

### Guía Ejercicios N° 3: Diseño Acústico

Prof. Andrés Barrera A.

1) Para las siguientes salas:

- Estudio de radio de 7 x 5 x 3 m
- Sala de clases de 7 x 15 x 2,8 m
- Sala de conferencias de 9 x 10 x 5,9 m
- Iglesia de 30 x 25 x 20 m

- a) Determine si se cumple el Criterio de Bolt para un espaciamiento uniforme de los modos normales.
- b) Calcule los tiempos de reverberación óptimos a 500Hz.

2) ¿Entre qué dimensiones debe estar el largo de un recinto de altura ( $L_z = 3\text{m}$ ), y ancho ( $L_x = 5\text{m}$ ) para cumplir con el criterio de Bolt?

3) Evalúe las siguientes salas de acuerdo al criterio de ruido de fondo NC (Noise Criteria). Mencione, cuando corresponda, en qué bandas de frecuencia y en cuántos dB se sobrepasa el criterio.

Ruido de Fondo en bandas de octava para distintas salas	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
Cine	50	47	44	40	36	33	32	30
Estudio de grabación	36	35	30	29	26	16	15	15
Cafetería	66	63	54	47	40	38	35	34

4) La siguiente tabla muestra el número de modos normales que existen en un teatro por banda de 1/3 octava entre 10 y 80 Hz. Utilizando el Criterio de Bonello, refiérase a la calidad de la sala. Justifique su respuesta.

f [Hz]	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80
Cant. modos	2	4	6	10	19	17	68	125	240	474

5) Una sala de dimensiones 3,5 x 4,2 x 2,8 m está completamente tratada con hormigón.

Considere el hormigón con los siguientes coeficientes de absorción sonora:

Coefficiente de absorción $\alpha$	125	250	500	1000	2000	4000
Hormigón	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01

- a) Determine el tiempo de reverberación en todas las bandas de frecuencia entre 125Hz y 4000Hz.
- b) Se desea disminuir el tiempo de reverberación hasta alcanzar 0,6 [s] en todas las bandas. ¿Cuántos metros cuadrados de 50 mm de FONAC PRO serán necesarios para ajustar el tiempo en la banda de 500Hz?

## Guía Ejercicios N° 3: Diseño Acústico

Prof. Andrés Barrera A.

Placas Acústicas  
Materiales Fonoabsorbentes  
Barreras Aislantes Acústicas  
Compuestos (Aislantes y  
Absorbentes Sonoros)

# FONAC®

**FONAC® - PRO**  
**(Placas)**  
Línea Profesional - Poliéster  
Para aplicar en paredes y cielorrasos

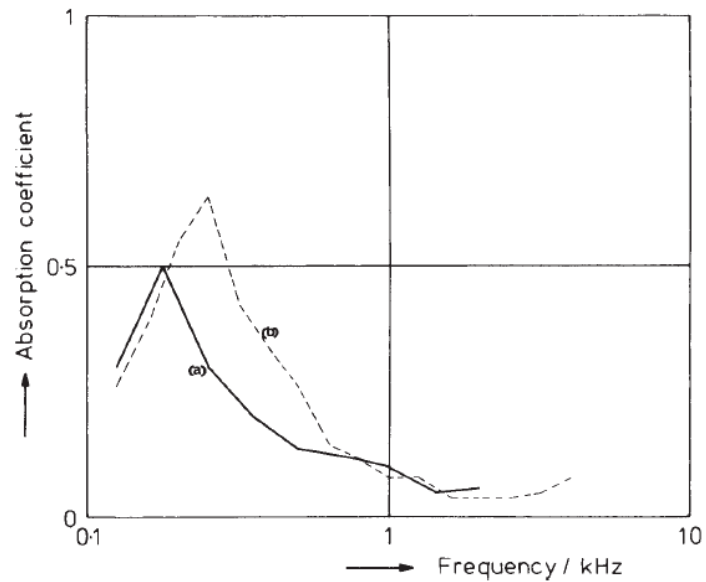


### Coefficientes de Absorción Sonora

Espesor (mm)	Bandas de Frecuencia						NRC
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
20	0.10	0.16	0.28	0.62	0.86	0.80	0.50
35	0.10	0.19	0.39	0.82	0.97	0.86	0.60
50	0.15	0.36	0.78	0.84	0.80	0.84	0.70
75	0.18	0.60	0.88	0.93	0.83	0.88	0.80

- c) Se desea disminuir el tiempo de reverberación hasta alcanzar 0,6 [s] en todas las bandas. ¿Cuántos metros cuadrados de resonadores (ver figura 1 curva b) serán necesarios para ajustar el tiempo en la banda de 125Hz?
- d) Con los datos obtenidos en las preguntas anteriores, recalcule el tiempo de reverberación en todas las bandas de frecuencia.

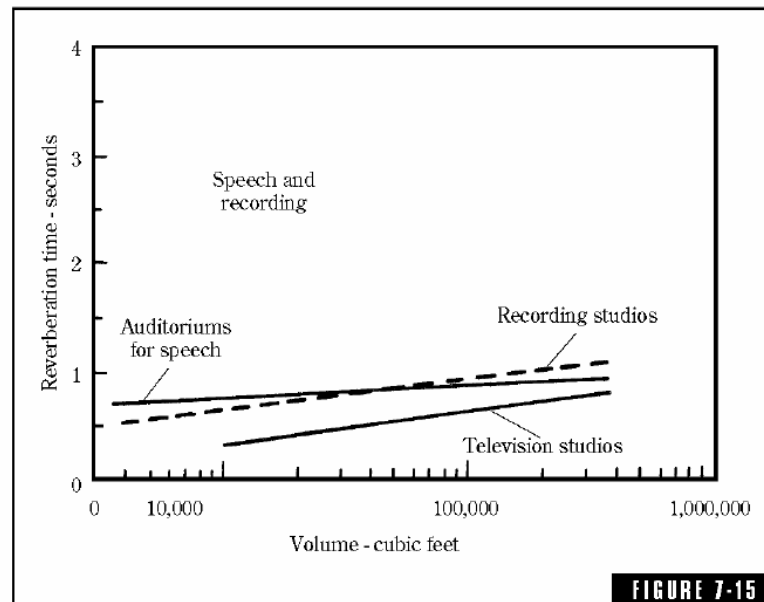
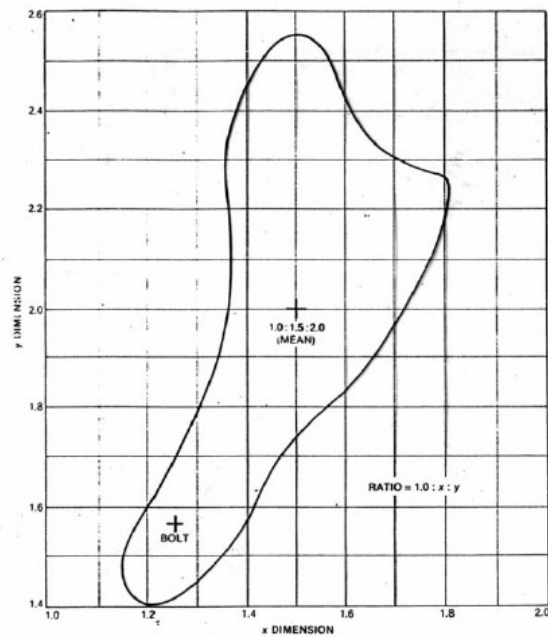
**Figura 1. Resonadores (según Kuttruff)**



*Figure 6.5* Measured absorption coefficient of resonance absorbers at random sound incidence: (a) wooden panels, 8 mm thick, 5 kg/m<sup>2</sup>, 30 mm distant from rigid wall, with 20 mm thick rock wool plate behind (33.2 Rayl/cm); (b) panels, 9.5 mm thick, perforated at 1.6% (diameter of holes 6 mm), 5 cm distant from wall, air space filled with glass wool.

### Guía Ejercicios N° 3: Diseño Acústico

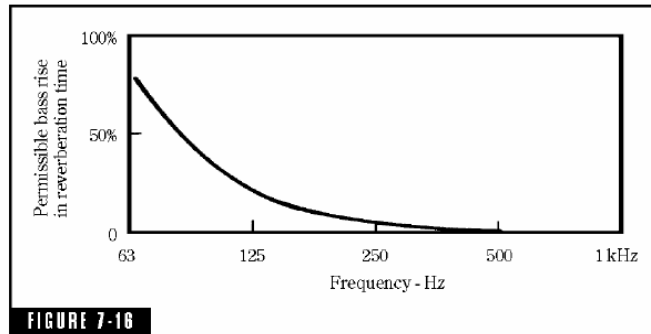
Prof. Andrés Barrera A.



Spaces designed for speech and music recording require shorter reverberation times.

## Guía Ejercicios N° 3: Diseño Acústico

Prof. Andrés Barrera A.



Permissible bass rise of reverberation time for voice studios derived by subjective evaluation in controlled tests by BBC researchers. (After Spring and Randall.<sup>11</sup>)

