Dpto. Matemática Aplicada
y Estadística

Ingeniero en Organización Industrial
Asignatura: Investigación Operativa
(Curso 2007/2008)
Profesora: Mª Carmen Ruiz Abellón
Hoja 1: Formulación de modelos

1.- Problema de asignación de recursos

Supongamos una fábrica de cervezas que produce tres tipos distintos que se denominan negra (N), rubia (R) y de baja graduación (B). Para su obtención se necesita malta y levadura, que limitan la capacidad diaria de producción. La siguiente tabla da la cantidad necesaria de cada uno de estos recursos para producir un litro de cada una de las respectivas cervezas, los kilos disponibles de cada recurso y el beneficio por litro de cada cerveza producida. El problema del fabricante consiste en decidir cuánto debe fabricar de cada cerveza para que el beneficio total diario sea máximo.

	N	R	B	Disponibilidad
Malta	2	1	2	30
Levadura	1	2	2	45
Beneficio	4	7	3	

2.- Problema de la dieta

Un dietista está planeando el menú de la comida de una escuela de primaria. Proyecta servir tres alimentos principales, todos ellos con distinto contenido nutricional, de manera que se suministre al menos una ración diaria mínima (RDM) de vitaminas A, C y D en una comida. La siguiente tabla sintetiza el contenido vitamínico y el coste por cada 30 gramos de los tres tipos de alimento.

	Vitamina A	Vitamina C	Vitamina D	Costo
Alimento 1	30mg	10 mg	40 mg	0.15
Alimento 2	20mg	15 mg	30 mg	0.10
Alimento 3	40mg	5 mg	20 mg	0.12
RDM	300mg	120 mg	210 mg	

Cualquier combinación de alimentos puede seleccionarse, con tal de que el tamaño total de la porción sea de al menos 225gr. Formular el problema que permita minimizar el coste total del menú cumpliendo los requisitos establecidos.

3.- Problema de asignación de recursos (mochila)

Un armador tiene un barco con una capacidad de 700 toneladas. La empresa transporta contenedores de diferentes pesos en una cierta ruta. En el próximo viaje el propietario puede embarcar alguno de los containers siguientes:

Contenedores	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Peso	100	155	50	112	70	80	60	118	110	55

Formular el problema correspondiente a maximizar la carga transportada.

4.- Problema de localización

Una compañía desea construir plantas para suministrar a 7 ciudades un cierto producto. La demanda de estas ciudades se estima basándose en factores demográficos y características sociales (ver Tabla)

Ciudad	Demanda	Ciudad	Demanda
C1	1,5	C2	2,0
C3	3,0	C4	4,0
C5	2,5	C6	1,0
C7	2,0		

Un estudio ha sugerido elegir 6 lugares para estas plantas y a lo sumo se puede instalar una planta en cada lugar. Se supone que todas las plantas tienen las mismas características. La capacidad de producción de cada planta es 6 unidades y el coste de inversión se ha estimado en 10 unidades monetarias por el periodo de estudio.

La tabla adjunta muestra el beneficio obtenido al vender, a la ciudad *i*, una unidad producida en una planta situada en el lugar *j*.

	Ciudades (C_i)						
Lugares (L_j)	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
L_1	4.0	4.5	2.5	0.5	1.0	0.5	−3.5
L_2	4.0	4.5	2.5	4.2	3.5	1.5	−0.5
L_3	3.5	5.0	4.0	3.5	4.5	1.5	0.0
L_4	1.3	3.0	5.0	3.3	5.5	1.8	1.3
L_5	0.5	1.0	1.5	5.0	4.0	5.5	3.0
L_6	−1.0	0.0	1.5	3.3	4.0	4.5	2.0

Formular el problema que permita determinar cuántas plantas instalar, dónde instalarlas y cómo distribuir la mercancía de las plantas a las ciudades con el objetivo de maximizar el beneficio obtenido.

5.- Distribución de productos

Una empresa se dedica al empaquetado en tres centros situados en Alicante (A), Cáceres (C) y Zamora (Z), que se envían posteriormente a Madrid (M), Valencia (V), Sevilla (S), Barcelona (B) y Lugo (L). El coste unitario de la materia prima y su empaquetado en Alicante es de 75 euros, en Cáceres de 71 euros y en Zamora de 76 euros. Las predicciones de demanda de paquetes se tienen en la tabla

Ciudad	M	V	S	B	L
Demanda	9000	6000	8000	10000	5000

La capacidad de empaquetado en Alicante es de 14000 paquetes, en Cáceres de 15000 y en Zamora de 10000. Los costes de transporte por unidad son los siguientes

	M	V	S	B	L
A	14	7	8	17	21
C	11	15	7	18	16
Z	12	14	10	13	9

Formular el problema que permita determinar cuántos paquetes deben enviarse desde cada centro de empaquetado a cada centro de distribución para tener coste mínimo.

6.- Distribución de tareas

Un empresario que se dedica al montaje de grandes sistemas, recibe un encargo para la próxima semana. Tiene dividido el proceso en cuatro tareas denominadas A, B, C y D, que pueden realizarse en cualquier orden, parcial o total e indistintamente por cuatro equipos de trabajo distintos. El tiempo en horas empleado en cada tarea realizada de forma completa por cada equipo es

Equipo	A	B	C	D
1	52	212	25	60
2	57	218	23	57
3	51	201	26	54
4	56	223	21	55

Las horas semanales de que dispone cada equipo y el coste de trabajo por hora (en euros) se recogen en la tabla

Equipo	Tiempo disponible por semana (horas)	Coste de hora de trabajo
1	220	6’83
2	300	6’95
3	245	7’10
4	190	7’12

Formular el problema que permita conocer cuántas horas debe emplear cada equipo para minimizar el coste total de montaje del sistema.

7.- Problema del trasporte

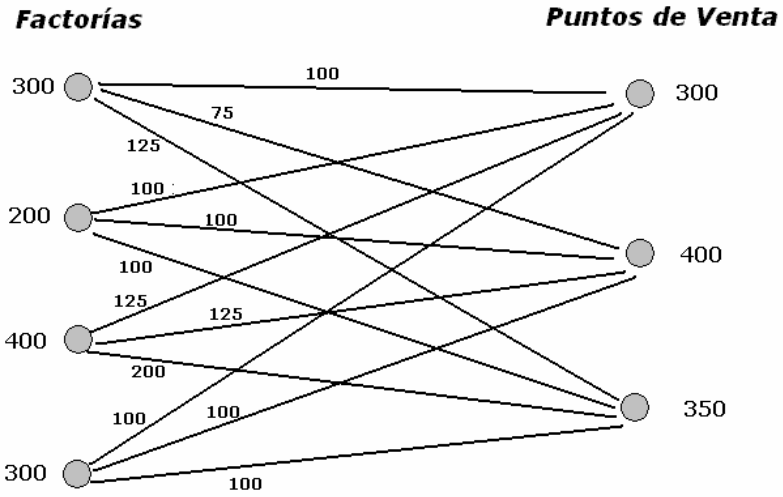
Considere el problema del transporte que tiene la siguiente tabla de costos y requerimientos:

		DESTINOS						OFERTAS
		1	2	3	4	5	6	
FUENTES	1	2	1	3	3	2	5	50
	2	3	2	2	4	3	4	40
	3	3	5	4	2	4	1	60
	4	4	2	2	1	2	2	31
DEMANDA		30	50	20	40	30	11	181

Formular el problema que optimice el plan de distribución.

8.- Problema de flujo en redes

Una determinada empresa dispone de 4 factorías y 3 puntos de venta. La siguiente red representa la capacidad máxima de producción de cada factoría, la demanda de cada punto de venta y la capacidad máxima de transporte de un punto a otro:



Formular el problema que permite determinar el plan de distribución óptimo, sabiendo que las demandas deben de cumplirse de manera estricta, es decir, deben enviarse exactamente la cantidad demandada.