

# Modelos Estáticos

## Actividad 1

### Enunciado (resumen)

Hay una oficina de información turística con 3 servidores.

- $\lambda = 100$  personas/hora
- 70% requiere 1 min de atención
- 30% requiere 3 min de atención
- Calcular la ocupación  $\rho$

### Fórmulas

- Tiempo de servicio promedio  $t_s$ :

$$t_s = p_1 \times t_{s1} + p_2 \times t_{s2} + \dots$$

- Tasa de servicio individual  $\mu$ :

$$\mu = \frac{1}{t_s}$$

- Tasa de servicio total  $\mu_{\text{total}}$  (si hay  $m$  servidores):

$$\mu_{\text{total}} = m \times \mu$$

- Grado de ocupación  $\rho$ :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu_{\text{total}}}$$

## Resolución

1. Tiempo de servicio promedio

$$t_s = 0.70 \times 1 \text{ min} + 0.30 \times 3 \text{ min} = 1.6 \text{ min}$$

En horas,

$$t_s \approx \frac{1.6}{60} \approx 0.0267 \text{ horas}$$

2. Tasa de servicio individual

$$\mu = \frac{1}{t_s} \approx \frac{1}{0.0267} \approx 37.5 \text{ personas/hora}$$

3. Tasa de servicio total (3 servidores)

$$\mu_{\text{total}} = 3 \times 37.5 = 112.5 \text{ personas/hora}$$

4. Grado de ocupación

$$\rho = \frac{100}{112.5} \approx 0.8889 = 88.9\%$$

Conclusión:  $\rho \approx 88.9\%$ .

## Actividad 2

### Enunciado (resumen)

Un enrutador tiene 4 puertos, cada uno con buffer de 128 MB.

La ocupación media en 3 franjas horarias es:

Franja	Ocupación (MB)	Duración (h)	
--------	----------------	--------------	--

-----	-----	-----	
-------	-------	-------	--

0–10 h	85	10	
--------	----	----	--

10–18 h	105	8	
---------	-----	---	--

18–24 h	94	6	
---------	----	---	--

## Fórmulas

• Porcentaje de ocupación en franja  $j$  (si  $C_{\text{tot}} = 128$  MB):

$$\%_{\text{franja } j} = \frac{O_j}{C_{\text{tot}}} \times 100\%$$

- Porcentaje medio diario (ponderado por horas de cada franja):

$$\%_{\text{medio diario}} = \sum_j \left[ \%_{\text{franja } j} \times \frac{\text{duración franja } j}{24} \right]$$

## Resolución

### 1. Porcentaje por franja

- Franja 0–10 h:

$$\frac{85}{128} \times 100\% \approx 66.4\%$$

- Franja 10–18 h:

$$\frac{105}{128} \times 100\% \approx 82.0\%$$

- Franja 18–24 h:

$$\frac{94}{128} \times 100\% \approx 73.4\%$$

## 2. Porcentaje medio diario

$$\%_{\text{medio diario}} = (66.4\% \times \frac{10}{24}) + (82.0\% \times \frac{8}{24}) + (73.4\% \times \frac{6}{24}) \approx 73.3\%$$

**Conclusión:** El promedio diario de ocupación del buffer ronda el 73.3%.

## Actividad 3

### Enunciado (resumen)

Tres impresoras. Conocemos el tiempo de uso (minutos) en 3 franjas horarias.

El día total = 1440 min.

Se pide:

1. Porcentaje de ocupación diario de cada impresora.
2. Promedio de uso diario (3 impresoras).
3. Promedio de uso por franja.

### Fórmulas

- % de ocupación diario (impresora  $i$ ):

$$\%_{oc}(i) = \frac{T_{i,total}}{1440} \times 100\%$$

$$\%_{oc}(i) = \frac{T_{i,total}}{1440} \times 100\%$$

- Promedio de uso diario (3 impresoras):

$$\text{Promedio diario} = \frac{\%_{oc}(1) + \%_{oc}(2) + \%_{oc}(3)}{3}$$

- Promedio de uso por franja (sumando las 3 impresoras en esa franja):

$$\%_{franja\ j} = \frac{U_j}{D_j} \times 100\%$$

donde  $U_j$  es la suma de minutos de uso en la franja  $j$ , y  $D_j$  es la duración de esa franja (en minutos).

## Resolución (ejemplo)



Horario	Imp1 (min)	Imp2 (min)	Imp3 (min)	Duración franja (min)
-----	-----	-----	-----	-----
0–8 h	5	10	15	480
8–18 h	45	33	40	600
18–24 h	32	28	18	360

### 1. Porcentaje de ocupación diario

- Imp1:  $(5 + 45 + 32)/1440 \times 100\% \approx 5.69\%$
- Imp2:  $(10 + 33 + 28)/1440 \times 100\% \approx 4.93\%$
- Imp3:  $(15 + 40 + 18)/1440 \times 100\% \approx 5.07\%$

### 2. Promedio de uso diario (3 impresoras)

$$\frac{5.69\% + 4.93\% + 5.07\%}{3} \approx 5.23\%$$

### 3. Promedio de uso por franja

- Franja 0–8:  $(5 + 10 + 15) = 30$  min de 480  $\rightarrow 30/480 \times 100\% = 6.25\%$
- Franja 8–18:  $(45 + 33 + 40) = 118$  min de 600  $\rightarrow \approx 19.7\%$
- Franja 18–24:  $(32 + 28 + 18) = 78$  min de 360  $\rightarrow \approx 21.7\%$

**Conclusión:** Porcentajes de ocupación diarios ~5–6%, con un promedio de ~5.2%. Por franja, la ocupación conjunta varía entre ~6.25% y ~21.7%.

---

## Actividad 4

### Enunciado (resumen)

Se deben completar  $N$  sesiones de una actividad. Sabemos:

- Día inicio  $D_i$
- Día actual  $D_a$
- Sesiones completadas  $X$

Asumimos la **misma frecuencia** (días/sesión) para las sesiones restantes. ¿Cuántos días faltan?

### Fórmulas

- Frecuencia de realización:

$$\text{Frecuencia} = \frac{D_a - D_i}{X}$$

- Días faltantes (para  $N - X$  sesiones):

$$\text{Días faltantes} = (N - X) \times \frac{D_a - D_i}{X}$$

- Día de fin estimado:

$$D_{\text{fin estimado}} = D_a + (N - X) \times \frac{D_a - D_i}{X}$$

## Resolución

Supongamos:

- $N = 20$  sesiones
- $D_i = 5$  (día 5)
- $D_a = 15$  (día 15)
- $X = 8$  sesiones completadas

1. Frecuencia actual:

$$\frac{15 - 5}{8} = \frac{10}{8} = 1.25 \text{ días/sesión}$$

2. Faltan  $N - X = 12$  sesiones.

3. Días adicionales:  $12 \times 1.25 = 15$  días.

4. Día de fin estimado:  $15 + 15 = 30$ .

**Conclusión:** faltarían 15 días para terminar, llegando aproximadamente al día 30.