

**Ejercicio 1**

Sea un ambiente exterior industrial en torno a un aeropuerto. Durante el periodo diurno se han producido 5 sobrevuelos, resultando en los siguientes *SEL* (Single Event Level) basados en 1 s:

Evento	1	2	3	4	5
SEL (dBA)	120	110	115	121	90

1.1- Calcule el *SEL* del día (*d*) completo: se suman las energías.

$$SEL_d = 10 \log \left(\sum_i 10^{\frac{SEL_i}{10}} \right) = 124,3 \text{ dBA}$$

1.2.- Calcule el nivel continuo equivalente L_{eq} durante el periodo diurno, sabiendo que se computa durante 12 horas: se corrige a 12 horas, manteniendo la energía.

$$L_{eq,d} = 10 \log \left(\frac{1 \text{ s}}{12 \text{ h} \times 3.600 \text{ s/h}} 10^{\frac{SEL_d}{10}} \right) = 77,9 \text{ dBA}$$

1.3.- Calcule el L_{eq} de la tarde (*e*) sabiendo que al comienzo se tiene un ruido continuo de 60 dB, el cual sube linealmente a lo largo del tiempo hasta 80 dB al final de la tarde.

$$\text{Se aproxima por la media: } L_{eq,e} = 10 \log \left(\frac{10^{\frac{60}{10}} + 10^{\frac{80}{10}}}{2} \right) = 74 \text{ dBA}$$

1.4.- Si durante la noche (*n*), computada con 8 horas, se producen tres pasos de tren que duran cada uno 2 minutos, siendo el L_{eq} durante ese tiempo, 94,5 dB, 95,5 dB y 79 dB, calcule el L_{eq} durante toda la noche: análogamente, se conserva la energía.

$$L_{eq,n} = 10 \log \left(\frac{2 \text{ min} \left(10^{\frac{94,5}{10}} + 10^{\frac{95,5}{10}} + 10^{\frac{79}{10}} \right)}{8 \times 60 \text{ min}} \right) = 77,0 \text{ dBA}$$

1.5.- Calcule el L_{den} agregando los siguientes valores de ponderación al efecto: $L_d = 0$ dB, $L_e = 5$ dB y $L_n = 10$ dB.

$$\begin{aligned} L_{den} &= 10 \log \left(\frac{T_d}{24 \text{ h}} 10^{\frac{L_{eqd} + L_d}{10}} + \frac{T_e}{24 \text{ h}} 10^{\frac{L_{eqe} + L_e}{10}} + \frac{T_n}{24 \text{ h}} 10^{\frac{L_{eqn} + L_n}{10}} \right) = \\ &= 10 \log \left(\frac{12 \text{ h}}{24 \text{ h}} 10^{\frac{77,9+0}{10}} + \frac{4 \text{ h}}{24 \text{ h}} 10^{\frac{74+5}{10}} + \frac{8 \text{ h}}{24 \text{ h}} 10^{\frac{77+10}{10}} \right) = 83,2 \text{ dBA} \end{aligned}$$



1.6.- Para un trabajador en la calle durante jornada laboral de 8 h, 5 días a la semana, y asumiendo que los 5 sobrevuelos ocurren diariamente durante su jornada laboral, calcule la dosis de ruido laboral.

$$D\% = 100 \cdot 10^{\left[\log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n T_i 10^{\left(\frac{L_{A,eq_i}}{10} \right)} \right) \right] - \left(\frac{L_{A,eq_{ref}}}{10} \right)} = 100 10^{\left\{ \frac{77,9}{10} - \frac{90}{10} \right\}} = 6,2\%$$

1.7.- Calcule el nivel de potencia que engendra este ruido ambiental al penetrar a través de una ventana abierta de 2 m² en un recinto de una vivienda, considerando el L_{den} .

$$L_w = 10 \log \left(\frac{IS}{W_{ref}} \right) = 10 \log \frac{I_{ref} S 10^{\frac{L_{den}}{10}}}{W_{ref}} = 10 \log \frac{10^{-12} \frac{W}{m^2} 2m^2 10^{\frac{81,1}{10}}}{10^{-12} W} = 84,1 \text{ dBA}$$

1.8.- Calcule el nivel de presión acústica media equivalente y corregido como se ha indicado, en ese recinto, es decir, considerando L_{den} . Asuma un valor del parámetro $R = 1.800 \text{ m}^2$ y campo difuso.

$$\frac{NPS}{\bar{L}_p} = \frac{NP}{\bar{L}_w} + 10 \log \left(\frac{4}{R[m^2]} \right) = 84,1 \text{ dB} + 10 \log \left(\frac{4}{1.800[m^2]} \right) = 57,6 \text{ dB}$$