

ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO DEL EDIFICIO TERMINAL DEL AEROPUERTO DE LA CORUÑA - ALVEDRO

PACS: 43.55.Fw

Díaz y Díaz, María del Pilar; González López, Eva M^o; Campo García, Susana;
Tarrío Tobar, Ana Dorotea; García-Rebull Salgado, Fernando
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de La Coruña
Castro de Elviña, s/n
15192 La Coruña. España
Tel.: 34 981 167 000
Fax: 34 981 167 060

ABSTRACT

The Airport terminal building, with a volume of 13,960 m³ and an occupation of 25%, has a significantly high sonorous level. We have found that the average reverberation time is 4.43 seconds for frequencies among 125 and 4,000 Hz.. This figure exceeds the recommended value of 1.5 seconds (NBE-CA.88). We try to achieve a significant sonorous reduction and to improve those conditions which affect the maximum comprehension of the word.

The tonal curve of the terminal building will be as desired once the actual values of reverberation time match the forecasted optimal –ideal- values –maximum error of 15%-. As a whole we carried out nine essays and applied surface materials changes.

RESUMEN

El edificio terminal, con un volumen de 13.960 m³ y una ocupación del 25%, presenta un elevado nivel sonoro y tiempo de reverberación medido entre 125 y 4000 hz. de 4,43 sg , este valor se considera elevado siendo el recomendado 1,5 sg. (NBE-CA-88). Por todo esto, intentamos conseguir una reducción sonora importante y una mejora de las condiciones de máxima comprensión de la palabra.

La terminal ofrecerá la curva tonal deseada cuando los valores del tiempo de reverberación real sean sensiblemente iguales a los valores óptimos (ideales) previstos(error máximo 15%).En total realizamos 9 ensayos, variando los materiales de revestimiento.

MEMORIA DESCRIPTIVA

El edificio terminal objeto de este estudio, situado en el Aeropuerto de Alvedro, municipio de Culleredo, provincia de La Coruña, consta de una sola planta a cota de la calle en zonas de vestíbulo, oficinas, recogida de equipaje, llegadas y salidas. Segunda planta sobre rasante en zona de cafetería y restaurante y también dos plantas, una de ellas bajo rasante, en la zona de cocinas y almacén.

Las dimensiones máximas del edificio terminal en planta son de 90 x 63 m pero se ha dividido en cinco módulos de menores dimensiones e independientes. Desde el punto de vista estructural, la separación de estos módulos se realiza por medio de juntas de dilatación con doble pilar o bien mediante la propia diferencia de cota de los forjados.

Se accede al edificio a través de puertas automáticas denominadas como SISTEMA ANTIPÁNICO INTEGRAL, formado por 8 módulos de 4.20 x 2.40 m colocadas de tal forma que formen una zona estancia (perfilería de aluminio lacado en blanco, con doble acristalamiento).

Tras pasadas estas puertas nos situamos en un amplio y luminoso vestíbulo equipado con 10 mostradores de facturación, a la izquierda del vestíbulo, en la zona de salidas, una confortable sala de espera, en el lado opuesto a los mostradores de facturación, se abre un espacio comercial destinado a cajeros automáticos y cafetería la cual cuenta con una amplia superficie acristalada al igual que el restaurante, situado sobre esta en el piso superior.

En la zona central del edificio coincidiendo con el vestíbulo, se abre un hueco de aproximadamente 25 x 38 m con sus lados formando ángulo de 45° con la cuadrícula de pilares. Sobre este hueco y sustentado por los pilares de su contorno se apoya la cubierta metálica, de diseño en ala delta, en cuya construcción se ha utilizado el cobre como material que embellece su aspecto con el paso del tiempo.

En cuanto a los materiales, tanto interior como exterior de los paramentos verticales del edificio se han revestido con placas de cuarcita, piedra de suave contraste cromático cuya tonalidad varía al recibir el agua de lluvia en su superficie, espesor = 2cm anclada con varillas de acero galvanizado de diámetro = 5 mm tomadas con pasta de escayola.

Para el suelo se han elegido piezas de granito rosa porriño pulido, de dimensiones 80 x 80 y espesor = 3 cm, sobre lecho de arena de miga de 40 mm de espesor y mortero de cemento 1:6.

Los techos se han revestido con planchas de escayola, de dimensiones 80 x 80 cm espesor 15 mm, con perforaciones. Las placas descansan por gravedad sobre perfiles vistos en forma de T en acero galvanizado de color blanco ral 9010, con sujeción a estructura mediante anclajes metálicos.

Los pilares circulares interiores forrados en toda su altura con chapa de aluminio de 4 mm de espesor, lacados en blanco, armonizan con la carpintería de las superficies acristaladas.

Las puertas interiores de acceso a oficinas y locales son de madera de pino 1ª calidad, forrada en laminado plástico estratificado por ambas caras con cercos de madera.

El presente proyecto tiene como objeto el estudio del problema de acondicionamiento acústico de la terminal del aeropuerto de La Coruña / Alvedro.

Partiendo del estudio de las condiciones acústicas actuales, comprobamos si estas son óptimas o por el contrario precisan una mejora, realizando en ese supuesto caso los cambios que fueran precisos.

Para llevar a cabo este estudio seguimos los siguientes pasos:

1. Cálculo del volumen total de la terminal.
2. Prefijación del tiempo de reverberación, para lo cual utilizamos la fórmula de MILLINTONG - SETTE que nos proporciona el tiempo de reverberación real que posee la terminal una vez calculado su volumen y los coeficientes de absorción de sus distintas y conocidas superficies.

$$T = - 0,163 \times V/A \text{ (seg.)}$$

$$A = \sum S_i \times \ln (1 - a_i) + E_i \times \ln (1 - a'_i)$$

S_i = Distintas superficies que componen la terminal.

a_i = Coeficientes de absorción de las distintas superficies.

E_i = Elementos no superficiales (público, bancos, aire,)

a'_i = Coeficientes de absorción de los elementos no superficiales.

3. Prefijación del tiempo de reverberación ideal de la terminal para las 6 frecuencias básicas, teniendo en cuenta la intervención de aparatos electroacústicos , utilizamos la fórmula empírica

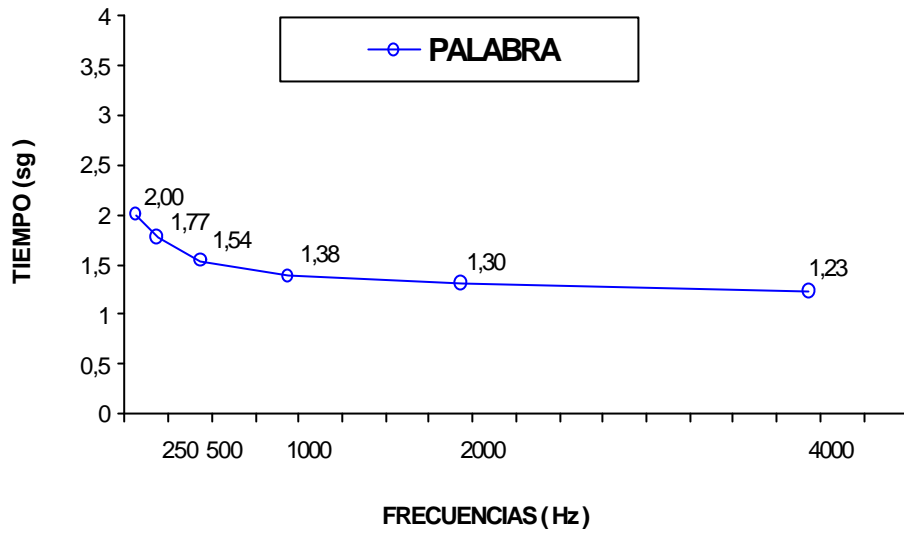
$$T = f \times u \times i \times \sqrt[3]{V}$$

LA TERMINAL OFRECERÁ LA CURVA TONAL DESEADA CUANDO LOS VALORES DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN REAL SEAN SENSIBLEMENTE IGUALES A LOS VALORES ÓPTIMOS PREVISTOS.

4. Estudio de las mejoras acústicas a realizar mediante tanteos sucesivos variando los materiales y las superficies absorbentes hasta encontrar los que mejor se adapten para cada frecuencia a los valores de la curva óptima.

5. Representación gráfica de las curvas obtenidas, tanto reales como ideales, mediante los cálculos anteriores en los diferentes ensayos.

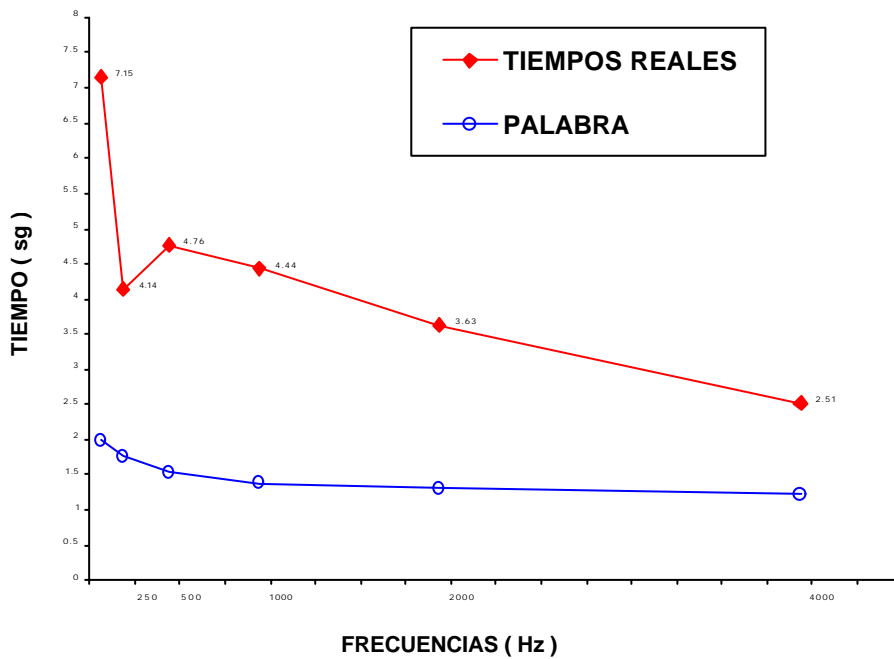
GRAFICO TIEMPO REAL DE REVERBERACIÓN IDEAL PARA LA PALABRA



ENSAYO 0:

Comenzamos calculando el Tiempo de Reverberación real correspondiente al aeropuerto, sin realizar modificación alguna.

Los resultados obtenidos se reflejan a continuación mediante una tabla con su gráfico correspondiente.



Comentario:

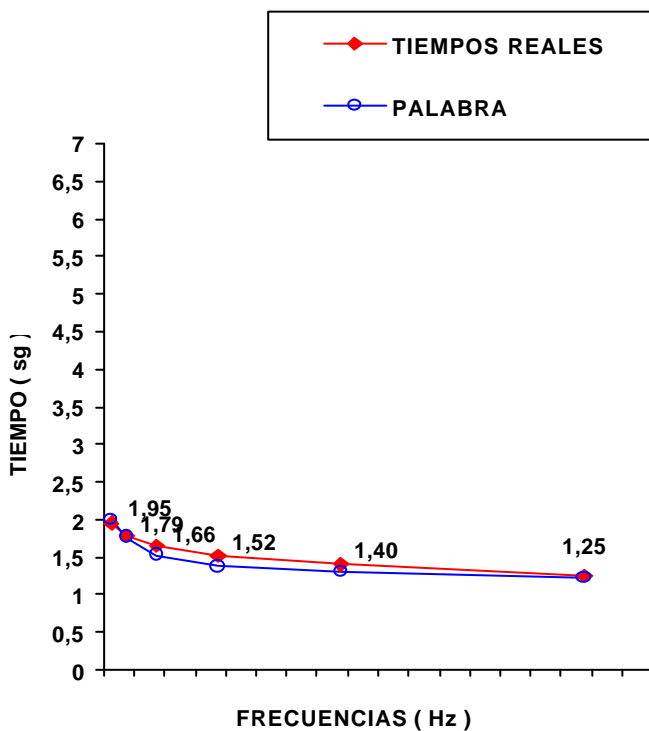
Observando la gráfica se aprecia una notable diferencia entre el tiempo de reverberación ideal de la palabra y el tiempo de reverberación real, por lo tanto a continuación vamos a realizar tanteos sucesivos variando los materiales y superficies absorbentes hasta conseguir una aproximación de las curvas , lo que implica mejora en calidad e inteligibilidad de la percepción acústica en le recinto.

ENSAYO 9º - ENSAYO FINAL

Observando que la gráfica mejora sustituimos el granito de la barra por el mismo material utilizado en el ensayo anterior (panel de lana de madera de 75 mm sujeto directamente a la pared)

Sus coeficientes de absorción son los siguientes.

FRECUENCIAS	125	250	500	1000	2000	4000
α	0.20	—	0.80	—	0.80	—



Comentario:

La curva obtenida es la que consideramos como CURVA SOLUCION ya que se adapta casi perfectamente a la curva ideal.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Realizados los diversos tanteos, modificando materiales y superficies absorbentes, consideramos como satisfactorio el ensayo nº 9, ya que las curvas de Tiempo de Reverberación Real y Tiempo de Reverberación Ideal de la palabra son sensiblemente iguales. Para ello se han adoptado las siguientes soluciones constructivas:

Los paramentos verticales revestidos de cuarcita se han sustituido por paneles de fibra de madera impresa de roble americano, de espesor = 3,5 mm, compuestos por tres capas. Acabado superficial de cara exterior realizado mediante dos manos de tapa-poros y una de laca transparente, de media resistencia al fuego. Suministrados en obra en planchas de 2,44 x 61 cm, clavados a rastreles de madera de pino rojo de 50 x 25 mm de escuadría separados entre si 50 cm.

El resto de paramentos verticales se enlucen con un mortero especial aligerado de yeso blanco y vermiculita expandida, de espesor 5 mm recubierto por tres capas de pintura plástica antimoho, resistente a la humedad y al fuego.

Los paramentos horizontales de granito rosa porriño se han revestido con un pavimento de goma de caucho en rollo de 1m de ancho y espesor = 5 mm con superficie de círculos bajos de diámetro = 30 mm y 1 mm de relieve, en color negro colocado con adhesivo de contacto. para su colocación se regulariza el suelo existente mediante una capa de nivelación .

El falso techo de escayola se sustituye por un techo acústico de fibra mineral (SONABEL-A1 de ISOVER), suministrado en planchas de 600 x 600 x 30 mm de color blanco, recubierto en su cara por tres capas de pintura plástica antimoho, resistente a la humedad y al fuego. Las placas descansan por gravedad sobre perfiles vistos en forma de T en acero galvanizado de color blanco, suspendidas de la estructura mediante varillas metálicas.

Los revestimientos de piedra de mostradores se sustituyen por un revestimiento de panel de fibra de madera de espesor = 75 mm sujeto directamente a la pared, compuesto de múltiples capas de pino gallego en el interior y en la cara exterior de roble americano.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Cyril M. Harris, *Manual de medidas acústicas y control de ruido*, Editorial McGraw-Hill.
- (2) Antoni Carrión Isbert, *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*, Ediciones UPC.
- (3) Higinio Arau, *ABC de la acústica arquitectónica*, Ediciones CEAC.
- (4) NBE-CA-88 "Condiciones acústicas en los edificios".
- (5) NBE-CPI-96 "Condiciones de protección contra incendios en los edificios".