

Universidad Mariano Gálvez de Guatemala
Ingeniería en Sistemas de Información
Sede Chimaltenango

Parcial #1

Investigación de Operaciones, *Ing. Percy Barberena*

Luis Carlos Contreras
1990-11-3887

01 de marzo de 2015

1: Problema 1

Planteamiento: Una empresa dedicada a la venta de dos productos manufactureros, necesita saber cuántas unidades de cada producto debe producir para el próximo mes si el propósito consiste en maximizar los beneficios de los mismos. Los detalles de producción son los siguientes: Para producir una unidad del producto A, se necesitan dos horas de máquina y tres horas de mano de obra. Cada unidad del producto B necesita tres horas de tiempo de máquina y dos horas de tiempo de mano de obra. El tiempo semanal disponible de máquina es de 250 horas, mientras que de mano de obra se dispone de 180 horas semanales. Si la ganancia que se obtiene por cada producto A, es de Q.35.00 y por cada producto B, de Q.30.00; determine la utilidad máxima.

Solución:

Objetivo: Maximizar los beneficios

	Producto A	Producto B	
Máquina	2	3	≤ 250
Mano de obra	3	2	≤ 180

Función objetivo $X_0 = 35A + 30B$

Sujeto a: $2A + 3B \leq 250$

$3A + 2B \leq 180$

$A, B \geq 0$

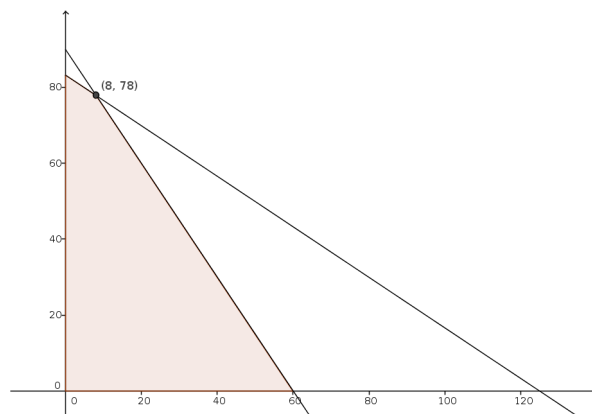
Por lo tanto:

$$X_0 - 35A - 30B = 0$$

$$2A + 3B = 250$$

$$3A + 2B = 180$$

El resultado del sistema de ecuaciones es: $(X_0 = 2620 \quad A = 8 \quad B = 78)$



Conclusión: Se deben producir 8 unidades del producto A y 78 unidades del pructo B para tener una ganancia máxima de Q.2620.00.

3: Ejercicio 3

Planteamiento: Cierta fabricante produce sillas y mesas para las que requiere la utilización de dos secciones de producción, la sección de montaje y la de pintura. La producción de una silla requiere una hora de trabajo en la sección de montaje y de dos horas en la de pintura. Por su parte, la fabricación de una mesa precisa tres horas en la sección de montaje y de una hora en la de pintura. La sección de montaje sólo puede estar nueve horas diarias en funcionamiento, mientras que la de pintura sólo ocho horas. El beneficio produciendo mesas es el doble que el de sillas. ¿Cuál ha de ser la producción diaria de mesas y sillas para que el beneficio sea máximo?

Solución:

Objetivo: Maximizar los beneficios

	Mesas	Sillas	
Montaje	3	1	≤ 9
Pintura	1	2	≤ 8

Función objetivo $X_0 - 2M - 1S = 0$

Sujeto a:

$$3M + 1S \leq 9$$

$$1M + 2S \leq 8$$

$$M, S \geq 0$$

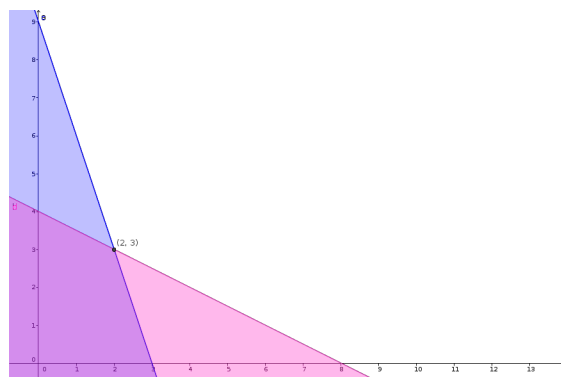
Por lo tanto:

$$X_0 - 2M - 1S = 0$$

$$3M + 1S = 9$$

$$1M + 2S = 8$$

El resultado del sistema de ecuaciones es: $(X_0 = 7 \quad M = 2 \quad S = 3)$



Conclusión: Se deben producir 2 mesas M y 3 sillas S para obtener una ganancia de Q.7.00.

5: Ejercicio 5

Planteamiento: Una empresa fabricante ingresó al negocio produciendo una calculadora de 12 funciones, la FC-12, que se vende a Q.6.00. Luego agregó una versión mejorada de 18 funciones, la FC-18, que se vende a Q.9.00. Los costos unitarios de producción son, para la FC.12 de Q.2.00 y para la FC18 de Q.3.00. La empresa puede fabricar cualquier combinación de calculadoras siempre y cuando no exceda su capacidad disponible. El tiempo de montaje de cada calculadora FC-12 es de 0.20 horas, y para la FC-28 es de 0.70 horas; disponiendo de 8,000 horas de trabajo en el mes. El departamento de mercadeo ha establecido que la empresa puede vender hasta 12,000 calculadoras en el mes sin importar la combinación en la cantidad de cada estilo de calculadora, pues ambas tienen aceptación en el mercado. Determine la cantidad de calculadoras de cada estilo que deben producirse a fin de maximizar la utilidad.

Solución:

Objetivo: Maximizar la utilidad

	FC12 (A)	FC18 (B)	
Cantidad total	A	B	≤ 12000
Horas de trabajo	0.2	0.7	≤ 8000

Función objetivo $X_0 = 4A + 6B$
 Sujeto a:
 $A + B \leq 12000$
 $0.2A + 0.7B \leq 8000$
 $A, B \geq 0$

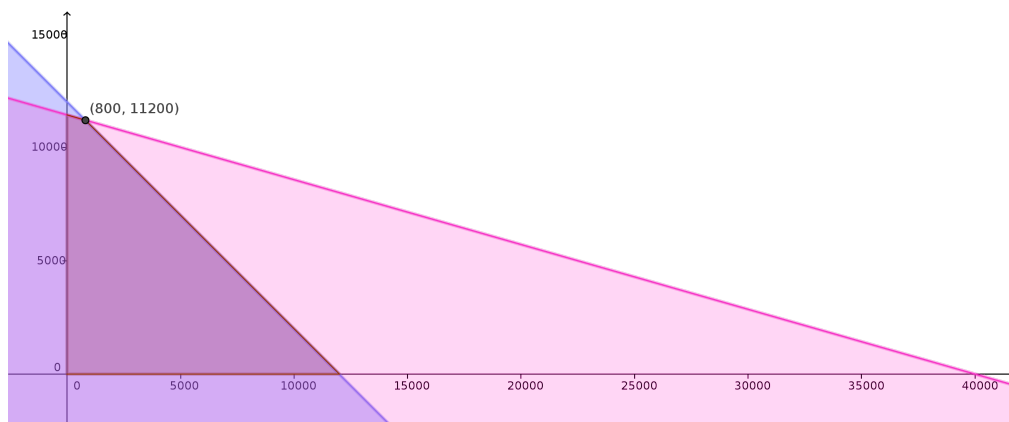
Por lo tanto:

$$X_0 - 4A - 6B = 0$$

$$A + B = 12000$$

$$0.2A + 0.7B = 8000$$

El resultado del sistema de ecuaciones es: $(X_0 = 70400 \quad A = 800 \quad B = 11200)$



Conclusión: Se deben producir 800 unidades de la FC12 y 11,200 de la FC18 para alcanzar la utilidad que serían Q.70,400.

7: Ejercicio 7

Planteamiento: En una granja de crianza de cerdos y conejos, se dispone de un espacio para almacenamiento de concentrado hasta 2,300 kilogramos. Si cada cerdo necesita 30 kilogramos de concentrado al mes y cada conejo 18 kilogramos; y se sabe que las horas de cuidados requeridos para un cerdo son 30 y para un conejo son 60, disponiendo de 3,500 horas presupuestadas al mes. Determine la cantidad de animales que deben criarse si la venta de cada uno representa un beneficio Q.525.00 por cabeza de cerdo y Q.375.00 por cabeza de conejo, de tal manera de maximizar la utilidad.

Solución:

Objetivo: Maximizar la utilidad

	Cerdos (C)	Conejos (J)	
Concentrado	30 Kg	18 Kg	≤ 2300
Horas de cuidado	30 hr	60 hr	≤ 3500

Función objetivo $X_0 = 525C + 375J$

Sujeto a:

$$30C + 18J \leq 2300$$

$$30C + 60J \leq 3500$$

$$C, J \geq 0$$

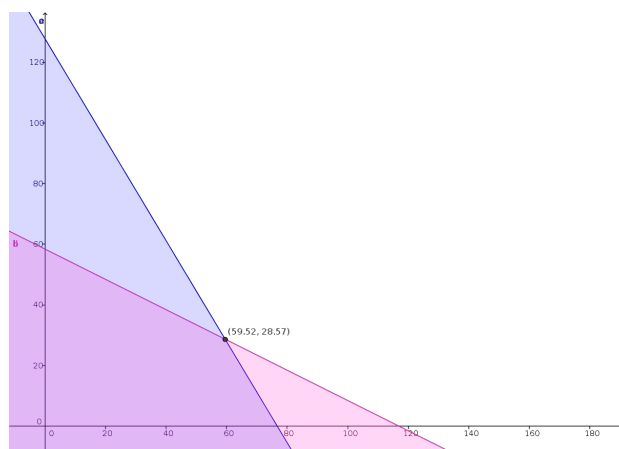
Por lo tanto:

$$X_0 - 525C - 375J = 0$$

$$30C + 18J = 2300$$

$$30C + 60J = 3500$$

El resultado del sistema de ecuaciones es: $(X_0 = 41964.29 \quad C = 59.52 \quad J = 28.57)$



Conclusión: Se deben criar 59 cerdos (59.52) y 28 conejos (28.57) para alcanzar una utilidad máxima de Q.41,964.29.

9: Ejercicio 9

Planteamiento: Una conocida industria de calzado, lanza dos nuevos estilos en zapatos de seguridad industrial. El estilo R-metálico y el estilo R-seguridad. Se conoce que el estilo metálico aporta a las utilidades de la empresa Q.55.00 por unidad y que el estilo seguridad aporta Q.45.00 por unidad. El proceso general de la elaboración de los dos estilos conlleva tres fases dentro de la empresa; el departamento de troquelado, el de cosido y el de empaque. El estilo metálico requiere 0.30 horas en el primer departamento, 0.80 horas en el segundo y 0.50 horas en el tercero. El estilo seguridad requiere 0.30 horas, 0.75 horas y 0.30 horas de producción en cada departamento, respectivamente. Las horas disponibles al mes son de 750 horas en troquelado, 1800 horas en cosido y 900 horas de empaque. Determine el volumen de producción óptimo de cada producto a fin de maximizar la utilidad total.

Solución:

Objetivo: Maximizar la utilidad

	R-Metálico (M)	R-Seguridad (D)	
Traquelado	0.3 hrs	0.3 hrs	≤ 750
Cosido	0.8 hr	0.75 hr	≤ 1800
Empaque	0.5 hr	0.3 hr	≤ 900

Función objetivo $X_0 = 55M + 45D$
 Sujeto a:
 $0.3M + 0.3D \leq 750$
 $0.8M + 0.75D \leq 1800$
 $0.5M + 0.3D \leq 900$
 $M, D \geq 0$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} X_0 - 55M - 45D &= 0 \\ 0.3M + 0.3D &= 750 \\ 0.8M + 0.75D &= 1800 \\ 0.5M + 0.3D &= 900 \end{aligned}$$

El resultado de maximizar la función es: $(X_0 = 115000 \quad M = 1000 \quad D = 1333.33)$

Conclusión: Se deben producir 1,000 de tipo R-Metálico y 1,333 (1333.33) de tipo R-seguridad para alcanzar una utilidad máxima de Q.115,000.

11: Ejercicio 11

Planteamiento: Una industria maquiladora dedicada a la confección de prendas de vestir para dama, se enfrenta al problema de maximizar la cantidad de docenas que puede producir de dos prendas líderes en el mercado en función de su capacidad disponible. Las dos prendas son el "Panty estilo 3000" y el "Baby Doll, estilo 2025". En ambos casos, se utilizan para su confección las máquinas Zig-Zag y Overclock. Se tiene determinado el total de horas estándar a utilizar por cada docena producida, para cada máquina y estilo de la siguiente manera:

Estilo prenda	Zig-Zag	Overclock
3000	0.185 hrs/doc	0.238 hrs/docs
2025	0.404 hrs/doc	1.84 hrs/doc

La jornada laboral es de 8 horas diarias y se cuenta con tres máquinas de overclock y tres máquinas de zig-zag para la confección de prendas, las cuales funcionan simultáneamente cada día para producir las cantidades necesarias.

Solución:

Objetivo: Maximizar utilidad

	Estilo 3000 (A)	Estilo 2025 (B)	
Zig-Zag	0.185hrs	0.404hrs	≥ 24
Overclock	0.238hrs	1.84hrs	≥ 24

Función objetivo $X_0 = A + B$
 Sujeto a: $0.285A + 0.404B \leq 24$
 $0.238A + 1.84B \leq 24$
 $A, B \geq 0$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} X_0 - A - B &= 0 \\ 0.285A + 0.404B &= 24 \\ 0.238A + 1.84B &= 24 \end{aligned}$$

El resultado de maximizar la función es: $(X_0 = 100.84 \quad A = 100.84 \quad B = 0)$

Conclusión: Se puede deben producir 100.84 docenas del Panty Estilo 3000 y 0 del Baby Doll estilo 2025. Con ello se logrará una utilidad máxima de Q.100.84.

13: Ejercicio 13

Planteamiento: Recientemente el departamento de mercadotecnia de una empresa productora de artículos para el hogar determinó que los dos principales productos de la empresa por el volumen de ventas que normalmente generan, estaban decreciendo en sus aportes de beneficios financieros. Por lo tanto, se estableció que el volumen de ventas del producto 1 es cuando menos el 60% de las ventas totales de los dos productos. Ambos productos utilizan la misma materia prima, cuya disponibilidad está limitada a 100 libras. Ambos productos I y II utilizan esta materia prima a razón de 2 lbs/unidad y 4 lbs/unidad, respectivamente. El precio de venta de los dos productos es de \$.20.00 y \$.40.00 por unidad. ¿Qué cantidad de cada producto debe promocionar y vender el departamento de mercadeo y ventas para maximizar la utilidad? **Solución:**

Objetivo: Maximizar utilidad

	Producto 1 (A)	Producto II (B)	
Calcio	0.01 lb	0.02 lb	≥ 1
Proteína	0.9 lb	0.6 lb	≥ 60
Fibra	0.2 lb	0.6 lb	≤ 40

Función objetivo $X_0 = 20A + 40B$
 Sujeto a:
 $0.01A + 0.02B \geq 1$
 $0.9A + 0.6B \geq 60$
 $0.2A + 0.6B \leq 40$
 $A, B \geq 0$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} X_0 - 20A - 40B &= 0 \\ 0.01A + 0.02B &= 1 \\ 0.9A + 0.6B &= 60 \\ 0.2A + 0.6B &= 40 \end{aligned}$$

El resultado de maximizar la función es: ($X_0 = 25$ $A = 0$ $B = 1000$)

Conclusión: Se deben producir 25 unidades del producto I y 0 unidades del producto II para alcanzar la utilidad máxima de Q.1000.00.

15: Ejercicio 15

Planteamiento: Un agricultor de un área rural, se dedica a la crianza de cerdos que consumen una mezcla especial de comida todos los días. El alimento puede prepararse con maíz y harina de soya de acuerdo a la siguiente descripción: Cada libra de maíz contiene: 0.01 lb. de calcio, 0.9 lb. de proteína y 0.2 lb de fibra. Cada libra de harina de soya contiene 0.02lb de calcio, 0.6 lb de proteína y 0.6lb de fibra. El costo por cada libra de maíz es de Q.0.20 y por cada libra de harina de soya es de Q.0.60. Los requisitos diarios de alimentación de cada cerdo son: al menos 1% de calcio, al menos 60% de proteína y máximo 40% de fibra. Determine la mezcla de alimentos por cada cerdo con el mínimo costo diario.

Solución: *Objetivo:* Minimizar costo

	Maíz (M)	Harina de soya (H)	
Calcio	0.01 lb	0.02 lb	≥ 1
Proteína	0.9 lb	0.6 lb	≥ 60
Fibra	0.2 lb	0.6 lb	≤ 40

Función objetivo $X_0 = 0.2M + 0.6H$

Sujeto a: $0.01M + 0.02H \geq 1$

$0.9M + 0.6H \geq 60$

$0.2M + 0.6H \leq 40$

$M, H \geq 0$

Por lo tanto:

$$X_0 - 0.2M - 0.6H = 0$$

$$0.01M + 0.02H = 1$$

$$0.9M + 0.6H = 60$$

$$0.2M + 0.6H = 40$$

El resultado de maximizar la función es: ($X_0 = 20$ $M = 100$ $H = 0$)

Conclusión: Se deben mezclar 20lb de maíz y 0lb de harina de soya para producir el alimento con menos costos de acuerdo a las restricciones. Esto generará un costo de Q.20.00.

17: Ejercicio 17

Planteamiento: El filete de lomo tiene un costo de \$12 por kilo y cada kilo contiene 83 calorías y 6 gramos de proteínas. El pollo rostizado tiene un costo de \$9 por kilo y cada kilo contiene 65 calorías y 2 gramos de proteínas. Con la información anterior, se desea realizazr una planeación dietética para una persona que debe consumir al menos 2,900 calorías y 190 gramos de proteínas. Determine la cantidad de filete de lomo y de pollo que debe consumir esta persona para cumplir con los requerimientos de dieta a un costo mínimo.

Objetivo: Minimizar los costos

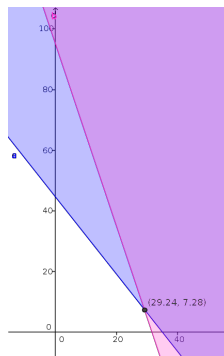
	Lomo (M)	Pollo (D)	
Calorías	83	65	≥ 2900
Proteínas	6 g	2g	≥ 190

Función objetivo $X_0 = 12L + 9P$
 Sujeto a:
 $83L + 65P \geq 2900$
 $6L + 2P \geq 190$
 $L, P \geq 0$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} X_0 - 12L - 9P &= 0 \\ 83L + 65P &= 2900 \\ 6L + 2P &= 190 \end{aligned}$$

El resultado del sistema de ecuaciones es: $(X_0 = 416.38 \quad L = 29.241 \quad P = 7.27)$



Conclusión: Deben consumir 29.24 kilos de lomo y 7.27 kilos de filete de pollo; eso reducirá los costos a un mínimo de Q.416.38.