

A dark blue vertical bar runs along the left edge of the page. A blue arrow-shaped banner points to the right from this bar, containing the date. In the bottom-left corner, several thin, curved lines in dark blue and light grey sweep upwards and to the right.

23-6-2024

# Analisis de Sensibilidad

Investigacion Aplicada

EDWIN DANIEL PROAÑO ZAPATA  
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

Una fábrica de alimentos para animales produce diariamente como mucho 6 toneladas de alimento de tipo A, y como máximo 4 toneladas de alimento de tipo B. La producción diaria de alimento de tipo B no puede superar el doble de la de Tipo A, y, el doble de la fabricación de alimento de tipo A sumada con el de tipo B debe ser como 4 toneladas diarias. Teniendo en cuenta que el costo de fabricación de una tonelada de alimento de tipo A es de 1000 USD y una tonelada de tipo B es 2000 USD Calcular la producción diaria para que la fábrica cumpla con sus obligaciones con un costo mínimo diario.

X1, cantidad de alimento de tipo A

X2, cantidad de alimento de tipo X2

$$Z = 1000X1 + 2000X2$$

$$2X1 + X2 \geq 4$$

$$2X1 - X2 \geq 0$$

$$0 \leq X1 \leq 6,$$

$$0 \leq X2 \leq 4$$

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 2000.000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	2.000000	0.000000
X2	0.000000	1500.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-500.000000
3)	4.000000	0.000000
4)	4.000000	0.000000
5)	4.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 1

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	1000.000000	3000.000000	1000.000000
X2	2000.000000	INFINITY	1500.000000

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	4.000000	8.000000	4.000000
3	0.000000	4.000000	INFINITY
4	6.000000	INFINITY	4.000000
5	4.000000	INFINITY	4.000000

En base a la resolución propuesta en LINDO realizar el análisis de sensibilidad, dualidad e interpretación económica del caso planteado

### Análisis De Sensibilidad

OBJECTIVE FUNCTION VALUE			
1)	2000.000		
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST	
X1	2.000000	0.000000	
X2	0.000000	1500.000000	
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES	
2)	0.000000	-500.000000	
3)	4.000000	0.000000	
4)	4.000000	0.000000	
5)	4.000000	0.000000	

### Solución Óptima:

- **Valor de la Función Objetivo:** 2000
- **Valores de las Variables:**
  - $X_1 = 2$
  - $X_2 = 0$

Esto significa que la producción óptima es de 2 toneladas de alimento tipo A y 0 toneladas de alimento tipo B, con un costo mínimo diario de \$2000.

### Costos Reducidos:

- **X1:** 0 (indica que  $X_1$  es parte de la solución óptima)
- **X2:** 1500 (indica que incrementar  $X_2$  en 1 unidad aumentará el valor de la función objetivo en \$1500, por lo tanto no está en la solución óptima)

### Holgura o Excedente y Precios Dual:

- Restricción 1 ( $2X_1 + X_2 \geq 4$ ): Holgura = 0, Precio Dual = -500
- Restricción 2 ( $2X_1 - X_2 \geq 0$ ): Holgura = 4, Precio Dual = 0
- Restricción 3 ( $X_1 \leq 6$ ): Holgura = 4, Precio Dual = 0
- Restricción 4 ( $X_2 \leq 4$ ): Holgura = 4, Precio Dual = 0

### Rangos para los Coeficientes del Objetivo:

- **X1:** Actual = 1000, Incremento Permitido = 3000, Disminución Permitida = 1000
- **X2:** Actual = 2000, Incremento Permitido = Infinito, Disminución Permitida = 1500

### Rangos para los Valores del Lado Derecho (RHS):

- Restricción 1: Actual = 4, Incremento Permitido = 8, Disminución Permitida = 4
- Restricción 2: Actual = 0, Incremento Permitido = 4, Disminución Permitida = Infinito
- Restricción 3: Actual = 6, Incremento Permitido = Infinito, Disminución Permitida = 4
- Restricción 4: Actual = 4, Incremento Permitido = Infinito, Disminución Permitida = 4

#### Analisis Sensibilidad

##### RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	1000.000000	3000.000000	1000.000000
X2	2000.000000	INFINITY	1500.000000

  

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	4.000000	8.000000	4.000000
3	0.000000	4.000000	INFINITY
4	6.000000	INFINITY	4.000000
5	4.000000	INFINITY	4.000000

#### 1. Rangos de los Coeficientes del Objetivo:

- El coeficiente de costo de X1X1X1 puede variar entre \$0 y \$4000 sin cambiar la base óptima.
- El coeficiente de costo de X2X2X2 puede disminuir a \$500, pero cualquier aumento no afecta la solución actual, ya que X2X2X2 no está en la solución.

#### 2. Rangos del RHS:

- Para la Restricción 1, el RHS puede variar de 0 a 8.
- Para la Restricción 2, el RHS puede aumentar a 4 sin límite.
- Las Restricciones 3 y 4 no son vinculantes, por lo que los cambios en sus valores RHS dentro de los rangos dados no afectan la solución actual.

#### Interpretación de los Precios Dual:

- El precio dual para la Restricción 1 es -500, lo que significa que por cada unidad de disminución en el RHS de esta restricción, el valor de la función objetivo aumenta en \$500. Esta es una restricción vinculante.
- Las Restricciones 2, 3 y 4 tienen un precio dual de 0, lo que indica que no son vinculantes en la solución óptima.

La fábrica de alimentos para animales tiene como objetivo minimizar los costos diarios de producción de dos tipos de alimentos, A y B. La función objetivo para este problema es minimizar  $(Z = 1000X_1 + 2000X_2)$ , donde  $(X_1)$  es la cantidad de alimento tipo A y  $(X_2)$  es la cantidad de alimento tipo B.

El análisis del output de LINDO revela que la solución óptima es producir 2 toneladas de alimento tipo A y 0 toneladas de alimento tipo B, resultando en un costo mínimo diario de \$2000. Los costos reducidos indican que  $(X_1)$  es parte de la solución óptima ya que su costo reducido es 0,

mientras que  $x_2$  tiene un costo reducido de \$1500, indicando que su inclusión en la solución aumentaría el costo objetivo en \$1500 por cada unidad incrementada, por lo que no es parte de la solución óptima.

La holgura o excedente y los precios duales muestran que la restricción  $2x_1 + x_2 \geq 4$  es vinculante con una holgura de 0 y un precio dual de -500. Esto significa que una disminución de una unidad en el lado derecho de esta restricción aumentaría el costo mínimo en \$500. Las demás restricciones tienen precios duales de 0, indicando que no son vinculantes en la solución óptima. Los rangos de los coeficientes de la función objetivo indican que el coeficiente de  $x_1$  puede variar entre \$0 y \$4000 sin cambiar la base óptima, mientras que el coeficiente de  $x_2$  puede disminuir hasta \$500 sin afectar la solución actual. Los rangos para los valores del lado derecho (RHS) muestran que la primera restricción puede variar su RHS entre 0 y 8, mientras que la segunda puede aumentar hasta 4 sin límite.

Económicamente, la interpretación es que la fábrica debe centrarse en producir 2 toneladas de alimento tipo A y nada de tipo B para minimizar costos, manteniendo el costo dentro de los rangos permitidos para asegurar que la solución óptima no cambie. La restricción  $2x_1 + x_2 \geq 4$  es crucial, y cualquier ajuste en esta afectará directamente los costos. Esta producción mínima sugiere que producir cualquier cantidad de alimento tipo B sería demasiado costoso bajo las condiciones actuales, y que hay una considerable flexibilidad en el costo de producción de alimento tipo A sin alterar la solución óptima.