

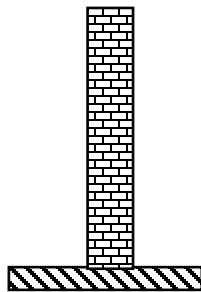
Formula de Wallace Sabine - Rt60

$$Tr = R_{T_{60}} = 0.161 \frac{V}{\alpha S}$$

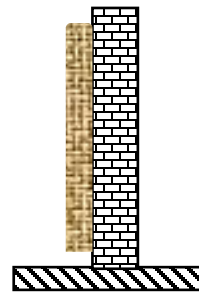
Volumen de la Sala m^3

Superficie o Área de absorción m^2

$$R_{T_{60}}[s] = 0.161 \frac{V}{\alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \alpha_3 S_3 + \dots + \alpha_n S_n} = 0.161 \frac{V}{\sum_{i=1}^n \alpha_i S_i}$$

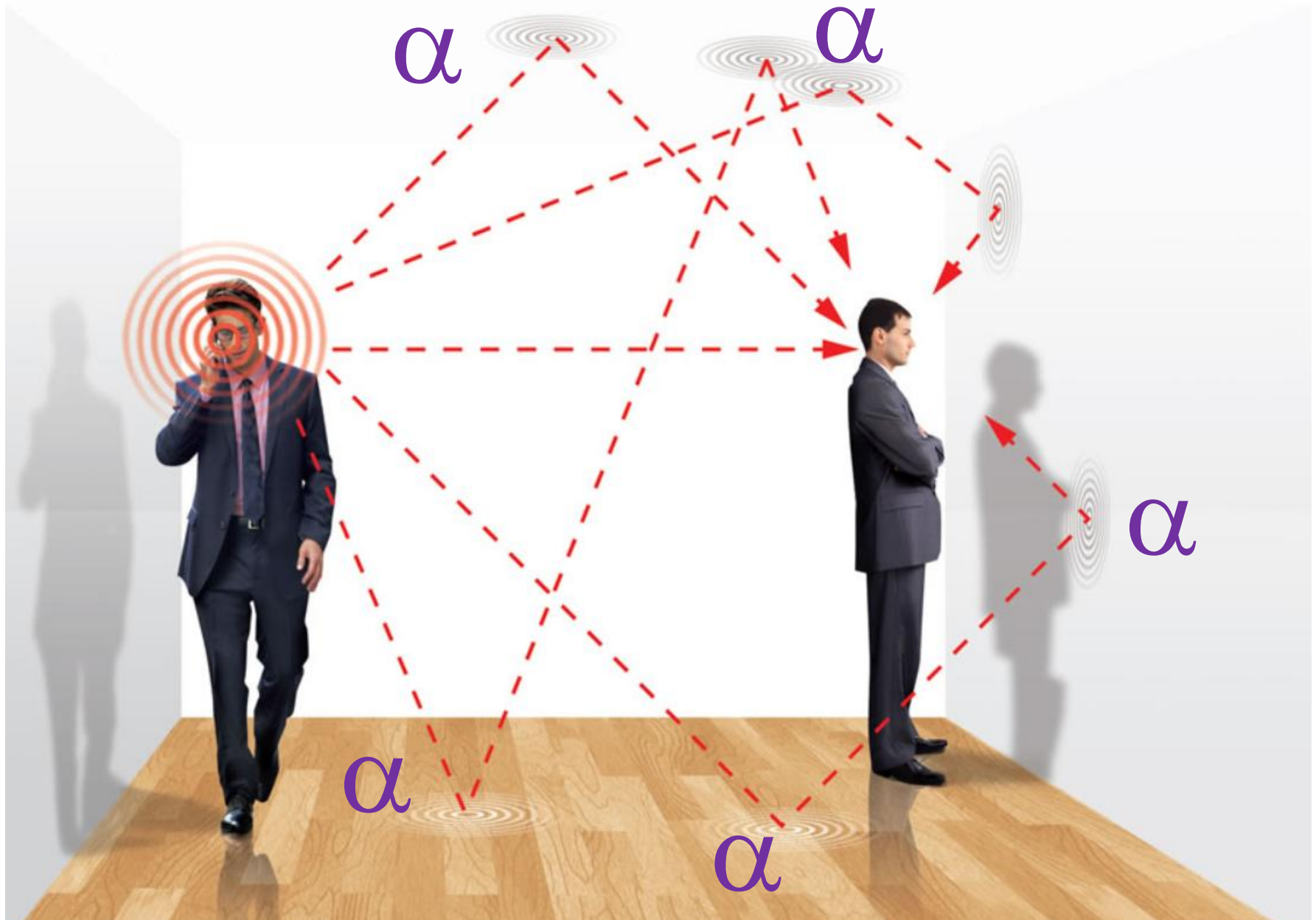


$$\alpha = 0,02$$



$$\alpha = 0,6$$

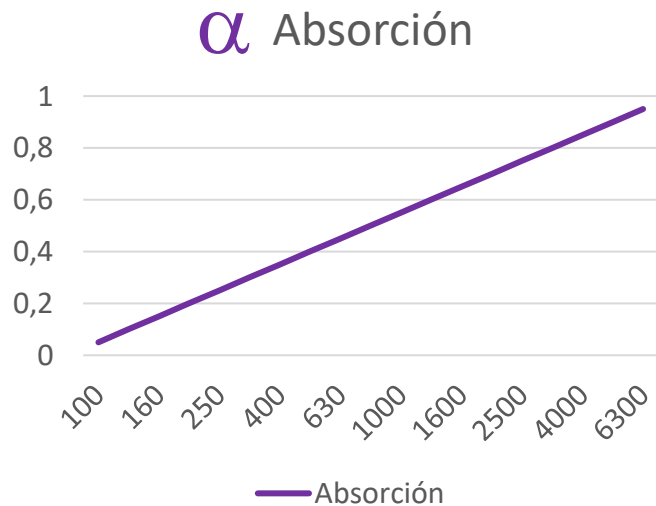
Absorción Acústica



Índice de absorción acústica

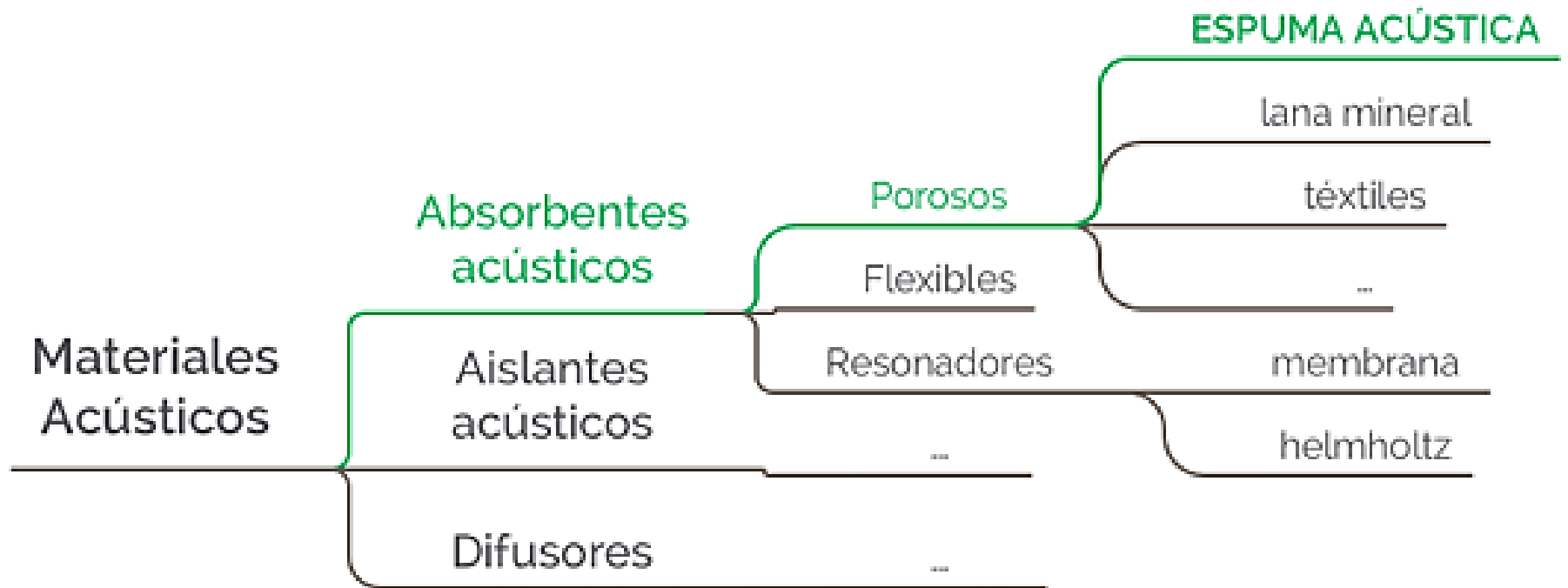
$$\alpha = \frac{I_a}{I_i}$$

FRECUENCIA (Hz)	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Hormigón macizo	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Bloques de hormigón pintados	0,01	0,03	0,05	0,07	0,08	0,09
Ladrillo revestido con yeso	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04

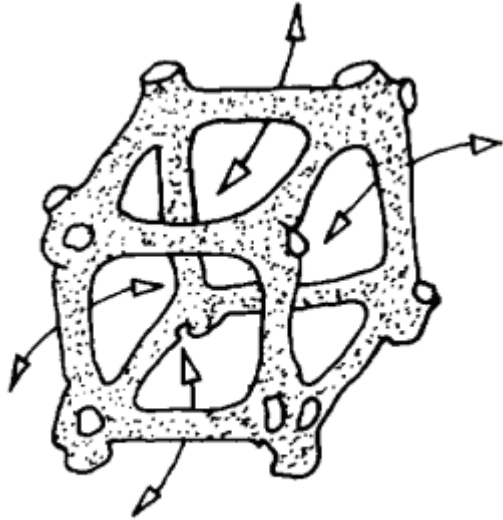


$$R_{T60} = 0.161 \frac{V}{\alpha S}$$

Índice de absorción acústica



Materiales Porosos (o fibrosos) – Principio físico

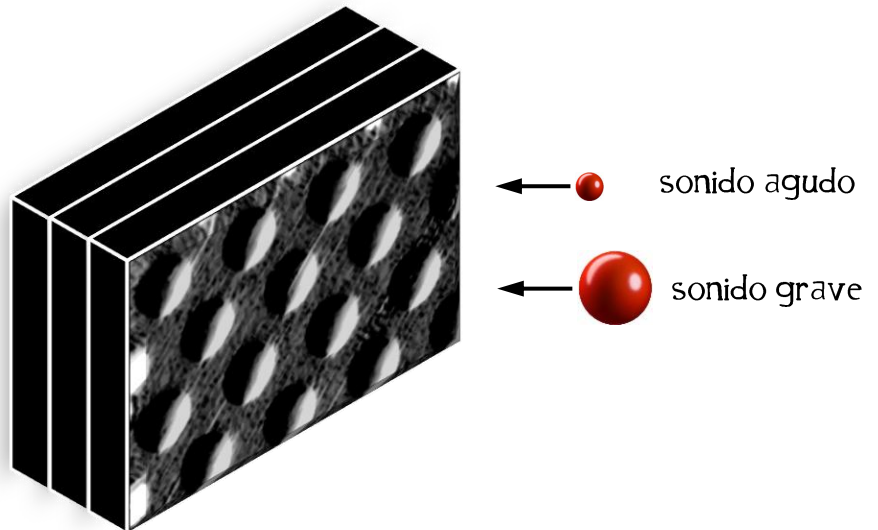
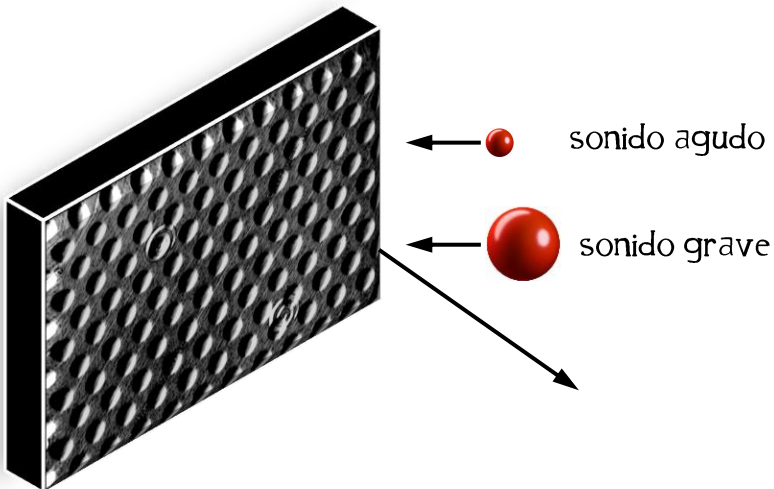


Material Poroso

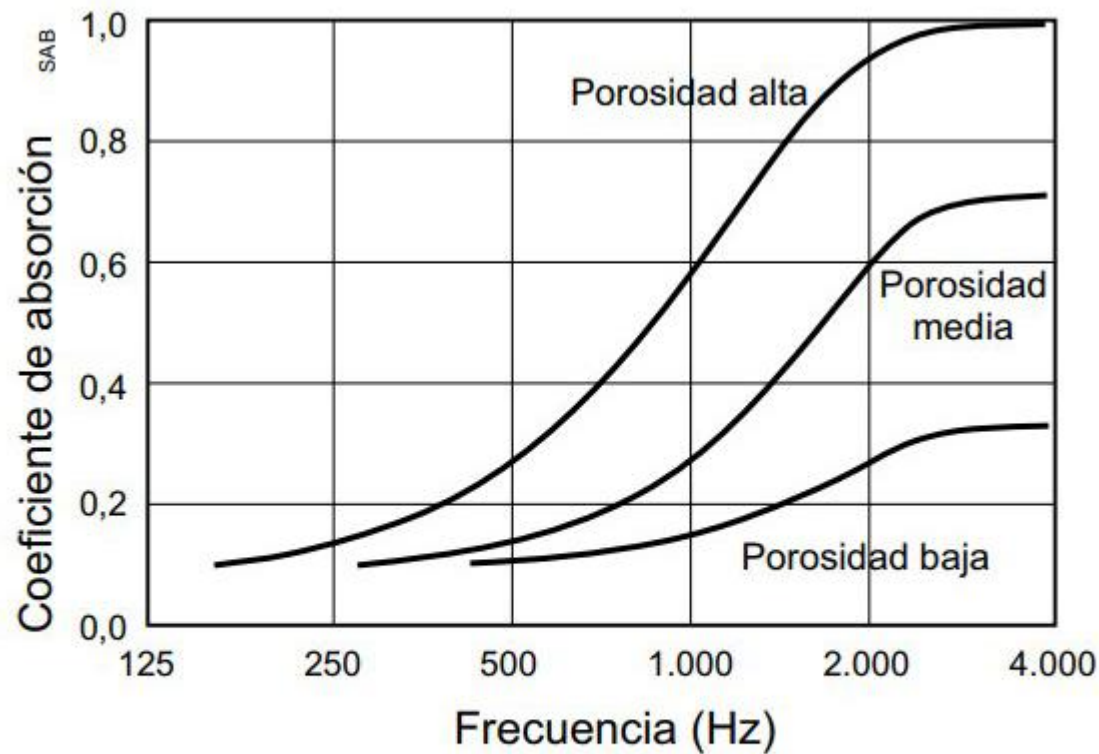
- Material blando
- Permite el ingreso de la energía sonora



$$\lambda = \frac{\vec{v}}{f}$$



Materiales Porosos (o fibrosos) – Principio físico



Variación de la absorción en función de la frecuencia de un material absorbente con distintos grados de porosidad

Materiales Porosos (o fibrosos) – Principio físico



Materiales Porosos - Principio físico



ABSORCIÓN ACÚSTICA

Coeficientes de absorción en bandas de octava (ISO 354):

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0.16	0.34	0.66	0.90	0.90	0.97











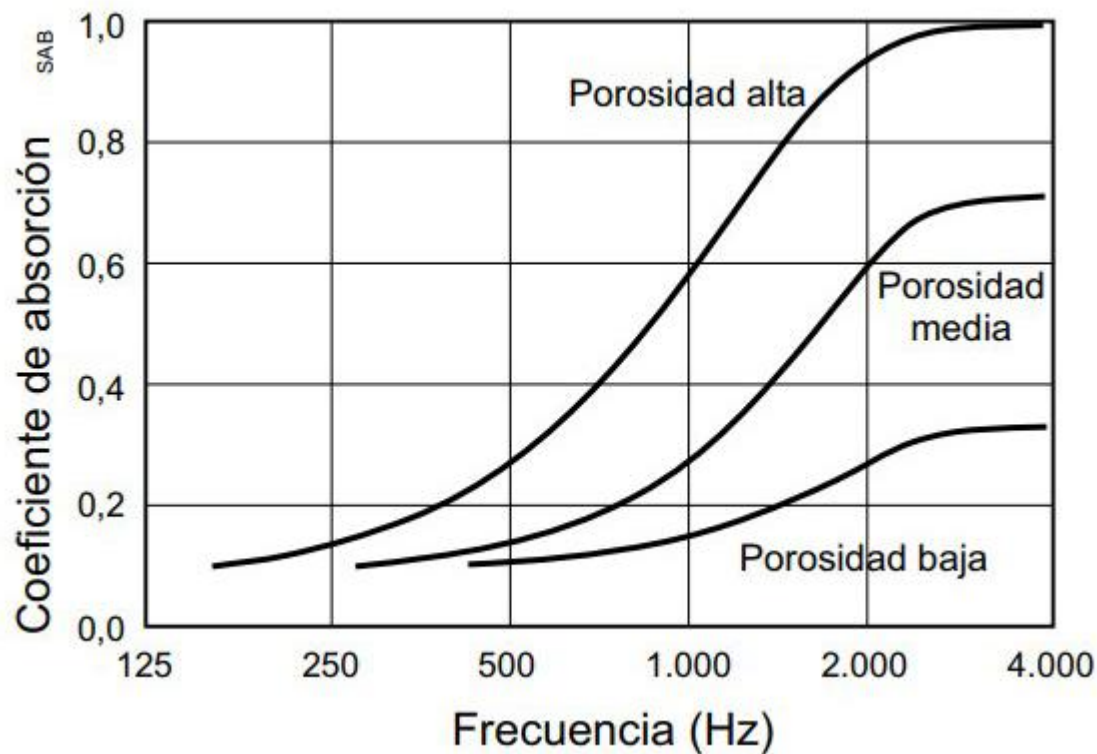






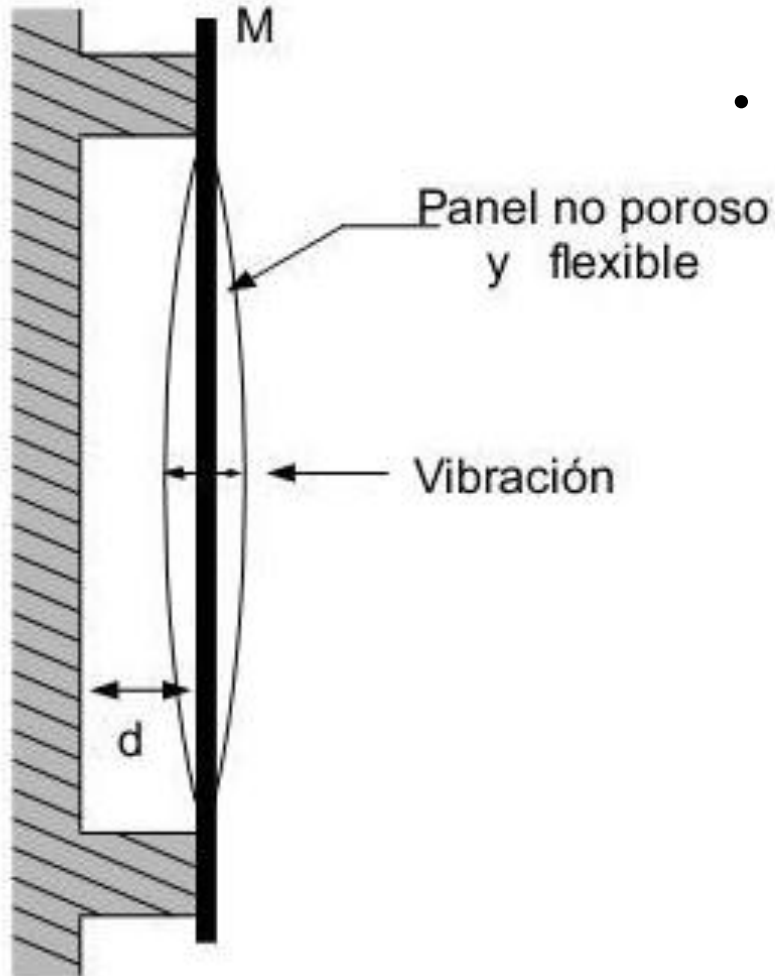
Materiales Porosos (o fibrosos) – Principio físico

Descripción	Densidad [kg/m ³]	Espesor [mm]	Coeficiente de absorción sonora					
			Frecuencia central por banda de octava [Hz]					
			125	250	500	1000	2000	4000
Revestimiento de corcho	5,6	20	0,12	0,27	0,72	0,76	0,77	0,79



Materiales Flexibles (o membranas) – Principio físico

- Superficie rígida
- Vibra con el impacto de la energía sonora

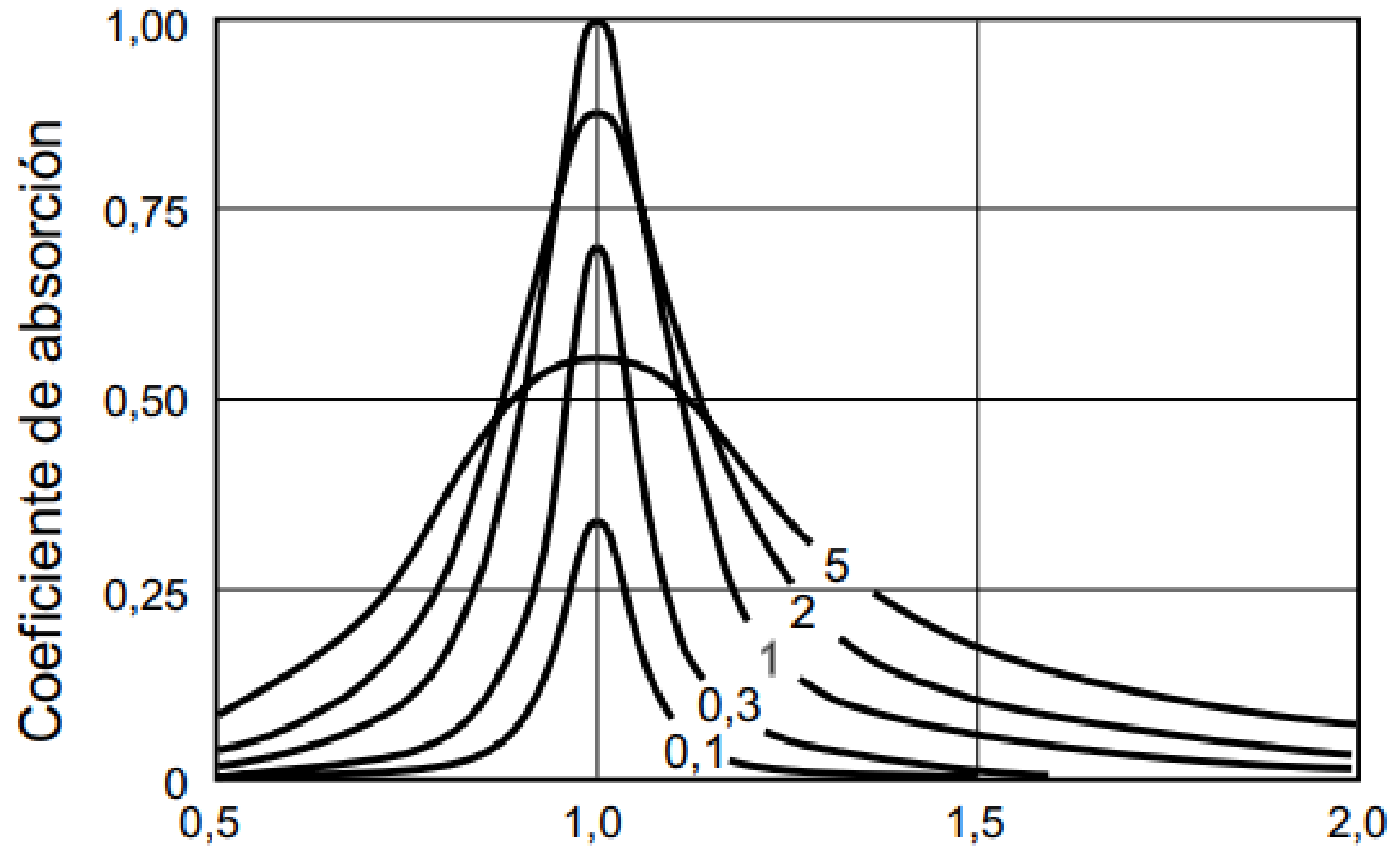


$$f_0 = \frac{600}{\sqrt{md}}$$

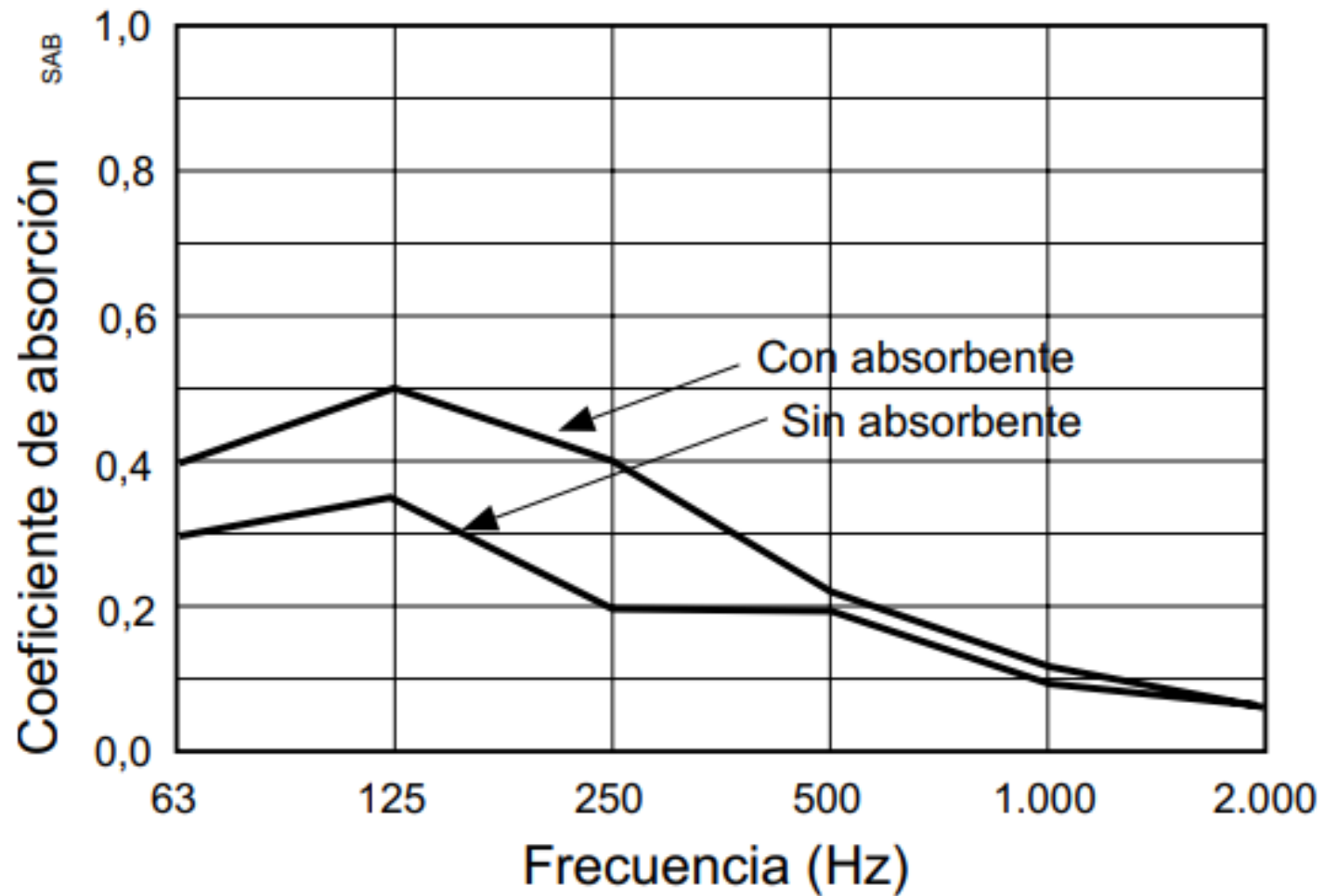
m : Masa de la membrana $\rightarrow \frac{Kg}{m^3}$

d : Distancia al muro $\rightarrow cm$

Materiales Flexibles + Materiales porosos (Comportamiento Teorico)



Materiales Flexibles + Materiales porosos (Comportamiento Real)



Resonador de membrana formado por un panel de contrachapado de **3 mm** de espesor y **1,8 Kg/m²** de masa por unidad de superficie, montado a una distancia de **4,4 cm** de la pared, con y sin absorbente en la cavidad de aire.

Materiales Flexibles – Ejemplo



ABSORCIÓN ACÚSTICA

Coeficientes de absorción en bandas de octava (ISO 354):

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0.16	0.43	0.74	0.72	0.44	0.49

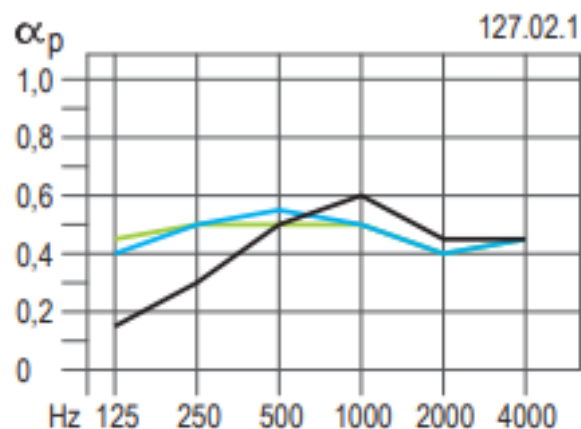








CON VELO ESTÁNDAR



MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 65 mm.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,15	0,3	0,5	0,6	0,45	0,45
α_w	0,50					

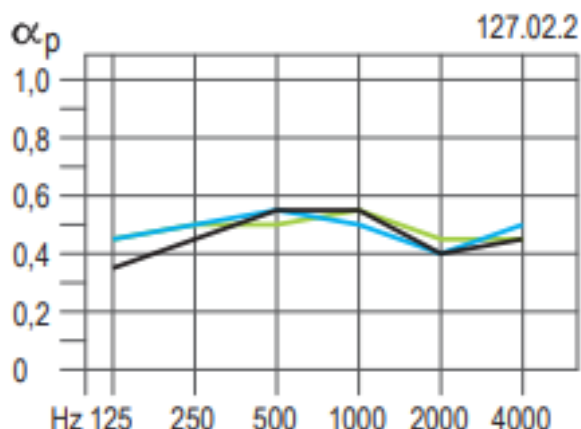
MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 200 mm.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,4	0,5	0,55	0,5	0,4	0,45
α_w	0,50					

MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 400 mm.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,45	0,5	0,5	0,5	0,4	0,45
α_w	0,50					

CON VELO ESTÁNDAR + FIBRA MINERAL DE 20 mm.



MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 65 mm.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,35	0,45	0,55	0,55	0,4	0,45
α_w	0,50					

MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 200 mm.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,45	0,5	0,55	0,5	0,4	0,5
α_w	0,50					

MEDICIÓN EN CÁMARA DE AIRE DE 400 mm.

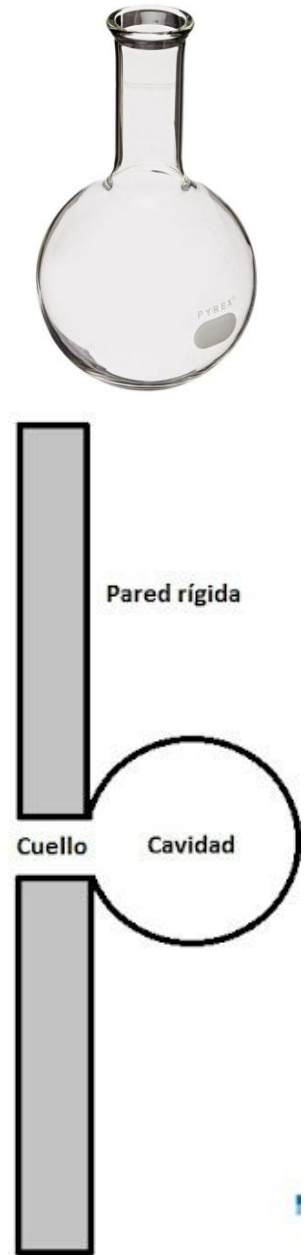
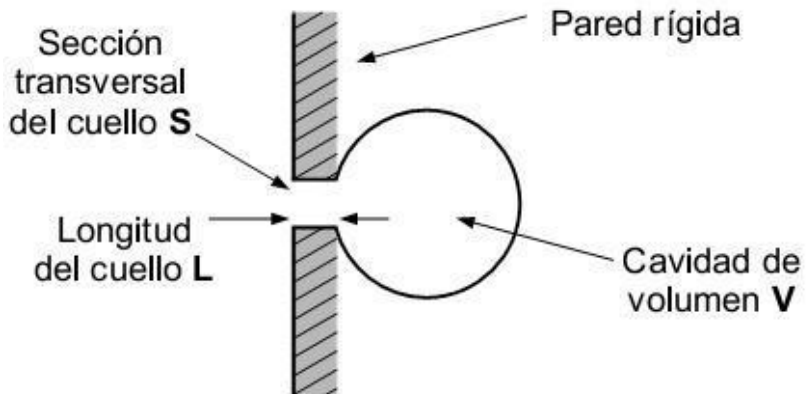
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0,45	0,5	0,5	0,55	0,45	0,45
α_w	0,50					

Materiales Resonadores (o Trampas de graves) – Principio físico

- Constituidos por “recipientes” cerrados y comunicados al exterior por aberturas estrechas
- La masa de aire en el recipiente resuena con la presión acústica
- La absorción es máxima en f_0
$$f_0 = \frac{\vec{v}}{2\pi} \sqrt{\frac{\pi \cdot R^2}{(L + 1,6R)V}}$$

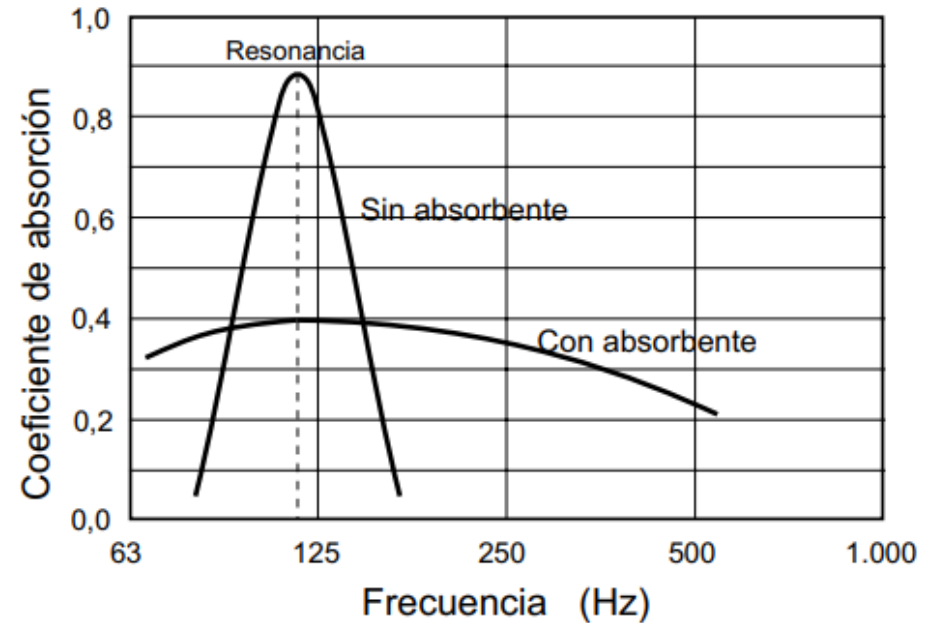
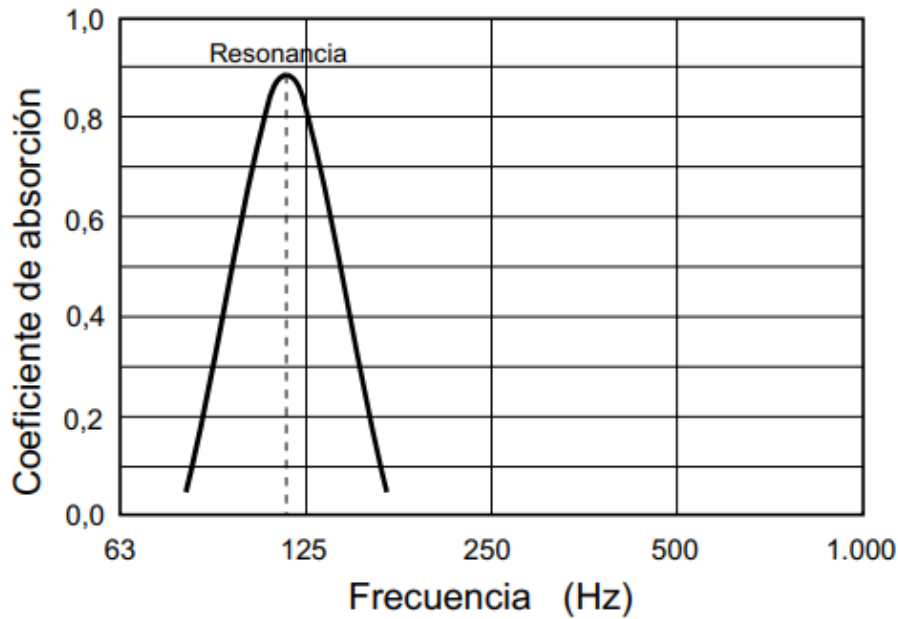
$$f_0 = 5480 \sqrt{\frac{S}{(L + 1,6R)V}}$$

L: Longitud del cuello
S: Radio o Sección del cuello
V: Volumen de la cavidad

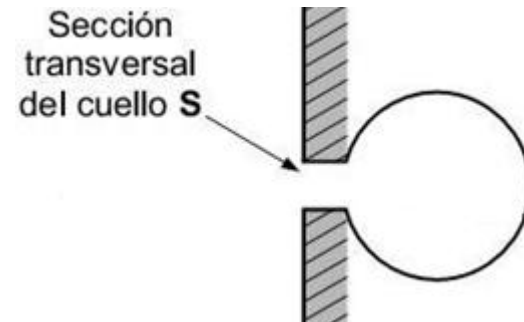


Materiales Resonadores – Principio Físico

$$f_0 = 5480 \sqrt{\frac{S}{(L + 1,6R)V}}$$



$$R_{T60} = 0.161 \frac{V}{\alpha S}$$



Materiales Resonadores – Principio Físico

$$f_0 = 5480 \sqrt{\frac{S}{(L + 1,6R)V}} \rightarrow f_0$$

S = suma de las secciones transversales d

D = espesor del panel (coincide con la l

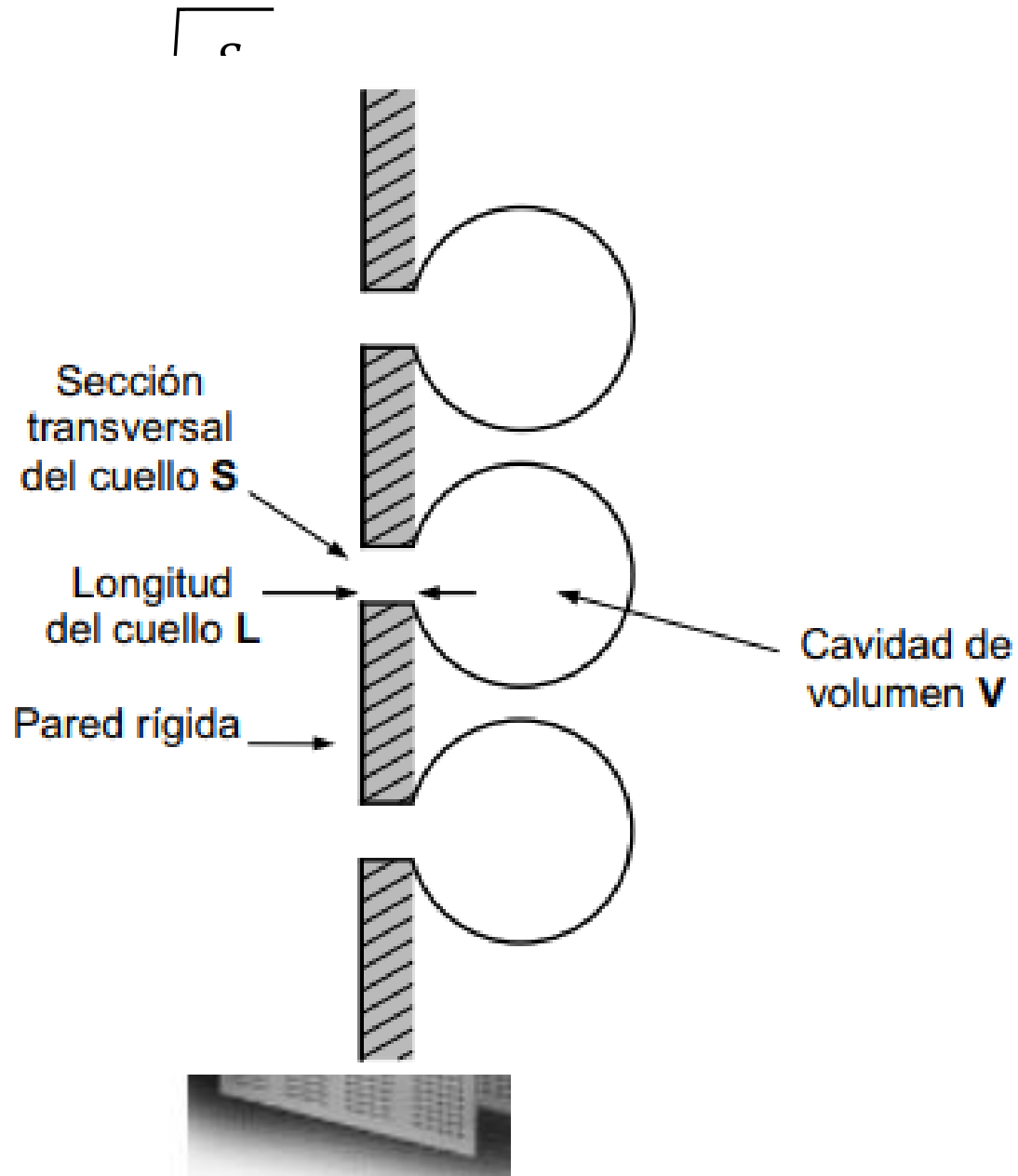
V = volumen de la cavidad (en cm³)

$$V = S_p d$$

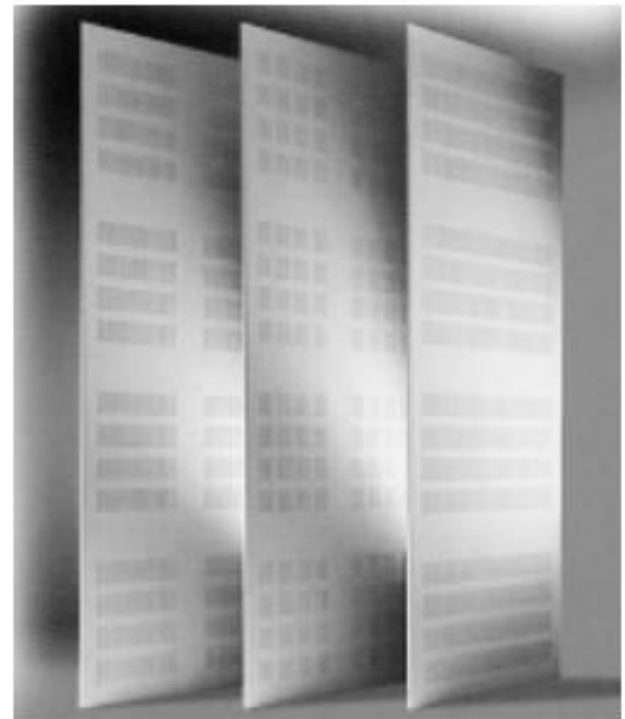
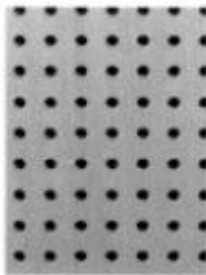
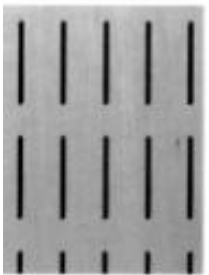
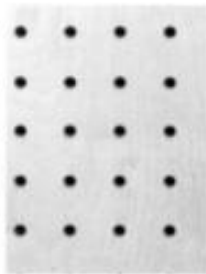
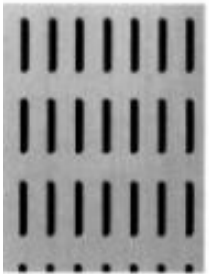
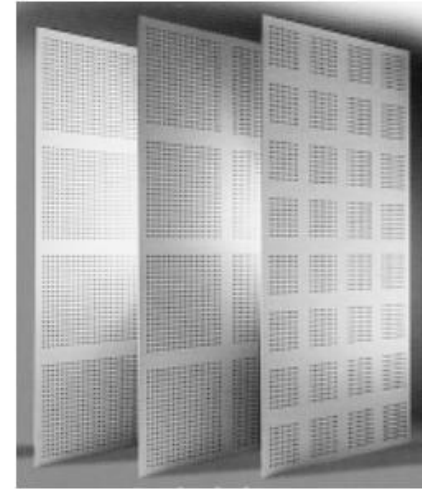
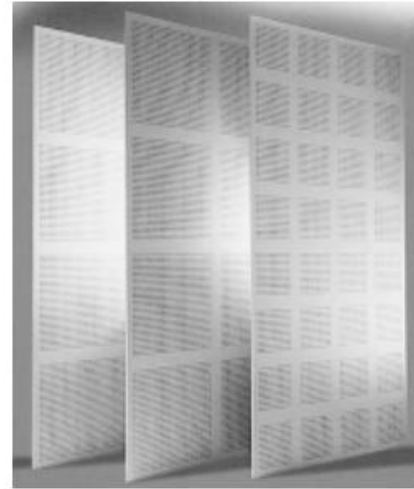
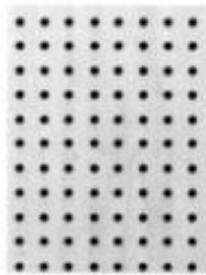
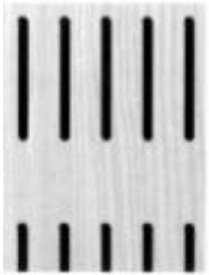
S_p = superficie del panel (en cm²)

d = distancia del panel a la pared rígida

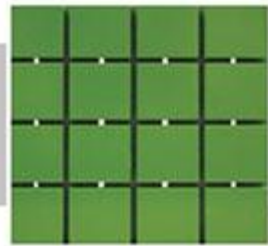
$$f_0 = 5480 \sqrt{\frac{S}{D \cdot S_p d}}$$



Materiales Resonadores – Principio Físico



Materiales Resonadores – Principio Físico



KAN-P-C1



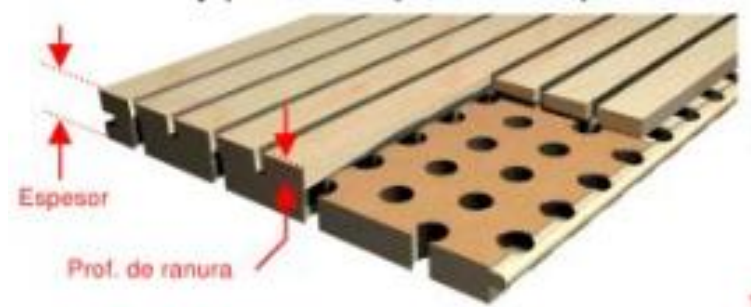
KAN-P-C2

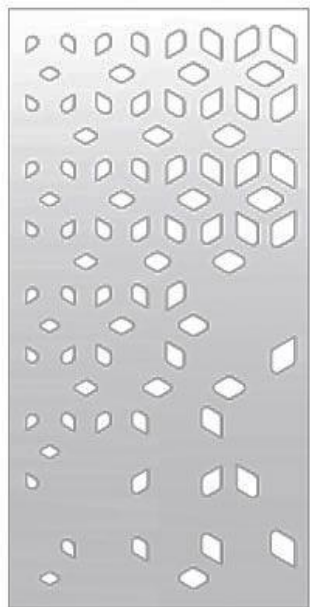


KAN-P-L1

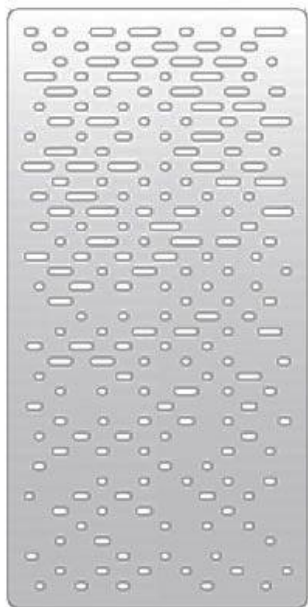


KAN-P-O1

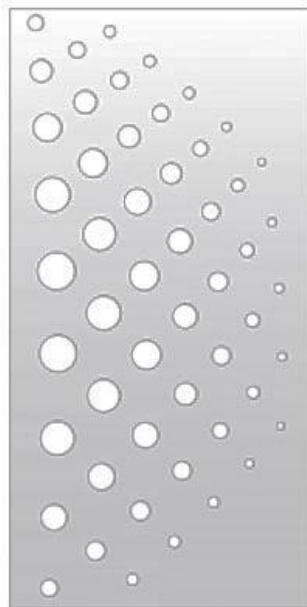




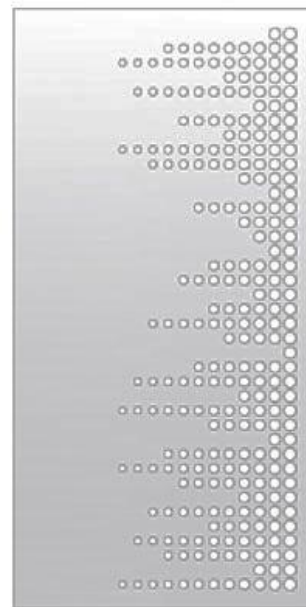
EW06



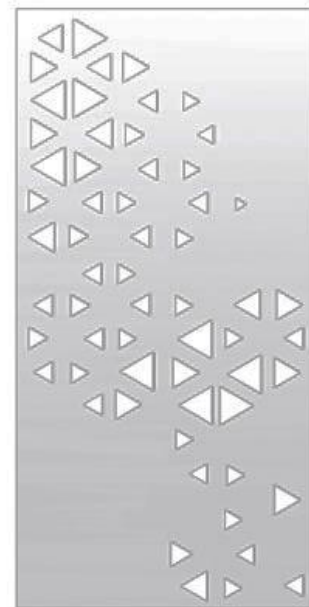
EW07



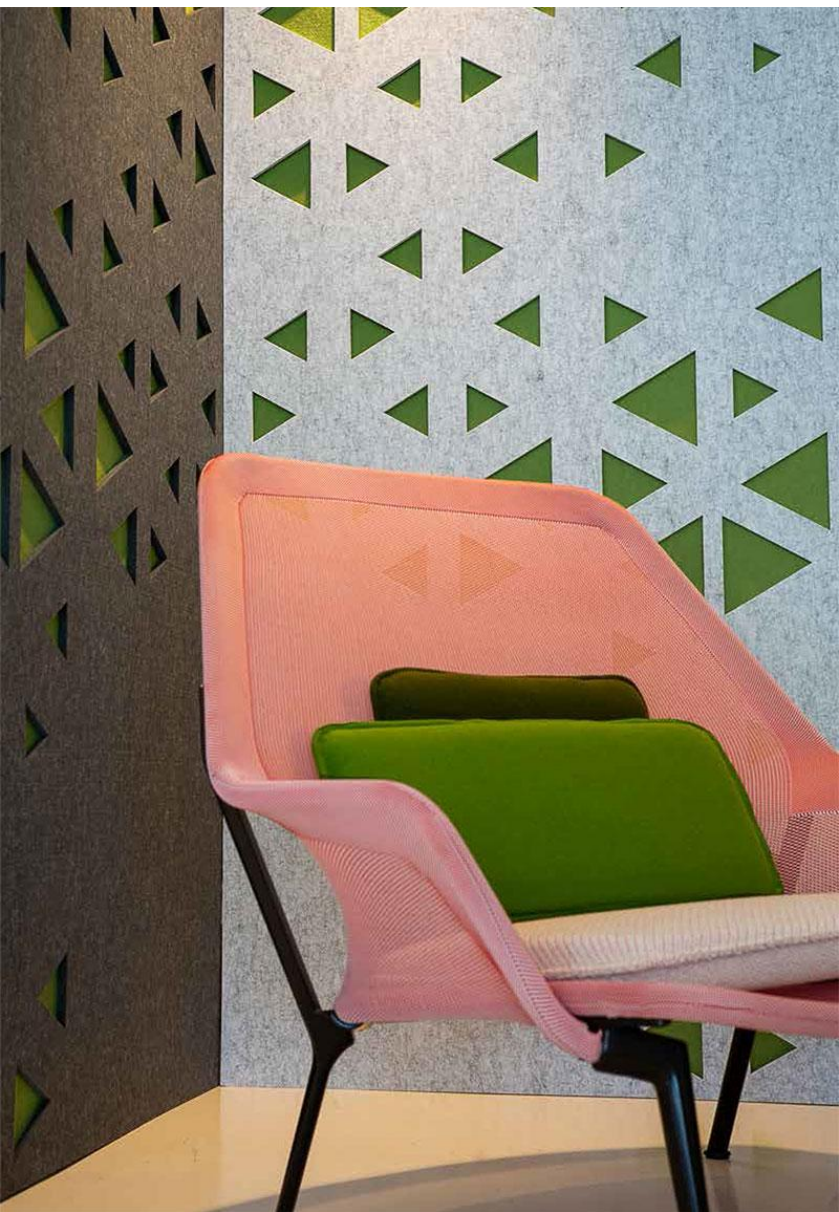
EW08



EW09



EW10



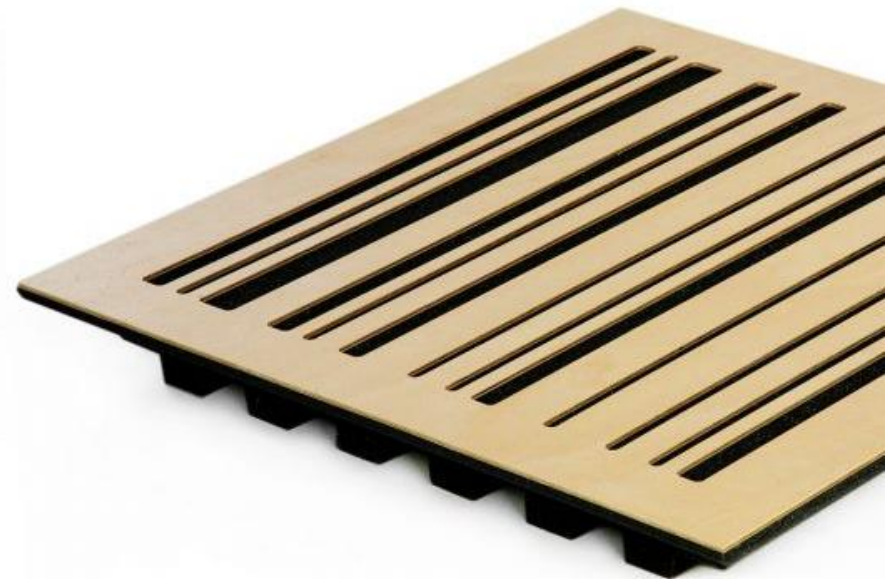




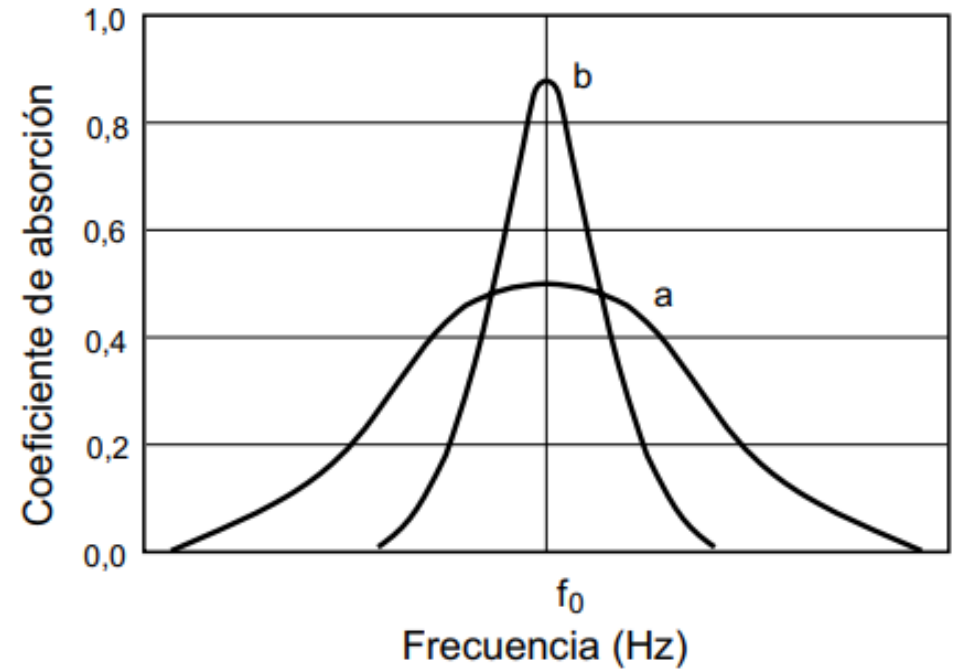
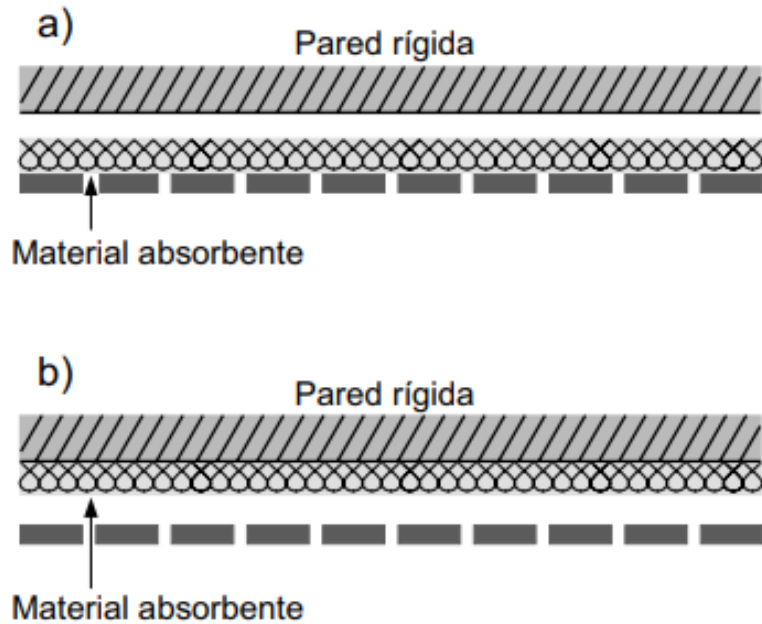
ABSORCIÓN ACÚSTICA

Coeficientes de absorción en bandas de octava (ISO 354):

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0.75	1.00	0.75	0.68	0.64	0.56

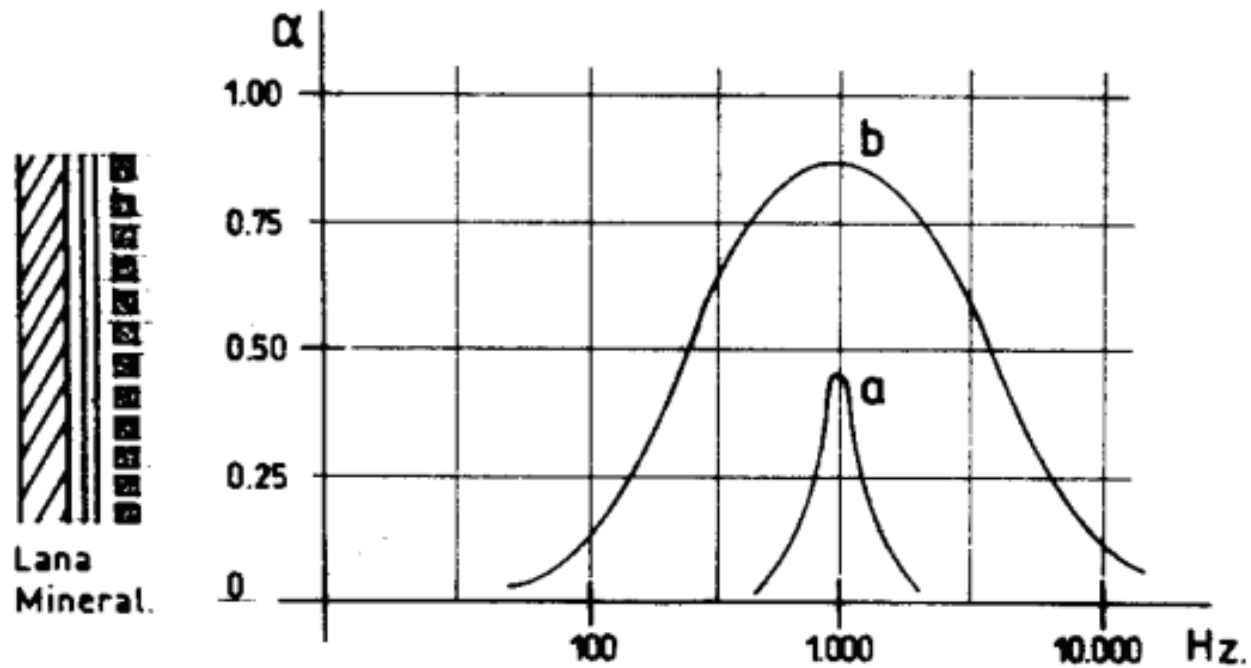


Materiales Resonadores + Materiales Porosos



f_0 = Baja Frecuencia

Materiales Resonadores – Principio Físico



Variación del coeficiente de absorción de un resonador con la frecuencia. (Josse).

a) Sin lana mineral.

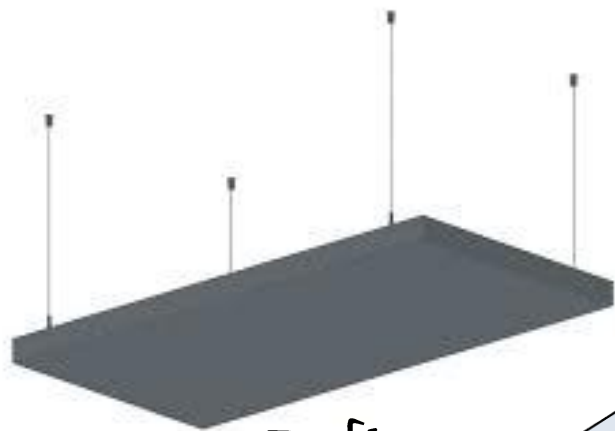
b) Con lana mineral.

f_0 = Alta Frecuencia

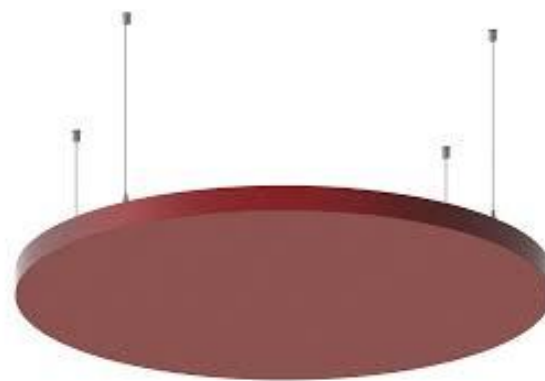




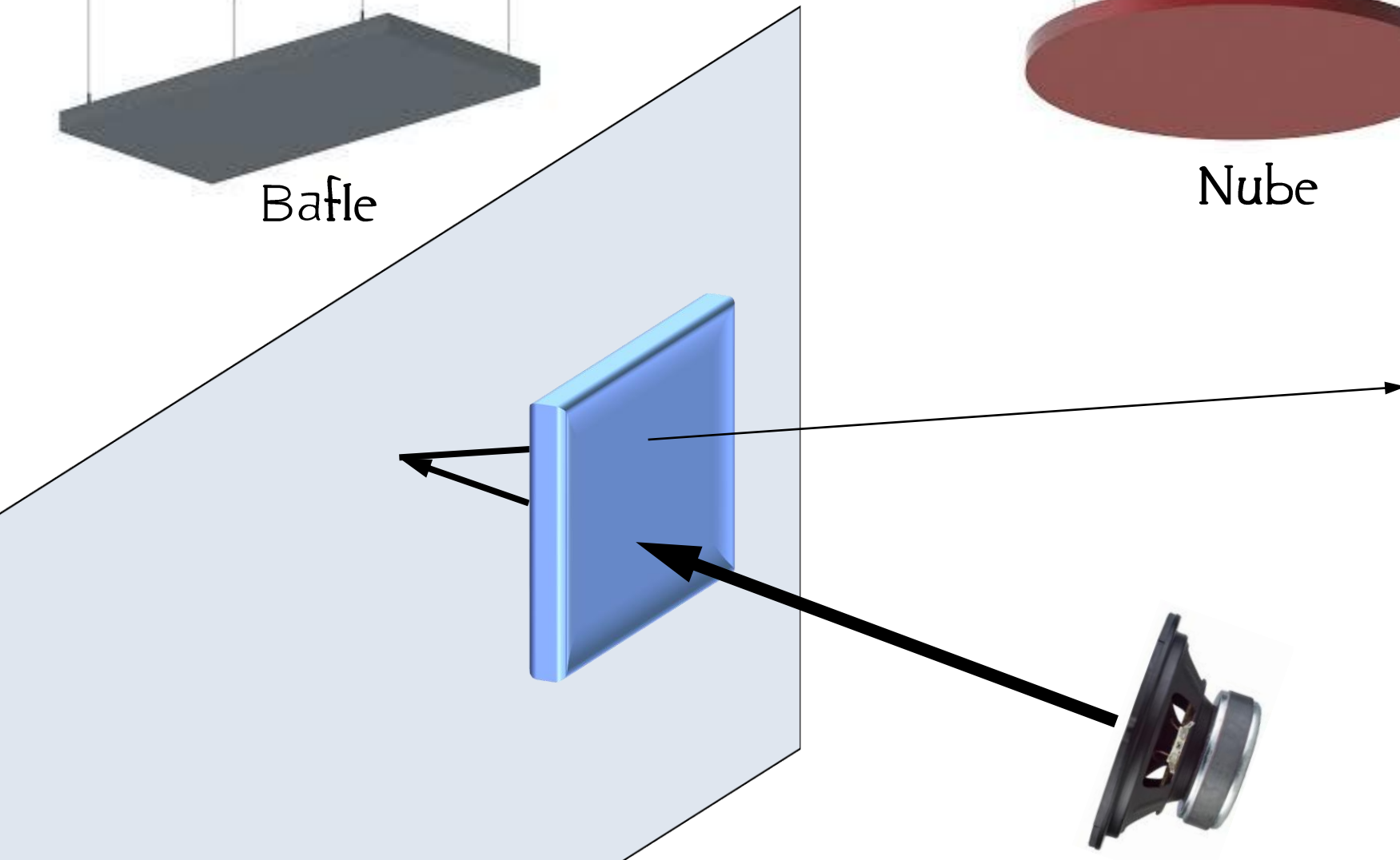
Baffles y nubes acústicas



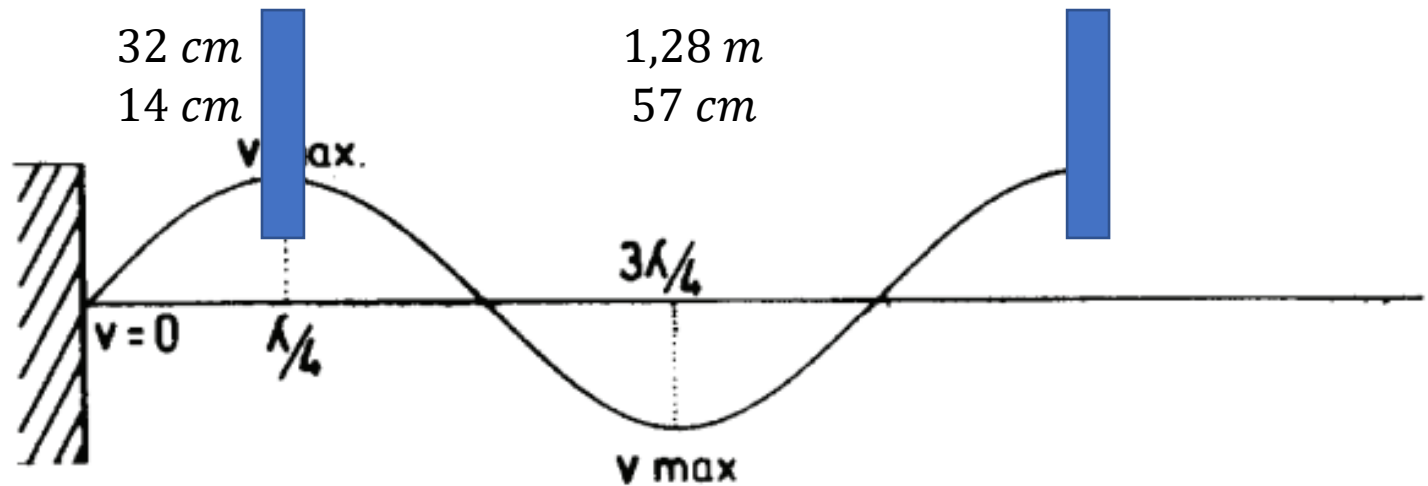
Baffle



Nube



Ubicación de Baffles y nubes acústicas



$$\lambda = \frac{\vec{v}}{f} \longrightarrow d = \frac{\lambda}{4} = \frac{\vec{v}}{4f} = \frac{344}{4 \cdot f} = \boxed{\frac{86}{f} [m]}$$

$$d_{250Hz} = \frac{86}{250} = 32cm \quad d_{600Hz} = \frac{86}{600} = 14cm$$







Baffles or Clouds?







Basic 8



Basic Curvo 16



Rectángulo 18



Pack Círculos 22



Baffle 26



Baffle Curvo 30



Biselado 32



Rectángulo 3D 36



Cilindro 38



Isla Cuadrada 40



Isla Circular 42



C

Creativa
Consciente
Competente
Compasivo
Comprometida

SALIDA











perretxiCo

laberintos y patiocullos

GEOS





compulsiva

creativa

consciente

compulsiva

comprometida



ABSORCIÓN ACÚSTICA

Coeficientes de absorción en bandas de octava (ISO 354):

Montaje	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Encolado	0.24	0.55	0.90	1.00	1.01	1.03
Suspendido	0.59	0.89	0.95	1.03	1.03	1.05

Materiales Difusores



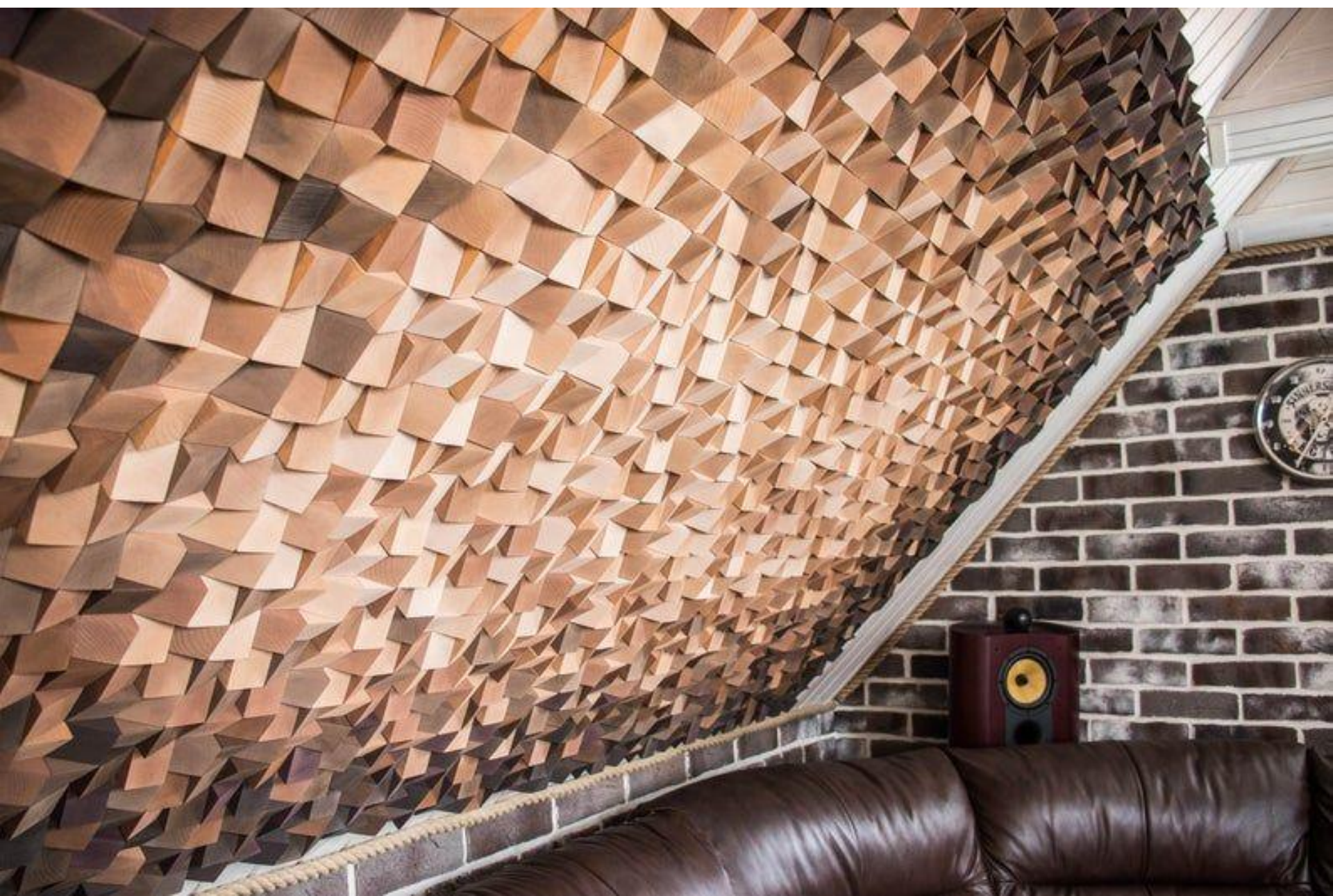
Materiales Difusores



Materiales Difusores



Materiales Difusores



Materiales Difusores

