



**Escuela Superior Politécnica del Litoral**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción**  
**Investigación de Operaciones II**

**Ing. Erwin Delgado**

**Nombres:..... 05 de febrero de 2010**

**Tema 1 (20%)**

Una empresa dispone de cuatro equipos de generación de corriente eléctrica que suministran gran parte de la energía que necesita dicha empresa. La distribución del tiempo que transcurre desde que un generador comienza a funcionar hasta que se avería es exponencial, con media de 40 días. El tiempo de reparación de un generador es una variable aleatoria de distribución exponencial y media 10 días. Sabiendo que existe un único técnico capaz de reparar los generadores, determine:

- a. La probabilidad de que el técnico esté ocupado.
- b. El porcentaje medio de tiempo en el que todos los equipos estén averiados.
- c. El número medio de averías de equipos en un mes.
- d. El tiempo medio que transcurre desde la avería de un equipo hasta su reparación.

Fuente: Introducción a la Simulación y a la Teoría de Colas, **Ricardo Cao, Ricardo Cao Abad -**

**Tema 2 (10%)**

Se tiene un sistema de colas con dos servidores en una condición de estado estable, en donde el número de clientes en el sistema varía de 0 a 4. Se conoce que la distribución del número de clientes en el sistema está dada por  $P_0 = \frac{1}{16}$ ,  $P_1 = \frac{1}{4}$ ,  $P_2 = \frac{3}{8}$ ,  $P_3 = \frac{1}{4}$  y  $P_4 = \frac{1}{16}$ . Determine:

- a. El número de clientes esperado en el sistema.
- b. El número de clientes esperado en la fila.
- c. Dado que la tasa media de llegadas es de 2 clientes por hora, determine el tiempo de espera en el sistema.
- d. Dado que ambos servidores poseen las mismas características, determine el tiempo esperado de servicio.

Fuente: Introducción a la Simulación y a la Teoría de Colas, **Ricardo Cao, Ricardo Cao Abad -**

### **Tema 3 (20%)**

Un banco desea saber cuánto debe permitir que baje el nivel de efectivo, antes de pedir más efectivo de su matriz. Si la demanda durante el tiempo de entrega de efectivo sigue una distribución normal, con una media de \$160000 y una desviación estándar de \$20000, y el nivel de servicio de 85%. Determine:

- a. El punto de reorden.
- b. El nivel de existencia de seguridad.

Fuente: Introducción a la Simulación y a la Teoría de Colas, **Ricardo Cao, Ricardo Cao Abad** -

### **Tema 4 (20%)**

Un vendedor compra periódicos a \$0,36 y los vende a \$0,50. El costo por faltantes es de \$0,50 por periódico. El costo de mantener es de \$0,002 por periódico que queda al final del día. La demanda tiene distribución uniforme entre 200 y 300. Encuentre el número óptimo de periódicos que debe comprar.

Fuente: Investigación de operaciones, Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman

### **Tema 5 (30%)**

Suponga que debe planearse la producción para los próximos 4 meses, donde las respectivas demandas son  $r_1 = 4$ ,  $r_2 = 3$ ,  $r_3 = 4$  y  $r_4 = 3$ . El costo de preparación es de  $K = 2$ , el costo unitario de almacenamiento es de  $h = 0,2$ . Determine el programa de producción óptimo que satisface los requerimientos mensuales.

Fuente: Investigación de operaciones, Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman