y = 0, 0 - x = 4, x = -4$	$y + 2x \geq 7 \rightarrow \text{Recta: } y + 2x = 7$ $x = 0, y + 2 \cdot 0 = 7, y = 7$ $y = 1, 1 + 2x = 7, x = 3$ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> </table>	x	0	3
x	0	3		

x	0	-
		4
y	4	0

$(0, 0) \rightarrow 0 - 0 \leq 4$ (cierto).
 La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.

y	7	1
---	---	---

$(0, 0) \rightarrow 0 + 2 \cdot 0 \geq 7$ (falso).
 La solución es el semiplano cerrado que NO contiene al $(0, 0)$.

$-2x - y + 13 \geq 0 \rightarrow$ Recta: $-2x - y + 13 = 0$

$x = 0, -2 \cdot 0 - y + 13 = 0, y = 13$
 $y = 1, -2x - 1 + 13 = 0, x = 6$

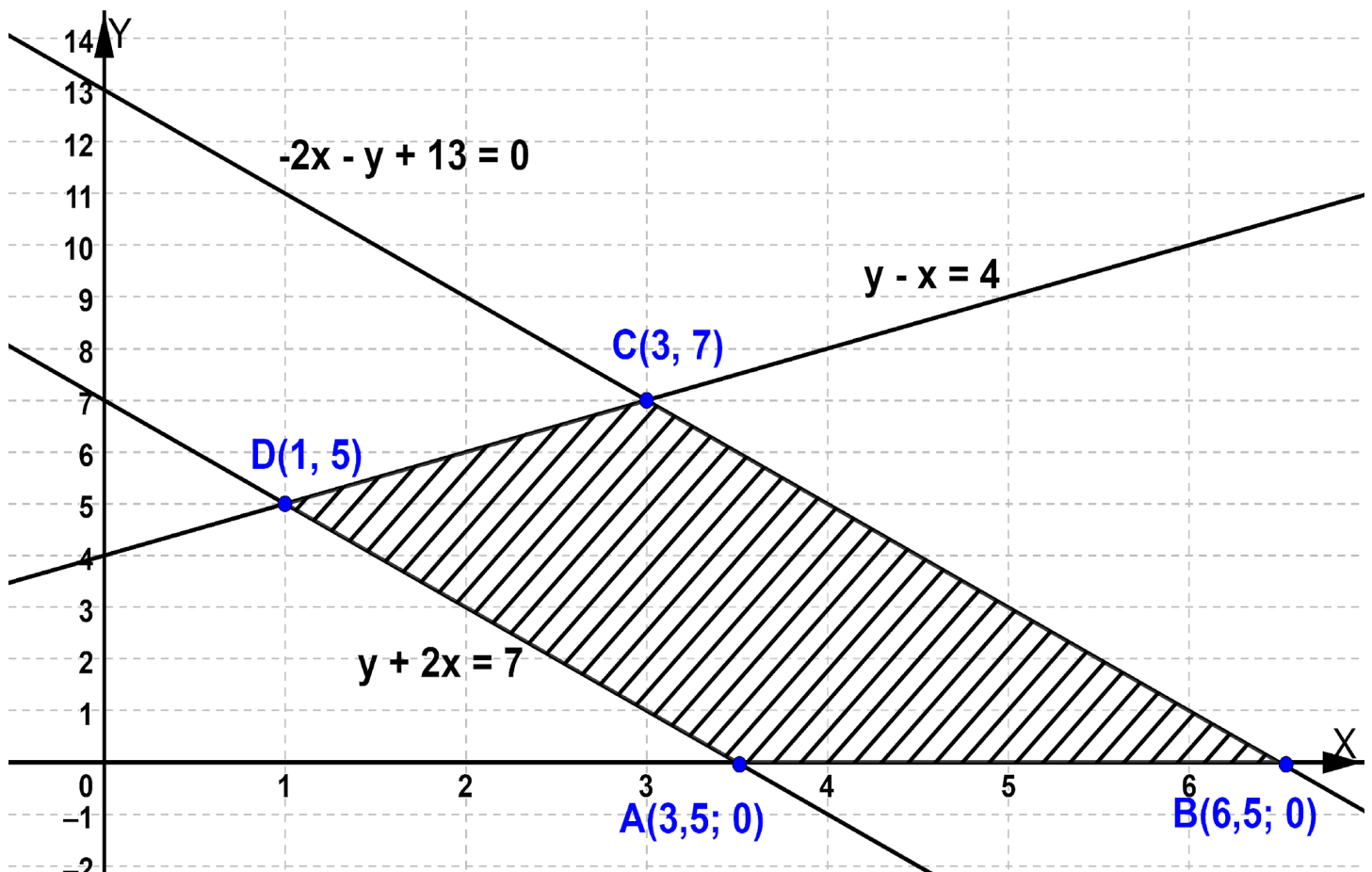
x	0	6
y	1	1

$(0, 1) \rightarrow -2 \cdot 0 - 0 + 13 \geq 0$ (cierto).
 La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 1)$.

$x \geq 0 \rightarrow x = 0$ (eje Y)
 $(1, 0) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto).
 La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(1, 0)$.

$y \geq 0 \rightarrow y = 0$ (eje X)
 $(0, 1) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto).
 La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 1)$.

Dibujamos los ejes de coordenadas y hacemos la escala adecuada



Obtención de los vértices:

$$\{y + 2x = 7 \ y = 0; \ 0 + 2x = 7, \ x = 3,5 \rightarrow A(3,5; 0)$$

$$\{-2x - y + 13 = 0 \ y = 0; \ -2x - 0 + 13 = 0, \ x = 6,5 \rightarrow B(6,5; 0)$$

$$\{-x + y = 4 \ -2x - y + 13 = 0; \ \text{sumando, } -3x + 13 = 4, \ x = 3 \ ; \ -3 + y = 4, \ y = 7 \rightarrow C(3, 7)$$

$$\{2x + y = 7 \ -x + y = 4; \ \text{restando, } 3x = 3, \ x = 1 \ ; \ 2 \cdot 1 + y = 7, \ y = 5 \rightarrow D(1, 5)$$

b) Halle en qué puntos de ese recinto alcanza los valores máximo y mínimo la función $F(x, y) = 4x + 2y - 1$.

Resolución

$$F(A) = F(3,5; 0) = 4 \cdot 3,5 + 2 \cdot 0 - 1 = 13 \quad F(B) = F(6,5; 0) = 4 \cdot 6,5 + 2 \cdot 0 - 1 = 25$$

$$F(C) = F(3, 7) = 4 \cdot 3 + 2 \cdot 7 - 1 = 25 \quad F(D) = F(1, 5) = 4 \cdot 1 + 2 \cdot 5 - 1 = 13$$

El valor máximo es 25 y se alcanza en el segmento cerrado BC

El valor mínimo es 13 y se alcanza en el segmento cerrado AD

3.- (prueba extraordinaria) De un problema de programación lineal se deducen las siguientes

restricciones: $4x + 3y \geq 60$, $y \leq 30$, $x \leq \frac{10+y}{2}$, $x \geq 0$, $y \geq 0$

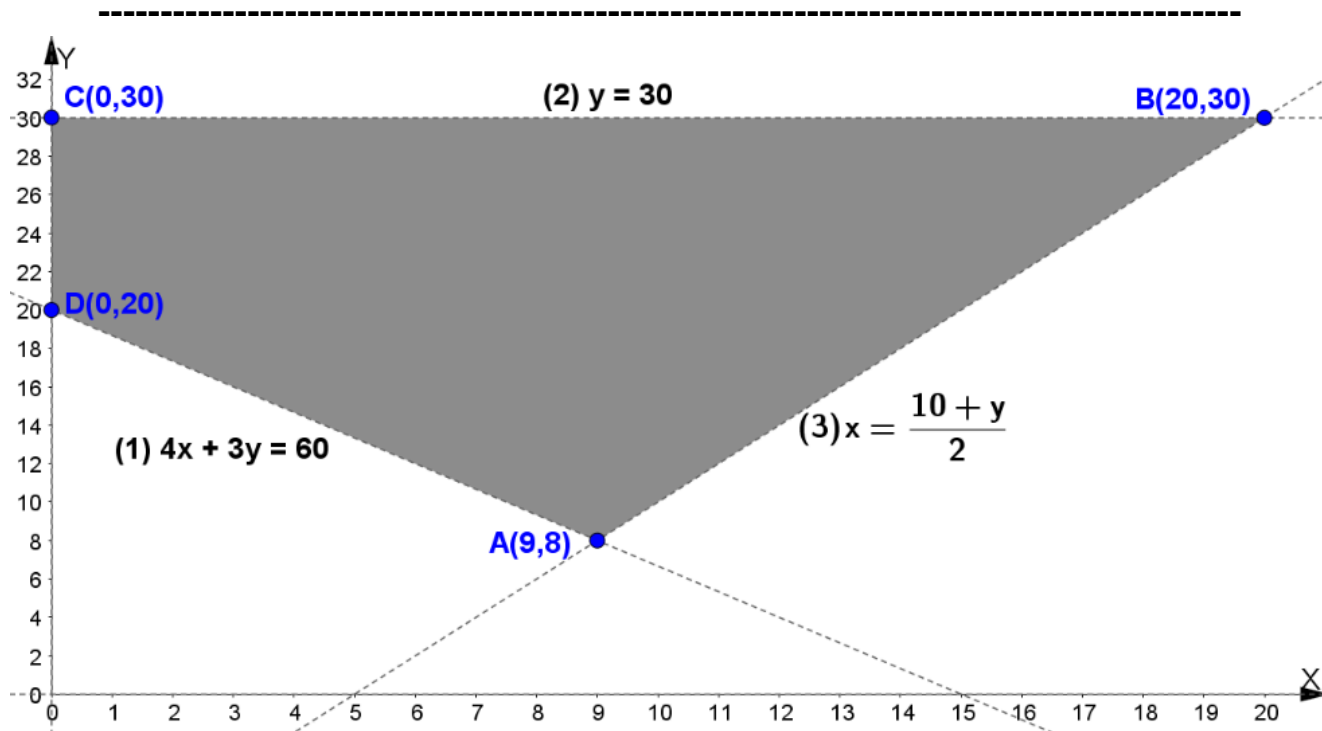
a) Represente gráficamente la región factible del problema y calcule sus vértices.

Resolución

Resolvemos el sistema de inecuaciones:

$4x + 3y \geq 60 \rightarrow \text{Recta: } 4x + 3y = 60$ $x = 0, \ 4 \cdot 0 + 3y = 60, \ y = 20$ $y = 0, \ 4x + 3 \cdot 0 = 60, \ x = 15$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>y</td><td>20</td><td>0</td></tr> </table> $(0, 0) \rightarrow 4 \cdot 0 + 3 \cdot 0 \geq 60$ (falso). La solución es el semiplano cerrado que NO contiene al $(0, 0)$.	x	0	15	y	20	0	$x \leq \frac{10+y}{2} \rightarrow 2x - y \leq 10 \rightarrow \text{Recta: } 2x - y = 10$ $x = 0, \ 2 \cdot 0 - y = 10, \ y = -10$ $y = 0, \ 2x - 0 = 10, \ x = 5$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>y</td><td>-10</td><td>0</td></tr> </table> $(0, 0) \rightarrow 2 \cdot 0 - 0 \leq 10$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.	x	0	5	y	-10	0
x	0	15											
y	20	0											
x	0	5											
y	-10	0											
$y \leq 30 \rightarrow \text{Recta: } y = 30$, horizontal que pasa por $(0, 30)$. $(0, 0) \rightarrow 0 \leq 30$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.	$x \geq 0 \rightarrow x = 0$ (eje Y) $(1, 0) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(1, 0)$. $y \geq 0 \rightarrow y = 0$ (eje X) $(0, 1) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 1)$.												

Dibujamos los ejes de coordenadas y hacemos la escala adecuada



Obtención de los vértices:

$$\{4x + 3y = 60; 2x - y = 10 \cdot 2 \rightarrow \{4x + 3y = 60; 4x - 2y = 20; \text{restando, } 5y = 40, y = 8; 2x - 8 = 10, x = 9 \rightarrow A(9, 8)$$

$$\{2x - y = 10; y = 30; 2x - 30 = 10, x = 20 \rightarrow B(20, 30) \quad \{x = 0; y = 30 \rightarrow C(0, 30)$$

$$\{4x + 3y = 60; x = 0; 4 \cdot 0 + 3y = 60, y = 20 \rightarrow D(0, 20)$$

b) Maximice en esa región factible la función objetivo $F(x, y) = x + 3y$

Resolución

$$F(A) = F(9, 8) = 9 + 3 \cdot 8 = 33 \quad F(B) = F(20, 30) = 20 + 3 \cdot 30 = 110$$

$$F(C) = F(0, 30) = 0 + 3 \cdot 30 = 90 \quad F(D) = F(0, 20) = 0 + 3 \cdot 20 = 60$$

El valor máximo es 110 y se alcanza en B(20, 30)

c) ¿Pertenece el punto (11, 10) a la región factible?

Resolución

Como $11 > \frac{10+10}{2} = 10$, el punto (11, 10) no cumple la 3ª inecuación. Luego, no pertenece a la región factible.

4.- Una empresa fabrica lunas para coches. Cada luna delantera requiere $2,5 \text{ m}^2$ de cristal, mientras que cada luna trasera requiere 2 m^2 . La producción de una luna delantera precisa 0,3 horas de máquina de corte y cada luna trasera 0,2 horas. La empresa dispone de 1750 m^2 de cristal por semana y 260 horas semanales de máquina de corte. Para adaptarse a la demanda habitual, la empresa fabrica siempre, como mínimo, el doble de lunas delanteras que de lunas traseras. Determine cuántas lunas de cada tipo debe fabricar semanalmente la empresa para que el número total de lunas sea máximo.

Resolución

Representamos en una tabla los datos del problema:

	nº de lunas	m ² de cristal	Horas de máquina
Luna delantera	x	2,5x	0,3x
Luna trasera	y	2y	0,2y

total	$x + y$	$2,5x + 2y$	$0,3x + 0,2y$
-------	---------	-------------	---------------

Las restricciones son $\{2,5x + 2y \leq 1750, 0,3x + 0,2y \leq 260 \rightarrow 3x + 2y \leq 2600, x \geq 2y, x \geq 0, y \geq 0\}$.

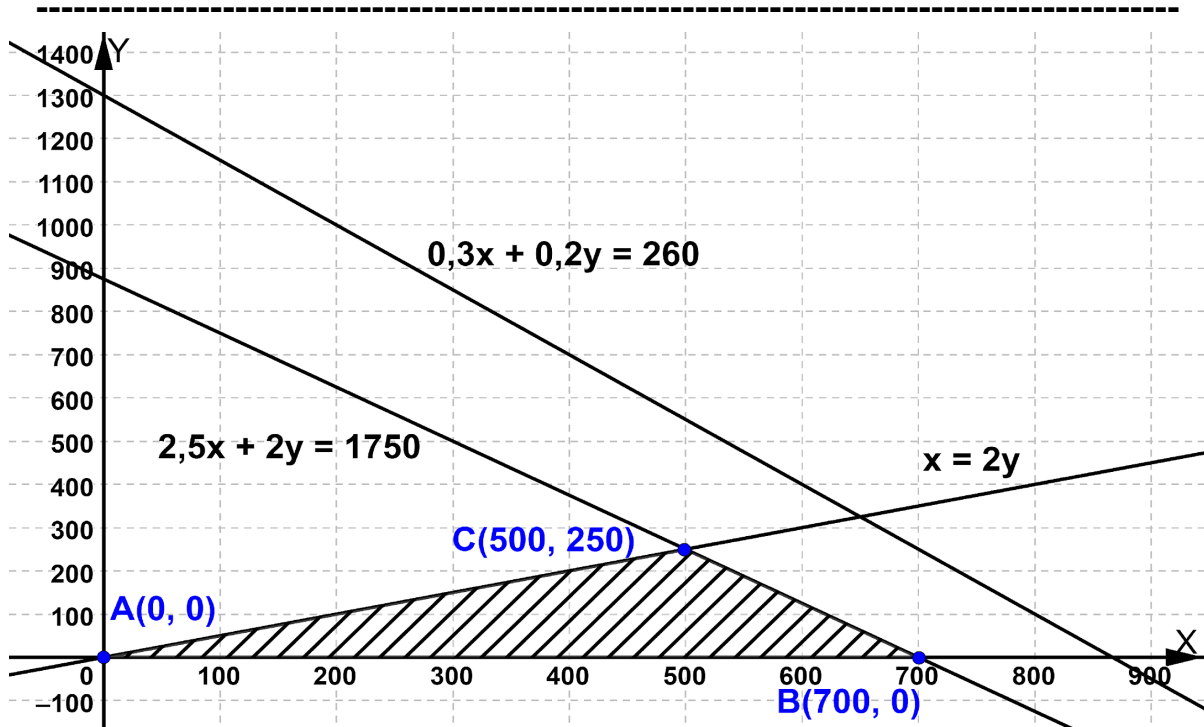
La función a optimizar (maximizar) es el beneficio: $f(x, y) = x + y$.

Resolvemos el sistema de inecuaciones:

<p>$2,5x + 2y \leq 1750 \rightarrow$ Recta: $2,5x + 2y = 1750$</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>87,5</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>$x = 0, 2,5 \cdot 0 + 2y = 1750, y = 875$ $y = 0, 2,5x + 2 \cdot 0 = 1750, x = 700$</p> <p>$(0, 0) \rightarrow 2,5 \cdot 0 + 2 \cdot 0 \leq 1750$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.</p>	x	0	70	y	87,5	0	<p>$3x + 2y \leq 2600 \rightarrow$ Recta: $3x + 2y = 2600$</p> <p>$x = 0, 3 \cdot 0 + 2y = 2600, y = 1300$ $y = 100, 3x + 2 \cdot 100 = 2600, x = 800$</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>1300</td> <td>800</td> </tr> </table> <p>$(0, 0) \rightarrow 3 \cdot 0 + 2 \cdot 0 \leq 2600$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.</p>	x	0	100	y	1300	800
x	0	70											
y	87,5	0											
x	0	100											
y	1300	800											

<p>$x \geq 2y \rightarrow$ Recta: $x = 2y$</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>$x = 0, 0 = 2y, y = 0$ $y = 1, x = 2 \cdot 1, x = 2$ $(1, 0) \rightarrow 1 \geq 2 \cdot 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.</p>	x	0	2	y	0	1	<p>$x \geq 0 \rightarrow x = 0$ (eje Y) $(1, 0) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(1, 0)$.</p> <p>$y \geq 0 \rightarrow y = 0$ (eje X) $(0, 1) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 1)$.</p>
x	0	2					
y	0	1					

Dibujamos los ejes de coordenadas y hacemos la escala adecuada



Obtención de los vértices:

$$\{x = 2y, y = 0; x = 2 \cdot 0, x = 0 \rightarrow A(0, 0) \quad \{2,5x + 2y = 1750, y = 0; 2,5x + 2 \cdot 0 = 1750, x = 700 \rightarrow B(700, 0)$$

$$\{2,5x + 2y = 1750, x - 2y = 0; \text{sumando, } 3,5x = 1750, x = 500 \quad ; 500 - 2y = 0, y = 250 \rightarrow C(500, 250)$$

Veamos en qué vértices alcanza el valor máximo $f(x, y) = x + y$:

$$f(A) = f(0, 0) = 0 + 0 = 0 \quad f(B) = f(700, 0) = 700 + 0 = 700 \quad f(C) = f(500, 250) = 500 + 250 = 750$$

El número máximo de lunas es de 750 y se obtiene fabricando 500 delanteras y 250 traseras.

5.- La candidatura de un determinado grupo político para las elecciones municipales debe cumplir los siguientes requisitos: el número total de componentes de la candidatura debe estar comprendido entre 6 y 18 y el número de hombres (x) no debe exceder del doble del número de mujeres (y).

- a) Represente el recinto asociado a estas restricciones y calcule sus vértices.
- b) ¿Cuál es el mayor número de hombres que puede tener una candidatura que cumpla esas condiciones?

Resolución

Nº de hombres: x Nº de mujeres: y

Las restricciones son $\{6 \leq x + y \leq 18, x \geq 2y, x \geq 0, y \geq 0\}$.

La función a optimizar (maximizar) es nº de hombres $F(x, y) = x$.

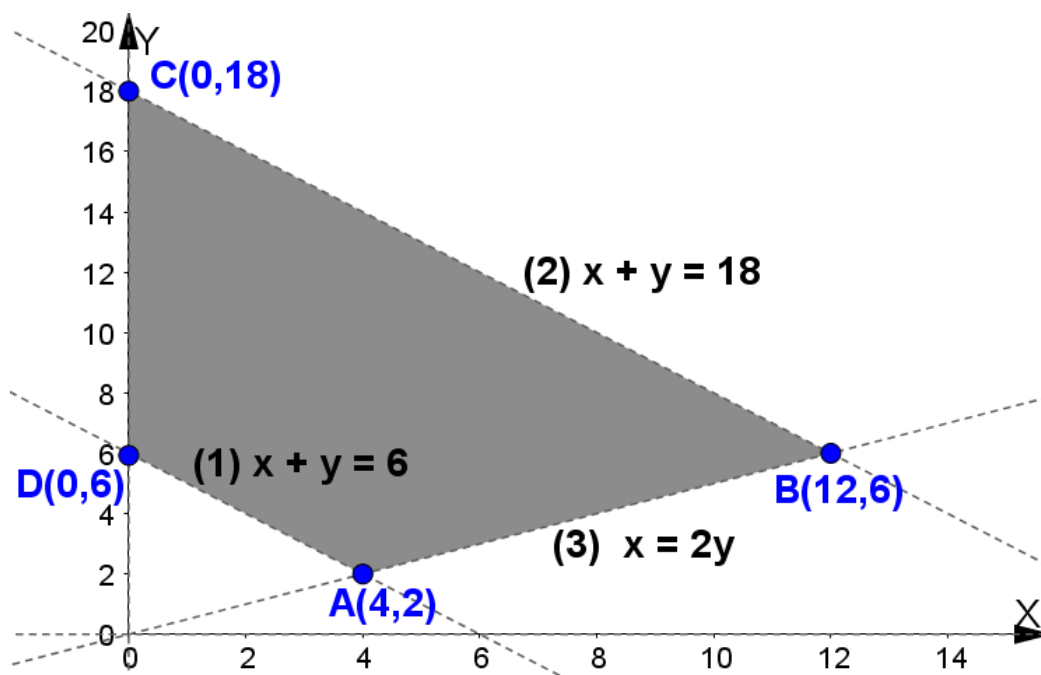
Resolvemos el sistema de inecuaciones:

$x + y \geq 6 \rightarrow$ Recta: $x + y = 6$ $x = 0, 0 + y = 6, y = 6$ $y = 0, x + 0 = 6, x = 6$ <table border="1" style="margin-top: 5px; width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>y</td><td>6</td><td>0</td></tr> </table>	x	0	6	y	6	0	$x + y \leq 18 \rightarrow$ Recta: $x + y = 18$ $x = 0, 0 + y = 18, y = 18$ $y = 0, x + 0 = 18, x = 18$ <table border="1" style="margin-top: 5px; width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>18</td></tr> <tr><td>y</td><td>18</td><td>0</td></tr> </table>	x	0	18	y	18	0
x	0	6											
y	6	0											
x	0	18											
y	18	0											

<p>$(0, 0) \rightarrow 0 + 0 \geq 6$ (falso). La solución es el semiplano cerrado que NO contiene al $(0, 0)$.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td style="padding: 2px 5px; text-align: center;">1</td> <td style="padding: 2px 5px; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 2px 5px; text-align: center;">8</td> <td style="padding: 2px 5px; text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p>$(0, 0) \rightarrow 0 + 0 \leq 18$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.</p>	y	1	0		8	0
y	1	0					
	8	0					

<p>$x \geq 2y \rightarrow$ Recta: $x = 2y$</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> <td style="padding: 2px 5px; text-align: center;">0</td> <td style="padding: 2px 5px; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td style="padding: 2px 5px; text-align: center;">0</td> <td style="padding: 2px 5px; text-align: center;">1</td> </tr> </table> <p>$x = 0, 0 = 2y, y = 0$ $y = 1, x = 2 \cdot 1, x = 2$ $(1, 0) \rightarrow 1 \geq 2 \cdot 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.</p>	x	0	2	y	0	1	<p>$x \geq 0 \rightarrow x = 0$ (eje Y) $(1, 0) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(1, 0)$.</p> <p>$y \geq 0 \rightarrow y = 0$ (eje X) $(0, 1) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 1)$.</p>
x	0	2					
y	0	1					

Dibujamos los ejes de coordenadas y hacemos la escala adecuada



Obtención de los vértices:

$$\{x + y = 6 \quad x - 2y = 0; \text{ restando, } 3y = 6, y = 2 \quad ; \quad x + 2 = 6, x = 4 \rightarrow A(4, 2)$$

$$\{x + y = 18 \quad x - 2y = 0; \text{ restando, } 3y = 18, y = 6 \quad ; \quad x + 6 = 18, x = 12 \rightarrow B(12, 6)$$

$$\{x + y = 18 \quad x = 0; 0 + y = 18, y = 18 \rightarrow C(0, 18) \quad \{x + y = 6 \quad x = 0; 0 + y = 6, y = 6 \rightarrow D(0, 6)$$

Veamos en qué vértices alcanza el valor máximo $F(x, y) = x$:

$$F(A) = F(4, 2) = 4 \quad F(B) = F(12, 6) = 12 \quad F(C) = F(0, 18) = 0 \quad F(D) = F(0, 6) = 0$$

El número máximo de hombres es 12 y se obtiene para $x = 12$ hombres, $y = 6$ mujeres.

6.- Una fábrica produce bombillas de bajo consumo que vende a 1 euro cada una, y focos halógenos que vende a 1,5 euros. La capacidad máxima de fabricación es de 1000 unidades, entre bombillas y focos, si bien no se pueden fabricar más de 800 bombillas ni más de 600 focos. Se sabe que la fábrica vende todo lo que produce. Determine cuántas bombillas y cuántos focos debe producir para obtener los máximos ingresos posibles y cuáles serían éstos.

Resolución

Representamos en una tabla los datos del problema:

	nº de unidades	ingresos (en €)
bombillas	x	1x
focos	y	1,5y
total	x + y	x + 1,5y

Las restricciones son

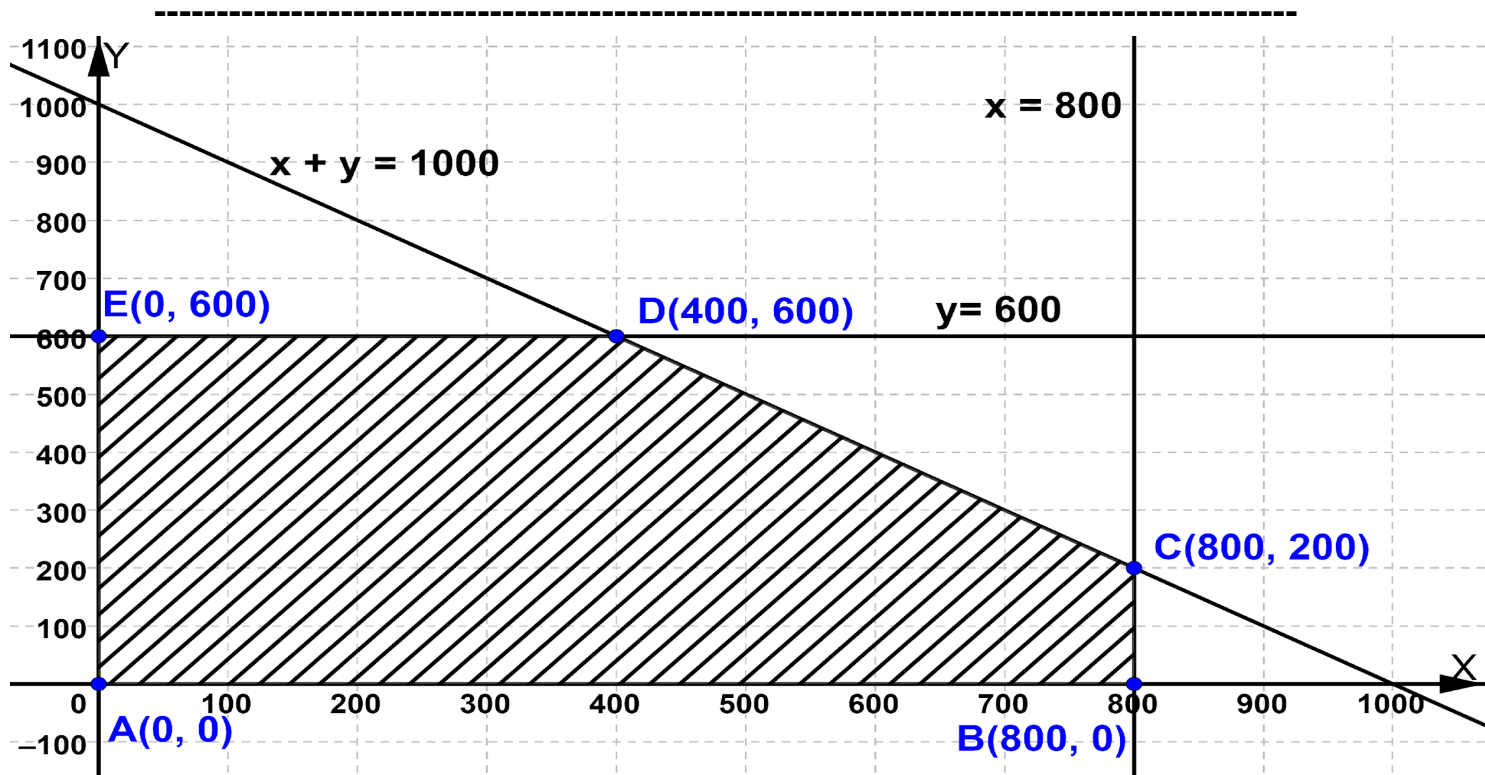
$\{x + y \leq 1000 \quad x \leq 800 \quad y \leq 600 \quad x \geq 0, y \geq 0\}$. La función a optimizar (maximizar) es $f(x, y) = x + 1,5y$

Resolvemos el sistema de inecuaciones:

<p>$x + y \leq 1000 \rightarrow$ Recta: $x + y = 1000$</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>1000</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>$x = 0, \quad 0 + y = 1000, \quad y = 1000$ $y = 0, \quad x + 0 = 1000, \quad x = 1000$</p> <p>$(0, 0) \rightarrow 0 + 0 \leq 1000$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.</p>	x	0	1000	y	1000	0	<p>$x \leq 800 \rightarrow$ Recta: $x = 800$, vertical que pasa por $(800, 0)$.</p> <p>$(0, 0) \rightarrow 0 \leq 800$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.</p>
x	0	1000					
y	1000	0					

<p>$y \leq 600 \rightarrow$ Recta: $y = 600$, horizontal que pasa por $(0, 600)$.</p> <p>$(0, 0) \rightarrow 0 \leq 600$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 0)$.</p>	<p>$x \geq 0 \rightarrow x = 0$ (eje Y) $(1, 0) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(1, 0)$.</p> <p>$y \geq 0 \rightarrow y = 0$ (eje X) $(0, 1) \rightarrow 1 \geq 0$ (cierto). La solución es el semiplano cerrado que contiene al $(0, 1)$.</p>
--	---

Dibujamos los ejes de coordenadas y hacemos la escala adecuada



Obtención de los vértices:

$$\begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases} \rightarrow A(0, 0) \quad \begin{cases} x = 800 \\ y = 0 \end{cases} \rightarrow B(800, 0) \\ \begin{cases} x + y = 1000 \\ x = 800 \end{cases}; \begin{cases} 800 + y = 1000 \\ y = 200 \end{cases} \rightarrow C(800, 200)$$

$$\begin{cases} x + y = 1000 \\ y = 600 \end{cases}; \begin{cases} x + 600 = 1000 \\ x = 400 \end{cases} \rightarrow D(400, 600) \quad \begin{cases} x = 0 \\ y = 600 \end{cases} \rightarrow E(0, 600)$$

Veamos en qué vértices alcanza el valor máximo $f(x, y) = x + 1,5y$:

$$f(A) = f(0, 0) = 0 + 1,5 \cdot 0 = 0 \quad f(B) = f(800, 0) = 800 + 1,5 \cdot 0 = 800$$

$$f(C) = f(800, 200) = 800 + 1,5 \cdot 200 = 1100 \quad f(D) = f(400, 600) = 400 + 1,5 \cdot 600 = 1300$$

$$f(E) = f(0, 600) = 0 + 1,5 \cdot 600 = 900$$

Los ingresos máximos son de 1300 € y se alcanzan fabricando 400 bombillas y 600 focos halógenos.