

EJERCICIOS DE RUIDO

1. Cálculo del Nivel Sonoro por generalización para más de dos fuentes de sonido.

¿Cuál es el Nivel de Presión Acústica en un puesto de trabajo afectado por el ruido que generan 3 máquinas diferentes, cuyos valores son 86, 84 y 90 dB respectivamente?

RESOLUCIÓN:

MÁQUINA	$L_{p.t}$	$10^{0,1 L_{Aeq,t}}$
1	86	398.107.170,5 5
2	84	251.188.643,1 5
3	90	1.000.000.000, 0
SUMA		1.649.295.81 3,7

$$\text{Log } 1.649.295.813,7 = 9,217$$

$$10 \text{ Log.} = 10 \times 9,217 = 92,17$$

SOLUCIÓN

NPA resultante = 92,2

dB

2. Cálculo del Nivel sonoro, por resta del nivel de fondo.

- Una máquina X se encuentra en un taller junto a otras máquinas diferentes. Si medimos el nivel de ruido en el entorno de la máquina X, con el resto de ellas funcionando, nos da un valor de 86 dB.
- En una segunda medición efectuada en el mismo punto con la máquina X parada nos da 82 dB.
- ¿Cuál es el Nivel de Presión Acústica medio correspondiente a esta máquina X?

RESOLUCIÓN:

Nivel de Ruido	$L_{p,t}$	$10^{0,1 L_{p,t}}$
Con Máquina ON	$L_{p,m} = 86$ dB	398.107.170,5 5
Fondo (máquina Off)	$L_{p,f} = 82$ dB	158.489.319,2 4

RESTA	23.9617.851, 31
-------	----------------------------

$$\text{Log } 23.9617.851,31 = 8,379$$

$$10 \text{ Log.} = 10 \times 8,379 = 83,79$$

SOLUCIÓN
NPA resultante = 83,8
dB

3. Cálculo del Nivel de presión Acústica continuo equivalente ponderado A .

- Un operario que se encuentra en una fábrica de calzado está sometido a tres niveles de ruido 84, 85 y 87 dBA con unos tiempos de exposición de 2, 3 y 1 hora, respectivamente.
- Calcúlese el Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente ponderado A ($L_{Aeq,t}$) .

RESOLUCIÓN:

$L_{Aeq,t}$	Tiempo de Exp.	$10^{0,1 L_{Aeq,t}}$	$T \times 10^{0,1 L_{Aeq,t}}$
84	2	251188643	502377286,30

		,15	
85	3	316227766,02	948683298,05
87	1	501187233,63	501187233,63
		SUMA = 1952247817.98	

$$LA_{eq, t} = 10 \log_{10} \left[\sum_{i=1}^{i=n} T_i \cdot 10^{0,1 \times L_i} \right]$$

$$LA_{eq, t} = 10 \log_{10} \left[\frac{1952247817.98}{6} \right] = 85,1 \text{ dBA}$$

SOLUCIÓN
LA_{eq, t} = 85,1 dBA

4. **Calculo del Nivel de Presión Acústica Semanal Equivalente ponderado A, para “n” distintos tipos de ruido.**

Un operario que se encuentra en un taller está sometido a los siguientes niveles de ruido durante la semana:

DIAS	Nivel Diario Equivalente
Lunes	80
Martes	81
Miércoles	90
Jueves	83

Viernes	87
---------	----

Calcúlese el Nivel de Presión Acústica Semanal Equivalente.

RESOLUCIÓN:

$L_{Aeq,t}$	DIAS	$10^{0,1 L_{Aeq,t}}$
80	Lunes	$10^{8,0} = 100000000$
81	Martes	$10^{8,1} = 125892541,17$
90	Miércoles	$10^{9,0} = 1000000000$
83	Jueves	$10^{8,3} = 19952623,51$
87	Viernes	$10^{8,7} = 501187233,63$
SUMA		1926606006.3

$$L_{Aeq, s} = 10 \log. \frac{1}{5} 1926606006.3 = 85,86 \text{ dBA}$$

SOLUCIÓN
 $L_{Aeq, s} = 85,9 \text{ dBA}$

5.- Cálculo de Nivel de presión acústica equivalente ponderado A en una instalación de una máquina nueva.

En un taller de montaje se piensa colocar una nueva máquina. El fabricante de la misma advierte que el

nivel de ruido, medido en el puesto de operación tiene los siguientes valores (niveles en bandas de octava):

FREC. (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
NPA (dB)	85	82	76	80	80	76	75	80

Se piensa ubicar esta máquina en un punto de la cadena de montaje en el que actualmente existe un nivel de presión acústica de L_{pA} de 88 dBA, y se debe estimar cuál será el nivel sonoro en el puesto de trabajo de esta máquina una vez instalada.

Si el nivel sonoro resulta ser excesivo y se decide comprar otra máquina menos ruidosa, determinar cuál debe ser el nivel sonoro que se requiera a la máquina para que al instalarla en el lugar previsto (en el que ya hay un nivel sonoro de 88 dBA), el nivel global no sobrepase los 89 dBA.

RESOLUCIÓN:

1.- Estimar el nivel sonoro en dBA en el puesto de trabajo del usuario, a partir del espectro suministrado por el fabricante, mediante la siguiente tabla:

Frec.(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_p (dB)	85	82	76	80	80	76	75	80
Ponder. A	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1	-1,1
L_{pA} corregido	58,8	65,9	67,4	76,8	80,0	77,2	76,0	78,9

2.- Estimar la suma logarítmica de todos los niveles (corregidos), mediante fórmula o manualmente con tabulación o gráfico.

$$L_{pA} = 10 \log \left[\sum_{i=1}^{i=n} T_i \cdot 10^{0,1 \times L_i} \right]$$

$$L_{pA} = 10 \log [10^{5,88} + 10^{6,59} + 10^{6,74} + 10^{7,68} + 10^{8,0} + 10^{7,72} + 10^{7,6} + 10^{7,89}] = 85,1 \text{ dB}_A$$

$$L_{pA} = 85,1 \text{ dB}_A$$

3.- Una vez conocido el L_{pA} generado por la máquina, al emplazar la máquina en el taller, el nivel sonoro resultante sería la suma del ruido producido por la máquina, más el nivel sonoro ya existente en ese punto. Obtener el nivel sonoro resultante sumando ambos niveles, mediante fórmula o manualmente con tabulación o gráfico.

$$L_{pA \text{ resultante}} = 10 \log [10^{8,51} + 10^{8,80}] = 89,8 \text{ dB}_A$$

4.- El ruido generado por la máquina debe ser inferior a la diferencia entre 89 dB_A (que sería el nivel máximo que podríamos alcanzar) y 88 dB_A que es el nivel ya existente en el punto en que se pretende instalar la nueva máquina.

Calcular esta diferencia y será el nivel máximo que debería generar la máquina de nueva adquisición.

$$L_{pA} (\text{máquina}) < 10 \log [10^{8,9} - 10^{8,80}] = 82,0 \text{ dB}_A$$

6.- Cálculo del nivel de atenuación de un protector auditivo.

Se desea calcular el nivel sonoro percibido por un trabajador que utiliza un protector sabiendo la atenuación del protector en cada banda de frecuencia (dato que debe facilitar el fabricante o suministrador del protector auditivo) y el espectro de ruido. Calcúlese a partir de estos datos el nivel sonoro percibido por el trabajador, sabiendo que:

Frec.(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lp (dB)	95	100	102	90	92	91	80	75
Atenuación del protector	2,0	2,4	8,5	13,6	20,6	26,2	30,6	25,4
Nivel resultante	93,0	97,6	93,5	76,4	71,4	64,8	49,4	49,6
Ponderación A	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1	-1,1
LpA corregido	66,8	81,5	84,9	73,2	71,4	66	50,4	48,5

Calcular el L_{pA} global corregido, sumando los niveles de todas las frecuencias por fórmula o mediante tabulación o gráfico.

$$L_{pA} = 10 \log. \left[\sum_{i=1}^{i=n} T_i \cdot 10^{0,1 \times L_i} \right]$$

$$L_{pA} = 10 \log [10^{6,68} + 10^{8,15} + 10^{8,49} + 10^{7,32} + 10^{7,14} + 10^{6,6} + 10^{5,04} + 10^{4,85}] = 86,9 \text{ dB}_A$$

$$L_{pA} = 86,9 \text{ dB}_A$$

SOLUCIÓN
 $L_{Aeq, s} = 86,9 \text{ dB}_A$

7. ~~Obtener el espectro del sonido~~ que emite el timbre de un teléfono móvil.

Calcular el espectro de ruido que emite un determinado timbre de teléfono móvil en las frecuencias que se indican en la tabla siguiente. Ponderar a "A" y calcular el nivel sonoro global resultante:

Frec.(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lp (dB)								
Ponder. A								

LpA
corregido