



INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES –Ingeniería Civil Informática

LISTA DE EJERCICIOS N° 1 PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

1. Problema de Producción de Wyndor Glass Co. (Mezcla de productos). La Wyndor Glass Co. produce artículos de vidrio de alta calidad, incluyendo ventanas y puertas de vidrio. Tiene tres plantas. Los marcos y molduras de aluminio se hacen en la planta 1, los marcos de madera se fabrican en la planta 2 y en la 3 se produce el vidrio y se ensamblan los productos.

La compañía emprenderá la fabricación de dos productos nuevos que han tenido demanda. Uno de los productos propuestos (producto 1) es una puerta de vidrio de 8 pies con marco de aluminio. El otro (producto 2) es una ventana grande (4 x 6 pies) para vidrio doble con marco de madera. El departamento de mercadotecnia ha sacado por conclusión que la compañía puede vender todo lo que pueda producir de cualquiera de los productos. Sin embargo, como ambos productos compiten por la misma capacidad de producción en la planta 3, no es obvio qué mezcla de los dos productos sería más rentable.

Se tiene información acerca de la capacidad de producción disponible de cada planta, el porcentaje de capacidad que requiere cada unidad producida por minuto y la ganancia unitaria de cada producto. Esta información se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Datos para la Wyndor Glass

Plan	Producto		Capacidad Disponible (por minuto)
	Puerta	Ventana	
1	1	0	4
2	0	2	12
3	3	2	18
Ganancia Unitaria	\$3	\$5	

¿Cuál debe ser la mezcla de productos que maximice la ganancia total?

2. La empresa “Caravanas de Marco Polo Inc.” usa para transportar higo seco de Bagdad a la Meca camellos (dos jorobas) y dromedarios (una joroba). Un camello puede transportar 1.000 kg. y un dromedario, 500 kg. En el viaje, un camello consume 3 fardos de heno y 100 litros de agua. Un dromedario consume 4 fardos de heno y 80 litros de agua. Los locales de abastecimiento de Marco Polo están localizados en varios oasis a lo largo del camino, donde sólo dispone de 1.600 litros de agua y 60 fardos de heno. Los camellos y los dromedarios son arrendados a un pastor ubicado cerca de Bagdad, siendo el arriendo de 11 dólares por camello y 5 dólares por dromedario. Si las Caravanas de Marco Polo tienen una carga mínima de 10.000 kg. de higos secos a ser transportados desde Bagdad a la Meca, ¿cuántos camellos y dromedarios deben ser usados para minimizar el arriendo a pagar al pastor? Resuelva gráficamente este problema, identificando claramente cada restricción, la función objetivo y la región factible.

3. Resuelva gráficamente el siguiente problema de programación lineal, identificando claramente cada restricción, la función objetivo, la región factible y buscando solución óptima y valor óptimo, si existen:

$$\text{Minimizar } z = x_1 + 2x_2$$

s.a.

$$-3x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$x_1 + x_2 \leq 10,5$$

$$-x_1 + 3x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



4. Resuelva gráficamente el siguiente problema de programación lineal, identificando claramente cada restricción, la función objetivo, la región factible y buscando solución óptima y valor óptimo, si existen:

$$\text{Maximizar } z = 3x_1 + 2x_2$$

s.a.

$$x_1 \leq 4$$

$$x_2 \leq 12$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

5. Resuelva gráficamente el siguiente problema de programación lineal, identificando claramente cada restricción, la función objetivo, la región factible la solución óptima y valor óptimo:

$$\text{Maximizar } z = 2x_1 - x_2$$

s.a.

$$x_1 - x_2 \leq 1$$

$$2x_1 - x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

6. Un fabricante de muebles tiene 6 unidades de maderas y 28 horas disponibles, durante las cuales fabricará biombos decorativos. Con anterioridad, se han vendido bien 2 modelos, de manera que se limitará a producir estos 2 tipos. Estima que el modelo uno requiere 2 unidades de madera y 7 horas de tiempo disponible, mientras que el modelo 2 requiere una unidad de madera y 8 horas. Los precios de los modelos son 120 dls. y 80 dls., respectivamente. ¿Cuántos biombos de cada modelo debe fabricar si desea maximizar su ingreso en la venta?

7. Una empresa manufacturera de casa, fabrica 3 tipos de casa; c1, c2 y c3. La capacidad disponible de las máquinas que se ocupan para la producción de casa se resume en la siguiente tabla:

Tipo de Máquina	Tiempo Disponible (horas máquina)
Cortadora	500
Torno	350
pulidora	150

El número de horas requeridas por cada unidad de los productos respectivos es:

Tipo de Máquina	Producto c1	Producto c2	Producto c3
cortadora	9	3	5
Torno	5	4	0
pulidora	3	0	2

El departamento de ventas indica que el potencial de ventas para los productos c1 y c2 es mayor que la tasa de producción máxima y que el potencial de ventas para el producto c3 es de 20 unidades por semana. La utilidad unitaria sería de 30, 12 y 15 dls., respectivamente, para los productos c1, c2 y c3. Formúlese el modelo de programación lineal para determinar cuánto debe producir la empresa de cada producto para maximizar la utilidad.



8.- Un constructor tienes tres tipos de productos, derivados de tres mezclas, m1, m2, m3. En la siguiente tabla se indica las cantidades unitarias de cada una de las materias primas, en kilogramos, asociados a la manufactura de los productos asociados a las diferentes mezclas. Así también se indican la cantidad de materia prima máxima disponible.

Productos	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3	Total disponible de material (Kg)
arena	5	5	7	370
Ripio	4	5	6	350
cemento	1	2	3	100
agua	4	6	8	400

Preparar productos utilizando la mezcla del tipo 1, trae una utilidad de \$500 por unidad, productos asociados a la mezcla 2, de \$550 por unidad y productos asociados a la mezcla 3, de \$650 por unidad. Formule el problema para que entregue la cantidad óptima de unidades de producto a manufacturar con cada mezcla, para ocupar de mejor forma el material, maximizando la utilidad.

9. Una mueblería produce mesas y sillas de madera. Cada mesa es vendida en \$27000 y requiere \$10000 en materiales, además, el costo de unitario por mano de obra se estima en \$14000. En el caso de las sillas, su precio de venta es de \$21000 y los costos son de \$9000 y \$10000, en materiales y mano de obra respectivamente. La fabricación de cada producto requiere de dos tipos de labores: carpintería y terminaciones. Una mesa requiere de 1 hora de carpintería y 2 horas de terminaciones. Una silla requiere de 1 hora de carpintería y 1 hora de terminaciones.

Cada semana, la mueblería puede obtener todos los materiales que desee, sin embargo, se pueden dedicar hasta 100 horas a las terminaciones y hasta 80 horas a la carpintería. La demanda por mesas no está limitada, mientras que la demanda semanal máxima por sillas es de 40.

La mueblería desea maximizar sus utilidades (ingresos - costos). Formule un modelo matemático que permita maximizar las utilidades.

10. Los trabajadores de una constructora llegan cada 4 horas y trabajan en turnos de 8 horas continuas. La administración ha decidido definir 6 cambios de turno al día para minimizar las distracciones y los problemas de comunicación que ocurren en los cambios de turno. La constructora ha realizado un análisis del trabajo requerido durante cada uno de los seis bloques horarios del día. Las características de cada bloque se muestran a continuación

Horas al día	turnos	Cantidad mínima de personal
2 AM - 6 AM	1	30
6 AM - 10 AM	2	65
10 AM - 2 PM	3	55
2 PM - 6 PM	4	35
6 PM - 10 PM	5	50
10 PM - 2 AM	6	45



Los trabajadores que empiezan a trabajar en los periodos 2, 3 y 4 ganan US\$45 al día, y aquellas que comienzan en los periodos 1, 5 y 6 ganan US\$60, formule el problema, para obtener una planificación que minimice los gastos por trabajo.