

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Es el estudio del efecto que tienen los cambios en los parámetros del modelo (como los coeficientes de la función objetivo, los recursos disponibles o los coeficientes tecnológicos de las restricciones) sobre la solución óptima del problema. Su objetivo es determinar hasta qué punto se pueden modificar estos valores sin que cambie la solución óptima actual, permitiendo así evaluar la **robustez** y **flexibilidad** de las decisiones tomadas.

La empresa MARLON S.A. produce dos productos: X (equipos electrónicos) e Y (dispositivos inteligentes). Por cada unidad vendida, la empresa obtiene una utilidad de \$100 por el producto X y \$120 por el producto Y. Ambos productos requieren el uso de materiales, horas de mano de obra y tiempo en el laboratorio de pruebas. Los requerimientos por unidad de producto, así como la disponibilidad de recursos, se presentan en la siguiente tabla:

Recurso	Producto X	Producto Y	Disponibilidad Total
Material (kg)	4	8	480
Mano de obra (horas)	5	6	600
Laboratorio (horas)	12	8	540

**F.O: Max**

**Z=100X + 120Y**

**s.a**

$$4X + 8Y \leq 480$$

$$5X + 6Y \leq 600$$

$$12X + 8Y \leq 540$$

$$X + Y \geq 0$$

1)  $4X + 8Y \leq 480$

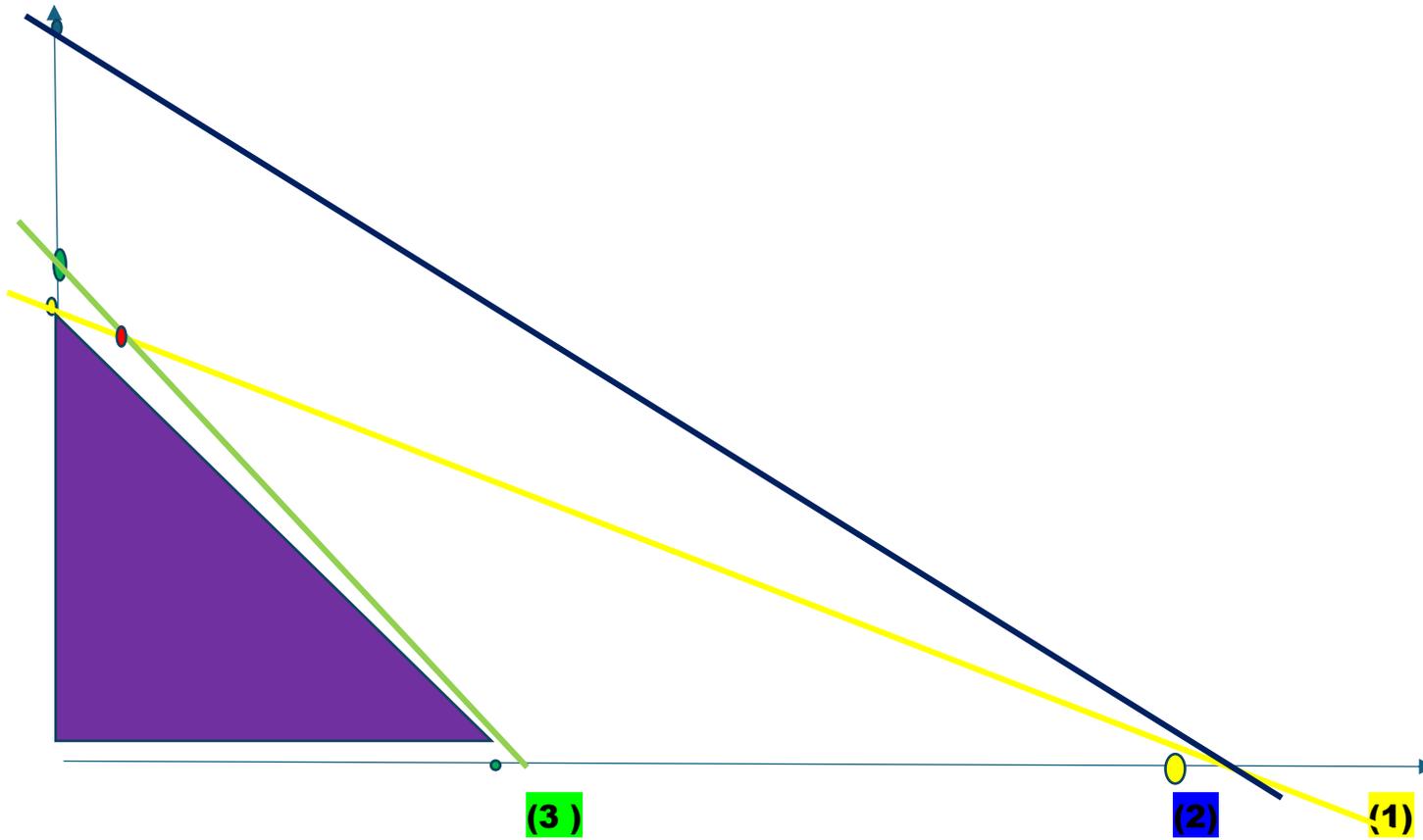
X	Y
0	60
120	0

2)  $5X + 6Y \leq 600$

X	Y
0	100
120	0

3)  $12X + 8Y \leq 540$

X	Y
0	67,5
45	0



$$-4X - 8Y = -480$$

$$12X + 8Y = 540$$

$$8X = 60$$

$$X = 7,5$$

$$Y = 56,25$$

**S.O**

$$Z = 7.500$$

**V.O**

$$X = 7,5$$

$$Y = 56,25$$

$$RA = 1,3$$

$$RI = 2$$

## **CAMBIOS EN LA FUNCIÓN OBJETIVO**

### **COEFICIENTE C1**

$$C1X + 120Y = K$$

$$m = \frac{-C1}{120}$$

$$4X + 8Y = 480$$

$$m1 = \frac{-1}{2}$$

$$12X+8Y= 540$$

$$m3= \frac{-3}{2}$$

$$\frac{-3}{2} \leq \frac{-C1}{120} \leq \frac{-1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \leq \frac{C1}{120} \leq \frac{3}{2}$$

$$60 \leq C1 \leq 180$$

**QUE EL COEFICIENTE DE C1 ESTA ENTRE 60 Y 180**

**LA FUNCIÓN OBJETIVO CAMBIA PERO LOS VALORES ÓPTIMOS SON LOS MISMOS**

$$Z=170X + 120Y$$

$$Z= 170(7,5) + 120(56,25)$$

$$Z= 8.025 \text{ CAMBIA}$$

$$X= 7,5$$

$$Y= 56,25$$

## COEFICIENTE C2

$$100X + C2Y = K$$

$$m = \frac{-100}{C2}$$

$$4X + 8Y = 480$$

$$m1 = \frac{-1}{2}$$

$$12X + 8Y = 540$$

$$m3 = \frac{-3}{2}$$

$$\frac{-3}{2} \leq \frac{-100}{C2} \leq \frac{-1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \leq \frac{100}{C2} \leq \frac{3}{2}$$

$$\frac{2}{3} \leq \frac{C2}{100} \leq 2$$

$$\frac{200}{3} \leq C2 \leq 200$$

QUE EL COEFICIENTE DE C2 ESTA ENTRE  $\frac{200}{3}$  Y 200

## LA FUNCIÓN OBJETIVO CAMBIA PERO LOS VALORES ÓPTIMOS SON LOS MISMOS

$$Z=100X + 190Y$$

$$Z= 100(7,5) + 190(56,25)$$

$$Z= 11.437,50 \text{ CAMBIA}$$

$$X= 7,5$$

$$Y= 56,25$$

### PARA LOS LADOS DERECHOS

**RESTRICCIONES ACTIVAS SON 1 Y 3.** La restricción activa busca hacia abajo y hacia arriba otra restricción activa

#### PARA EL VALOR B1

$$4X + 8Y \leq B1 \leq 4X + 8Y$$

$$PI(45,0); PS(0;67,5)$$

$$4(45) + 8(0) \leq B1 \leq 4(0) + 8(67,5)$$

$$180 \leq B1 \leq 540$$

**La restricción uno puede estar entre 180 y 540**

**Z cambia y los valores óptimos también cambian**

### **Comprobación**

**F.O: Max**

$$**Z=100X + 120Y**$$

**s.a**

$$**4X + 8Y \leq 200**$$

$$**5X + 6Y \leq 600**$$

$$**12X + 8Y \leq 540**$$

$$**X, Y \geq 0**$$

$$**4X + 8Y = 200(-) \quad -4X - 8Y = -200**$$

$$**12X + 8Y = 540 \quad 12X + 8Y = 540**$$

$$**8X = 340**$$

$$**X = 42,5**$$

$$Y = 3,75$$

$$Z = 100X + 120Y$$

$$Z = 100(42,5) + 120(3,75)$$

$$Z = 4.700$$

$$S,0$$

$$Z = 4.700$$

$$V.0$$

$$X = 42,50$$

$$Y = 3,75$$

**PARA EL VALOR B3**

$$12X + 8Y \leq B3 \leq 12X + 8Y$$

$$PI(0,60); PS(120,0)$$

$$12(0) + 8(60) \leq B3 \leq 12(120) + 8(0)$$

$$480 \leq B3 \leq 1440$$

**La restricción tres puede estar entre 480 y 1.440**

**Z cambia y los valores óptimos también cambian**

$$**Z=100X + 120Y**$$

**s.a**

$$**4X + 8Y \leq 480**$$

$$**5X + 6Y \leq 600**$$

$$**12X + 8Y \leq 960**$$

$$**X + Y \geq 0**$$

$$**4X + 8Y = 480(-)**$$

$$**-4X - 8Y = -480**$$

$$**12X + 8Y = 960**$$

$$**12X + 8Y = 960**$$

$$**8X = 480**$$

$$**X = 60**$$

$$**Y = 30**$$

$$Z=100X + 120Y$$

**S.O**

$$Z=9.600$$

**V.O**

$$X=60$$

$$Y=30$$

**RESTRICCIONES NO ACTIVAS ES 2.** La restricción inactiva busca el punto óptimo hacia abajo y hacia arriba  
**PARA EL VALOR B2**

$$5X + 6Y \leq B2 \leq 5X + 6Y$$

**PI(7,5;56,25); PS  $\infty$**

$$5(7,5) + 6(56,25) \leq B2 \leq \infty$$

$$375 \leq B2 \leq \infty$$

**La restricción DOS puede estar entre 375 y  $\infty$**

**Z y los valores óptimos NO CAMBIAN**

**F.O:** Max

$$**Z=100X + 120Y**$$

**s.a**

$$**4X + 8Y \leq 480**$$

$$**5X + 6Y \leq 1.000**$$

$$**12X + 8Y \leq 540**$$

$$**X, Y \geq 0**$$

**Z= 7.500 Z NI LOS VALORES ÓPTIMOS NO CAMBIAN**

$$**X= 7,5**$$

$$**Y= 56,25**$$