

3. ASPECTOS GEOMÉTRICOS DEL SONIDO

Según la Teoría Geométrica el sonido se considera como una serie de rayos (sin entidad física, debido a que son tratados como líneas que se dibujan perpendiculares al frente de onda) que se propagan por el interior del recinto en línea recta y en todas direcciones.

La Teoría Geométrica se utiliza para determinar puntos acústicamente conflictivos, como por ejemplo las focalizaciones del sonido producidas por una vuelta arquitectónica o una superficie cóncava. Esta Teoría también es útil para calcular los retrasos relativos entre la señal directa y las reflexiones y analizar el efecto de ecos o reflexiones problemáticas.

Los métodos utilizados verifican la **Ley de la Reflexión de la Óptica Geométrica** que se enuncia de la siguiente manera: “Los rayos sonoros incidentes y reflejados permanecen en el mismo plano, donde el ángulo de incidencia y el de reflexión son iguales.”

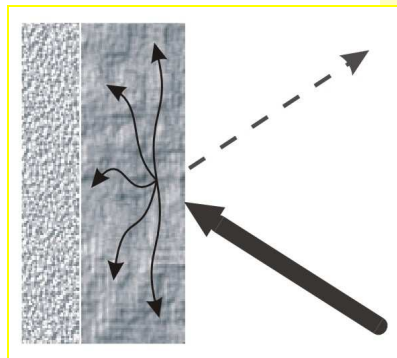


Figura 6

3.1 REFLEXIÓN

La onda reflejada conserva la misma frecuencia y longitud de onda que la onda incidente, pero disminuye su amplitud y por tanto su intensidad.

Cuando la onda choca con cualquier obstáculo, la onda reflejada actúa como si procediera de una fuente sonora virtual situada detrás del obstáculo a una distancia igual a la de la fuente sonora real.

El comportamiento de las ondas reflejadas depende por tanto de la forma del local y de las características de su superficie. Si la superficie de impacto es convexa la onda se dispersará y si es cóncava se producirá un efecto de concentración.

3.2 ABSORCIÓN

Es el fenómeno debido al cual una parte de la energía sonora que incide sobre una superficie se disipa en forma de calor mediante varios procesos de rozamiento y no se refleja ni transmite.

El **coeficiente de absorción (α)** de un material expresa la cantidad de energía sonora que es absorbida por el mismo. Se define como la relación entre la energía sonora absorbida por el material y la energía sonora incidente:

$$\alpha = \frac{E_{\text{absorbida}}}{E_{\text{incidente}}}$$

El coeficiente de absorción de un material es función de su naturaleza, es decir, densidad, porosidad, espesor, características constructivas, etc.

A modo de ejemplo, el valor α a 1000 Hz del mármol es de 0,01 y el de lana de roca de 30 mm de espesor es de 0,92.

3.3 TRANSMISIÓN

Cuando un frente de ondas incide sobre una pared de una sala que se halla conectada a otra por una pared común, ésta se pone en movimiento vibratorio radiando energía hacia la sala receptora.

La relación entre la energía transmitida y la energía incidente sobre una pared divisoria que separa dos salas se denomina factor de transmisión sonora (τ) y viene dado por la expresión:

$$\tau = \frac{E_{\text{transmitida}}}{E_{\text{incidente}}}$$

La energía que incide sobre una superficie se absorbe, refleja y/o transmite, cumpliéndose la expresión:

$$E_{\text{incidente}} = E_{\text{absorbida}} + E_{\text{transmitida}} + E_{\text{reflejada}}$$

3.4 DIFRACCIÓN

En la difracción una onda puede rodear un obstáculo o propagarse a través de una pequeña abertura. Aunque este fenómeno es general, su magnitud depende de la relación que existe entre la longitud de onda y el tamaño del obstáculo o abertura. Si una abertura (obstáculo) es grande en comparación con la longitud de onda, el efecto de la difracción es pequeño y la onda se propaga en líneas rectas o rayos, de forma

semejante a como lo hace un haz de partículas. Sin embargo, cuando el tamaño de la abertura (obstáculo) es comparable a la longitud de onda, los efectos de la difracción son grandes y la onda no se propaga simplemente en la dirección de los rayos rectilíneos, sino que se dispersa como si procediese de una fuente puntual localizada en la abertura. Un ejemplo de este fenómeno es la difracción de sonido que se produce sobre una pared, creándose una zona de sombra acústica:

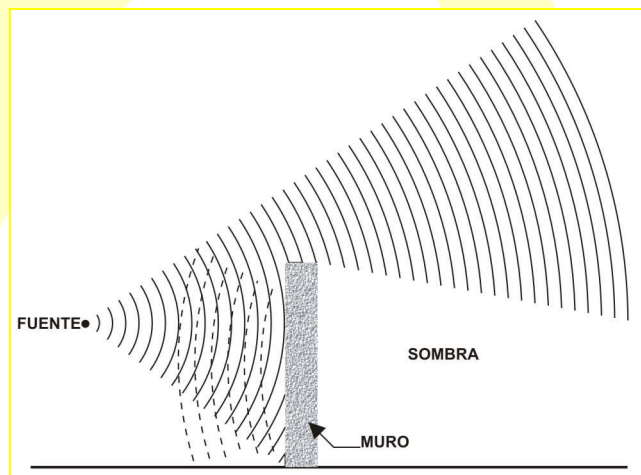


Figura 7

3.5 REFRACCIÓN

Recibe el nombre de refracción el cambio de dirección que sufre una onda sonora al pasar de un medio a otro con distintas propiedades mecánicas. Este cambio se produce por la variación que sufre la velocidad de la onda sonora.

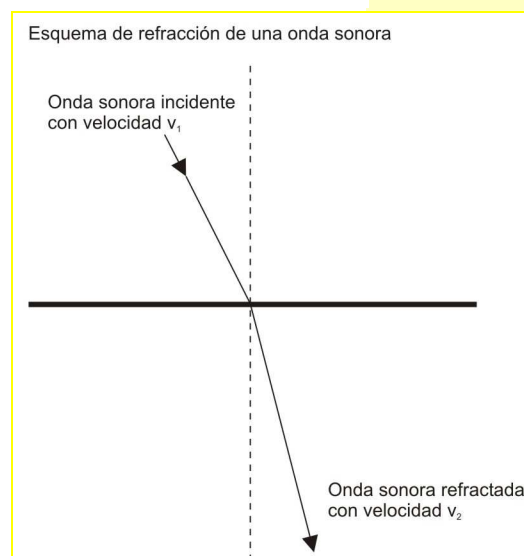


Figura 8