

Segundo Parcial de Métodos Matemáticos y Técnicas Computacionales

**Duración total del examen: 3 horas 30 minutos**

**TEORÍA** (4 puntos: 0.5 cada apartado, 40 minutos)

1. Enuncia el teorema dual
2. ¿Qué es un grafo?
3. ¿Qué es un método PERT?
4. Función lagrangiana para el problema: optimizar  $f(x_1, \dots, x_n)$  sujeto a  $g_i(x_1, \dots, x_n) = b_i, i = 1, \dots, m$ . ¿Cómo utilizas esta función para obtener la solución del problema considerado?
5. Condiciones de Kuhn-Tucker para un problema de maximización con variables no restringidas en signo. ¿En qué casos son estas condiciones necesarias para que un punto sea máximo? ¿Cuándo son suficientes?
6. ¿Qué tipo de colas se representa por M/D/4/PLPS/ $\infty$ / $\infty$  según la notación de Kendall-Lee?
7. Fórmulas de Litte para colas
8. Método para generar números pseudoaleatorios.

**OBSERVACIONES:**

Se debe responder a cada pregunta de forma breve y concisa.

**NO** demuestre los resultados, sólo debe enunciarlos.

## Segundo Parcial de Métodos Matemáticos y Técnicas Computacionales

### PROBLEMAS (2 horas 50 minutos)

1. Una empresa fabrica mesas y sillas. La fabricación de cada producto requiere madera y dos tipos de trabajo especializado: acabado y carpintería. Las cantidades de cada recurso que necesita cada tipo de mueble son:

RECURSO	Mesa	Silla	DISPONIBLE
Madera (m <sup>2</sup> )	6	1	48
Horas de acabado	3	2	30
Horas de carpint.	1,5	1	10
BENEFICIO (euros)	60	20	

Se pide

- a) Maximizar los ingresos empleando los recursos disponibles. (Utiliza el método del símplex sobre el problema primal o sobre el problema dual según estimes conveniente para contestar a esta pregunta)
  - b) Realiza un análisis de sensibilidad con respecto a la variación en las horas disponibles de acabado. ¿Cuál sería el beneficio máximo si se dispusiera de 25 horas de acabado? ¿Y si se dispusiera de 32 horas de acabado?
2. En un vivero hay dos tipos de árboles: los que tienen menos de 1m de alto y los que son más altos. Cada año muere el 30% de los árboles que tiene menos de 1 m., el 15% de los restantes se vende a 1000 ptas cada uno, el 30% permanece con una altura inferior a 1m y el resto crecen por encima de dicha altura. El 40% de los árboles de más de 1 m. de alto se venden a 2000 ptas, el 20% se venden a 1500 ptas, el 5% se mueren y el resto permanecen en el vivero.
    - a) ¿Cuál es la probabilidad de que un árbol de menos de 1m de alto se venda finalmente a 2000 ptas?
    - b) Si se planta un árbol de menos de 1 m., ¿cuántos años esperamos que permanezca en el vivero?
  3. En un taller con una sola máquina se reciben trabajos de forma aleatoria. El tiempo entre llegadas es exponencial con media 2 horas. El tiempo necesario para procesar el trabajo es uniforme entre 0.5 y 1.5 horas.
    - a) ¿Cómo simularía la hora a la que se produce la primera llegada?
    - b) ¿Cómo simularía el tiempo que tardaría en ejecutarse un trabajo?
    - c) Construya un modelo que simule el funcionamiento del taller durante 10 horas, suponiendo que inicialmente la máquina está desocupada, no hay trabajos en cola y la primera llegada se producirá de forma aleatoria. Especifique:
      - 1) Variables que utiliza en el modelo
      - 2) Valores iniciales para todas las variables
      - 3) Diagrama de flujo (o pseudocódigo equivalente) con la secuencia de pasos de la simulación