



Dpto. Matemática Aplicada y Estadística

Titulación: **Ingeniero en Organización Industrial**

Asignatura: **Investigación Operativa**

Curso: **2006/2007**

EXAMEN FINAL SEPTIEMBRE 2007

NOTA: En todos los apartados debes justificar los procedimientos utilizados

1. **(3.5 puntos)** Una planta química fabrica dos productos A_1 y A_2 con dos materias primas M_1 y M_2 . La siguiente tabla muestra los consumos (en kg) de materia prima por kg de producto fabricado, sus disponibilidades y beneficios de A_1 y A_2 (por kg):

	A_1	A_2	Disponibilidad
M_1	2	5	4000
M_2	2	3	4800
Beneficios (euros)	1	2	

La compañía desea determinar el número de kilos de los productos A_1 y A_2 que deben producir para maximizar sus beneficios.

Se sabe que la tabla óptima viene dada por:

	x_1	x_2	x_3^h	x_4^h	x_B
x_1	1	5/2	1/2	0	2000
x_4^h	0	-2	-1	1	800
$z_j - c_j$	0	1/2	1/2	0	

donde x_i representa los kilos de producto A_i fabricados, $i = 1, 2$.

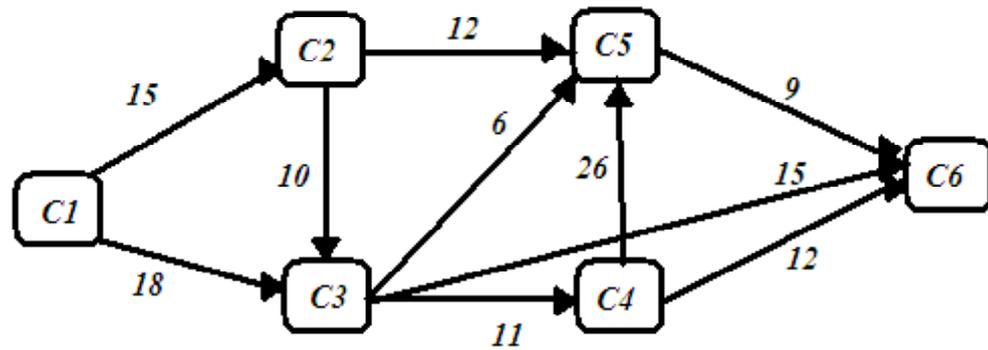
- (a) Determina todas las soluciones del problema si los beneficios son de la forma $(1, 2) + \lambda(1, 1)$, con $\lambda \geq -1$. ¿Cuál es la solución si los beneficios por kg de los productos A_1 y A_2 son de 0.5 y 1.5, respectivamente? **(1 pto)**
- (b) Determina todas las soluciones del problema para valores del recurso $M_1 \in [0, 6000]$. ¿Cuál sería la solución óptima si disponemos de 5000 unidades de materia prima M_1 ? **(1 pto)**
- (c) Formula el problema dual. Determina la solución óptima del dual a partir de la solución del primal usando holguras complementarias. **(0.75 ptos)**
- (d) Nos ofrecen una partida de 500 unidades adicionales de materia prima M_1 por 300 euros. ¿Aceptaría la oferta? ¿Y una partida de 1000 unidades adicionales de M_1 por 450 euros? **(0.75 ptos)**
2. **(1.75 ptos)** Una empresa constructora propone a su gabinete financiero un estudio sobre posibles inversiones, cuyos costes (en millones) y rentabilidades aparecen en la siguiente tabla:

Inversión	Coste	Rentabilidad
1	6	18
2	5	13
3	9	25
4	10	22

Además se tienen los siguiente condicionantes: se podrá invertir en 2 sólo si se ha invertido en 1, se podrá invertir en 3 sólo si se ha invertido en 2, se debe invertir obligatoriamente en 4 si se ha invertido en 2.

La empresa desea maximizar la rentabilidad total de sus inversiones, disponiendo de un presupuesto total de 20 millones para realizarlas. Formula el problema correspondiente y resuélvelo por un algoritmo adecuado a este tipo de problemas. **(0.5 ptos+ 1.25 ptos)**

3. (1.75 pts) La siguiente figura representa el sistema de carreteras entre las diferentes localidades de una isla, con distancias medidas en km.



- (a) Se desea determinar el camino más corto de la localidad 1 a las restantes. Indica los distintos métodos que permiten resolver este problema y resuélvelo por el que consideres más adecuado. (1.25 pts)
- (b) Si no llevamos GPS, ¿cuál será la distancia máxima que recorreremos para ir de la localidad 1 a la 6? Resuélvelo por un algoritmo adecuado a este tipo de problemas. (0.5 pts)