**Fenómenos de Espera**

1) En un lugar de atención con un único canal de atención y cola simple, se ha determinado que el arribo de clientes es de 15 unidades por hora. Además la tasa de servicio es de 25 unidades por hora. Calcular:

a) Tiempo entre arribos

ta *=*

b) Tiempo entre servicios.

ts =

c) Coeficiente de tránsito

Adimensional, nos indica que al ser la tasa de arribos inferior a la de servicio, nuestro sistema de espera es controlable

d) Distribución de probabilidades.



e) Probabilidad de esperar.

f) Número de unidades promedio en la cola.

g) Número de unidades promedio en el sistema.

1,5 u

Aclaración sobre los puntos f y g, Si a las ecuaciones les realizamos el análisis dimensional serían adimensionales, pero no olvide de donde provienen en la teoría, esto terminan siendo los valores numéricos de Lq y L; pero la unidades siguen siendo en unidades

h) Tiempo promedio en la cola.

= = 3,6 min/u aquí ocurre lo mismo la ecuación es empírica, así es que nos da el valor numérico y las unidades son efectivamente min/u es decir cuánto se demora cada unidad, más allá que el análisis dimensional

i) Tiempo promedio de espera en el sistema.

= = 6 min/u

2) Las llegadas a una cabina telefónica son de tipo aleatorias y siguen una ley de Poisson con un tiempo medio de 2,73 minutos entre llegadas. El tiempo que dura una llamada, se distribuye exponencialmente con una media de 2,5 minutos.

Calcular:

= 0,366 min / u

min / u

0,916

a) Probabilidad de esperar de una persona.

b) Longitud media de la cola.

=10,9 =11

c) Tiempo medio de espera en el sistema.

d) Distribución de probabilidad.

0806

e) Cuál debe ser la tasa media de llegadas para que sea necesario instalar otra cabina.

Cuando

Si 1

En nuestro caso si debo instalar otra cabina

3) Se quiere contratar un mecánico para que repare unas máquinas que se rompen con una tasa promedio de 3 por hora, con una distribución de Poisson. El tiempo no productivo de una máquina le cuesta a la empresa 5 $ / hora. El gerente debe decidir entre dos individuos: el primero pide 3 $ / hora con una tasa de servicio de 4 reparaciones / hora, el segundo pide 5 $ / hora y su tasa de servicio es de 6 reparaciones por hora. Sí la jornada dura ocho horas ¿Cuál de los dos se debe elegir?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | ST 1 | ST 2 |
| = | 3 u / h | 3 u / h |
| = | 4 u / h | 6 u/ h |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | h /máquina | h / máquina |
| Número de máquinas que se rompen por día | 8 h \* 3 máquina / h = 24 máquina | 8 h \* 3 máquina / h = 24 máquina |
| Tiempo total de máquinas detenidas | 24 máquina \* 1 h / máquina = 24 h | 24 máquina \* h / máquina = 8 h |
| Costo tiempo perdido | 24 h \* 5 $ /h = 120 $ | 8 h \* 5 $ / h = 40 $ |
| Costo salarios | 3 $ / h \* 8 h = 24 $ | 5 $ / h \* 8 h = 40 $ |
| Costo total | 120 +24 = 144 $ | 40 + 40 = 80 $ |

4) El equipo de service de una compañía de máquinas eléctricas está formada por tres expertos a los cuales se les entregan reclamos de reparación de los clientes. Una estadística, ha puesto en evidencia que la llegada de pedidos sigue una ley de Poisson con media de 16 cada 8 horas de trabajo. El tiempo que emplea cada experto en efectuar el trabajo se distribuye exponencialmente con una media de 80 minutos por cliente. Estos son rigurosamente atendidos por orden de llegada. Determinar:

Para aplicar las ecuaciones correspondientes, hallamos previamente los parámetros fundamentales

u /h

a) Probabilidad de esperar.



**P (Sistema ocupado) = = **



=

b) Longitud de la cola.

****

\* 0,028 = 6,37 = 6,4

c) Cantidad de clientes en el sistema.

L = Lq + ρ = 6,4 + 8/3 = 9

d) El tiempo de espera en la cola

Wq =  *=* 3 h

e) El tiempo de espera en el sistema.

W =

f) Graficar la distribución de probabilidad.

 = En nuestro ejemplo si n = 0, 1, 2,3

** Si n=4, 5 ,6 etc**.

0,069

5) Una compañía de seguros tiene 3 personas para atender los reclamos de los clientes. Estos llegan según una tasa media de 20 personas por día (8 horas). El tiempo que un servidor demora con una persona tiene una distribución exponencial con tiempo medio de 40 minutos.

Parámetros de cálculo

u/ h u /h n = 3



= 0,1726

Determinar:

a) Probabilidad de esperar.

**P (Sistema ocupado) = = **



b) Tiempo medio de espera en el sistema. W = L = Lq + ρ

****

\* 0,1796 = 0,389

L = Lq + ρ = 0,389 + 5/3 = 2,05 u

W = = = 049,min

c) Obtener la gráfica de la distribución de probabilidad. Para ello realice los cálculos y proceda a graficar

 = En nuestro ejemplo si n = 0, 1, 2,3

** Si n=4, 5 ,6 etc**.