

30. Guillermo Robles es el presidente de una firma de inversiones personales, que maneja cartera de valores de cierto número de clientes. Un cliente nuevo ha solicitado recientemente que la firma le maneje una cartera de \$100 000. Al cliente le gustaría limitar su cartera a una combinación de las tres acciones que se muestran en la tabla siguiente:

ACCIÓN	PRECIO POR ACCIÓN	UTILIDAD ANUAL ESTIMADA POR ACCIÓN	MÁXIMA INVERSIÓN POSIBLE
Petróleo	\$60	\$7	\$60 000
Café	\$25	\$3	\$25 000
Panza de puerco	\$20	\$3	\$30 000

Formule un PL para determinar cuántas acciones de cada clase debería comprar Guillermo para maximizar el beneficio total anual estimado.

$$\begin{aligned}
 \text{Max } Z &= 7x_1 + 3x_2 + 3x_3 \\
 \text{s. a.} \quad &60x_1 + 25x_2 + 20x_3 \leq 100000 \\
 &60x_1 \leq 60000 \\
 &25x_2 \leq 25000 \\
 &20x_3 \leq 30000 \\
 &x_1, x_2, x_3 \geq 0
 \end{aligned}$$

Agregamos las variables de holgura

$$60x_1 + 25x_2 + 20x_3 + s_1 = 100000$$

$$x_1 + s_2 = 60000$$

$$x_2 + s_3 = 25000$$

$$x_3 + s_4 = 30000$$

Con x mayor a cero

Con la tabla queda:

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	Solución
Z	-7	-3	-3	0	0	0	0	0
S1	60	25	20	1	0	0	0	100000
S2	60	0	0	0	1	0	0	60000
S3	0	25	0	0	0	1	0	25000
S4	0	0	20	0	0	0	1	30000

Entra x1 y sale s2

Para Z multiplicamos el renglón pivote por 7 y sumamos Z+x1

Para s1 multiplicamos el renglón pivote por 60 y restamos s1-x1

Para s2 multiplicamos el renglón pivote por 60 y restamos s2-x1

Para s3 multiplicamos el renglón pivote por 0 y restamos s3-x1

Para s4 multiplicamos el renglón pivote por 0 y restamos s4-x1

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	Solución
Z	0	-3	-3	0	0.116	0	0	7000
S1	0	25	20	1	1	-1	0	40000
X1	1	0	0	0	0.016	0	0	1000
S3	0	25	0	0	0	1	0	25000
S4	0	0	20	0	0	0	1	30000

Entra x2 y sale s3

Para Z multiplicamos el renglón pivote por 3 y sumamos Z+x2

Para s1 multiplicamos el renglón pivote por 25 y restamos s1-x2

Para x1 multiplicamos el renglón pivote por 0 y restamos x1-x2

Para s3 multiplicamos el renglón pivote por 25 y restamos s3-x2

Para s4 multiplicamos el renglón pivote por 0 y restamos s4-x2

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	Solución
Z	0	0	-3	1	0.116	0.12	0	10000
S1	0	0	20	0	1	-1	0	15000
X1	1	0	0	0	0.016	0	0	1000
X2	0	1	0	0	0	0.04	0	1000
S4	0	0	20	0	0	0	1	30000

Entra x3 y sale s1

Para Z multiplicamos el renglón pivote por 3 y sumamos Z+x3

Para s1 multiplicamos el renglón pivote por 20 y restamos s1-x3

Para x1 multiplicamos el renglón pivote por 0 y restamos x1-x3

Para x2 multiplicamos el renglón pivote por 0 y restamos x2-x3

Para s4 multiplicamos el renglón pivote por 20 y restamos s4-x3

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	Solución
Z	0	0	1	0.15	-0.033	-0.03	0	12250
X3	0	0	0	0.05	-0.05	-0.05	0	750
X1	1	0	0	0	0.016	0	0	1000
X2	0	1	0	0	0	0.04	0	1000
S4	0	0	0	0	-1	1	1	15000

Entra s2 y sale s4

Para Z multiplicamos el renglón pivote por 0.15 y sumamos Z+ s2

Para s1 multiplicamos el renglón pivote por 0.05 y restamos s1- s2

Para x1 multiplicamos el renglón pivote por 0.016 y restamos x1- s2

Para x2 multiplicamos el renglón pivote por 0 y restamos x2- s2

Para s4 multiplicamos el renglón pivote por 1 y restamos s4-s2

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	Solución
Z	0	0	0	0.116	0	0.0033	0.03	12750
X3	0	0	1	0	0	0	0.05	1500
X1	1	0	0	0.016	0	-0.016	-0.016	750
X2	0	1	0	0	0	0.04	0	1000
S2	0	0	0	-1	1	1	1	15000

Llegamos a la solución óptima con

Z=12750 x1=750, x2=1000 y x3=1500