

**EJERCICIO A**

**PROBLEMA 2.** Una empresa dispone de un máximo de 16000 unidades de un producto que puede vender en unidades sueltas o en lotes de cuatro unidades. Para empaquetar un lote de cuatro unidades se necesita el triple de material que para empaquetar una unidad suelta. Si se dispone de material para empaquetar 15000 unidades sueltas, y si el beneficio que se obtiene por la venta de cada unidad suelta es de 2 € y de cada lote de cuatro unidades es de 7 €, calcular de forma razonada el número de unidades sueltas y de lotes de cuatro unidades que hay que preparar para maximizar el beneficio y calcular éste.

*Solución:*

Las incógnitas a utilizar son:  $x = n^\circ$  de unidades sueltas  
 $y = n^\circ$  de lotes de cuatro unidades

Las restricciones del problema son:

dispone de un máximo de 16000 unidades:  $x + 4y \leq 16000$

dispone de material para 15000 unidades:  $x + 3y \leq 15000$

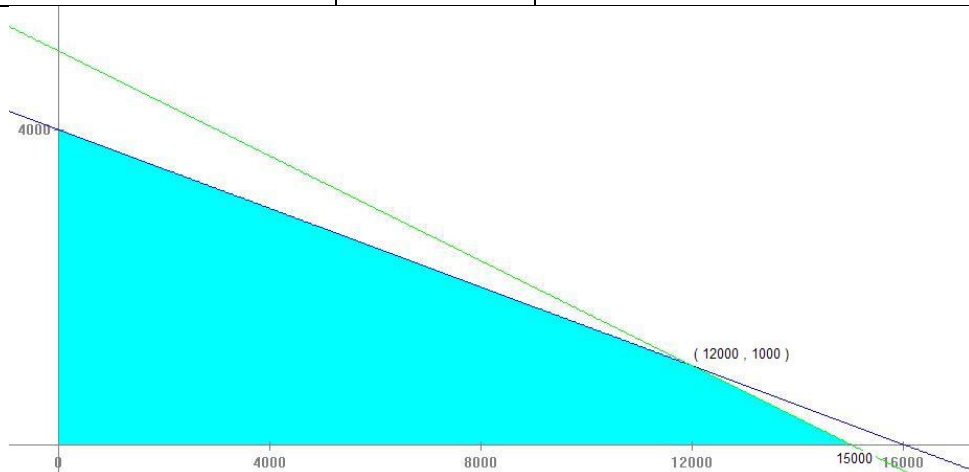
El beneficio que se obtiene es:  $2x + 7y$

El problema de programación lineal a resolver es:

maximizar  $z = 2x + 7y$   
 s.a.  $x + 4y \leq 16000$   
 $x + 3y \leq 15000$   
 $x, y \in \mathbb{N}$

Cálculos para representar gráficamente las restricciones,

$x + 4y \leq 16000$ representación de $x + 4y = 16000$ <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td><math>x</math></td><td><math>y</math></td></tr> <tr><td>0</td><td>4000</td></tr> <tr><td>16000</td><td>0</td></tr> </table> <p>(0,0) ¿cumple la restricción? SÍ  <math>0 + 4 \cdot 0 \leq 16000</math>  <math>0 \leq 16000</math> sí</p>	$x$	$y$	0	4000	16000	0	$x + 3y \leq 15000$ representación de $x + 3y = 15000$ <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td><math>x</math></td><td><math>y</math></td></tr> <tr><td>0</td><td>5000</td></tr> <tr><td>15000</td><td>0</td></tr> </table> <p>(0,0) ¿cumple la restricción? SÍ  <math>0 + 3 \cdot 0 \leq 15000</math>  <math>0 \leq 15000</math> sí</p>	$x$	$y$	0	5000	15000	0
$x$	$y$												
0	4000												
16000	0												
$x$	$y$												
0	5000												
15000	0												
Cálculo del punto de corte de las dos rectas, ( 12000 , 1000 ),													
$\begin{cases} x + 4y = 16000 \\ x + 3y = 15000 \end{cases}$	Restando: $y = 1000$	Sustituyendo en 2ª ecuación $x + 3 \cdot 1000 = 15000$ $x + 3000 = 15000 \rightarrow x = 12000$											



La región factible está formada por los puntos de coordenada natural de la zona coloreada. Estudiamos la función  $z$  en los extremos de la región factible,

$(x,y)$	$z = 2x + 7y$		<b>Para obtener el máximo beneficio  hay que preparar  1200 unidades sueltas y  1000 lotes de cuatro unidades.  El beneficio será de 31000 €</b>
$(0,0)$	0		
$(0,4000)$	28000		
$(1200,1000)$	$2 \cdot 1200 + 7 \cdot 1000 = 31000$	máximo	
$(15000,0)$	$2 \cdot 15000 + 7 \cdot 0 = 30000$		