

---

## CPE (SEGUNDO CURSO)

### PRÁCTICA 9

(Curso 2023–2024)

---

1.– La concesionaria del mantenimiento y conservación del puente de la Constitución de 1812 de Cádiz decide diseñar un plan de cambio de bombillas en el sistema de iluminación de las vías, que consta de 200 farolas. La concesionaria te encarga que hagas el siguiente análisis:

Si se decide no sustituir ninguna bombilla al fallar:

- Calcular la distribución de la vida de todo el sistema, es decir, el tiempo hasta que la última bombilla deja de funcionar.
- En el contrato con la administración se establece, que por motivos de seguridad, debe de haber al menos un 80 % de ellas operativas. ¿Cuál es la probabilidad de que a los 2 años se haya incumplido el contrato con la administración?



Suponer que cada farola tiene una bombilla y que la duración de la bombilla está exponencialmente distribuida con media de 8 años.

---

2.– Se sabe que en una determinada zona geográfica, el coste medio por hogar de la factura de la luz sigue una distribución normal de 60 euros/mes. También se sabe que el porcentaje de hogares que pagan menos de 35 euros es del 13 %. Se desea conocer:

- ¿Qué porcentaje de hogares paga una factura comprendida entre 40 y 80 euros?
  - Si tomamos una muestra de 100 hogares, ¿qué probabilidad hay que al menos 10 hogares paguen menos de 35 euros al mes de factura?
  - En la misma región, la factura de abastecimiento de agua se distribuye normalmente con media 30 euros y desviación típica 10 euros. Si los importes de las facturas se consideran independientes, ¿qué porcentaje de hogares pagan unas facturas por servicios de agua y luz superior a los 100 euros?
-

3.— Un cierto sistema está compuesto por tres elementos conectados en serie. Consecuentemente, el sistema falla si cualquiera de ellos falla. Dichos elementos funcionan independientemente. El tiempo de vida de cada elemento (medido en horas) puede considerarse normalmente distribuido, con media 125 horas y desviación típica 20 horas.

- a) Determínese la probabilidad de que el sistema funcione al menos durante 100 horas.
- b) ¿Cuántos elementos de este tipo se pueden conectar como máximo en serie si queremos que la probabilidad mencionada en el apartado anterior no sea inferior al 50 %?
- c) Si en lugar de conectar los tres elementos en serie los colocamos en paralelo, de forma que con uno de ellos funcionando funcionase todo el sistema, ¿cuál será en este caso la probabilidad de que la duración del sistema supere las 100 horas?
- d) Ahora colocamos los elementos en paralelo, pero con un funcionamiento diferente. Empieza a funcionar el primero, cuando falla empieza el segundo, y cuando falla empieza el tercero. ¿Cuál será en este caso la probabilidad de que la duración del sistema supere las 100 horas?

---

4.— En un cierto tramo de una carretera comarcal de dos sentidos pasan vehículos a razón de 3 vehículos por minuto en un sentido (sentido A) y 5 vehículos por minuto en el otro (sentido B). Se considera que la llegada de vehículos son llegadas de Poisson. Se pide:

- a) Calcular la probabilidad de que en 30 segundos pasen más de 5 vehículos en total.
- b) Si en 20 segundos pasa un sólo vehículo, ¿cuál es la probabilidad que circule por el sentido A?
- c) Debido a la falta de paso señalizado, un peatón decide cruzar la carretera en un lugar de muy difícil visibilidad. El tiempo que tarda en cruzar la carretera es de 12 segundos. Calcular la probabilidad de que el peatón no sea atropellado. Téngase en cuenta que la carretera consta de dos sentidos de circulación y supóngase que el tiempo usado por el peatón para cruzar cada sentido es el mismo.

---

5.— Una empresa de fabricación de teléfonos móviles ha decidido gastar su presupuesto de marketing y promoción con la siguiente estrategia: cambiará gratuitamente la primera batería de sus teléfonos móviles cuando estén por debajo de un cierto umbral, siempre y cuando el terminal tenga una cierta antigüedad (en años) que debe ser fijada.

El proveedor de las batería asegura que sus baterías tienen una duración normalmente distribuida con media de 4.5 años y una desviación típica de 1.25 años. Si la empresa de telefonía sólo dispone de presupuesto para cambiar un 4 % de las baterías de los teléfonos, se pide calcular:

- a) ¿Qué antigüedad debería fijar para no sobrepasar su presupuesto con el cambio gratuito de baterías ?
- b) En vez de restringir el cambio solo a la primera batería, se ¿Cuál es la probabilidad de que en ese periodo de garantía sea necesario realizar un segundo cambio de batería?

Ante el posible impacto de la campaña de marketing en las cuentas de la empresa, ésta decide buscar otro proveedor de baterías, que ofrece un modelo de batería al mismo precio pero que asegura que sus baterías tienen una duración que está normalmente distribuida con una media de 5.5 años y una desviación típica de 2 años.

- c) Analizar si le interesa cambiar de proveedor de baterías al fabricante de teléfonos.

Finalmente, el fabricante decide comprar batería a ambos proveedores con una proporción

del 40 % al antiguo proveedor y del 60 % al nuevo proveedor y las ensambla en sus nuevos terminales. Se pide calcular:

- d) ¿Cuál es la probabilidad de que a un nuevo terminal la batería le dure menos de 3 años?
  - e) Si llega un terminal al servicio técnico con una batería que ha durado menos de 3 años, ¿cuál es la probabilidad de que provenga del nuevo proveedor?
-