

## **4. ESTRATEGIAS ACÚSTICAS**

El tema del comportamiento acústico en el acondicionamiento de viviendas de segunda residencia surge ante la necesidad de mejorar las condiciones sonoras. En efecto, de acuerdo a los niveles sonoros observados en el interior de las tres viviendas, así como a los observados en las parcelas, resulta esencial un mejoramiento de las condiciones acústicas del lugar. De hecho, los niveles interior y exterior son prácticamente los mismos y, además, resultan muy superiores a los recomendados tanto por los especialistas como por las ordenanzas.

Es necesario aclarar que las principales fuentes de ruido se localizan fuera de las viviendas, destacándose el ruido generado por los coches, que podría ser considerado como un foco sonoro lineal, debido a su continuidad y a que el tránsito rodado va circulando uno tras otro. Además, tenemos las conversaciones de las personas que pasan muy cerca de las viviendas que se encuentran a primera línea de mar, en un punto turístico. Otro de los sonidos percibidos es el de los aviones, que puede considerarse como puntual, puesto que no transitan de modo continuo, sino cada cierto tiempo. En este caso, se trata de un sonido aéreo.

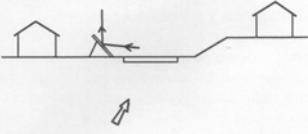
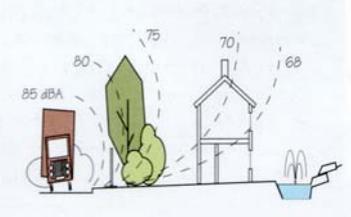
Uno de los principales problemas que encontramos en el verano es que las ventanas se mantienen abiertas durante la mayor parte del tiempo, por lo tanto dotar a las viviendas con todos los aislamientos necesarios para impedir el ruido puede ser inútil. En este caso, algunas de las medidas que se pueden considerar deben focalizarse en el mejoramiento de las condiciones acústicas del entorno inmediato, actuando directamente sobre la parcela más que sobre la vivienda.

### **4.1 Sistemas pasivos**

En el tema acústico, las actuaciones pasivas sobre la vivienda y la parcela son aquellas que van dirigidas a modificar la absorción, la reverberación y el aislamiento propiamente dicho. Hay que señalar que podemos trabajar de modos diferentes según donde se realicen las mejoras. Al mismo tiempo que hay que tener presente que, del mismo modo que ocurre con las variables lumínicas y térmicas, en lo acústico podemos hablar de filtros progresivos, entendidos estos como las diferentes fases o elementos sobre los que vamos actuando hasta llegar a las zonas interiores que requieren de un mayor control sobre el ruido, por el tipo de actividad que allí se realizan, como por ejemplo, los dormitorios.

Como veremos a continuación, algunas de las actuaciones que pueden llevarse a cabo están relacionadas con:

Tabla 41. Sistemas de acondicionamiento acústico

PRINCIPIO	SITUACIÓN INCONVENIENTE	SOLUCIONES	OBSERVACIONES																	
Pantallas acústicas o antiruidos	No existen elementos que obstaculicen el paso directo de las ondas sonoras, así como la presencia de edificaciones o elementos que redirigen el ruido a la vivienda.	<p>Por masa, actuando sobre la parcela</p> 	<p>Generalmente son utilizadas para ruidos agudos, pues no son muy aislantes de los sonidos graves. Lo ideal es ubicar las barreras cerca de las fuentes sonoras; además debe mantenerse una cierta continuidad en estas barreras. Por principio, las pantallas deben tener una masa mínima, que algunos especialistas han llegado a establecer en 15Kg/m<sup>2</sup> y no pueden tener perforaciones que conecten ambos lados.</p>																	
		<p>Por masa, actuando sobre la vivienda:</p> <p>Cerrando aberturas Rellenando la cámara de aire Duplicando las paredes existentes con materiales pesados</p>		<p>6 a 3dB 1 a 5dB</p>																
		<p>Materiales absorbentes (parcela)</p> <p>Uno de los materiales que puede ser utilizado en el exterior es la gravilla, ya que este es un buen absorbente del nivel sonoro y, además, contribuye con su inercia térmica, color y acabado rugoso a disminuir el ruido. Mientras que los pavimentos asfaltados y los adoquines son muy reflectantes del sonido.</p>		<p>Otro aspecto importante a tener en cuenta es hacer posible que la cara frente al ruido sea más absorbente para evitar la reflexión del sonido.</p>																
Organización de espacios	Uno de los inconvenientes que puede observarse en las viviendas es la presencia de elementos que por sus propiedades reflejan las ondas acústicas e, incluso, elementos que al vibrar generan otro tipo de sonidos.	<p>Materiales absorbentes (fachada)</p> <p>Duplicando las paredes existentes con materiales ligeros que tienen materiales absorbentes</p> <p>Cortando transmisiones directas de onda sonora por cambio de materiales</p>																		
		<p>El ubicarse en una zona urbana puede ser un inconveniente puesto que hace más difícil la posibilidad de ubicar masas vegetales que den cierta protección del ruido</p>	<p>Ubicando vegetación como pantalla natural en los linderos de la parcela o muy próxima a la fuente de ruido</p>																	
Acondicionamiento de las ventanas	En algunos casos se puede ver que por la distribución interior hay espacios, como las habitaciones y las zonas de estudios, que necesitan de más silencio pero que al estar cerca de las vías son más afectadas por el ruido	<p>Reorganización espacial para ubicar las áreas que necesitan más silencio lejos de vías y fuentes de ruido.</p>	<p>Pueden tener un mejor comportamiento que las pantallas artificiales, aunque las barreras vegetales no proporcionan un aporte significativo a menos que se trate de grandes masas. En todo caso, éstas deben ubicarse preferentemente cerca de las vías y de las zonas de más nivel acústico.</p>																	
			<p>Las áreas que no producen ruido, pero que tampoco requieren silencio, podrán servir de separación entre las que lo requieren y la fuente sonora, por lo que se puede pensar en una reorganización espacial. Los baños, la cocina, pasillos, escaleras, ascensores, garajes, salas de máquinas son algunos de los espacios que pueden funcionar como zona colchón, puesto que aunque en ellos se produce ruido, no requieren silencio. Mientras que los dormitorios, las salas de descanso, biblioteca o sala de estudio son espacios que, además de no producir ruidos, requieren más silencio. Uso de espacios intermedios más de 40dB de aislamiento</p>																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo cristal</th> <th>Masa Kg/m<sup>2</sup></th> <th>Reducción de ruidos aéreos (dBA)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Simple 4mm</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Doble 4,6,4</td> <td>20-30</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Acustiglas 4,1,4</td> <td>21</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>Doble 5,100,5</td> <td></td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>Doble laminado 6-0,7 de plástico -6 -100 de aire-3-1,4 de plástico y 3mm</td> <td></td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo cristal	Masa Kg/m <sup>2</sup>	Reducción de ruidos aéreos (dBA)	Simple 4mm	10	20	Doble 4,6,4	20-30	28	Acustiglas 4,1,4	21	38	Doble 5,100,5		44	Doble laminado 6-0,7 de plástico -6 -100 de aire-3-1,4 de plástico y 3mm		51
Tipo cristal	Masa Kg/m <sup>2</sup>	Reducción de ruidos aéreos (dBA)																		
Simple 4mm	10	20																		
Doble 4,6,4	20-30	28																		
Acustiglas 4,1,4	21	38																		
Doble 5,100,5		44																		
Doble laminado 6-0,7 de plástico -6 -100 de aire-3-1,4 de plástico y 3mm		51																		
	<p>Las ventanas de las viviendas por ser de cristal simple resultan ser excelentes conductores del ruido, además de que por su propia vibración generan otro tipo e sonidos en el interior de las viviendas.</p>	<p>Cambio de las ventanas por otras que contengan cristales de mayor eficiencia acústica, con doble cristal y cámara de aire.</p>	<p>Las viviendas ubicadas en la zona urbana, donde los NS alcanzan los 75dB, en esos momentos mantendrán NS adecuados, pues mostrarían como máximo 35dB</p>																	

Anexar un elemento aislante entre las dos caras para ayudar a reducir los niveles acústicos percibidos en el interior.

Las viviendas tienen una doble piel, pero entre ellas lo que hay es una cámara de aire que no es suficientemente eficiente para el aislamiento acústico.

En las ventanas debemos tener en cuenta su valor de aislamiento y las soluciones de los marcos. Por ejemplo, para evitar la vibración de los cristales se pueden colocar unos soportes elásticos en el marco. También, se puede conseguir que la cámara de aire, que permitiría reducir las pérdidas caloríficas, funcione también para la reducción del sonido si se prevé el romper los puentes acústicos.

Como ya se ha mencionado las ventanas constan únicamente de un cristal simple y marcos de madera o de aluminio, los primeros presentan defectos por falta de mantenimiento y los segundos resultan ser puentes acústicos. El planteamiento aquí descrito permitiría un mayor control sobre los ruidos incidentes, gracias a los materiales de absorción aquí ubicados.

A pesar de que los ruidos percibidos en el interior de las viviendas son en su mayoría producidos en el exterior, se considera que algunos de los materiales observados en el interior ayudan a mantener o a incrementar los niveles sonoros interiores

Uso en el interior de materiales absorbentes

A nivel acústico las moquetas presentan algunas ventajas puesto que, por su capacidad absorbente, reducen en cierta medida los ruidos de impacto producidos al caminar en el interior. En la actualidad, algunas empresas empiezan a producir alfombras de materiales biodegradables, libres de formaldehído, lo cual es positivo desde el punto de vista del estudio global del consumo energético total generado en la construcción, vida y rehabilitación de edificaciones.

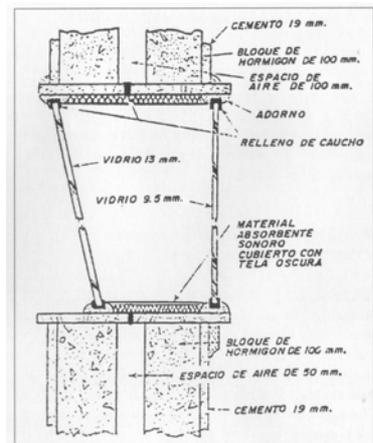


Fig. 8.19 Rotura de las ondas estacionarias de la cámara de aire

Las paredes dobles reducen de 20 a 30dB  
El falso techo reduce en 15 a 25dB

De incorporarse un falso techo, hay que tener presente que éste puede ayudar a reducir los ruidos de impacto, pero no debe ser rígido ni hiperestático, más bien debe ser colocado elásticamente.

Es importante señalar que el mobiliario, las paredes y paneles pueden servir para bloquear el ruido, pero también para redirigirlo o absorberlo, dependiendo de las propiedades de los materiales que lo conforman. Habitualmente, cuando se ubica el mobiliario no se piensa en las ventajas acústicas; sin embargo, tanto su ubicación dentro de los espacios como los materiales que lo constituyen podrán ayudar a mejorar o empeorar las condiciones acústicas de los diferentes espacios de las viviendas. En efecto, determinado tipo de mobiliario como los armarios, muebles, locales de archivo, vestidores, galerías, miradores, etc, se pueden ubicar en función de ayudar a aislar los espacios. Estos pueden funcionar como espacios intermedios y reducir hasta 40dB el nivel sonoro.

El cambio de las ventanas de las viviendas podría llevar el nivel sonoro interior a valores considerados adecuados, 30-35dB aproximadamente. No obstante, consideramos que este problema debe intentar resolverse en el exterior; por una parte, para evitar el aislamiento acústico del interior de las viviendas y, por otra, para mejorar las condiciones acústicas del exterior inmediato. Condiciones acústicas que, de acuerdo a los registros tomados en

el sitio, resultan preocupantes por los efectos negativos que los niveles sonoros alcanzados pueden generar sobre los habitantes de las viviendas analizadas, así como de las viviendas ubicadas en la misma zona.

Asimismo, consideramos que es más válido el uso de pantallas y otros elementos que permitan reducir los niveles acústicos antes de que incidan en la vivienda, ya que en verano, cuando las ventanas estén abiertas, estas soluciones serán más efectivas.

## **4.2 Sistemas activos**

Cuando hablamos de sistemas activos nos estamos refiriendo a los sistemas acústicos de enmascaramiento que permiten, gracias a la producción de sonidos, reducir la percepción de los ruidos. En la actualidad, cuando se habla de sistemas de enmascaramiento generalmente se piensa en sistemas electrónicos para reproducir música o sonidos, que son ubicados en el interior de edificaciones de viviendas, hoteles, oficinas, etc. Sin embargo, existen otros tipos de medios, que tienen que ver más con el sonido producido por otras fuentes sonoras, los cuales por un tema perceptual pueden ser aceptados como muy positivos por los usuarios. Tal es el caso de las fuentes de agua, el trinar de las aves, etc.

Como podemos apreciar, las masas de agua no son sólo unos reguladores de inercia térmica, que permiten que las temperaturas en los puntos más próximos puedan ser más suaves y con menos oscilaciones, así como tampoco sirven solamente para generar corrientes de aire gracias a los fenómenos de evaporación y radiación. El agua estancada, por una parte, es un espejo perfecto de la energía acústica y, por otra, puede ser utilizada como una fuente sonora para enmascarar otros ruidos.