



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Año:2016	Período: Segundo Término
Materia: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II	Profesor: Oswaldo Massuh Arreaga
Evaluación: Segunda	Fecha: 4 de febrero del 2016

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni deo copiar".

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:..... **PARALELO:**.....

Tema 1 (10 puntos)

Una compañía de computadoras vende computadoras de escritorio. En los últimos meses, la demanda ha sido relativamente constante, aunque fluctúa de un día a otro. La compañía ordena un accesorio para las computadoras con un proveedor. Coloca un orden de 5,000 accesorios en el momento adecuado para evitar faltantes. La demanda durante el tiempo de entrega sigue una distribución normal con media de 1,000 unidades y desviación estándar de 200 unidades. El costo anual por almacenar por unidad se estima en \$4. Determine:

- el inventario de seguridad que debería tener la compañía para mantener en 0.04 la probabilidad de faltantes.
- el punto de reorden.
- el costo total anual por almacenar si se sigue esta política.

Tema 2 (10 puntos)

Un centro de distribución tiene una demanda anual de un dispositivo para detectar metales de 1,500 unidades. El costo del dispositivo es de \$450. El costo por almacenar se estima en 20% del costo unitario, en tanto que el costo por ordenar es de \$24 por orden. Si la cantidad que ordena el centro de distribución es de 300 o más, puede obtener un descuento de 5% sobre el costo de los dispositivos. Suponiendo que la demanda es constante, ¿debe el centro de distribución tomar el descuento por cantidad?

Tema 3 (10 puntos)

Para cada numeral elija la alternativa correcta.

1. ¿Cuál de las siguientes *no* es una suposición de los modelos $M/M/1$?
 - A. Las llegadas vienen de una población muy grande o infinita.
 - B. Las llegadas tienen distribuciones de Poisson y se tratan como un sistema PEPS y no hay rechazo ni rehúse.
 - C. Los tiempos de servicio siguen una distribución exponencial.
 - D. La tasa de llegadas promedio es más rápida que la tasa de servicio promedio.

2. Un supuesto necesario para el modelo de la CLE es el reabastecimiento instantáneo. Esto significa que
 - A. el tiempo de entrega es cero.
 - B. se supone que el tiempo de producción es cero.
 - C. la orden completa se entrega al mismo tiempo.
 - D. el reabastecimiento no puede ocurrir, sino hasta que el inventario disponible sea cero.

3. Un sistema de colas que se describe como $M/D/2$ tendría
 - A. tiempos de servicio exponenciales.
 - B. dos colas.
 - C. tiempos de servicio constantes.
 - D. tasas de llegada constantes.

4. El punto de reorden es
 - A. la cantidad que se reordena cada vez que se coloca una orden.
 - B. la cantidad del inventario que se necesitaría para cumplir la demanda durante el tiempo de entrega.
 - C. igual al inventario promedio cuando se cumplen los supuestos de la CLE.
 - D. se supone que es cero, si hay reabastecimiento instantáneo.

5. Al usar el análisis marginal, debería almacenarse una unidad adicional si
 - A. $GM = PM$.
 - B. la probabilidad de vender esa unidad es mayor o igual que $GM / (GM + PM)$.
 - C. la probabilidad de vender esa unidad es menor o igual que $PM / (GM + PM)$.
 - D. la probabilidad de vender esa unidad es mayor o igual que $PM / (GM + PM)$.

Tema 4 (10 puntos)

Un complejo de cines se encuentra dividido en cuatro salas, llamadas Salas 1, 2, 3 y 4. Cada una de las cuatro salas proyecta una película distinta. Además, el programa está planeado de manera que los tiempos de inicio están escalonados para evitar las posibles aglomeraciones de personas que se formarían si las cuatro películas iniciaran al mismo tiempo. El cine tiene una sola taquilla y un cajero que puede mantener una tasa promedio de servicio de 280 espectadores por hora. Se supone que los tiempos de servicio siguen una distribución exponencial. Las llegadas en un día activo típico tienen distribución de Poisson y un promedio de 210 por hora. Para calcular la eficiencia de la operación actual del sistema de boletaje, el administrador de las salas desea examinar distintas características de operación de la cola, como:

- a) el número promedio de asistentes al cine que esperan en la fila para comprar un boleto.
- b) el porcentaje de tiempo está ocupado el cajero.
- c) el tiempo promedio que el cliente pasa en el sistema.
- d) el tiempo promedio que está en línea de espera para llegar a la taquilla.
- e) la probabilidad de que haya más de cuatro personas en el sistema.

Tema 5 (10 puntos)

La línea de la cafetería universitaria ubicada en el centro de recreación de estudiantes es una instalación de autoservicio donde los usuarios seleccionan la comida que desean consumir y hacen una sola fila para pagar en la caja. Los alumnos llegan a una tasa aproximada de cuatro por minuto, de acuerdo con la distribución de Poisson. El tiempo que toma la única cajera en registrar la venta es de 12 segundos por cliente, siguiendo una distribución exponencial. Determine:

- a) la probabilidad de que haya más de tres estudiantes en el sistema.
- b) la probabilidad de que el sistema esté vacío.
- c) el tiempo de espera promedio del alumno antes de llegar a la caja.
- d) el número esperado de alumnos en la cola.
- e) el número promedio en el sistema.