



INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

## EJEMPLO PROBLEMA DE TRANSPORTE

## EJEMPLO PROBLEMA DE TRANSPORTE



Situación. Una empresa de distribución tiene **dos almacenes** (A y B) que deben abastecer a **tres tiendas** (T1, T2 y T3). Cada almacén tiene una capacidad limitada de productos, y cada tienda requiere una cantidad específica de unidades. La empresa busca **minimizar el costo total de transporte** entre los almacenes y las tiendas.

**Datos del problema:**

Origen/ Destino	Tienda 1 (T1)	Tienda 2 (T2)	Tienda 3 (T3)	Disponibilidad
Almacén A	4	3	2	30
Almacén B	2	5	3	40
Demanda	20	25	25	—

Los números en la tabla representan el costo de transportar una unidad de producto desde cada almacén, hasta cada tienda.

**Formulación del modelo matemático**

**1. Función Objetivo.** Minimizar el costo total de transporte.

$$Z = 4x_{a1} + 3x_{a2} + 2x_{a3} + 2x_{b1} + 5x_{b2} + 3x_{b3}$$

**2. Restricciones de oferta (capacidad de los almacenes).**

$$x_{a1} + x_{a2} + x_{a3} \leq 30$$

$$x_{b1} + x_{b2} + x_{b3} \leq 40$$

**3. Restricciones de demanda (requerimientos de las tiendas).**

$$x_{a1} + x_{b1} = 20$$

$$x_{a2} + x_{b2} = 25$$

$$x_{a3} + x_{b3} = 25$$

**4. Condiciones de no negatividad.**

$$x_{a1}, x_{a2}, x_{a3}, x_{b1}, x_{b2}, x_{b3} \geq 0$$

**Solución con el método de aproximación (costo mínimo)**

Este método consiste en asignar los envíos según los costos más bajos, respetando las restricciones de oferta y demanda.

### Paso 1. Identificar el costo mínimo en la tabla.

- El costo más bajo es 2 (A3 y B1).
- Asignamos la mayor cantidad posible sin exceder oferta ni demanda.

### Paso 2. Reasignar, según las restricciones.

- Se distribuyen las unidades restantes en función de los costos más bajos disponibles.

**Solución óptima obtenida (unidades transportadas):**

Origen/ Destino	T1	T2	T3	Capacidad Restante
Almacén A	5	25	0	0
Almacén B	15	0	25	0

### Cálculo del costo total:

$$(5 \times 4) + (25 \times 3) + (15 \times 2) + (25 \times 3) = 20 + 75 + 30 + 75 = 200$$

**Costo mínimo total de transporte: 200 unidades monetarias.**

Este ejemplo demuestra cómo los modelos de programación lineal aplicados a la distribución de recursos, permiten optimizar costos y asignar recursos de manera eficiente.

5. El método de costos mínimos es una técnica útil para obtener soluciones iniciales en problemas de transporte.
6. Los modelos de programación lineal permiten garantizar el cumplimiento de restricciones y maximizar la eficiencia en la distribución de recursos.
7. Se pueden utilizar métodos avanzados como el Método Simplex o el Método de Distribución Modificada (MODI) para refinar la solución y garantizar la óptima distribución.