

CONTROL DE RUIDO DE FERROCARRIL MEDIANTE APANTALLAMIENTO ACÚSTICO. UN CASO PRÁCTICO

J. Pons Espí, J. S. Santiago Páez

Instituto de Acústica del C.S.I.C., c / Serrano 144, 28006 Madrid

INTRODUCCIÓN

La ampliación del número de vías (paso de dos a cuatro) debida a las necesidades derivadas del aumento del tráfico ferroviario diurno y nocturno en las cercanías de Madrid, ha traído consigo un aumento de los niveles de ruido en una zona de viviendas situadas a pocos metros de las vías (del orden de 15 m de la más próxima). El volumen de tráfico actual es de unos 460 trenes diarios de varios tipos: trenes de cercanías, de largo recorrido, de mercancías, composiciones en maniobras y máquinas aisladas. Además, existen previsiones de un aumento del tráfico en el futuro.

Ante el problema planteado, los vecinos afectados exigieron de la administración correspondiente una solución al mismo, y dicha administración contrató con el Instituto de Acústica un estudio para determinar las dimensiones del mismo y realizar un proyecto de solución.

Una vez llevadas a cabo una serie de medidas "in situ" de los niveles sonoros existentes, tanto en el exterior de las viviendas como en el interior de las mismas, se calcularon los niveles sonoros continuos equivalentes (L_{eq}) para períodos de tiempo significativos (diurno y nocturno); se han estudiado distintas alternativas de barreras acústicas a lo largo de la zona afectada, y se ha recomendado la mejor solución en función del coste / eficacia de las barreras.

TOMA DE DATOS

En la Figura 1 se presenta la situación de las vías de ferrocarril, las viviendas afectadas, y los puntos de medición de los niveles sonoros producidos por el tráfico ferroviario. Ha de añadirse que los edificios de vivienda son de cuatro plantas, dos de las cuales están a una cota superior con respecto a la plataforma de las vías. Además, y paralela al edificio más al sur, existe una calle con circulación intensa y gran proporción de vehículos pesados, con un paso por debajo de las vías.

En la Tabla I se presentan los resultados del cálculo de L_{eq} diurno y nocturno, a partir de las mediciones y de los datos de circulación de los distintos tipos de tren.

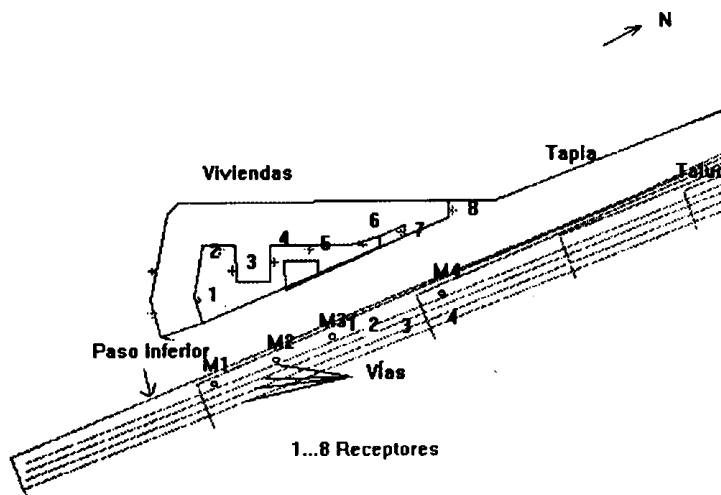


Figura 1.- Situación de las vías, viviendas afectadas y puntos de medición.

TABLA I.-NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE, dBA, EN LOS PUNTOS DE MEDIDA PARA LA CIRCULACIÓN ACTUAL DE TRENES

PUNTO	DÍA	VÍAS				L _{eq} total día	L _{eq} total noche
		1	2	3	4		
1	1	68,8	71,1	68,7	67,6	74,9	71,4
	2	75,4	70,3	68	66,3	77,3	73,8
	3	60	69,9	66,8	66,5	72,3	68,8
2	1	68,7	71,8	69,5	66,3	75,2	71,7
	2	77,3	72,7	70,4	66,1	79,3	75,8
	3	60	73,5	70,1	68,8	75,8	72,3
3	1	65,9	68,1	66,3	67,5	72,4	68,9
	2	73,3	68,5	66,2	64,1	75,1	71,6
	3	60	67,8	65,6	65,1	70,4	66,9
4	1	66,6	67,9	67,7	65,1	72,3	68,6
	2	74	67,9	67,9	63,6	75,6	72,1
	3	60	68,12	67,8	66,7	71,8	68,3

(*) Notas:

1) Se ha considerado un ruido de fondo de 60 dBA durante el día, debido al tráfico rodado.

2) Período de día: 6 - 23 horas; noche: 23 - horas.

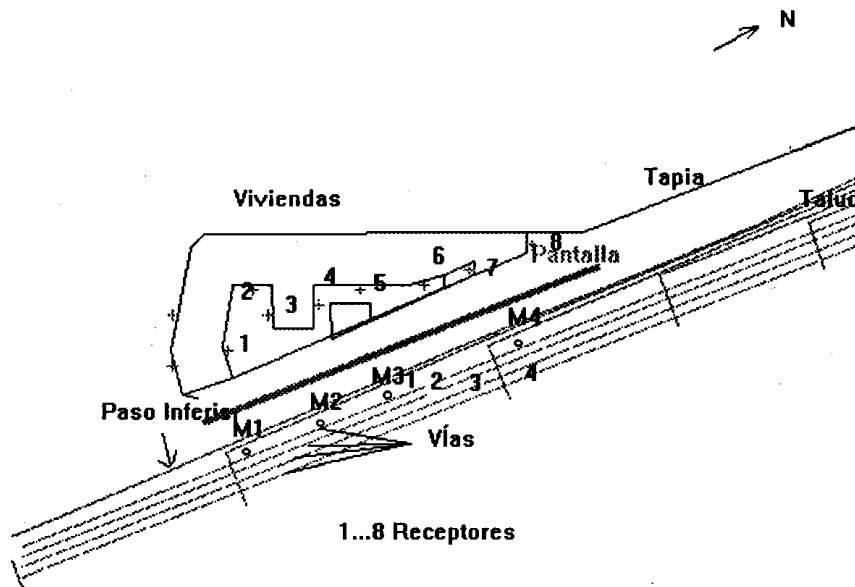


Figura 2.- Situación de la Pantalla recomendada.

ESTUDIO DE LA PANTALLA

Atendiendo a las posibilidades que ofrece el terreno, y a las limitaciones impuestas por RENFE en cuanto a las distancias vía-pantalla y altura de la misma, se han estudiado cuatro alternativas de pantalla. Estas son: colocar la pantalla delante o detrás de las torres metálicas de soporte de las catenarias, lo que lleva consigo la posibilidad de altura máxima de la pantalla de 4,4 m o 6,1 m, respectivamente; la longitud total de la pantalla, uno de cuyos extremos está fijado por el puente del paso inferior de la calle, depende de las disponibilidades presupuestarias, habiéndose estudiado dos longitudes diferentes que resultan en diferencias significativas en cuanto a la reducción de nivel sonoro en dos de los puntos afectados.

Mediante un programa informático de tratamiento de ruido de ferrocarriles, se han calculado, las atenuaciones introducidas por las cuatro pantallas propuestas, que se presentan en la Tabla II.

CONCLUSIONES

- a) Aunque la Pantalla Lejana dista más de las fuentes sonoras, la atenuación que introduce es mayor por ser su altura superior con respecto a fuentes y receptores.
- b) La atenuación introducida por la Pantalla Corta en el receptor r8 es entre 4 y 12 dBA menor, según las plantas, que la introducida por la Pantalla Larga.
- c) Sin embargo, la diferencia de superficie entre la Pantalla Larga y la Pantalla Corta es de 132 m² en el caso de la Pantalla Cercana y de 183 m² en el caso de la Pantalla Lejana.
- d) La mejor relación Inversión/Atenuación sonora es la correspondiente a la Pantalla Lejana Corta, de 6,1 m de altura y 80 m de longitud, y es la recomendada para resolver el problema planteado.

**TABLA II.- ATENUACIÓN ACÚSTICA INTRODUCIDA POR LAS CUATRO
PANTALLAS PROPUESTAS EN LOS RECEPTORES ESTUDIADOS**

Receptor	Atenuación introducida por la pantalla, dBA			
	Cercana Larga	Cercana Corta	Lejana Larga	Lejana Corta
r1- Planta 1	9,7	9,6	10,9	10,8
r1- Planta 2	12,5	12,4	14,1	14
r1- Planta 3	14,3	14,5	16,5	16,5
r1- Planta 4	8,7	9,4	11,9	12,4
r2- Planta 1	10,3	10,4	11,3	11,4
r2- Planta 2	12,6	12,9	14	14,1
r2- Planta 3	13,4	13,7	15,2	15,5
r2- Planta 4	9,3	9,9	11,8	12,3
r3- Planta 1	9,4	9,5	10,5	10,6
r3- Planta 2	11,9	12,1	13,6	13,7
r3- Planta 3	13,4	13,6	15,6	15,8
r3- Planta 4	9	9,6	12	12,6
r4- Planta 1	10,7	10,6	12,1	11,7
r4- Planta 2	14,2	13,7	16	15,2
r4- Planta 3	15,1	14,3	17,2	16,4
r4- Planta 4	10,9	10,6	13,6	13,7
r5- Planta 1	11,4	11	13,1	12,6
r5- Planta 2	15,2	13,7	17,2	15,4
r5- Planta 3	15,4	14,3	17,8	15,9
r5- Planta 4	9,5	10,6	12,4	12,8
r6- Planta 1	11,6	11,3	13,5	13,4
r6- Planta 2	14,3	13,9	16,5	15,9
r6- Planta 3	14,3	14,1	16,8	16,3
r6- Planta 4	9,5	10,5	12,5	13,1
r7- Planta 1	11,1	11,7	12,4	12,9
r7- Planta 2	15,4	16,3	17,1	17,8
r7- Planta 3	15,7	17,1	17,8	19
r7- Planta 4	9,3	11,9	12,2	14,4
r8- Planta 1	11,3	5,3	13,1	4,9
r8- Planta 2	15	6,2	17,2	5,6
r8- Planta 3	15,3	6,3	17,8	5,7
r8- Planta 4	10,5	5,8	13,1	5,4