

Blending model

Profesor: Luis Rojo-González

Una fundición debe producir dos tipos de aleaciones (A y B) a partir de tres tipos de minerales (1, 2 y 3), los cuales contienen cuatro tipos de metales (I, II, III, IV). La ley de composición de los minerales en cuanto a los metales está definida por la siguiente tabla

Mineral	Contenido de metal			
	I	II	III	IV
1	20	10	35	35
2	15	25	30	30
3	5	5	70	20

La aleación A debe contener a lo más un 80% del metal I, a lo más un 30% del metal II y a lo más un 50% del metal IV. Por otro parte, la aleación B debe contener entre el 40% y el 60% del metal II, a lo menos un 30% del metal III y a lo más un 70% del metal IV. La disponibilidad de los minerales como el precio por tonelada se definen en la siguiente tabla:

Mineral	Disponibilidad (ton)	Precio (USD/ton)
1	1000	30
2	2000	40
3	3000	50

Se sabe que los precios por tonelada de las aleaciones A y B, son de 200 y 300 USD, respectivamente.

Modelo matemático

1. Conjuntos:

- \mathcal{I} , conjunto tipo de mineral.
- \mathcal{J} , conjunto tipo de aleación.
- \mathcal{K} , conjunto tipo de metal.

2. Parámetros:

- $\alpha_{i,k}$, contenido de metal $k \in \mathcal{K}$ en mineral $i \in \mathcal{I}$.
- d_i , disponibilidad de mineral $i \in \mathcal{I}$.
- c_i , precio compra de mineral $i \in \mathcal{I}$.
- p_j , precio venta aleación $j \in \mathcal{J}$.
- $l_{j,k}$, cantidad mínima de metal $k \in \mathcal{K}$ en aleación $j \in \mathcal{J}$.
- $u_{j,k}$, cantidad máxima de metal $k \in \mathcal{K}$ en aleación $j \in \mathcal{J}$.

3. Variables:

- $x_{i,j}$, cantidad de mineral $i \in \mathcal{I}$ a usar en aleación $j \in \mathcal{J}$.

4. Modelo:

$$\max \quad \sum_{i \in \mathcal{I}} \sum_{j \in \mathcal{J}} x_{i,j} (p_j - c_i) \quad (1)$$

$$\text{sujeto a:} \quad \sum_{j \in \mathcal{J}} x_{i,j} \leq d_i \quad \forall i \in \mathcal{I} \quad (2)$$

$$l_{j,k} \leq \frac{\sum_{i \in \mathcal{I}} x_{i,j} \alpha_{i,j}}{\sum_{i \in \mathcal{I}} x_{i,j}} \leq u_{j,k} \quad \forall j \in \mathcal{J}, k \in \mathcal{K} \quad (3)$$

$$x_{i,j} \geq 0 \quad \forall i \in \mathcal{I}, j \in \mathcal{J} \quad (4)$$