

Modelo de Programación Lineal para la Planeación de Menús e Inventarios en Casa Monarca

Equipo 7

26 de febrero de 2026

1. Conjuntos (Índices)

Para organizar los datos, definimos los siguientes conjuntos:

- I : Insumos o ingredientes (ej. Arroz, Frijol, Huevo, Leche).
- T : Días de la semana, donde $t \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$.
- M : Platillos o menús disponibles (ej. Huevo con papa).
- K : Días de vida útil (para controlar la caducidad).

2. Parámetros (Datos Conocidos)

Estos son los números fijos que nos da la organización o el mercado:

- C_i : Costo de comprar una unidad del insumo i .
- $Receta_{i,m}$: Cantidad del insumo i necesaria para preparar una porción del platillo m .
- $Demanda_t$: Número total de personas a alimentar en el día t .
- $Donaciones_{i,t}$: Cantidad del insumo i que esperamos recibir gratis el día t .
- $Capacidad_i$: Espacio máximo en la bodega para guardar el insumo i .
- $Lote_i$: Tamaño del paquete en el que se vende el insumo i (ej. 24 para el huevo).

3. Variables de Decisión

Las decisiones que tomará nuestro modelo son:

- $Z_{m,t} \geq 0$ (Entera): Número de porciones del platillo m a cocinar en el día t .
- $Y_{i,t} \geq 0$ (Entera): Número de paquetes a comprar del insumo i el día t .
- $X_{i,t} \geq 0$ (Continua): Cantidad total comprada del insumo i el día t (en kg o litros).
- $Consumo_{i,t} \geq 0$ (Continua): Cantidad total del insumo i usada en la cocina el día t .
- $Inv_{i,t,k} \geq 0$ (Continua): Cantidad guardada del insumo i al final del día t , a la que le quedan k días de

4. Función Objetivo

Queremos minimizar el dinero gastado en las compras de toda la semana:

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{t \in T} \sum_{i \in I} C_i \cdot X_{i,t} \quad (1)$$

5. Restricciones Operativas

5.1. Cumplimiento de la Demanda

Debemos cocinar suficientes platillos para alimentar a todas las personas que asisten a Casa Monarca cada día:

$$\sum_{m \in M} Z_{m,t} \geq \text{Demanda}_t \quad \forall t \in T \quad (2)$$

5.2. Uso de Recetas (Consumo Exacto)

Lo que gastamos en la cocina depende directamente de los platillos que decidimos hacer:

$$\text{Consumo}_{i,t} = \sum_{m \in M} \text{Receta}_{i,m} \cdot Z_{m,t} \quad \forall i \in I, \forall t \in T \quad (3)$$

5.3. Compras en Paquetes

No podemos comprar fracciones de paquetes (ej. medio cartón de huevos):

$$X_{i,t} = \text{Lote}_i \cdot Y_{i,t} \quad \forall i \in I, \forall t \in T \quad (4)$$

5.4. Límite de la Bodega

Todo lo que guardemos (sumando lo fresco y lo viejo) no puede superar el espacio del almacén o refrigerador:

$$\sum_k \text{Inv}_{i,t,k} \leq \text{Capacidad}_i \quad \forall i \in I, \forall t \in T \quad (5)$$

5.5. Balance de Inventario, Donaciones y Caducidad

Esta es la regla que conecta un día con el siguiente. Lo nuevo que entra (con vida útil máxima τ_i) viene de las compras y las donaciones:

$$\text{Inv}_{i,t,\tau_i} = X_{i,t} + \text{Donaciones}_{i,t} \quad \forall i \in I, \forall t \in T \quad (6)$$

Para el resto del inventario, lo que me queda con $k - 1$ días de vida es lo que ayer tenía k días de vida, menos lo que utilicé para cocinar hoy:

$$\text{Inv}_{i,t,k-1} = \text{Inv}_{i,t-1,k} - \text{Consumo_de_esa_edad}_{i,t,k} \quad \forall i \in I, \forall t > 1, \forall k \quad (7)$$

Nota: El consumo total del día ($\text{Consumo}_{i,t}$) es la suma de lo que extraemos de las diferentes edades ($\text{Consumo_de_esa_edad}_{i,t,k}$).