

3.7.

Una empresa mayorista compra y vende 3 productos A, B y C. En este momento tiene en stock 50, 100 y 300 unidades respectivamente. El precio de venta de A varía con la cantidad vendida: si vende hasta 500 unidades, \$ 20 c/u, de 500 a 1000, \$ 18 y más de 1000, \$ 15.

Los precios de venta de B y C son de \$ 35 y \$ 40 respectivamente.

La cantidad a entregar de A debe ser la menor de las tres pero si la cantidad entregada de B es menor que la de C esta limitación no se toma en cuenta.

Los precios de compra son los siguientes:

- producto A: \$ 3 c/u
- producto B: \$ 4 c/u si la compra de producto C es menor de 2500 un. y \$ 3. si la compra de C es mayor de 2500 unidades.
- producto C: \$ 6 c/u si se compran hasta 1000 un., \$ 5 si se compran menos de 3000 un. y \$ 4 para compras mayores de 3000 unidades.

Las demandas máximas son de 2000, 3000, y 4000 unidades respectivamente.

Situación problemática:

Una empresa compra y revende 3 tipos de productos. El precio de venta varía dependiendo la cantidad de unidades que se vende. La compra de estos también varía dependiendo la cantidad que se compra. Se debe cumplir con una demanda máxima de cada producto.

Hipótesis:

- No hay inflación, o si la hay, no afecta las relaciones entre precios y costos.
- Todo lo que se compra se vende.
- Todo lo disponible en stock inicial se vende.
- Los productos comprados están siempre en buen estado y no hay que devolverlos/cambiarlos.
- Se dispone de capital, proveedores de materias primas y otros recursos necesarios no contemplados.
- Los precios de venta de A se tienen en cuenta así: si se venden 500, se cobran \$20 c/u, y si se venden 501 se venden a \$18 c/u. (NO SE VENDEN 500 A \$20 Y 1 A \$18)
- Lo mismo de arriba, pero con la compra de productos B y C.
- No se pueden vender fracciones de productos.
- Si se compran 2500 del producto C, el precio de B es de 4\$ c/u

¡CUANDO NO SE ESPECIFICA, USAR VARIABLES CONTINUAS Y NO ENTERAS!

Objetivo:

Determinar la cantidad de productos a comprar mensualmente para poder obtener el mayor beneficio posible. Teniendo en cuenta las distintas variaciones en los precios de compra/venta y las demandas máximas de venta.

Variables:

CA: cantidad de producto A que se compró. [unidad/período] (ídem: CB, CC)

VA: cantidad de producto A que se vendió. [unidad/ período] (ídem: VB, VC)

SA: cantidad de producto A que se tiene en stock. [unidad/período] (ídem: SB, SC)

YA_1 (entera bivalente): vale 1 si se vendió 500 o menos unidades de A, 0 si no.

YA_2 (entera bivalente): vale 1 si se vendió entre 501 y 1000 unidades de A, 0 si no.

YA_3 (entera bivalente): vale 1 si se vendió más de 1000 unidades de A, 0 si no.

CC_1 (entera bivalente): vale 1 si se compró 1000 o menos unidades de C, 0 si no.

CC_2 (entera bivalente): vale 1 si se compró entre 1001 y 3000 unidades de C, 0 si no.

CC_3 (entera bivalente): vale 1 si se compró más de 3000 unidades de C, 0 si no.

CC_4 (entera bivalente): vale 1 si se compró menos de 2500 unidades de C, 0 si no.

Restricciones:

Venta de productos)

$$VA = SA + CA$$

$$VB = SB + CB$$

$$VC = SC + CC$$

Stock inicial)

$$SA = 50$$

$$SB = 100$$

$$SC = 300$$

Venta producto A)

$$VA = VA_1 + VA_2 + VA_3$$

$$VA_1 + VA_2 + VA_3 = 1$$

$$VA_1 \leq 500 \quad VA_1$$

$$501 \leq VA_2 \leq 1000 \quad VA_2$$

$$1001 \leq VA_3 \leq M \quad VA_3$$

Compra producto C)

$$CC = CC_1 + CC_2 + CC_3$$

$$CC_1 \leq 1000 \quad CC_1$$

$$1000 + m \leq CC_2 \leq 3000 \quad CC_2$$

$$3000 + m \leq CC_3 \leq M \quad CC_3$$

$$CC_1 + CC_2 + CC_3 = 1$$

$$(2500 + m) (1 - CC_4) \leq CC \leq 2500 CC_4 + M (1 - CC_4)$$

Precio de B)

$$VB = VB1 + VB2$$

$$VB1 \leq CC_4 * M$$

$$VB2 \leq (1 - CC_4) * M$$

Cantidad para vender de A)

$$VA \leq VB + M*(1-YB)$$

$$VA \leq VC + M*(1-YB)$$

$$VB - M * (1-YB) \leq MIN \leq VB$$

$$VC - M * (1-YC) \leq MIN \leq VC$$

$$YB + YC = 1$$

Demandas máximas)

$$VA \leq 2000$$

$$VB \leq 3000$$

$$VC \leq 4000$$

Funcional)

$$\text{Ingresos} = VA1 * 20 + VA2 * 18 + VA3 * 15 + VB * 35 + VC * 40$$

$$\text{Egresos} = CA * 3 + VB1*4 + VB2*3 + CC1 * 6 + CC2 * 5 + CC3 * 4$$

$$Z(\text{MAX}) = \text{Ingresos} - \text{Egresos} [$/período]$$