G2) En un país X vence hoy el impuesto a las plantaciones de bananas. Hay una sola persona en la oficina estatal que cobra dicho impuesto. Atiende por orden de llegada, los que tienen que pagar llegan con distribución de Poisson, con una tasa de 12 cli/hora. Todo cliente que llega puede ponerse en cola. El servidor tarda en promedio 4 minutos con cada cliente con distribución exponencial.

Hallar:

A. ¿Cuál es la probabilidad que el servidor este ocioso?

B. ¿Cuál es la probabilidad que en el sistema haya como mínimo tres clientes?

C. ¿A cuánto tendría que aumentar la tasa de arribos para que el sistema se congestionara?

¿Qué modelo es?

* Tasa de llegada 🡪 Distribución de Poisson (clientes/tiempo).
* Tiempo de servicio 🡪 Distribución Exponencial (tiempo/clientes).
  + Entonces distribuciones de tipo Estocásticas (Markovianas).
* N° de Servidores 🡪 c = 1 (“Hay una sola persona en la oficina estatal”).

Por lo tanto, estamos frente a un modelo de **cola M/M/1**, donde:

* Tasa de llegada (λ) = .
* Tiempo de servicio = 4 minutos por cliente.
  + Si en 60 minutos llegan 12 Clientes entonces en 4 minutos llegan 15 clientes 🡪 Así que la tasa de servicio (μ) = .
* Utilización del servidor:

1 hora \_\_\_\_ 12 Clientes

0.066 hora \_\_\_\_

**A. ¿Cuál es la probabilidad de que el servidor esté ocioso?**

La probabilidad de que el servidor esté ocioso es:

**B. ¿Cuál es la probabilidad de que en el sistema haya como mínimo tres clientes?**

Primero recordemos que la probabilidad de que haya n clientes en el sistema es:

Queremos “**como mínimo tres**” entonces:

Calculamos:

Entonces:

**C. ¿A cuánto tendría que aumentar la tasa de arribos para que el sistema se congestionara?**

En un sistema **M/M/1**, el sistema se congestiona cuando:

Entonces, **la tasa de arribos tendría que aumentar a 15 clientes/hora** (o más) para que el sistema **se congestione**.