

6.- Suponga que para perforar la información de censo industrial en tarjetas de computadora una perforista profesional tarda, en promedio 4.76 minutos. Sin embargo, se llegan a acumular 10 formas censales en el proceso (una en perforación y nueve en espera), las perforistas, bajo la presión de sus supervisores, aceleran el trabajo llegando a perforar dicha información en 3 minutos promedio por forma. Si se supone que las formas censales arriban con una distribución de poisson a razón de 11 formas por hora, describa al sistema bajo 1 y 2 perforistas. La distribución del tiempo de perforación es exponencial negativa.

7.- Las llegadas a un conmutador telefónico tienen una distribución de poisson con valor de 4 llamadas por hora. La duración de la respuesta a una llamada telefónica tiene una distribución exponencial con valor medio de 12 minutos. El costo de cada operador telefónico es de 509 pesos/ hora. El costo social de la espera se ha estimado en función al número de clientes que se pierden por no contestarle la llamada y asciende a 500 pesos/hora por el primer cliente adicional. Determine el número de operadores telefónicos que minimizan el costo total esperado por hora al sistema.

8.- Suponga que el sistema de transporte colectivo considera necesario pintar los carros del metro una vez al año. La primera alternativa acorde a la política de generación de empleo supone que los carros se pintan a mano por 2 grupos de pintores. El tiempo promedio de pintura de carro es de 8 horas, el costo anual total de esta alternativa es de 10 millones de pesos. La alternativa dos consiste en mecanizar el proceso de pintura por medio de una máquina especializada. El tiempo promedio de pintura es de 5 horas y el costo total anual es de 14.3 millones de pesos. La llegada de carros del metro al taller de pintura es una variable aleatoria con distribución poisson y el valor medio de un carro cada 12 horas. Los tiempos de pintura en ambas alternativas son variables aleatorias con distribución exponencial. El tiempo de costo de espera de un carro que no puede proporcionar servicio al público, porque se encuentra en el taller de pintura se ha estimado de 7.50 pesos por hora. El taller de pintura, ambas alternativas trabaja las 24 horas de 365 días al año es decir 8760 horas por año. Que alternativa recomendaría para el sistema del transporte colectivo?

9.- ¿ A que tasa promedio debe de trabajar un empleado de un supermercado para asegurar con una probabilidad de 0.83 de que el cliente no tenga que esperar mas de 15 minutos en el sistema ?. Se supone que hay un solo servidor, que los clientes llegan siguiendo un proceso de entrada Poisson con una tasa media de 10 clientes por hora. El tiempo de servicio se supone tiene una distribución exponencial.

10.- Considere un sistema de colas de un servidor. Se ha observado que este servidor parece apresurarse conforme aumenta el número de clientes en el sistema. Aún mas se estima que el tiempo esperado de servicio es 8 minutos cuando solo hay un solo cliente en el sistema. Determine el coeficiente de presión "c" para este modelo en los siguientes casos .-

a) Si se estima que el tiempo de servicio es de cuatro minutos cuando hay cuatro clientes en el sistema.

b) Si se estima que el tiempo de servicio es de cinco minutos cuando hay cuatro clientes en el sistema.

11.- Considere un taller de reparación de calzado con un zapatero. Los pares de zapatos llegan para reparación (sobre la base de primero en llegar, primero en salir) de acuerdo a un proceso Poisson con una tasa media de un par por hora. El tiempo necesario para reparar cada zapato individual tiene una distribución exponencial con media de 15 minutos.

a) Considere la formulación de este sistema de colas cuando se toma cada zapato individual (y no los pares) como un cliente.

b) Ahora considere la formulación de este sistema de colas cuando los pares de zapatos son los clientes, y encuentre el tiempo total de los zapatos en el sistema.

12.- Un restaurante de comida rápida tiene una ventanilla para dar servicio a automóviles. Se estima que los autos llegan de acuerdo a una distribución de Poisson a la tasa de 2 cada 5 minutos y que hay espacio suficiente para dar cabida a una fila de 10 automóviles. Otros autos que llegan pueden esperar fuera de este espacio, de ser necesario. Los empleados tardan 1.5 minutos en promedio en surtir un pedido, pero el tiempo de servicio varía en realidad según una distribución exponencial. Determine lo siguiente .-

a) La probabilidad de que el establecimiento esté inactivo.

b) El número esperado de clientes en espera, pero que no se les atiende en ese momento.

c) El tiempo de espera calculado hasta que un cliente puede hacer su pedido en la ventanilla.

d) La probabilidad de que la línea de espera será mayor que la capacidad del espacio que conduce a la ventanilla de servicio a automóviles.

6.- Suponga que para perforar la información de censo industrial en tarjetas de computadora una perforista profesional tarda en promedio 4.76 minutos. Sin

13.- Diez máquinas están siendo atendidas por una sola grúa. Cuando una máquina termina su carga se pide a la grúa que descargue la máquina y la provea de una nueva carga tomada de un área de almacenamiento adyacente. El tiempo de maquinado por carga se supone exponencial con media de 30 minutos. El tiempo desde el momento en que la grúa pone a trabajar a una máquina hasta que le trae una nueva carga, también es exponencial con media de 10 minutos.

- a) Encuentre el porcentaje del tiempo que la grúa está ociosa.
 b) ¿Cuál es el número esperado de máquinas que esperan servicio de la grúa?

14.- El concreto para ser vertido es transportado en una carretilla por obreros. Un obrero supervisa el vaciado y se asegura de que quede bien sentado y pulido. El costo de un supervisor es de \$8 pesos por hora; los obreros cuestan \$5 pesos la hora. Para efectos del cálculo, se supone que una determinada carretilla se entrega cada 15 minutos y que la distribución de este tiempo es exponencial. el supervisor requiere de un promedio de 6 minutos para manipular una carga de cemento. Si este también tiene una distribución exponencial, ¿Cuántos obreros deben de emplearse?

15.- Un químico ensaya diversos productos de diferentes unidades de una refinería. este tiempo y el equipo tiene un costo de \$18 pesos la hora. El puede realizar tres ensayos por hora, pero esta tasa varía y puede describirse mediante una distribución poisson. Una unidad en operación tiene un promedio medio entre requerimientos de ensayos de 2 horas con una distribución exponencial del equipo de ensayos cuestan \$100. seis unidades funcionan continuamente. ¿cuántos químicos deben de emplearse?

16.- Se reciben pagos con tarjeta de crédito a una tasa de 800 por día con una variación de aproximadamente es poisson. Una persona puede procesar aproximadamente 300 tarjetas en un día de 8 horas. Hacer una representación gráfica del tiempo medio entre llegadas y procesamiento completo, en función del número de personas utilizadas.

17.- El afanador de un campo petrolero mide la cantidad de petróleo de un tanque y luego lo bombea por un oleoducto. Se requieren 30 minutos para efectuar el trabajo necesario incluyendo el tiempo de recorrido entre tanques. a causa de otras labores, el afanador solo dispone de 7 horas para este trabajo. Como aproximación se supone que de cada grupo de tanques requiere cerca de tres días después de quedar vacíos para ser llenados y volver a entrar en servicio. El número esperado de grupos que esperan debe de ser aproximado igual a la tasa promedio de servicio (70,5 = 14 por día) ¿cuántos grupos de tanques se deben asignar al afanador?

le sistema lsiqon nstg nu eb sicieme eb seis eb robotarimmba EI -22-

18.- Un estudio muestra que el número de clientes que esta en el momento ocupado la estación afecta la probabilidad de una nueva llegada. Si se supone que la probabilidad de servicio es de 0.6 formular este problema como una cadena de Markov estableciendo todas las suposiciones requeridas. Determinar el número esperado en el sistema y la utilización del sistema.

Numero de estación	probabilidad de llegadas
0	0.4
1	0.3
2	0.2
3	0.05
4	0.0

19.- Un empleado atiende a los clientes que llegan a la estación de servicio. el tiempo de servicio esta distribuido exponencialmente con una media de 6 minutos. cuando hay mas de un automóvil en espera de servicio. otro mecánico llega a ayudar. si la tasa de llegada por clientes es de 6 por hora. ¿cuanta es la probabilidad de que se requiera un empleado adicional?

20.- Un parque de recreación tiene una rampa para botes. Se requiere aproximadamente 7 minutos para lanzar o retirar del agua un bote, este tiempo se supone aleatorio y distribuido exponencialmente. Durante los periodos ocupados, los botes llegan para ser lanzados o retirados a una tasa de 5 por hora (con una distribución poisson). ¿Cual es el tiempo esperado del sistema?. ¿Cuántas rampas son necesarias para hacer este tiempo igual o menor que de 20 minutos?

21.-El administrador de una oficina desea determinar cuantas líneas telefónicas debe de tener. La llamada promedio requiere 3 minutos y tiene una distribución poisson. Sus primeros cálculos suponían una población infinita de clientes, pero ahora el se a dado de que cuando una persona esta hablando, disminuye la probabilidad de otra llamada. hay 10 personas que requieren servicio telefónico con un tiempo medio entre llegadas de una hora. Si la probabilidad de hallar todas las líneas ocupadas cuando se necesita una llamada es de es 0.10 o menos, ¿cuántas líneas telefónicas se necesitan?

22.- El administrador de una sala de emergencia de un gran hospital encara el problema de ofrecer tratamiento a los pacientes que llegan a diferentes tasas durante el día. Hay cuatro médicos disponibles para tratar a los pacientes cuando se necesita si no se necesita, ellos pueden estar asignados a otras responsabilidades (por ejemplo, pruebas de laboratorio, reportes, diagnósticos de rayos X) o de otra forma reprogramados para trabajar a otras horas. Es importante otorgar un tratamiento rápido responsable y el administrador siente que con promedio, los pacientes no deben estar sentados en el área de espera por más de 5 minutos antes de ser vistos por un médico. Los pacientes son tratados sobre la base de primera entrada, primer servicio, y consultar al primer médico disponible después de esperar en la cola. El patrón de llegada para un día típico es:

tiempo	tasa de llegada
9 A.M.- 3 P.M.	6 PACIENTES / HORA
3 P.M.- 8 P.M.	4 PACIENTES / HORA
8 P.M.- MEDIANOCHE	12 PACIENTES/ HORA

23.- Sam el veterinario maneja una clínica de vacunación de un centro antirrábico para perros, gatos pero su especialidad esta dada en los perros. Sam puede vacunar un perro cada tres minutos. Se estima que los perros llegan independiente y aleatoriamente en el transcurso del día en un rango de un perro cada seis minutos de acuerdo con una distribución de poisson. También suponga que los tiempos de vacunación de sam esta distribuidos exponencialmente. Encuentre:

- La probabilidad de que sam este ocioso.
- La proporción de tiempo en que sam esta ocupado.
- El numero promedio de perros que están siendo vacunados y que esperan ser vacunados.
- El numero promedio de perros que esperan a ser vacunados.
- El tiempo promedio que espera un perro antes de ser vacunado.
- La cantidad promedio (media) de tiempo que un perro pasa entre esperar en la línea y ser vacunado.

24.- Antonio Flores administra un gran complejo de cines llamados Cinema I, II, III, IV en Alberta, Canadá. Cada uno de los cuatro auditorios proyecta una película diferente; el programa se estableció de tal forma que las horas de las funciones se encuentran escalonadas para evitar las multitudes que ocurrirían si los cuatro cines comenzaran a la misma hora. El cine tiene una sola taquilla y un cajero que puede mantener una tasa promedio de servicio de 280 clientes por hora. Se supone que los tiempos de servicio siguen una distribución exponencial. Las llegas en un día de actividad normal son distribuciones poisson y promedian 210 por hora.

Con el fin de determinar la eficiencia de su operación de boletos toño desea examinar varias características de operación de las colas.

- Encontrar el numero promedio de cinefilos esperando en la línea para adquirir un boleto.
- Que porcentaje de tiempo esta ocupado el cajero?
- Cual es el tiempo promedio que pasa un cliente en el sistema?
- Cual es tiempo promedio que pasa esperando en la línea para llegar a la taquilla.
- Cual es la probabilidad de que haya mas de dos personas en el sistema? Mas de tres personas? mas de cuatro? mas de siete?.

25.- Una tripulación de una línea de vuelo de la fuerza Aérea estima durante un periodo de alerta que puede prestar servicio aérea a la tasa de un interceptor por cada 6 minutos. Durante un periodo de alerta de 24 horas se estima que cada hora aterrizaran 7 interceptores. La tripulación opera como un equipo simultáneamente en cada interceptor. Suponga aterrizajes de poisson y una tasa de servicio exponencial. ENCUESTRE:

- utilización de cada una de las tripulaciones de la línea de vuelo.
- numero promedio de aviones que esperan servicio.
- tiempo promedio que un avión esta esperando servicio.
- el tiempo total que un avión gasta en el sistema.