

# ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO



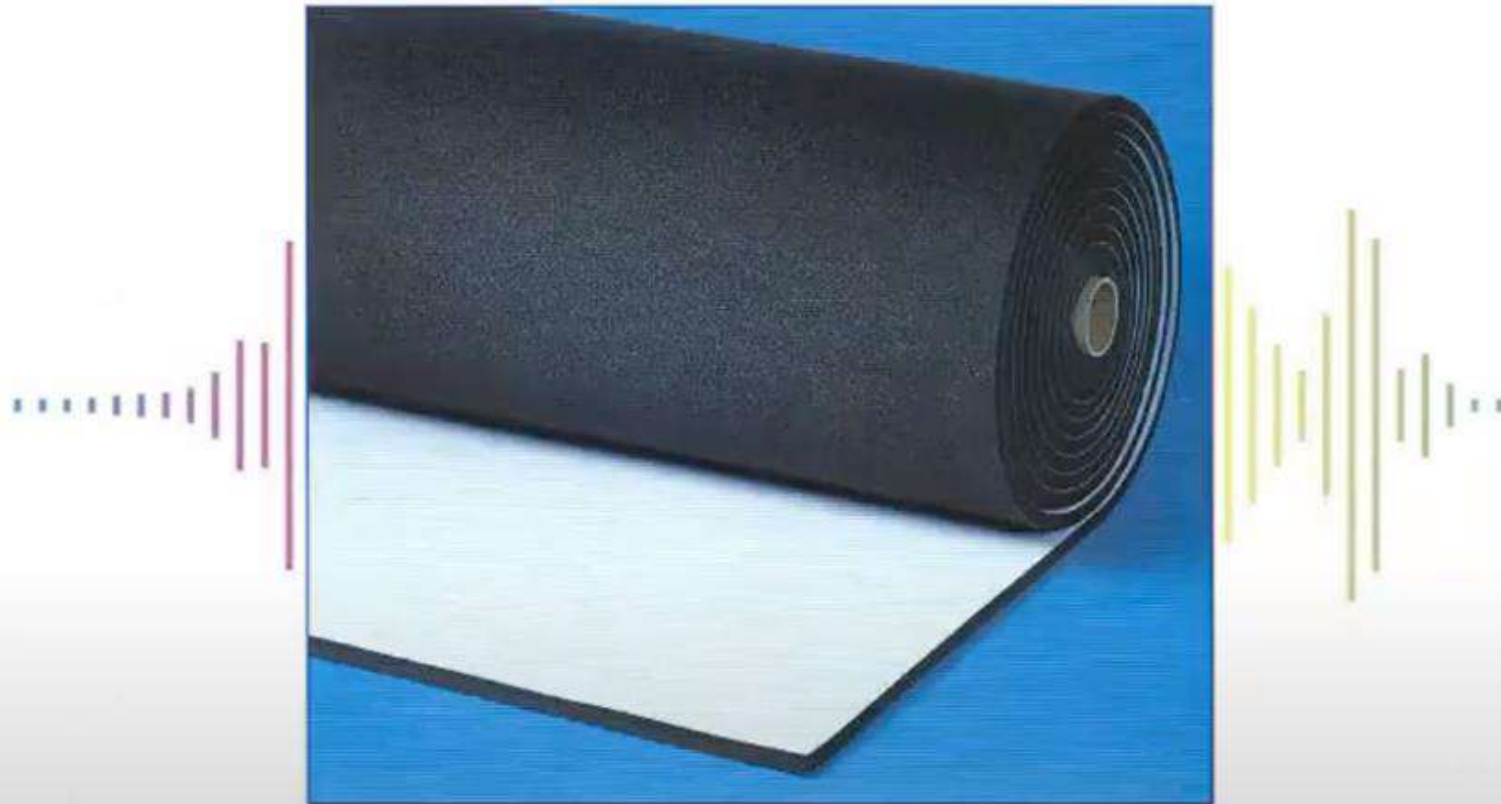
**GERMÁN OLGUÍN**

LIC. EN DISEÑO DE SISTEMAS ACUSTICOS Y DE SONORIZACIÓN  
ACADEMIA DE AUDIO Y TECNOLOGIA DE MEXICO

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# VARIANTES DE ABSORCIÓN

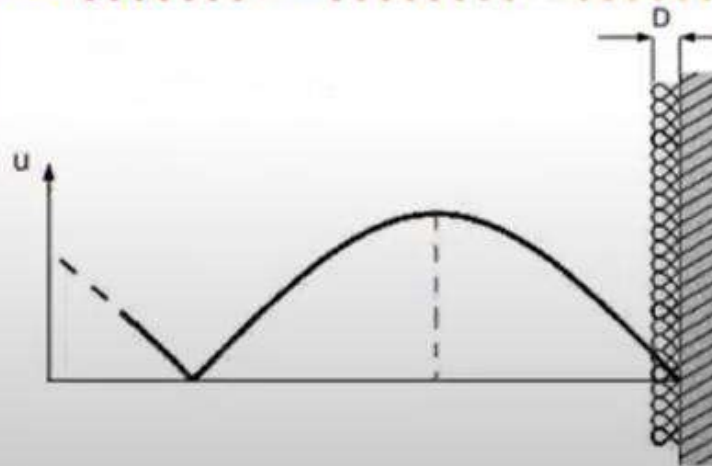
Los valores de absorción pueden ser diferenciados o modificados, inclusive utilizando el mismo material, dependiendo de su modo de aplicación.

... Por tal razón, hay que considerar las variaciones de ABSORCIÓN, según el método de aplicación, entre los que se encuentran:

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

## VARIACIÓN EN FUNCIÓN DEL ESPESOR

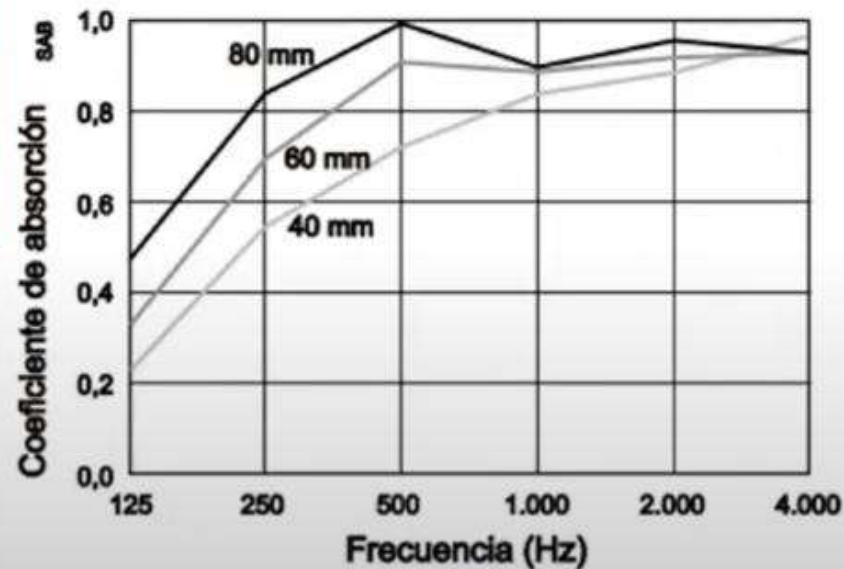
Cuando el material absorbente está colocado delante de una pared rígida y partiendo de que su espesor inicial es  $D$ , al aumentar dicho espesor también aumenta la absorción que produce, especialmente hacia las frecuencias bajas y medias.



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# TABLAS DE ABSORCIÓN

En el caso de las LANAS MINERALES es muy común encontrar las curvas de mensura que ofrece el fabricante según el espesor de la pieza.



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

## VARIACIÓN EN FUNCIÓN DE LA POROSIDAD DEL MATERIAL

Al aumentar su porosidad también aumenta la absorción a todas las frecuencias. Este efecto era de esperar, ya que la penetración de la onda sonora incidente es mayor a medida que se incrementa el grado de porosidad.

Existe una evolución del coeficiente de absorción en función de la frecuencia de un mismo material con tres grados de porosidad diferentes, en el supuesto de que la onda sonora se vea sometida a una fuerte atenuación en el interior del material.

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# POROSIDAD / ABSORCIÓN

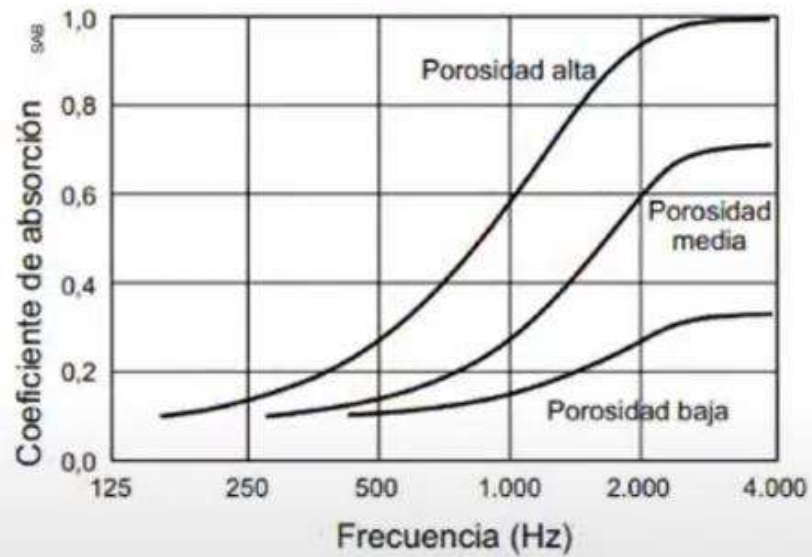


Fig. 2.11 Variación de la absorción en función de la frecuencia de un material absorbente con distintos grados de porosidad

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte



# VARIACIÓN DE LA ABSORCIÓN EN FUNCIÓN DE LA DENSIDAD

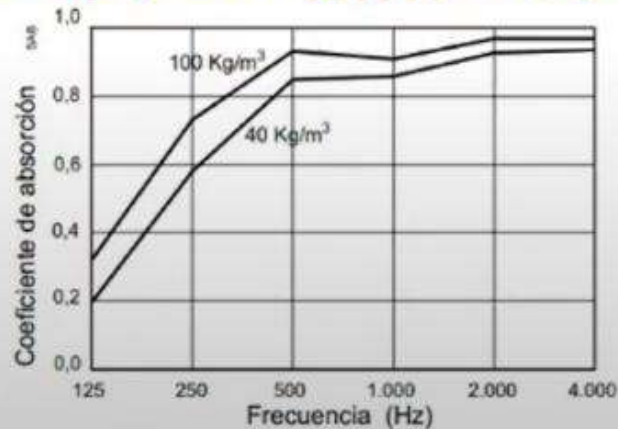
Si la densidad del material es baja, existen pocas pérdidas por fricción y, en consecuencia, la absorción es pequeña. A medida que la densidad va aumentando, se produce un incremento progresivo de absorción hasta llegar a un valor límite, a partir del cual la absorción disminuye, debido a que existe una menor penetración de la onda sonora en el material, es decir, una mayor reflexión de energía

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# ABSORCIÓN / DENSIDAD

Desde un punto de vista práctico, es aconsejable que los materiales absorbentes utilizados en el acondicionamiento acústico de recintos tengan una densidad situada entre, aproximadamente, 40 y 70  $\text{Kg/m}^3$ , no debiéndose superar en ningún caso los 100  $\text{Kg/m}^3$ .

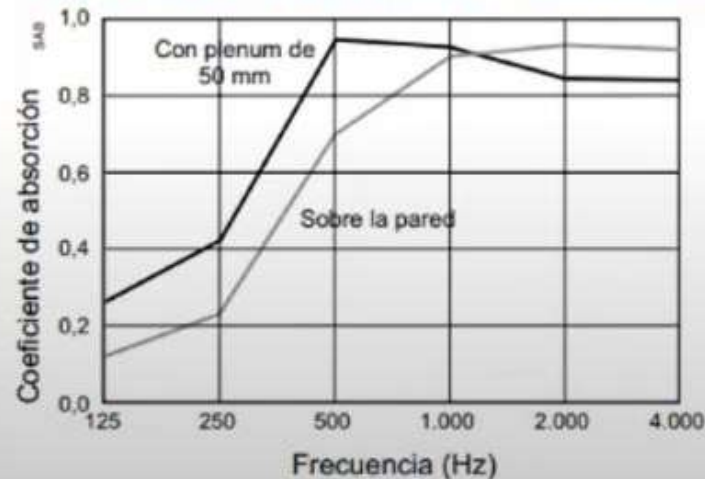
Se muestran los valores de los coeficientes de absorción de una lana de roca de 60 mm de espesor y densidades de 40 y 100  $\text{Kg/m}^3$ , respectivamente.



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

## ABSORCIÓN / DISTANCIA

Se muestran los coeficientes de absorción de una lana de roca de 30 mm de espesor y 46 Kg/m<sup>3</sup> de densidad, montada de dos maneras distintas: sobre una pared rígida y a una distancia de 50 mm de la misma. Según se observa, con el segundo sistema de montaje es posible obtener un coeficiente de absorción de 0,95 a la frecuencia de 500 Hz, mientras que con el primero dicho valor no se alcanza hasta los 2 kHz.



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

## EJEMPLOS REALES SOBRE MUROS



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# POSICIONAMIENTO

En aquellos recintos donde no existe suficiente superficie disponible para el montaje de la cantidad de material absorbente necesaria, o bien donde es imprescindible aumentar la superficie de absorción más allá de la estrictamente asociada a las superficies límite, se suele recurrir a la utilización de materiales absorbentes suspendidos del techo. Dichos materiales se suelen utilizar en espacios de dimensiones medias o grandes, como por ejemplo, comedores, talleres, fábricas y polideportivos.

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

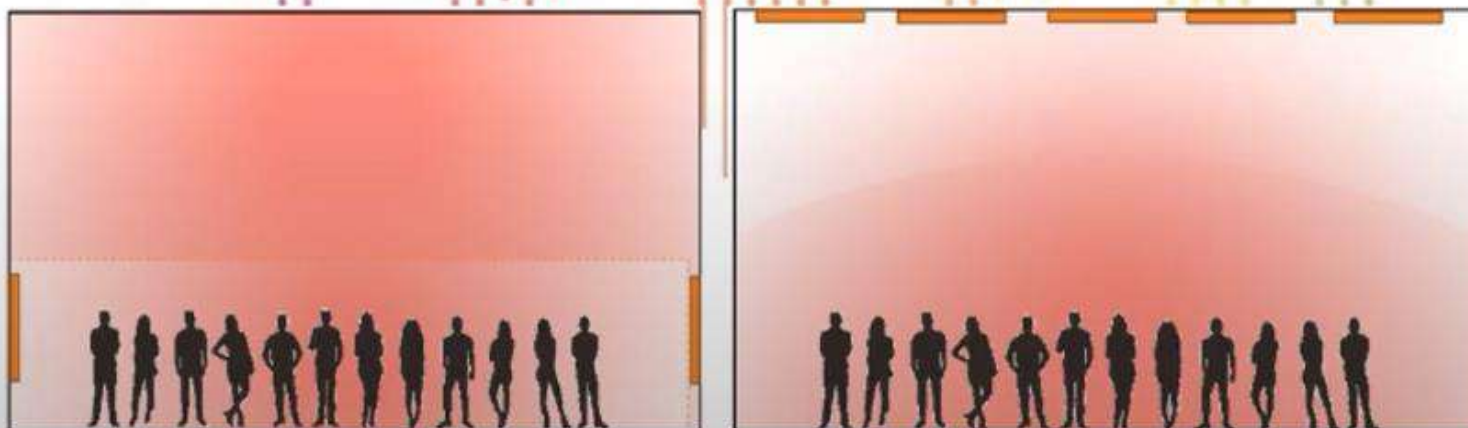
# APLICACIÓN SOBRE TECHOS



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN

La altura de un recinto es un factor determinante para la técnica o método de aplicación de los absorbentes, ya que podemos estar seccionando el espacio de manera accidental, o creando un segundo espacio de conflicto.



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# ABSORBENTES DE PENDÓN

O también llamados BAFLES, nos permiten controlar la posición con respecto a la altura, accediendo a un equilibrio entre la distancia piso/techo.

Además tienen la ventaja de tener 2 caras activas de absorción, lo que duplica la superficie.



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte



## EJEMPLOS REALES



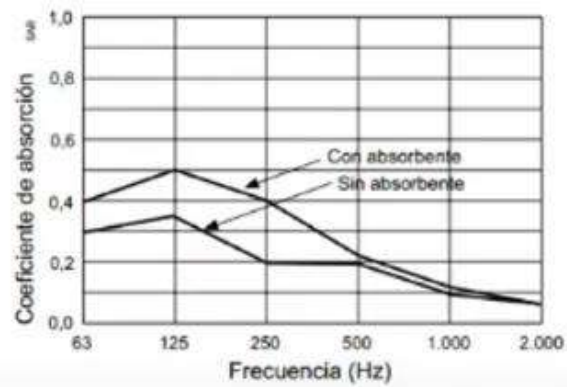
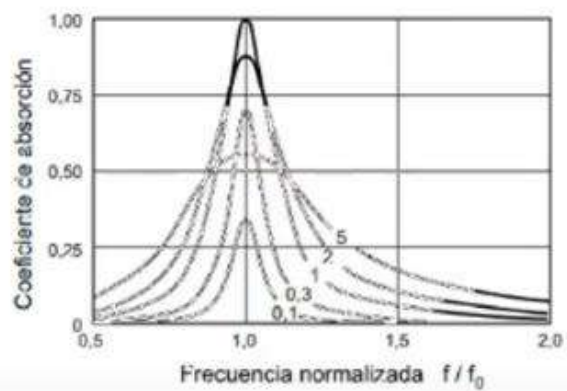
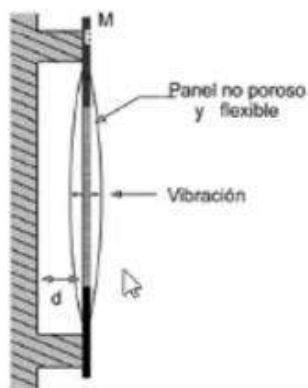
ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

## ABSORBENTES DE MEMBRANA

Está formado por un panel de un material no poroso y flexible, como por ejemplo la madera, montado a una cierta distancia de una pared rígida con objeto de dejar una cavidad cerrada de aire entre ambas superficies. Cuando una onda sonora incide sobre el panel, éste entra en vibración como respuesta a la excitación producida. Dicha vibración, cuya amplitud depende principalmente de la frecuencia del sonido y es máxima a la frecuencia de resonancia, provoca una cierta deformación del material y la consiguiente pérdida de una parte de la energía sonora incidente, que se disipa en forma de calor

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# MEMBRANAS



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

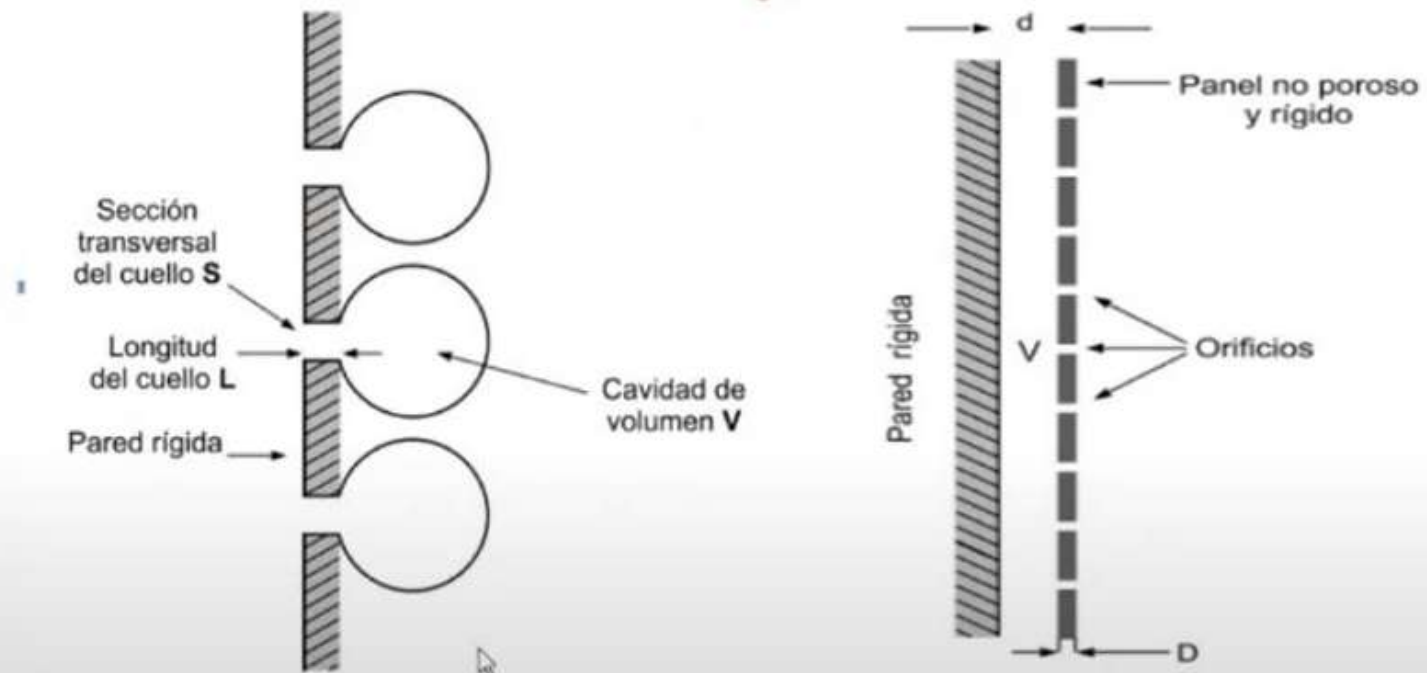
# RESONADORES

Se trata de dispositivos calculados y diseñados para entrar en resonancia con la frecuencia seleccionada, y así poder cancelarla o mitigarla

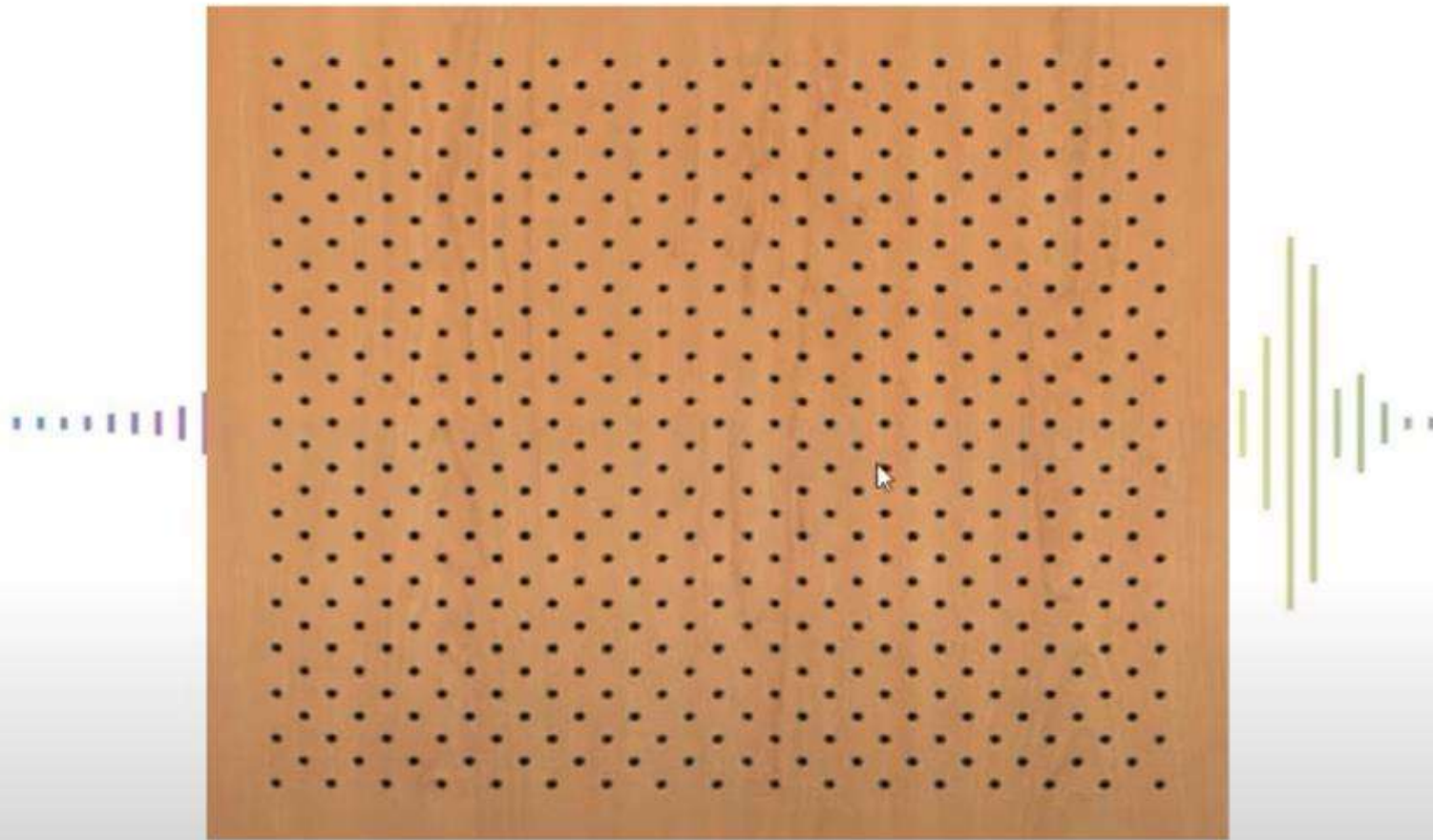
Se pueden construir para que funcionen de manera muy selectiva con la frecuencia.

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# RESONADORES



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# DIFUSIÓN SONNORA

Generalmente se cree, o se ha hecho creer, que un lugar tratado acústicamente debe ser totalmente absorbente, mitigando o cancelando la energía sonora que se produce en su interior.

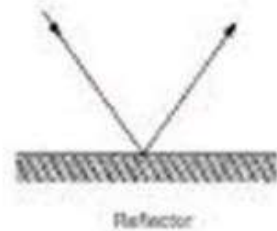
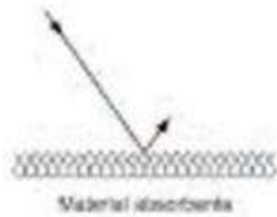
**ESTO NO ES CORRECTO.**

Un buen tratamiento acústico es el resultado de un balance y control de la energía en toda el área del recinto.

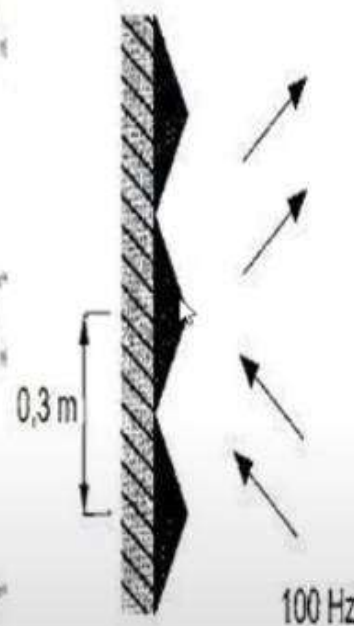
ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO

Lic German Olguin  
2da parte

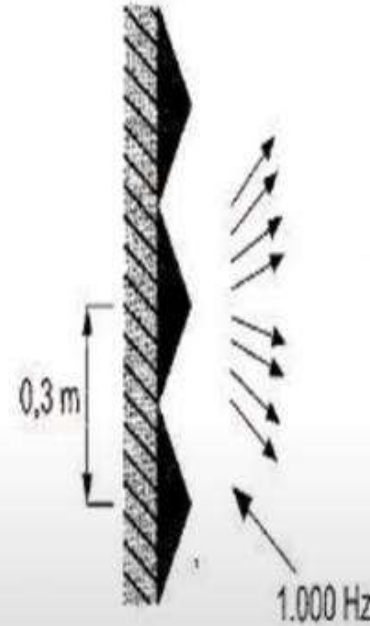
# DIFUSIÓN



Pared rígida



$$\lambda = 3,45 \text{ m}$$



$$\lambda = 0,345 \text{ m}$$

"Estudio Acústico de edificios arquitectónicos"  
Antonio Corchero Irujo y Salvador UPE.

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte



# DIFUSIÓN SONORA

Estos dispositivos seleccionan un ancho de banda y modifican los resultados temporales.

Se puede decir entonces que la aplicación de estos dispositivos aportan una MEMORIA temporal a los modos de la sala.

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

## MÁS EJEMPLOS



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

**NOS TOMAMOS DE LA MANO Y  
REPETIMOS TODOS JUNTOS**

**“LO QUE AISLA NO  
ABSORBE, Y LO  
QUE ABSORBE NO  
AISLA”**

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# DISEÑO ACÚSTICO

En la actualidad el predominio del aspecto visual de la arquitectura frente a los demás sentidos provoca que la experiencia sonora no sea a veces la deseada.

... La magia creativa del sonido reside en su esencia inmaterial. Se percibe pero no se ve ni se puede tocar, aprovecha la materia como medio para trasladarse pero no es materia.

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

La forma y el volumen contenido tienen como frontera limitativa la materia, donde el sonido se refleja y absorbe, y cuya génesis habita en el diseño.

El diseño del espacio sonoro, es un ejercicio intelectual que emana de las reglas del arte establecido a través del tiempo. Pero en este ejercicio que regula la concepción de la forma, participan de manera fundamental las leyes físicas y matemáticas, que nos ayudan a establecer la mejor silueta o perfil de esa inmaterialidad.

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

## SITUACIONES COMUNES ACTUALES

Un proyecto arquitectónico actual debe contemplar numerosas situaciones y condiciones que años atrás ni siquiera estaban tenidas en cuenta.

Y estas condiciones son evoluciones que generalmente se incorporan luego de terminado el proyecto. (Audio – Video – AA, etc)

Pero también, son considerados:

- ENTORNOS del presente
- Incidencia EXTERIOR

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO

Lic German Olguin  
2da parte

# UNA MIRADA DE AYER Y HOY

## ESPACIOS DE VIVIENDAS PARTICULARES



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# UNA MIRADA DE AYER Y HOY

## AREAS DE TRABAJO



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte



# UNA MIRADA DE AYER Y DE HOY

## SALAS Y AUDITORIOS



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# UNA MIRADA DE AYER Y DE HOY

Espacios Públicos

Edificios Bancarios o de atención al público



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# UNA MIRADA DE AYER Y DE HOY

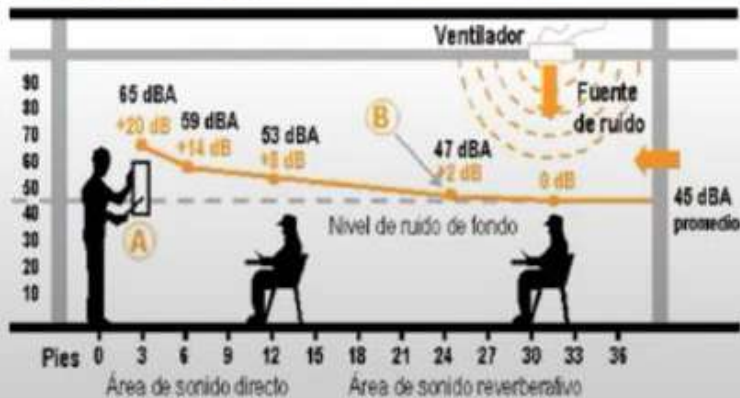
## Espacios Gastronómicos



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# UNA MIRADA DE AYER Y DE HOY

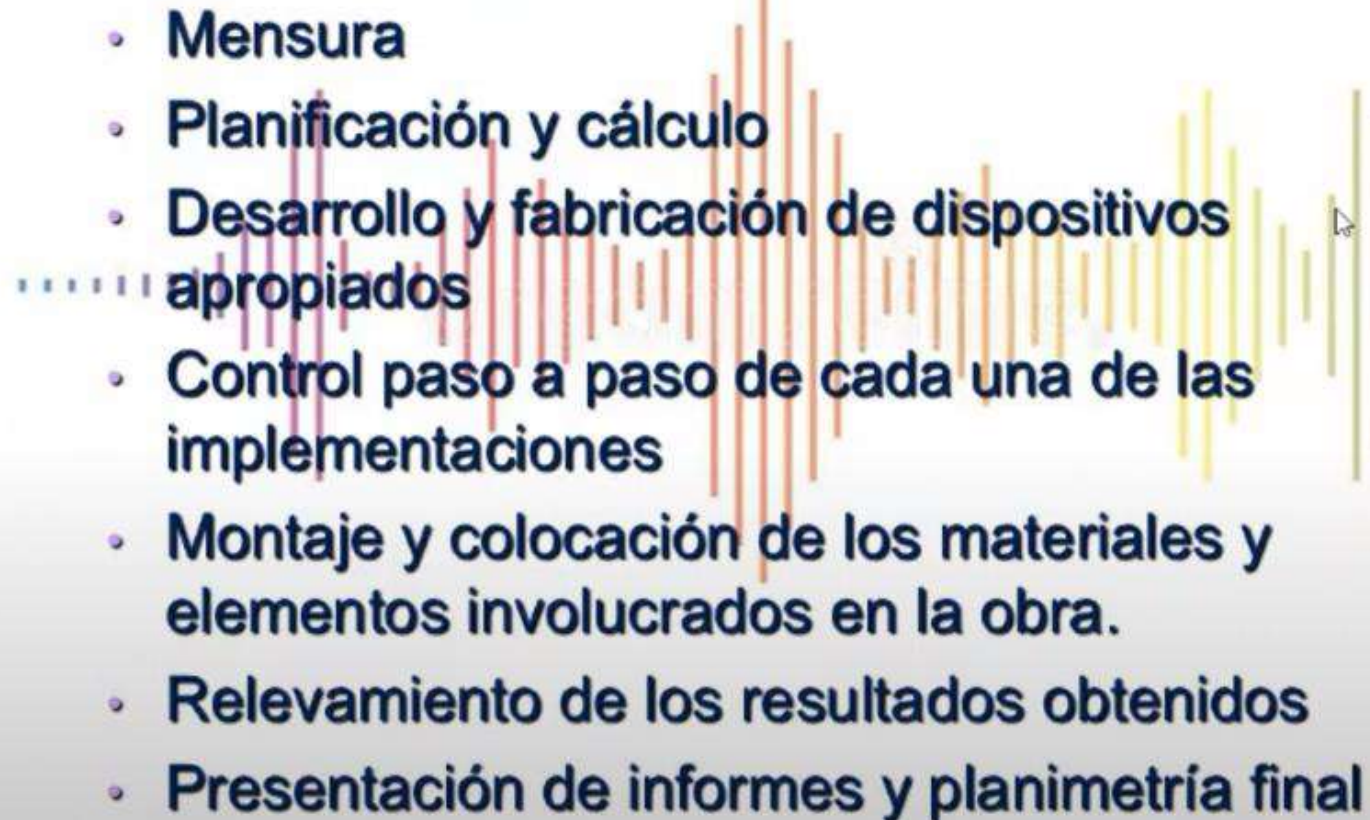
## Espacios EDUCATIVOS



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# DISEÑO ACÚSTICO

## INCLUYE:

- Mensura
  - Planificación y cálculo
  - Desarrollo y fabricación de dispositivos apropiados
  - Control paso a paso de cada una de las implementaciones
  - Montaje y colocación de los materiales y elementos involucrados en la obra.
  - Relevamiento de los resultados obtenidos
  - Presentación de informes y planimetría final
- 

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO

Lic German Olguin  
2da parte

**Acústica arquitectónica en exteriores**

**Es cada vez más común**

**encontrar situaciones en donde**

**nuestro confort acústico resulta**

**ser invadido por energías**

**provenientes del Exterior, o bien,**

**padecer molestias de ruidos**

**externos en espacios abiertos de**

**nuestra propiedad.**

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO

Lic German Olguin

2da parte

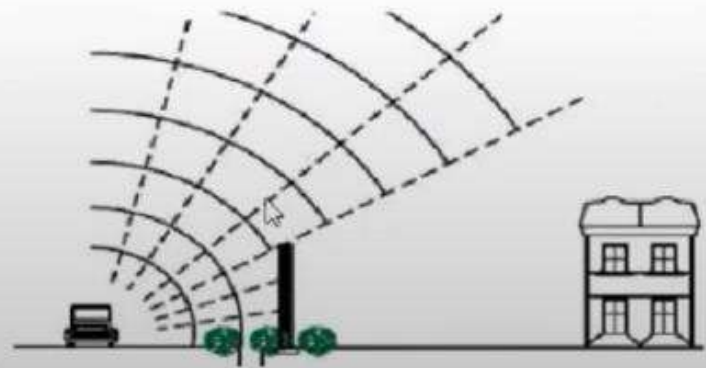
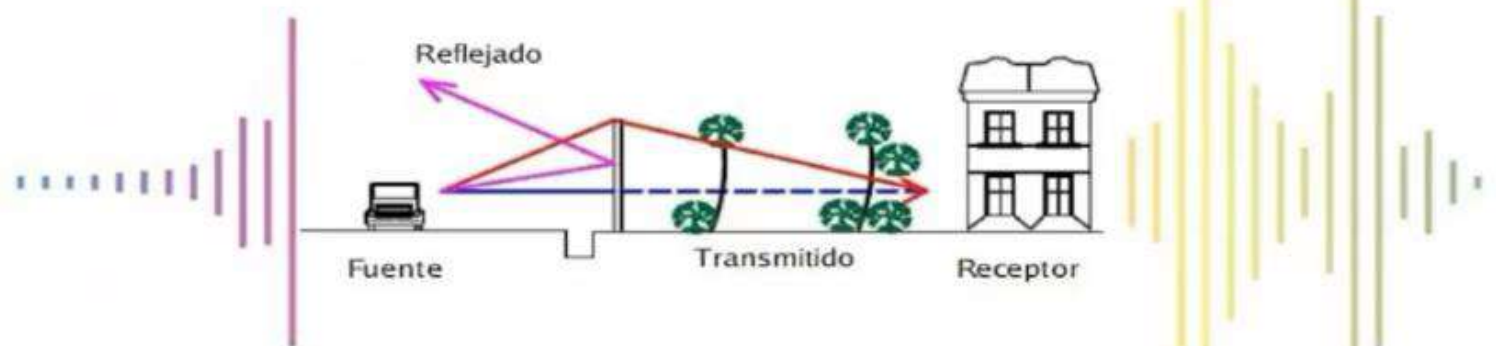
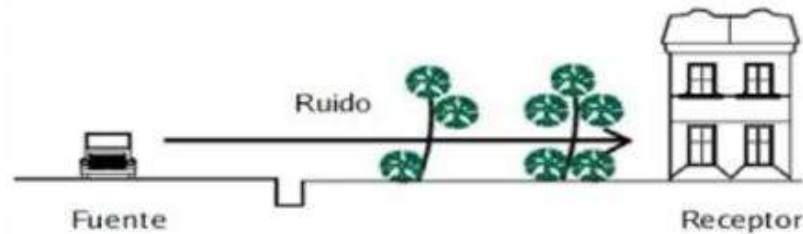
## CONCEPTO DE BARRERAS ACÚSTICAS

Las **barreras acústicas** o también llamadas paredes sónicas o **barreras** de sonido, son estructuras exteriores que se fabrican generalmente para disminuir la polución **acústica** procedente de carreteras o de la industria, aunque también sirven para amortiguar ruido de equipos o maquinaria a campo abierto

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO

Lic German Olguin  
2da parte

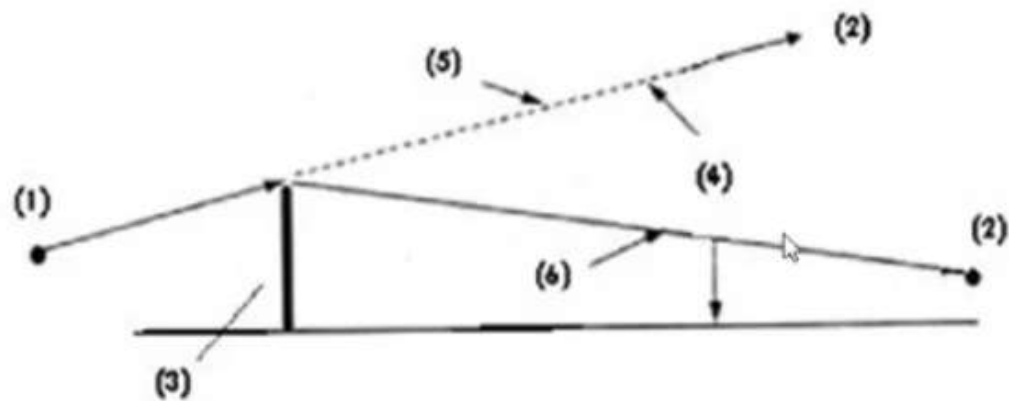
# CONCEPTO DE BARRERA ACÚSTICA



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte



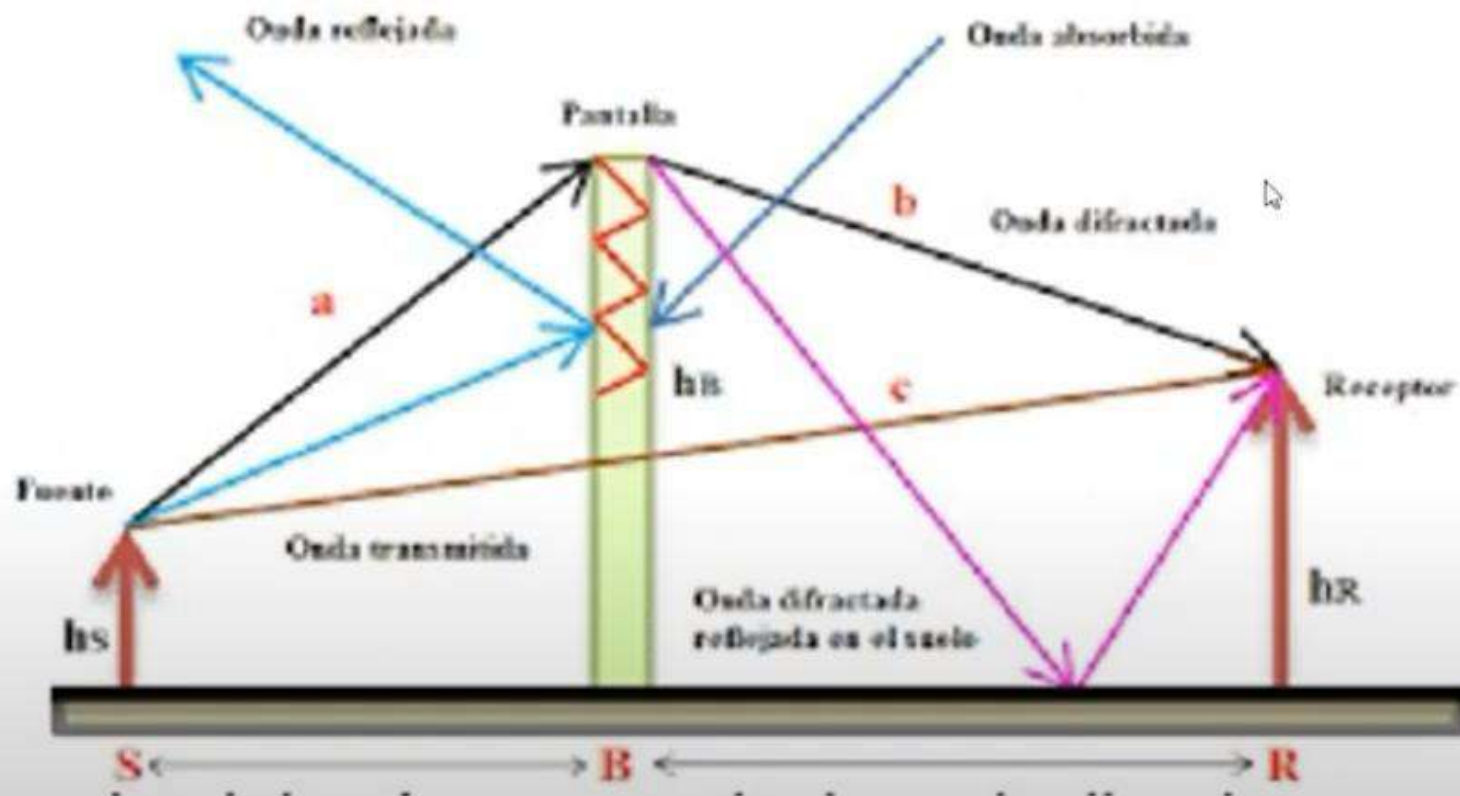
# PRINCIPIO FÍSICO DE LA BARRERA



- (1) Fuente
- (2) arriba - receptor (sin pérdida de sonido) y debajo - receptor (con pérdida de sonido)
- (3) Barrera
- (4) Región de sombra
- (5) Directo
- (6) Difracción

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# PRINCIPIO FÍSICO DE LA BARRERA



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# BARRERAS APLICADAS



ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO  
Lic German Olguin  
2da parte

# DISPOSITIVOS DE MITIGACIÓN

Después de conocer estos materiales típicamente utilizados pasamos a resumir las recomendaciones básicas para el problema de aislamiento al ruido de transmisión estructural:

- Se tratará de mantener alejadas las posibles fuentes de ruido, de las vías frecuentes de transmisión como son las tuberías, marcos metálicos, vigas, etc.

- Reducción de las vibraciones en la fuente. Esto puede conseguirse poniendo las máquinas sobre estructuras o suelos flotantes, evitando contacto directo con la estructura.

- Evitar la propagación de ondas longitudinales a través de la estructura, introduciendo elementos antivibratorios.

ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO

Lic German Olguin  
2da parte

**Muchas gracias !!!**



**GERMÁN OLGUÍN**

**Móvil: 261 - 5073417**

**ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO**  
Lic German Olguin  
2da parte