Filas de Espera: Ejercicio10 Clase 08

Investigación Operativa UTN FRBA 2021
Elaborado por docente: Juan Piro
Curso: I4051 (Prof. Martín Palazzo)

Enunciado

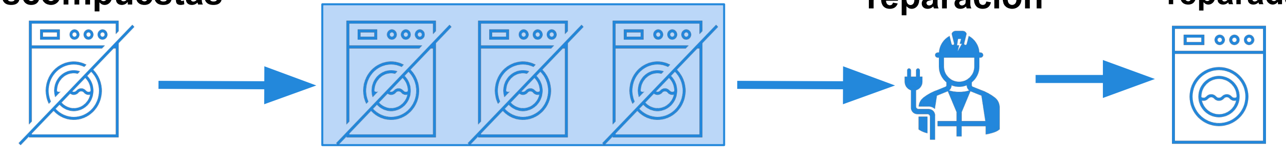
En una fábrica, un mecánico destinado al mantenimiento de las máquinas atiende todos los desperfectos que en ellas se presentan. Si una máquina presenta un desperfecto, deja de funcionar hasta que el mecánico completa la reparación. Se observa que la demanda de reparaciones sigue una ley Poisson con una media de 2.5 máquinas por mes y que el mecánico atiende los pedidos a una velocidad promedio de 4.6 máquinas por mes. Se solicita:

1. El número promedio de máquinas sin funcionar por desperfectos.
2. El número promedio de máquinas en espera de ser atendidas.
3. Tiempo promedio en el cual las máquinas vuelven a estar activas.
4. Determinar si conviene o no pagar un incentivo al mecánico para que eleve su rendimiento un 30% (y de igual incremento % el incentivo $) si la hora hombre cuesta $200 y la hora máquina $500.

Modelo

M / M / 1 / ∞

Arribo máquinas descompuestas **Maquinas en espera** **Servicio de reparación** **Despacho de maquinas reparadas**



λ = 2.5 maq/mes

μ = 4.6 maq/mes

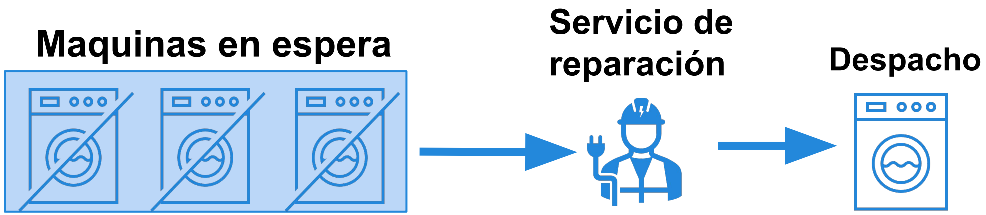
Modelo:

- Fuente Infinita
- No existe la impaciencia
- No Existe la estacionalidad
- Sistema FIFO
- Longitud de la fila Infinita
- Distribución Poisson / Exponencial

1. El número promedio de máquinas sin funcionar por desperfectos.

Datos:

$\boldsymbol{\lambda}$ = 2.5 maq/mes
$\boldsymbol{\mu}$ = 4.6 maq/mes
M = 1



$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad L = \lambda . W_s = L_q + \rho = \frac{\rho}{1-\rho}$$

Resolucion:

$$\rho = \frac{2.5}{4.6} = 0.5434$$

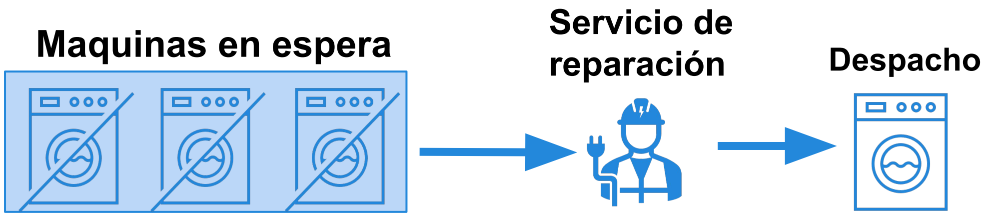
$$Ls = \frac{\frac{2.5}{4.6}}{1 - \frac{2.5}{4.6}} = 1.19\ Maquinas$$

2. El número promedio de máquinas en espera de ser atendidas.

Datos:

$\boldsymbol{\lambda}$ = 2.5 maq/mes
$\boldsymbol{\mu}$ = 4.6 maq/mes
M = 1

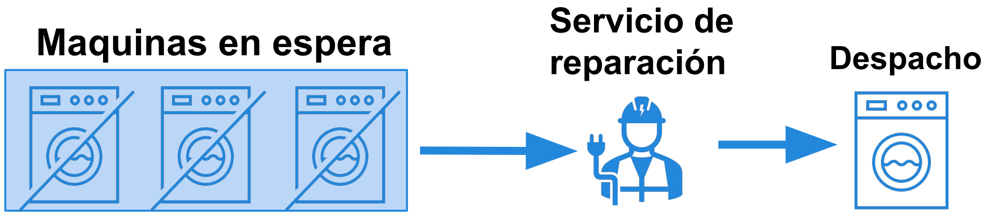
$$L_q = \lambda . W_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$



Resolucion:

$$Lq = \frac{2.5^2}{4.6(4.6 - 2.5)} = 0.6469 \; Maquinas$$

3. Tiempo promedio en el cual las máquinas vuelven a estar activas.



Tiempo Total Promedio para volver a estar activa. → **Ws**

$$W = \frac{1}{\mu - \lambda} = W_q + \frac{1}{\mu}$$

Resolucion:

$$Ws = \frac{1}{4.6 - 2.5} = 0.4761\ Meses \cong 14.28\ dias$$

4. Determinar si conviene o no pagar un incentivo al mecánico para que eleve su rendimiento un 30% (y de igual incremento % el incentivo $) si la hora hombre cuesta \$200 y la hora máquina \$500.

<u>Datos Sin Incentivo:</u>

λ = 2.5 maq/mes
μ = 4.6 maq/mes
Cm = HH = \$ 200
e= HM = \$ 500
M = 1

+30%

+30%

<u>Datos Con Incentivo:</u>

λ = 2.5 maq/mes
μ' = 4.6 maq/mes * (1+0.3)
μ' = 5.98 maq/mes
Cm' = HH = \$ 200 (1+0.3)
Cm' = HH' = \$ 260
e= HM = \$ 500
M = 1

4. Determinar si conviene o no pagar un incentivo al mecánico para que eleve su rendimiento un 30% (y de igual incremento % el incentivo $) si la hora hombre cuesta $200 y la hora máquina $500.

Sabiendo que:

- $Cm < Cm'$
- $\mu\uparrow \longrightarrow \downarrow Ws \ \& \ \downarrow Wq$

$$\left.\begin{aligned} \uparrow Cope &= M \ x \ Cm\uparrow \\ \downarrow Copo &= \lambda \ x \ Ws\downarrow \ x \ e \end{aligned}\right\} Costo\ Total??$$

4. Determinar si conviene o no pagar un incentivo al mecánico para que eleve su rendimiento un 30% (y de igual incremento % el incentivo $) si la hora hombre cuesta $200 y la hora máquina $500.

Sistema Original sin incentivos

$$Copo = \lambda . Ws . e = 2.5 * 0.47 * 500 = \$587.5$$

$$Cope = M . Cm = 1 * 200 = \$200$$

$$Costo\ total\ sin\ Incentivo = \$787.5$$

Sistema Con incentivos

$$Ws' = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{5.98 - 2.5} = 0.28$$

$$Copo' = \lambda . Ws' . e = 2.5 * 0.28 * 500 = \$350$$

$$Cope' = M . Cm' = 1 * 260 = \$260$$

$$Costo\ total\ con\ Incentivo = \$610$$

Es menor que el Costo Original del sistema, entonces es conveniente optar por el incentivo.