

CTP N°3

Martes 5 de Octubre de 2010

Un local de comida rápida tiene un sistema de turnos para la atención en su única caja, la cual es ocupada por 8 cajeros diferentes durante el tiempo en que el local se encuentra abierto al público. Cada cajero tiene un único turno diario de 2 horas. Mientras el local permanece abierto (de 8:00 a 24:00 hrs) llegan clientes, los cuales pasan directamente a la caja, según un proceso de Poisson homogéneo de tasa $\lambda = 30 \left[\frac{\text{clientes}}{\text{hora}} \right]$. Para efectos prácticos considere que la atención de cada cliente es instantánea (tiempo de atención nulo).

- a) (1.2 puntos) ¿Cuál es la probabilidad de que el primer cliente sea atendido por el cajero del primer turno? ¿Cuál es la probabilidad de que el cajero del quinto turno atienda a más de 60 clientes?
- b) (1.2 puntos) Sabiendo que el cajero del tercer turno atendió a 25 clientes ¿Cuál es el número esperado de clientes que atenderá el cajero del cuarto turno? ¿Cuál es el número esperado de clientes que se atenderán en total durante todo el día?
- c) (1.2 puntos) Suponga que durante todo el día llegaron 500 clientes en total ¿Cuál es la probabilidad de que el último cajero haya atendido a 50?
- d) (1.2 puntos) El cajero del sexto turno realiza también todos los días un turno de 3 horas como cajero en un local de la competencia, donde los clientes llegan como un proceso de Poisson homogéneo de tasa $\mu = 42 \left[\frac{\text{clientes}}{\text{hora}} \right]$. Considerando que hace estos dos turnos (uno en cada local), ¿Cuál es la probabilidad de que este cajero atienda a k clientes en total durante el día?
- e) (1.2 puntos) Considere ahora que uno de los cajeros está trabajando por primera vez y debido a su inexperiencia la atención no será instantánea, siendo el tiempo de atención de cada cliente una variable aleatoria exponencial de media $T = 0,1 \text{ [horas]}$. Si al llegar un cliente el cajero está ocupado, este cliente se retira porque no está dispuesto a esperar. Encuentre la mejor aproximación de la esperanza del número de ventas perdidas por cada cliente que atiende el cajero inexperto.
- f) (BONUS 0.5 puntos) El dueño del local desea determinar cual será el momento adecuado del día en el cual comenzar a ofrecer sus promociones. Para ello considere que con probabilidad p un cliente desea comprar una de las promociones y que el monto en pesos de la compra es una variable aleatoria que se distribuye *Uniforme* [850, 2150], mientras que la compra de productos sin promoción se distribuye *Uniforme* [950, 3150]. Si un cliente quiere comprar una promoción en un horario en que no están habilitadas le significa un costo monetario de \$500 al local (además el cliente se retira indignado sin comprar nada). El costo unitario de producir una de las promociones sólo depende del horario en que se realiza y equivale a c_i [pesos] para los turnos $i = 1, \dots, 8$, mientras que el costo unitario de producir productos sin promoción siempre es igual a C . Considere además que desde que se decide empezar a vender promociones, el restaurant deberá venderlas hasta terminar el día. Plantee el problema de optimización que permita encontrar el valor t (momento del día en que se comienzan a vender promociones) que maximiza la ganancia diaria esperada debido a la venta de promociones.

Indicación: para esta última parte considere que ningún cajero es inexperto.