

Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental 2007/2008

Módulo: Nombre del Módulo

eoi

CÁLCULO DE UNA PANTALLA EN CARRETERAS

AUTOR: FERNANDO SEGUÉS ECHAZARRETA

**CÁLCULO DE UNA PANTALLA ACÚSTICA EN CARRETERAS.
MÉTODO SIMPLE DE LA GUIDE DU BRUIT.**

Condiciones de aplicación

- Es un método aproximado para hacer un predimensionamiento de una pantalla acústica.
- Solamente debe aplicarse al caso de carreteras (fuentes lineales), para pantallas situadas en las proximidades de la carretera
- Da el orden de magnitud de la eficacia de una pantalla y a la inversa, su dimensionamiento en función de la eficacia deseada.
- El método se puede emplear, en principio, para cálculo de pantallas cuya altura esté comprendida entre 2 y 6 metros.
- Es un método de aproximación por sucesivos tanteos
- No debe usarse el método para longitudes superiores a las correspondientes a un porcentaje del 90% en el ábaco 2
-

El cálculo se aborda por medio de dos ábacos relacionados entre sí:

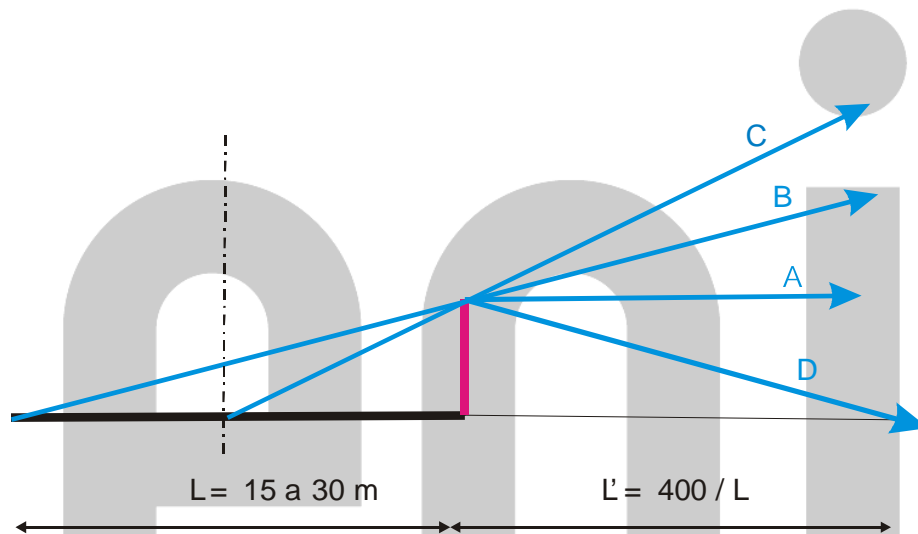
Abaco 1. Cálculo de la eficacia de una pantalla infinitamente larga (difracción pura): dimensionamiento en altura.

Abaco 2. Cálculo de la energía transmitida de los bordes laterales de la pantalla y de su eficacia global: dimensionamiento en longitud.

Abaco 1. Altura. Cálculo en difracción pura

El cálculo de la eficacia de una pantalla infinitamente larga, que obtendremos por lectura directa en un ábaco, está previsto para receptores situados en cuatro direcciones A, B, C y D. Sin embargo, para un receptor cuya situación no coincida con éstas, se podrá, por interpolación entre las curvas más próximas, calcular el valor aproximado de la eficacia que se obtendría.

Las direcciones en las que el ábaco permite conocer directamente la eficacia de una pantalla son:



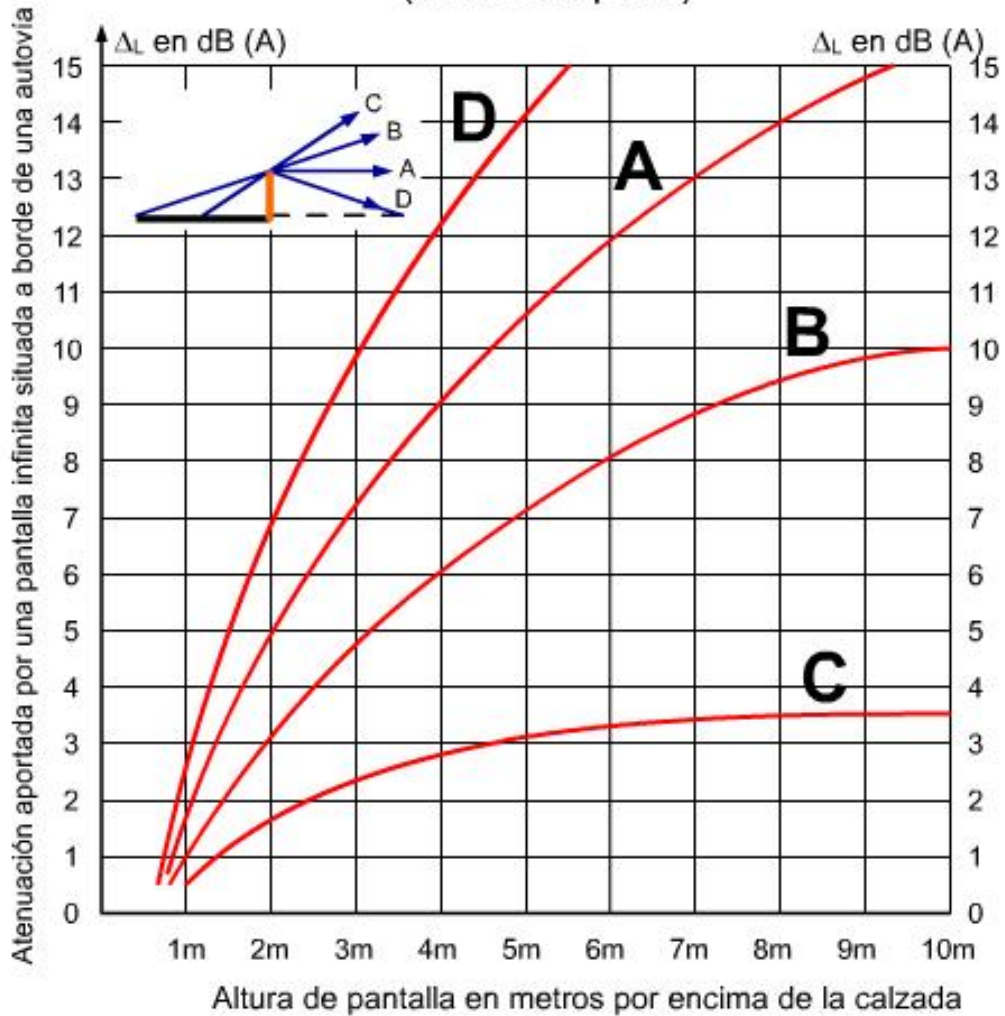
La dirección A (o rayo A), corresponde a la horizontal que pasa por la cima o cumbre de la pantalla.

La dirección B (rayo B), corresponde a la línea de sombra para una fuente situada en el extremo opuesto de la vía. Une el extremo más alejada de la carretera con la cumbre de la pantalla.

La dirección C, corresponde a la línea de sombra para una fuente situada en el eje de la vía. Une el eje de la carretera con la cumbre de la pantalla.

La dirección D corresponde a la línea que une la cumbre de la pantalla con un punto situado al nivel de la carretera a una distancia $L' = 400/L$, siendo L la anchura de la plataforma de la carretera (hasta la pantalla).

Atenuación de una pantalla infinita (difracción pura)



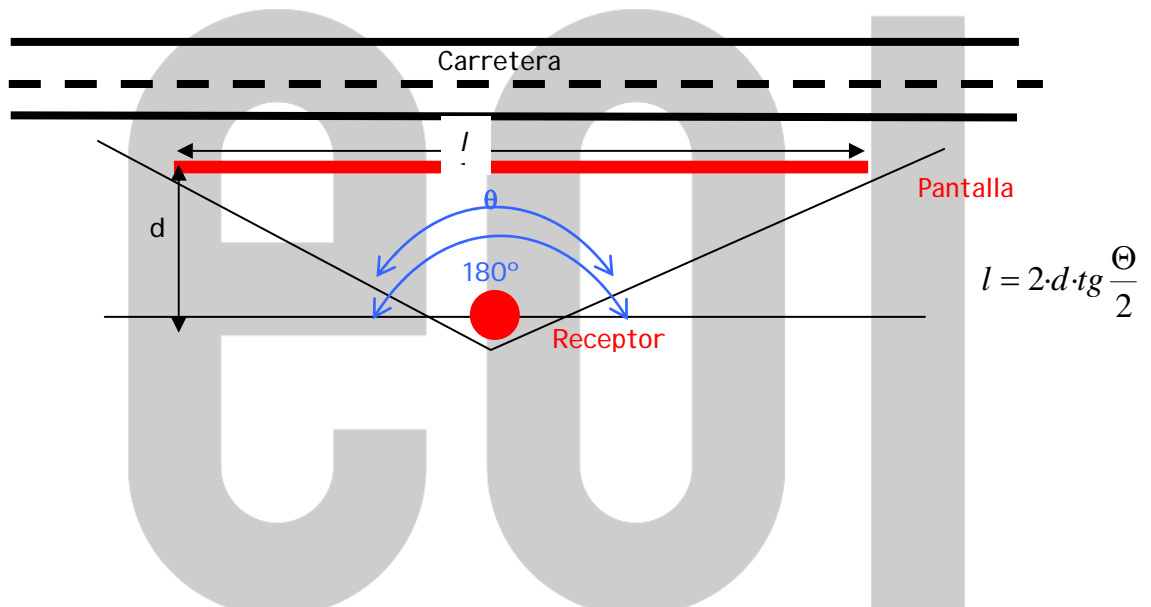
Ábaco1: Consideración de la altura. Atenuación de una pantalla infinita (difracción pura)

Abaco 2. Longitud. Consideración de la energía directa

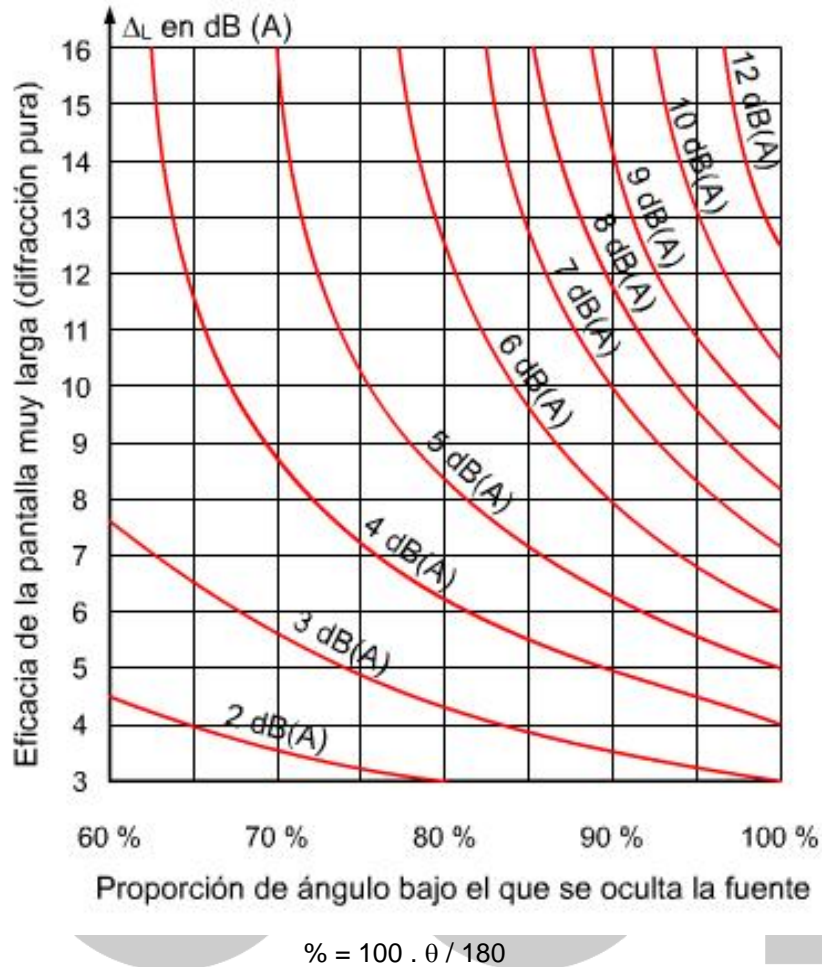
La eficacia real de la pantalla de longitud finita depende del ángulo bajo el que la carretera está oculta y bajo el cual las ondas sonoras llegarán al receptor después de su difracción.

A partir de la eficacia teórica de la pantalla infinitamente larga, (que es la misma que se calcula en el ábaco 1), y del porcentaje del ángulo que oculta al receptor de la fuente, se obtiene por lectura directa en el ábaco 2 la eficacia real de la pantalla.

El porcentaje del ángulo, se obtendrá por comparación con una fuente que se viera bajo un ángulo de 180° . Por ejemplo, si una pantalla oculta la carretera bajo $\theta = 120^\circ$, la proporción del ángulo sería $100 \cdot 120^\circ / 180^\circ = 66\%$.



Eficacia real de una pantalla de longitud limitada



Ábaco 2. Consideración de la longitud real de la pantalla



Modo de aplicación

Caso 1. Se conoce la altura y longitud de la pantalla y se quiere calcular su atenuación en un punto

- Se averigua si el punto receptor se encuentra en alguna de las direcciones A, B C ó D, y en caso necesario se interpola en el ábaco 1 la curva que sea necesaria
- Se introduce en el eje de abscisas X del ábaco 1 el valor de H, y cortando con la curva correspondiente al punto receptor (A, B, C, D ó la curva interpolada) se obtiene en el eje de ordenadas Y el valor de la difracción pura.
- A partir de la longitud de la pantalla se obtiene el valor del % del ángulo
- Con el valor de la difracción pura obtenido y el valor del % se obtiene en el punto de cruce de ambos en el ábaco 2, el valor de la atenuación real buscada. En el ábaco estas eficacias aparecen por intervalos de 1 dBA.

Caso 2. Se quiere obtener la longitud y altura de la pantalla para conseguir una atenuación determinada en un punto

- Hay que proceder por tanteos.
- Se prueba con una altura determinada de pantalla en el ábaco 1 tal y como se ha indicado en el caso anterior, y se obtiene el valor de la eficacia para una pantalla infinitamente larga.
- Con este valor, se entra en el ábaco 2 en el eje de ordenadas Y y se corta con la curva que indique la eficacia real que es dato del problema. A partir de este punto obtenemos en el eje de las X el valor del porcentaje, y con éste el valor de la longitud de la pantalla.
- No siempre existe una solución. Al entrar en el ábaco 2 con el valor obtenido en el ábaco 1, puede que no alcancemos la eficacia requerida. En ese caso hay que proceder a tantear de nuevo con una altura de pantalla superior.
- NO SON VALIDAS SOLUCIONES QUE IMPLIQUEN PORCENTAJES MAYORES DEL 90% EN EL ABACO 2.
- Pueden existir varias soluciones distintas: (H_1, l_1) , (H_2, l_2) ,



CASO PRACTICO

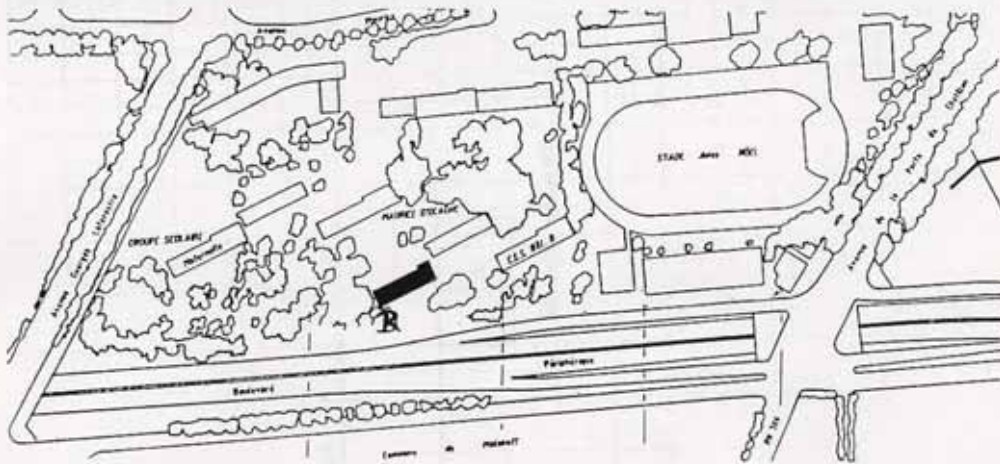
En los planos siguientes figura la situación en planta y perfil transversal de un colegio situado en las proximidades de una carretera de circunvalación.

El punto más expuesto del colegio al ruido de la carretera (Punto R) soporta un nivel de ruido de $L_{Aeq} (7 - 23h) = 68$ dBA.

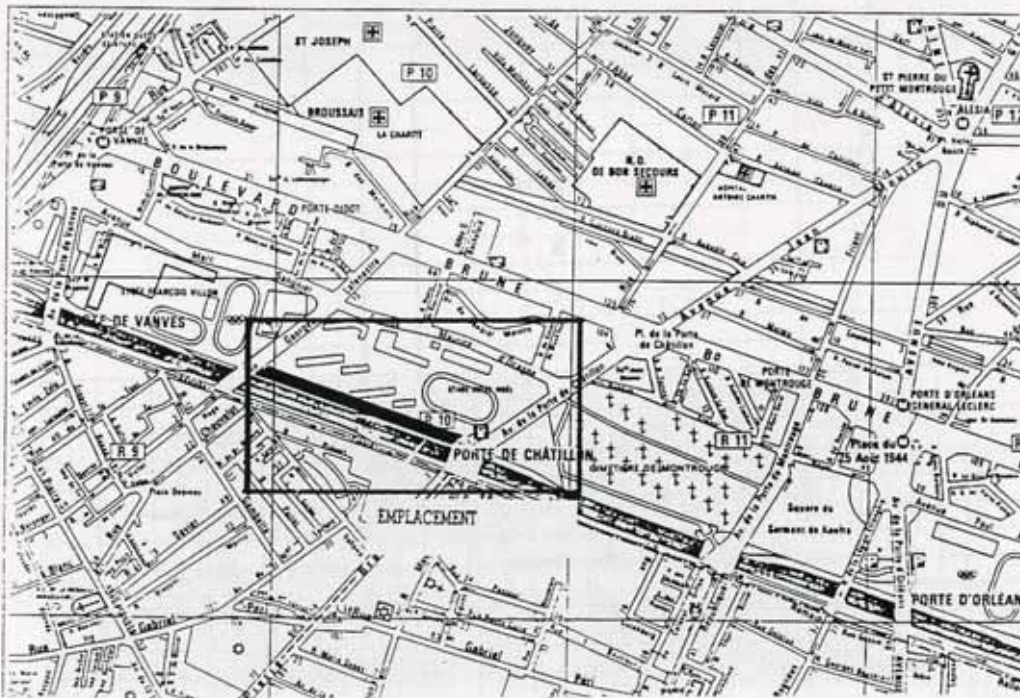
Se pide calcular la ubicación, altura y longitud de una pantalla acústica que disminuya los niveles de ruido en el colegio hasta los límites recomendados que se consideren adecuados al caso.



DÉTAIL DU SITE



PLAN DE SITUATION



SECCION TRANSVERSAL

