

EJERCICIOS RESUELTOS V

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

Método Simplex Dual

Docente: Juan Carlos Vergara Schmalbach

F.O.

$$\text{Min. } Z = 4X_1 + 12X_2 + 18X_3$$

S.A.

$$X_1 + 3X_3 \geq 3$$

$$2X_2 + 2X_3 \geq 5$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

SOLUCIÓN¹

PASO 1: Convertir el problema de minimización en uno de maximización. La función objetivo se multiplica por -1

F.O.

$$\text{Max. } Z = -4X_1 - 12X_2 - 18X_3$$

Las restricciones se multiplican por -1

S.A.

$$-X_1 - 3X_3 \leq -3$$

$$-2X_2 - 2X_3 \leq -5$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

PASO 2: Se convierten las inecuaciones en ecuaciones.

F.O.

$$Z + 4X_1 + 12X_2 + 18X_3 = 0$$

S.A.

$$-X_1 - 3X_3 + S_1 = -3$$

$$-2X_2 - 2X_3 + S_2 = -5$$

¹HILLER, Frederick. "INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES".

PASO 3: Se determinan las variables básicas y no básicas.

·**Básicas:** S_1 y S_2

·**No Básicas:** X_1 , X_2 y X_3

PASO 4: Elaborar la tabla inicial del simplex

Variable Básica	Variables					Solución
	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	
S_1	-1	0	-3	1	0	-3
S_2	0	-2	-2	0	1	-5
Z	4	12	18	0	0	0

PASO 5: Determinar la variable que sale (fila pivote)

Es el número más negativo de la solución de las restricciones = fila de S_2

PASO 6: Determinar la variable que entra (columna pivote)

Razón = Coeficiente de Z / coeficiente fila pivote.

Razón Mayor = Columna X_2 (-12 / 2)

Variable Básica	Variables					Solución
	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	
S_1	-1	0	-3	1	0	-3
S_2	0	-2	-2	0	1	-5
Z	4	12	18	0	0	0
Razón	-	-6	-9	-	0	

PASO 7: Elaborar la nueva tabla del simplex

a) Nueva fila pivote = Fila pivote / elemento pivote

0	-2	-2	0	1	-5	Fila Pivote
-2	-2	-2	-2	-2	-2	Elemento Pivote
0	1	1	0	-0,5	2,5	Nueva Fila Pivote

b) Nuevas filas = fila anterior - coeficiente de la columna pivote x nueva fila pivote.

Nueva Fila (S₁)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccccc}
 -1 & 0 & -3 & 1 & 0 & -3 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 1 & 0 & -0,5 & 2,5 \\
 \hline
 -1 & 0 & -3 & 1 & 0 & -3
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{Fila Anterior} \\
 \text{Coeficiente} \\
 \text{Nueva Fila Pivote} \\
 \text{Nueva Fila}
 \end{array}
 \end{array}$$

Nueva Fila (Z)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccccc}
 4 & 12 & 18 & 0 & 0 & 0 \\
 12 & 12 & 12 & 12 & 12 & 12 \\
 0 & 1 & 1 & 0 & -0,5 & 2,5 \\
 \hline
 4 & 0 & 6 & 0 & 6 & -30
 \end{array}
 \end{array}$$

Nueva Tabla del Simplex

Variable Básica	Variables					Solución
	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	
S ₁	-1	0	-3	1	0	-3
X ₂	0	1	1	0	-1	2,5
Z	4	0	6	0	6	-30
Razón	-4	-	-2	0	-	

Se realizan nuevamente los pasos del 5 al 7 obteniendo como solución final:

Variable Básica	Variables					Solución
	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	
X ₃	0,33	0	1	-0,33	0	1
X ₂	-0,33	1	0	0,33	-0,5	1,5
Z	2	0	0	2	6	-36

NOTA: No hay más iteraciones cuando no existan soluciones con coeficientes negativos.

R El valor mínimo se alcanza para un X₂ = 3/2 y X₃ = 1, para un Z = 36