

En mi empresa llamada "Meloquedotodo",

para fabricar los artículos  $A_1, A_2, A_3$  y  $A_4$ , necesitamos las materias primas  $M_1, M_2$  y  $M_3$ . En el siguiente cuadro se detallan los beneficios unitarios y los requerimientos de materias primas por unidad de cada producto fabricado, así como las existencias de cada materia prima para el próximo mes:

Artículos	Materias primas			Beneficios Unitarios
	$M_1$	$M_2$	$M_3$	
$A_1$	8	6	5	1750
$A_2$	6	5	4	1600
$A_3$	3	2	2	900
$A_4$	7	8	6	2000
Existencias	25001	16867	16669	

Existe un compromiso contractual de fabricar al menos 500 unidades de  $A_2$ , no más de 400 unidades de  $A_1$  ni más de 600 de  $A_4$ .

- Determina el plan de producción mensual que nos dé el máximo beneficio.
- Nos ofrecen 1000 unidades gratis a elegir entre alguna de las materias primas. ¿Cuál deberíamos tomar?
- Tenemos la posibilidad de cancelar el compromiso de tener que producir 200 unidades de  $A_2$ , ¿Cuál sería la cantidad máxima que deberíamos pagar por cancelar dicho compromiso?
- Escribe el dual y calcula su única solución óptima por el teorema de holgura.

### SOLUCIÓN

¿Qué necesito saber para determinar el plan de producción?

El n.º de artículos de cada tipo que voy a fabricar.

Sean  $x_i =$  n.º de artículos de tipo  $A_i$  que voy a fabricar  
 $i=1,2,3,4$ .

Para dicha fabricación necesitamos las materias primas  $M_1, M_2$  y  $M_3$ . Disponemos de ellas en cantidades limitadas:

$8x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 7x_4$  es la cantidad de materia  $M_1$  que usaremos si el plan de producción es  $x_1$  de  $A_1$ ,  $x_2$  de  $A_2$ ,  $x_3$  de  $A_3$  y  $x_4$  de  $A_4$ .

$$\begin{aligned} \text{Así: } 8x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 7x_4 &\leq 25001 \\ 6x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 8x_4 &\leq 16867 \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 &\leq 16669 \end{aligned}$$

$$\text{Además, } x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

En cuanto a los compromisos adquiridos,

$$x_2 \geq 500, \quad x_1 \leq 400, \quad x_4 \leq 600$$

El beneficio de este plan de producción es

$$1750x_1 + 1600x_2 + 900x_3 + 200x_4$$

Por tanto, para determinar el plan de producción que nos dé el beneficio máximo, resolveremos:

$$\text{Max } z(x) = 1750x_1 + 1600x_2 + 900x_3 + 200x_4$$

$$\text{s.d.: } 8x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 7x_4 \leq 25001$$

$$6x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 8x_4 \leq 16867$$

$$5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 \leq 16669$$

$$x_2 \geq 500, \quad x_1 \leq 400, \quad x_4 \leq 600$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

Ver SAGE, archivo "Melogredatodo"

## Investigación Operativa. Enero 2.022

1. Para fabricar los artículos  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  y  $A_4$ , necesitamos las materias primas  $M_1$ ,  $M_2$  y  $M_3$ . En el siguiente cuadro se detallan los beneficios unitarios y los requerimientos de materias primas por unidad de cada producto fabricado, así como las existencias de cada materia prima para el próximo mes:

Artículos	Materias primas			Beneficios Unitarios
	$M_1$	$M_2$	$M_3$	
$A_1$	8	6	5	1750
$A_2$	6	5	4	1200
$A_3$	3	2	2	700
$A_4$	7	8	6	2000
Existencias	20000	16000	14000	

Existe un compromiso contractual de fabricar al menos 200 unidades de  $A_2$ , 400 de  $A_3$  y no más de 500 de  $A_4$ .

- Determina el plan de producción mensual que nos dé el máximo beneficio.
- Nos ofrecen 1000 unidades gratis a elegir entre alguna de las materias primas. ¿Cuál deberíamos tomar?
- Tenemos la posibilidad de cancelar el compromiso de tener que producir 200 unidades de  $A_2$ , ¿Cuál sería la cantidad máxima que deberíamos pagar por cancelar dicho compromiso?
- Escribe el dual y calcula su única solución óptima por el teorema de holgura.

## Investigación Operativa. Enero 2.022

1. Para fabricar los artículos  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  y  $A_4$ , necesitamos las materias primas  $M_1$ ,  $M_2$  y  $M_3$ . En el siguiente cuadro se detallan los beneficios unitarios y los requerimientos de materias primas por unidad de cada producto fabricado, así como las existencias de cada materia prima para el próximo mes:

Artículos	Materias primas			Beneficios Unitarios
	$M_1$	$M_2$	$M_3$	
$A_1$	8	6	5	1750
$A_2$	6	5	4	1200
$A_3$	3	2	2	700
$A_4$	7	8	6	2000
Existencias	20002	16000	14000	

Existe un compromiso contractual de fabricar al menos 300 unidades de  $A_1$ , 200 unidades de  $A_2$  y 400 de  $A_3$ .

- Determina el plan de producción mensual que nos dé el máximo beneficio.
- Nos ofrecen 1000 unidades gratis a elegir entre alguna de las materias primas. ¿Cuál deberíamos tomar?
- Tenemos la posibilidad de cancelar el compromiso de tener que producir 300 unidades de  $A_1$ , ¿Cuál sería la cantidad máxima que deberíamos pagar por cancelar dicho compromiso?
- Escribe el dual y calcula su única solución óptima por el teorema de holgura.

## Investigación Operativa. Enero 2.022

1. Para fabricar los artículos  $A_1, A_2, A_3$  y  $A_4$ , necesitamos las materias primas  $M_1, M_2$  y  $M_3$ . En el siguiente cuadro se detallan los beneficios unitarios y los requerimientos de materias primas por unidad de cada producto fabricado, así como las existencias de cada materia prima para el próximo mes:

Artículos	Materias primas			Beneficios Unitarios
	$M_1$	$M_2$	$M_3$	
$A_1$	8	6	4	1000
$A_2$	6	5	4	1200
$A_3$	8	5	4	900
$A_4$	6	8	6	2000
Existencias	20002	16000	14000	

Existe un compromiso contractual de fabricar al menos 400 unidades de  $A_1$ , 700 unidades de  $A_2$  y 400 de  $A_3$ ; y no más de de 600 de  $A_4$ .

- Determina el plan de producción mensual que nos dé el máximo beneficio.
- Tenemos la posibilidad de cancelar el compromiso de tener que producir 300 unidades de  $A_1$ , ¿Cuál sería la cantidad máxima que deberíamos pagar por cancelar dicho compromiso?
- Nos ofrecen 1000 unidades gratis a elegir entre alguna de las materias primas. ¿Cuál deberíamos tomar?
- Escribe el dual y calcula su única solución óptima por el teorema de holgura.