

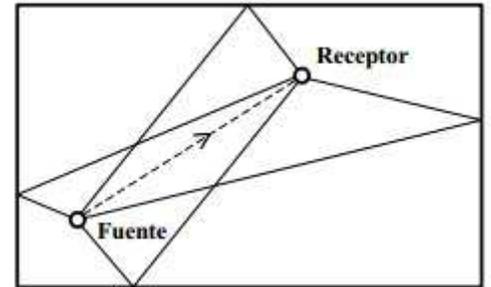
ACÚSTICA EN LA ARQUITECTURA

Miriam Gálvez Carvajal

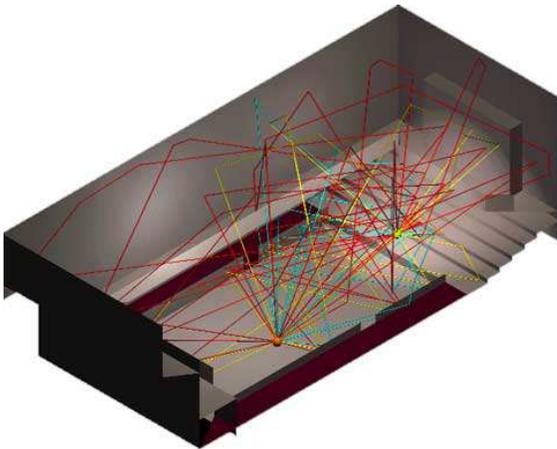
9º etapa

16 de mayo, 2013

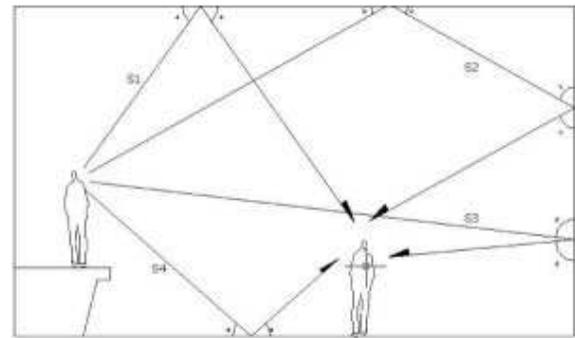
Las habitaciones o salas dedicadas a una aplicación determinada, como aquellas para la grabación de música, para conferencias o para conciertos, deben tener cualidades acústicas adecuadas para dicha aplicación. Por cualidades acústicas de un recinto entendemos una serie de propiedades relacionadas con el comportamiento del sonido en el recinto, entre las cuales se encuentran las reflexiones tempranas, la reverberación, la existencia o no de ecos y resonancias, la cobertura sonora de las fuentes, etc.



En línea segmentada, el sonido directo. En línea continua, algunas de las primeras reflexiones o reflexiones tempranas.



Simulación de la reflexión de acústica en una sala.



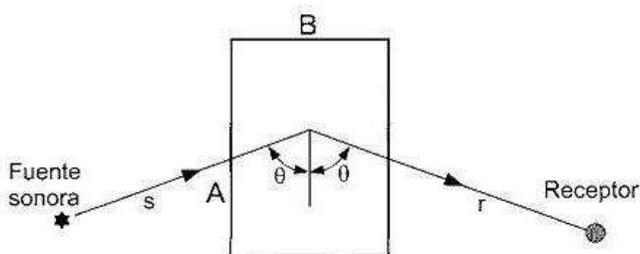
Formación de la reverberancia en un espacio cerrado.

REFLECTORES DEL SONIDO

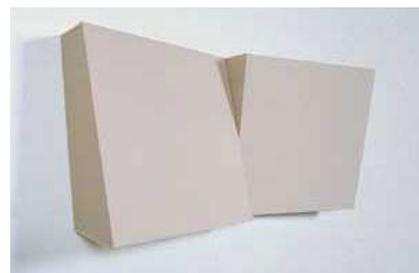
El diseño específico de elementos reflectores posibilita la aparición de reflexiones útiles en la zona de público. Dichos elementos están constituidos por materiales lisos, no porosos y totalmente rígidos capaces de reflejar la mayor parte de la energía sonora que incide sobre ellos.

En el caso de salas destinadas a la palabra, se entiende por reflexiones útiles todas aquellas que llegan al receptor dentro de los primeros 50 ms desde la llegada del sonido directo. Dichas reflexiones, al ser integradas por el oído humano junto con el sonido directo, contribuyen a mejorar la inteligibilidad de la palabra y a incrementar la sonoridad en el punto considerado. Se trata de las primeras reflexiones.

En el caso de las salas de conciertos, la definición anterior sigue siendo válida, con la salvedad de que el intervalo temporal se amplía hasta los 80 ms. La existencia de reflexiones útiles, o primeras reflexiones, contribuye principalmente a un aumento de sonoridad y de claridad musical. Si, además, se trata de reflexiones laterales se produce un incremento del grado de impresión espacial en la sala.



Proceso de reflexión sobre un reflector plano de dimensiones A x B

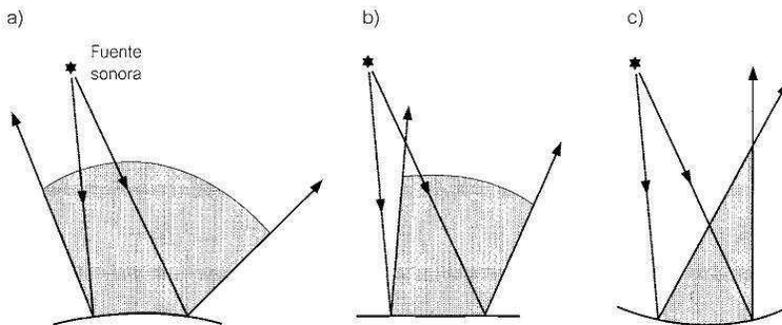


Elemento reflector plano.

Los reflectores de perfil convexo dispersan el sonido en mayor proporción que los reflectores planos, es decir, abarcan una mayor zona de cobertura, y por lo tanto, en cada punto de dicha zona el nivel del sonido reflejado es menor.

En la práctica, para que un reflector convexo cumpla su función de manera óptima, es decir, siga funcionando como reflector si producir anomalías, es preciso que su radio de curvatura sea aproximadamente mayor que 5 m. Para radios menores, el elemento deja de actuar como reflector y tiende a comportarse como un difusor del sonido.

Por el contrario, la existencia de superficies cóncavas da lugar a un efecto de focalización del sonido reflejado, es decir, a una concentración del mismo en una zona más reducida, si bien con un nivel mucho más elevado. Es el denominado "sonido focalizado". A menudo ocurre que la energía asociada a dicho sonido es incluso superior a la correspondiente al sonido directo. En general, dicho tipo de superficies debe de ser evitado.



Zonas de cobertura de superficies reflectantes:
a) Superficie convexa b) Superficie plana c) Superficie cóncava

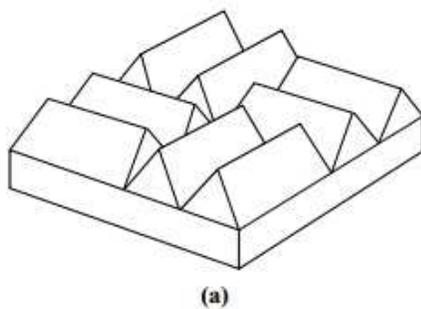


Aplicación de elementos reflectores convexos en una sala de conferencias.

MATERIALES ABSORVENTES ACÚSTICOS

Existen varios tipos de materiales de esta clase. El más económico es la lana de vidrio, que se presenta en dos formas: como fieltro, y como panel rígido. La absorción aumenta con el espesor, y también con la densidad. Permite absorciones sonoras muy altas. El inconveniente es que debe ser separada del ambiente acústico mediante paneles protectores cuya finalidad es doble: proteger la lana de vidrio de las personas, y a las personas de la lana de vidrio. Los protectores son en general planchas perforadas de Eucatex u otros materiales celulósicos.

Otro tipo de material son las espumas de poliuretano o de melamina. Son materiales que se fabrican facetados en forma de cuñas anecoicas. Esta estructura superficial se comporta como una trampa de sonido, ya que el sonido que incide sobre la superficie de una cuña se refleja varias veces en esa cuña y en la contigua. El resultado es un aumento de la superficie efectiva de tres veces o más.



(a)



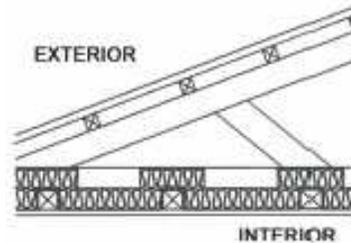
(b)

a) Material absorbente a base de espumas poliuretánicas con terminación superficial en cuñas anecoicas.

b) Mecanismo por el cual las cuñas anecoicas logran gran absorción sonora.

CUBIERTA Y CIELOS

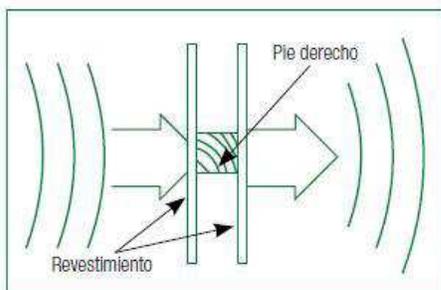
Para tratamiento acústico de cielorrasos se pueden emplear plafones fonoabsorbentes basados en fibras minerales (basalto), fibra de vidrio, fibras celulósicas, corcho, etc. con diversas terminaciones superficiales de fantasía. En general se instalan suspendidas por medio de bastidores a cierta distancia de la losa. Cuanto mayor es la separación, mejor es la absorción resultante, sobre todo si se intercala algo de lana de vidrio.



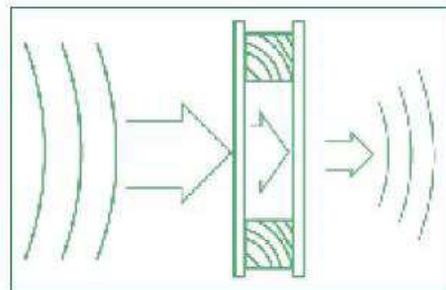
La aislación mecánica por medio de un espacio entre exterior e interior sumado a materiales aislantes, aíslan eficazmente un recinto.

TABIQUERÍA Y ELEMENTOS VERTICALES

En la construcción de un tabique se debe considerar que los pies derechos y cadenetas transmiten fácilmente el ruido, ya que son uniones rígidas. Esto se debe a que las ondas sonoras solo se ven afectadas cuando hay un cambio considerable de material (densidad), por ejemplo, al pasar del aire a la madera. A este efecto se le llama "puente acústico" ya que permite fácilmente el paso del ruido de una habitación a otra, al no existir un cambio de material que amortigüe el ruido.

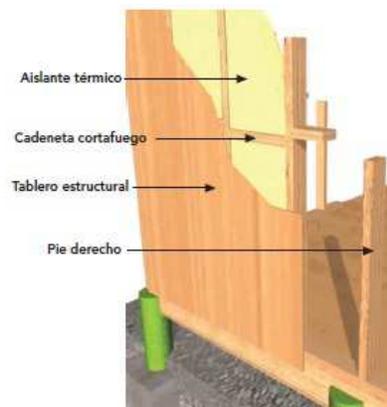
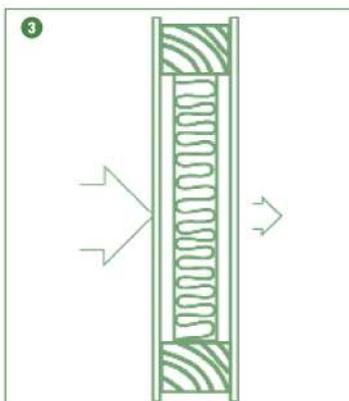


Puente acústico en el pie derecho.



Amortiguación del sonido por cámara de aire.

La aislación acústica mejora en la medida que los revestimientos del tabique estén menos unidos y que las uniones necesarias se hagan con materiales flexibles, que amortigüen las vibraciones, evitando que las uniones rígidas se produzcan por ambos lados del tabique. La situación ideal es donde el relleno mantiene su espesor pero se instala en el centro del tabique, obteniéndose una mejor aislación ya que el sonido pasa alternadamente por medios de distintas densidades.



SISTEMA DE MURO UTILIZADO:

Muro con estructura madera y recubrimiento con tableros contrachapados. Aislante de lana mineral rígida.