

SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL PLOMO COMO AISLANTE ACUSTICO

(CONTINUACION)

EL PLOMO COMO MATERIAL AISLANTE. ENSAYOS EN EL INSTITUTO

De la ley de variación del aislamiento antes obtenida, se deduce claramente que interesa trabajar en la primera parte de la curva, en aquella en que el aislamiento obedece a la Ley de la Masa. Es decir, conviene que el panel tenga una elevada frecuencia crítica.

Si volvemos sobre la expresión de la frecuencia crítica,

$$f_c = \frac{Cte.}{d} \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

vemos que el panel ha de ser delgado (d), de gran densidad (ρ) y de poca elasticidad (E). Todas y cada una de estas características coinciden con las del plomo. En efecto, su densidad es del orden de cuatro a cinco veces la de los materiales corrientes de construcción, y su módulo de Young también inferior, lo que da un cociente ρ/E varias veces superior. Se pueden, pues, emplear espesores de paneles mucho más pequeños y conseguir frecuencias críticas superiores.

En el Instituto L. Torres Quevedo hemos realizado unos ensayos preliminares sobre el comportamiento acústico del plomo.

Hemos estudiado el aumento de aislamiento producido sobre una puerta de cerco de madera con contrachapado por ambas caras y relleno de material absorbente (lana mineral de 40 kilogramos por metro cúbico de densidad) al colocarle una chapa de plomo de 1,5 mm. de espesor fijada entre dos tableros de contrachapado.

En la figura 6 se presenta un plano de la instalación de medida. La

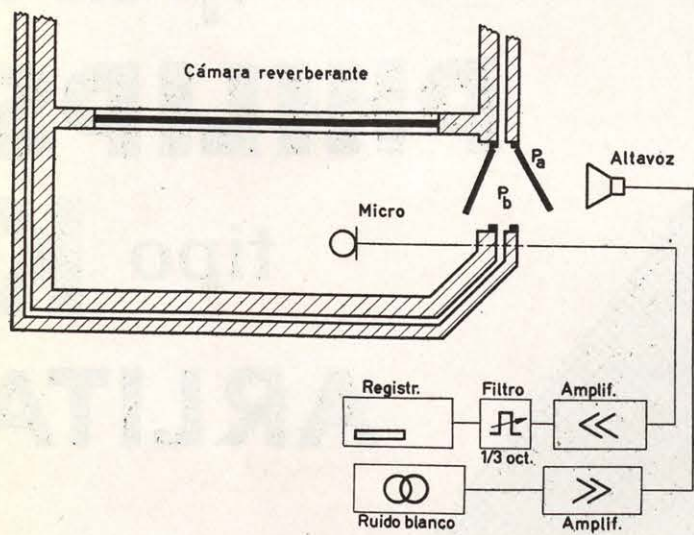


FIG. 6

puerta Pa es la puerta sin plomo, y la Pb una puerta idéntica con la chapa de plomo incluida.

En la figura 7 aparecen dos curvas, la primera corresponde al campo acústico en el interior de la sala de medida (50 metros cúbicos), excitado desde el exterior con las puertas abiertas. La curva segunda corresponde al campo acústico en la sala, una vez cerrada la puerta sin plomo Pa.

El campo acústico creado corresponde a un ruido blanco (espectro de frecuencia constante), y el registro gráfico está hecho con analizador continuo, de ancho de banda de 1/3 de octava. Para facilidad de representación, en la misma gráfica el nivel de la curva segunda se ha aumentado en 10 db.

A partir de esta curva se han obtenido el aumento de atenuación introducido por la puerta para cada banda de frecuencia, lo que se detalla en la tabla núm. 1.

En la figura 8 se repite la medida, siendo ahora Pb, la puerta con plomo la que se cierra. La curva segunda se ha aumentado igualmente en 10 db para facilidad de observación en la misma gráfica.

La diferencia entre ambas curvas están también calculadas en la tabla número 1.

Los resultados de esta tabla se han representado en las curvas A y B de la figura 9, en la que se aprecia claramente el aumento del aislamiento obtenido con el tratamiento del plomo, que supone un aumento medio de 7 db.

Estas medidas constituyen una aproximación a las medidas normalizadas

TABLA 1

ATENUACION INTRODUCIDA POR LA PUERTA "A"

a) Sin plomo. b) Con plomo (chapa, 1,5 mm.)
Incremento de atenuación.

| f c/s | Δ | Atenuación ($\Delta + 10$ db) | Atenuación ($\Delta + 10$ db) | Atenuación ($\Delta + 10$ db) | Atenuación ($\Delta + 10$ db) |
|----------|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 100 | — | — | — | — | — |
| 125 | 0 | 10 | 6,0 | 16,0 | 6,0 |
| 160 | 4,7 | 14,7 | 14,0 | 24,0 | 9,3 |
| 200 | 6,5 | 16,5 | 13,0 | 23,0 | 6,5 |
| 250 | 6,5 | 16,5 | 13,0 | 23,0 | 6,5 |
| 320 | 11,0 | 29,0 | 15,8 | 25,8 | 4,8 |
| 400 | 7,0 | 17,0 | 17,7 | 27,7 | 10,7 |
| 500 | 13,0 | 23,0 | 16,0 | 26,0 | 3,0 |
| 640 | 15,7 | 25,7 | 15,8 | 25,8 | 0,1 |
| 800 | 15,5 | 25,5 | 16,0 | 26,0 | 0,5 |
| 1.000 | 15,5 | 35,5 | 14,5 | 24,5 | (-1,0) |
| 1.250 | 13,5 | 23,5 | 12,0 | 22,0 | (-1,5) |
| 1.600 | 10,3 | 20,3 | 12,5 | 22,5 | 2,2 |
| 2.000 | 13,6 | 23,6 | 15,8 | 25,8 | 2,2 |
| 2.500 | 14,5 | 24,5 | 20,0 | 30,0 | 5,5 |
| 3.200 | 17,0 | 27,0 | 18,3 | 28,3 | 1,3 |
| 4.000 | 19,7 | 29,7 | 17,5 | 27,5 | (-2,2) |
| 5.000 | 19,3 | 29,3 | — | — | — |
| 6.400 | — | — | — | — | — |

y sirven a título de ensayos relativos, no siendo necesario hacer la corrección de las condiciones absorbentes de la sala receptora, ya que estas características están incluidas tanto en las curvas primera como en la segunda.

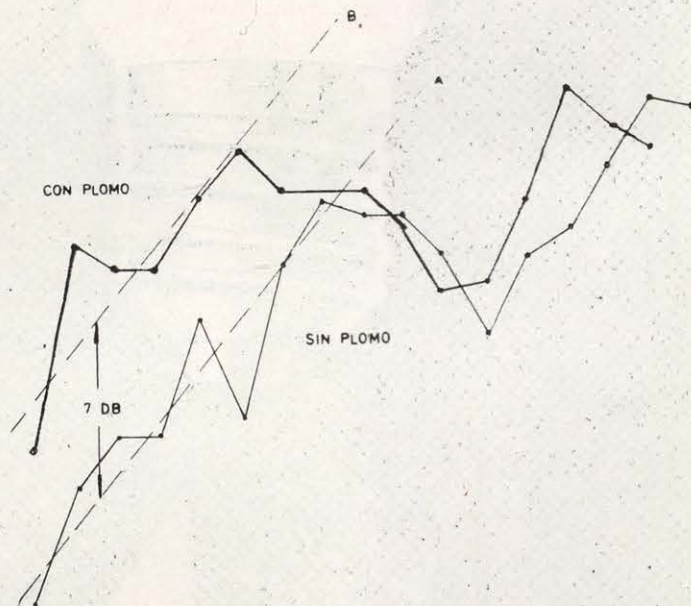


FIG. 9

La atenuación conseguida de 7 db coincide con bastante aproximación con la mayor atenuación, según la ley de la masa, que corresponde al aumento de masa por unidad de superficie, debido al plomo.

En efecto, la masa unitaria de los paneles de contrachapado supone una densidad de $15 \times 0,7 = 10,5$, y la masa unitaria, de la misma estructura, con plomo, supone $10,5 + 1,5 \times 11,4 = 10,5 + 17,1 = 27,6$.

Las masas de la puerta con plomo y sin plomo están en la relación $27,6/10,5 = 2,6$. El aumento de atenuación en decibelios es pues:

$$10 \log. (2,6)^2 = 20 \log. 2,6 = 8 \text{ db.}$$

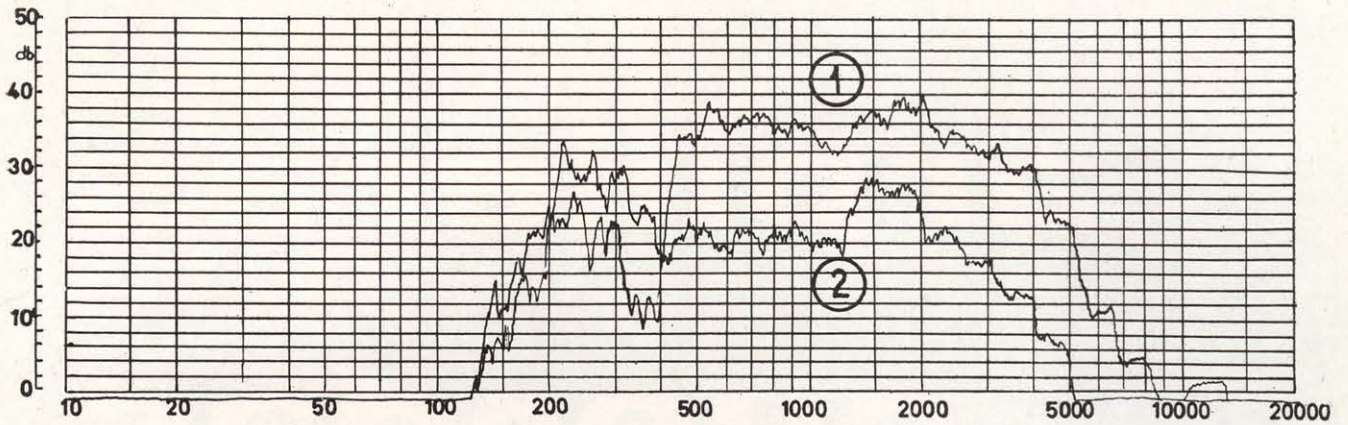


FIG. 7

Pérdida por transmisión de la puerta Pa sin plomo. Escala vertical: 2 db/div. + 10 db. Espectro de frecuencia en las idas de 1/3 de octava. Curva primera. Espectro del campo acústico, sin puerta. Curva segunda. Espectro del campo acústico, con puerta.

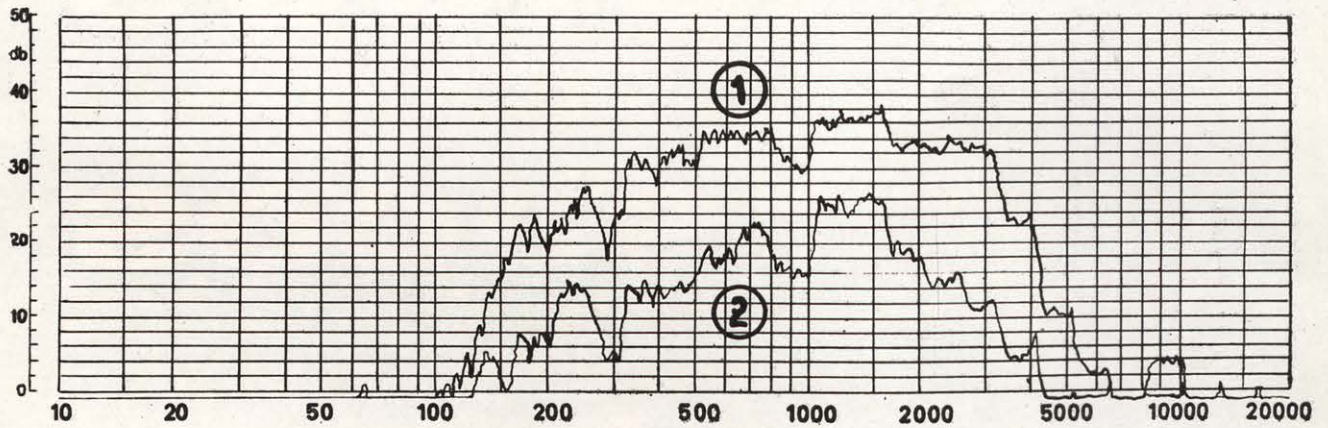


FIG. 8

Pérdida por transmisión de la puerta Pb con plomo (chapa de 1,5 mm.). Escala vertical, 2 db/div. + 10 db. Espectro de frecuencia en bandas de 1/3 de octava. Curva primera. Espectro del campo acústico sin puerta. Curva segunda. Espectro del campo acústico con puerta.

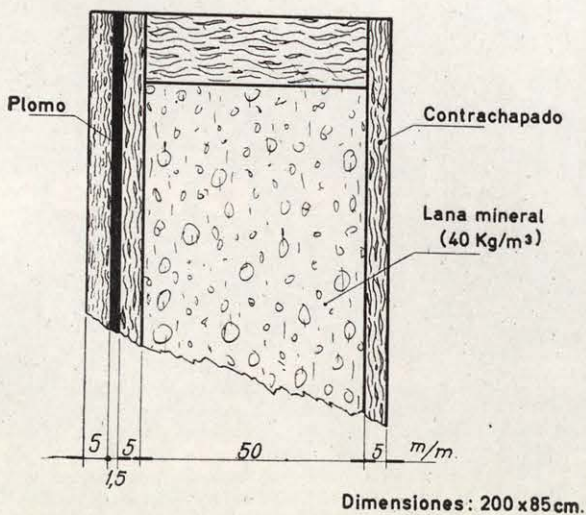


FIG. 10

ANDRES LARA SAENZ,
Ingeniero Electromecánico ICAI.
Director del Instituto Leonardo Torres Quevedo
de Instrumental Científico.