

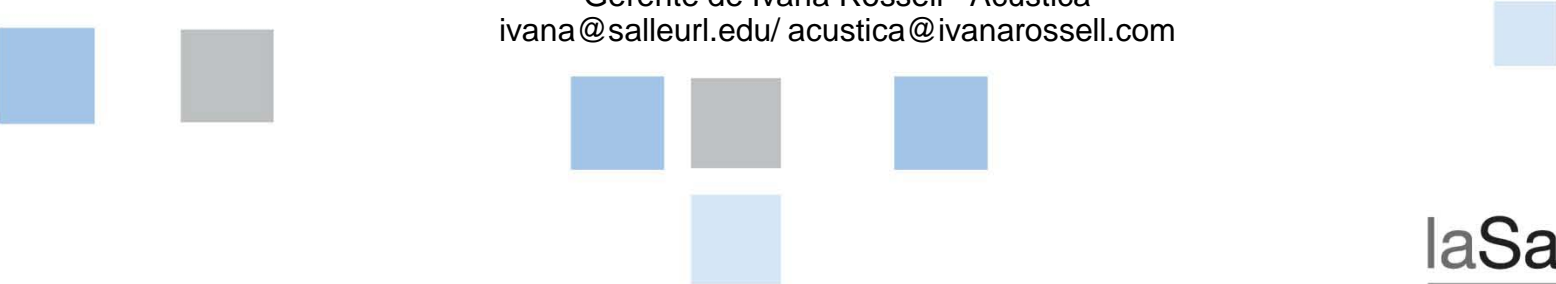


4.3

ESTUDIOS DE SONIDO: SALAS DE CONTROL

Ivana Rossell Turull con la colaboración de Manuel Sobreira

Directora del Máster de Acústica Arquitectónica y Medioambiental
Gerente de Ivana Rossell - Acústica
ivana@salleurl.edu/ acustica@ivanarossell.com



Qué es importante en un estudio de sonido?

Sala Control:

Simetría. Geometría. Ubicación altavoces y técnico.

Control de reverberación a todas las frecuencias /

Control de las reflexiones, sobretodo en el Hot Spot (lugar del técnico)

Control de las coloraciones a baja frecuencia (Curva tonal muy plana)

El margen bajo estudio se amplía: Es importante controlar lo que pasa por debajo de los 100Hz, también. Importante tener en cuenta tipo de altavoces de la sala y montaje de los mismos.

Sala Grabación:

Reverberación controlada y variable según lo que se grabe.

Curva tonal controlada (todas las frecuencias)

Buena difusión y homogeneidad del campo acústico.

Recomendaciones EBU Tech.3276



Tiempo de reverberación:

Reverberation time is frequency-dependent. The nominal value, T_m , is the average of the measured reverberation times in the 1/3-octave bands from 200 Hz to 4 kHz.

The nominal reverberation time, T_m , should lie in the range:

$$0.2 < T_m < 0.4 \text{ s}$$

To ensure that the acoustic environment remains “natural”, the value of T_m should increase with the size of the room. The following formula is given as a guide:

$$T_m = 0.25(V/V_0)^{1/3} \text{ s}$$

where: V = room volume in cubic metres
 V_0 = reference room volume of 100 m³.

The reverberation time T , measured in 1/3-octave bands over the frequency range from 63 Hz to 8 kHz, should conform to the tolerance mask shown in Fig. 1.

In addition, sudden changes in reverberation time with frequency should be avoided and the differences, ΔT , in reverberation times between adjacent 1/3-octave bands should not exceed the following limits:

$$\begin{aligned} \Delta T &< 0.05 \text{ s} && \text{for } 200\text{Hz} \leq f \leq 8 \text{ kHz} \\ &< 25\% \text{ of longer time} && f \leq 200 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Tiempo de reverberación:

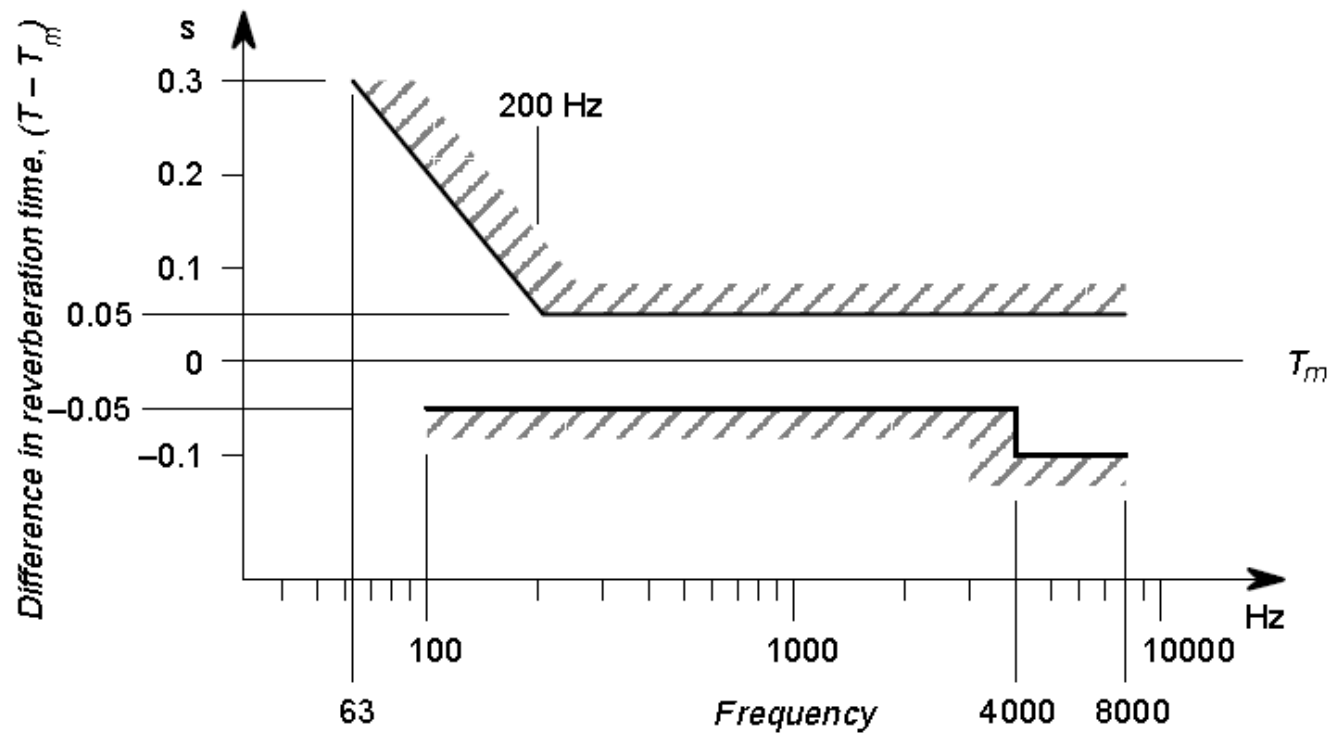
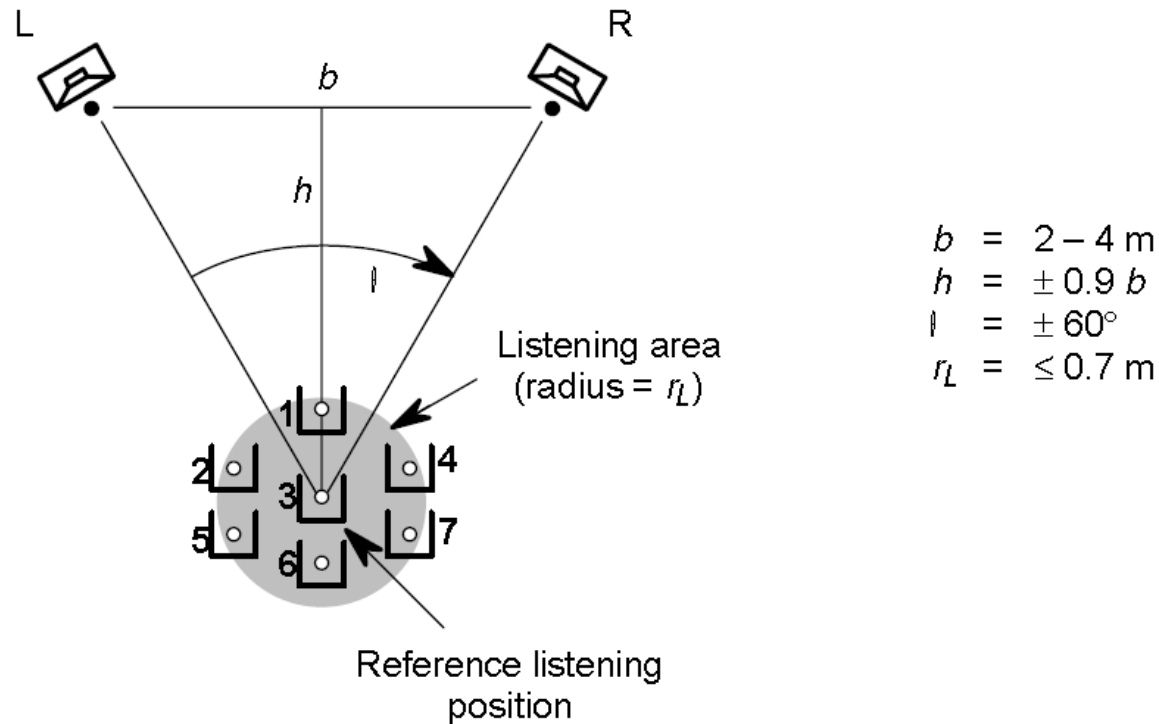


Fig. 1 – Tolerance limits for reverberation time.

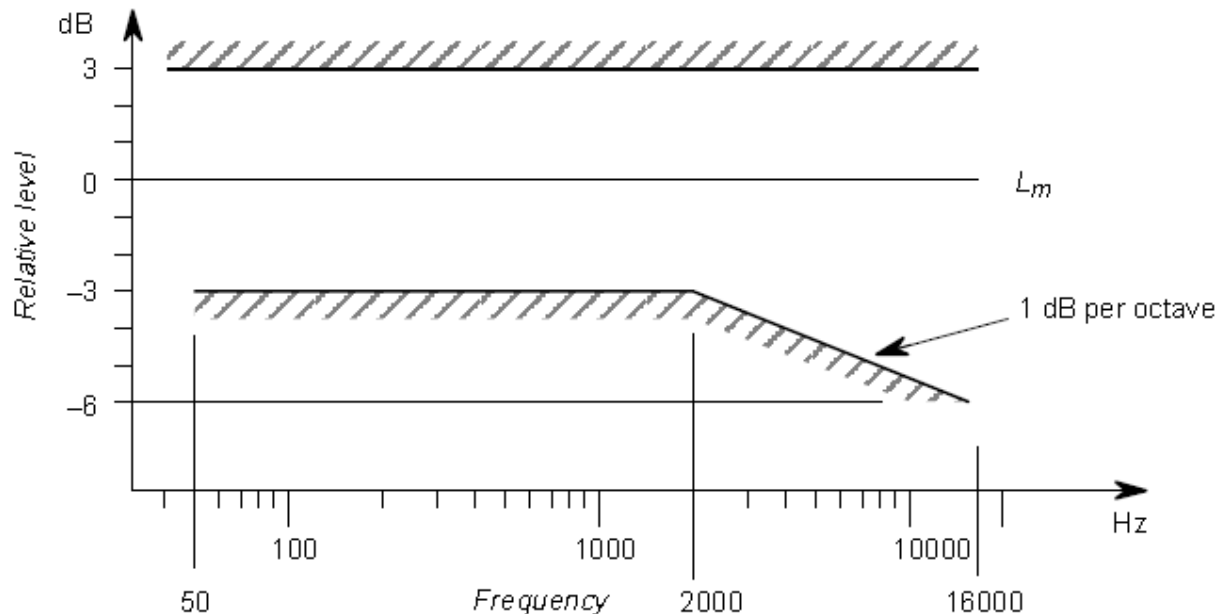
Colocación altavoces:



· Typical layout of stereo listening arrangement.

Respuesta en frecuencia:

Tolerance limits for the measured operational response curves are given in *Fig. 2*. L_m is the mean value of the levels of the 1/3-octave bands with centre frequencies from 200 Hz to 4 kHz. The tolerances should be met for each (main) channel separately. For stereophonic reproduction, the close matching of the room response of each channel is important.



Evolución Estudios de Sonido

Evolución Estudios de Sonido

AÑOS 50

- Comienza el diseño de salas de control en los EEUU, coincidiendo con las primeras grabaciones en estéreo.
- Al principio, zonas pequeñas, sin tratar acústicamente, a menudo en la esquina o como un pequeño espacio anexo al estudio.
- Absorbentes más comunes: espumas, lana mineral entelada, placas perforadas con lana mineral detrás. Materiales con absorción efectiva a partir de 125 Hz.
- No estaba controlado el comportamiento de la zona de control en baja frecuencia.
- Primera necesidad: desarrollar un estudio para mezcla en estéreo, que permita una representación fiel de la imagen sonora en el plano medio (salas simétricas).

AÑOS 60

- Aparece en escena **Tom Hidley**.
 - Anécdota: *Cuando trabajaba en Hollywood como ingeniero de sonido, el personal preparó sobre un tejado una zona de descanso, montando un par de monitores profesionales, para escuchar música. Para Tom, el sonido del par de monitores radiando en una semiesfera abierta era el mejor que había escuchado e intentó llevar este sonido a las salas de control.*
 - Llevó esta idea a varias salas de control con algunas características comunes:
 - Simetría en torno al plano medio para conseguir una imagen estéreo estable.
 - Inexistencia de reflexiones procedentes de la pared trasera.
 - Inexistencia de reflexiones procedentes del techo.
 - Tiempo de reverberación muy pequeño, incluso en bajas frecuencias.
 - Monitores empotrados en el muro frontal de la sala.
 - Se aceptaban las reflexiones “tempranas” procedentes del muro frontal, sin explicar por qué. Muy probablemente la razón estaba en la necesidad de mantener la ventana (visor) entre el estudio y el control.

AÑOS 60

- Aparece en escena **Tom Hidley** (cont...)
 - Para conseguir alta absorción en todo el rango de frecuencias, ideó sus “bass traps”, elementos colgantes de lana mineral. Estos elementos colgaban verticalmente a una altura de 2-3 m.
 - En sus primeros diseños incluyó un dosel reflectante justo sobre la mesa de mezclas. Nunca se documentó el porqué de este diseño, que fue eliminado en diseños posteriores.
 - En 1982 la Radio Danesa le encargó la realización de una sala de control para su sala de conciertos (el famoso estudio 1 de la radio danesa).

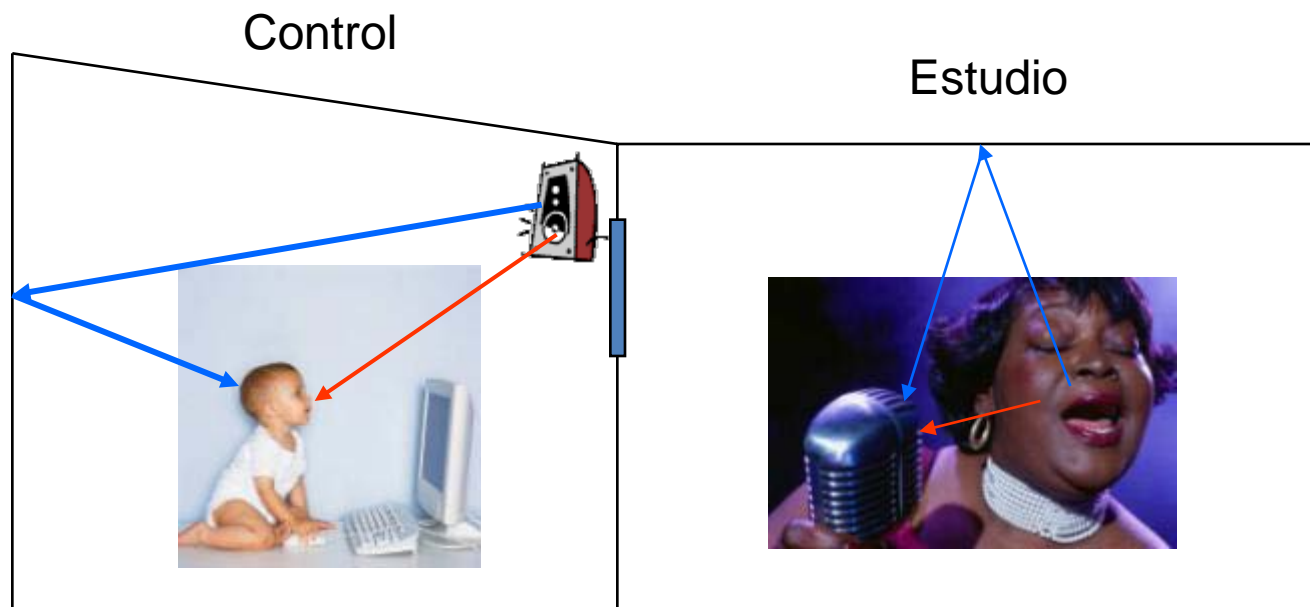
LEDE

LEDE

- 1979, Chips y Don Davis introducen el concepto “**Live End Dead End**”:
 - Frontal con la mayor absorción posible, evitando las reflexiones que alcancen la zona de trabajo.
 - Zona trasera reflectante.
 - La sala debe tener un tamaño mínimo, para garantizar que las reflexiones traseras alcanzan al receptor después de cierto tiempo: Las reflexiones procedentes de la pared trasera no deben enmascarar a las primeras reflexiones grabadas en el estudio. (Figura en siguiente transparencia).



LEDE



Las reflexiones procedentes de la pared trasera no deben enmascarar a las primeras reflexiones grabadas en el estudio. La distancia entre la zona de trabajo y la pared trasera debe ser sensiblemente superior a la distancia entre el micrófono y la pared reflectora más alejada en el estudio.

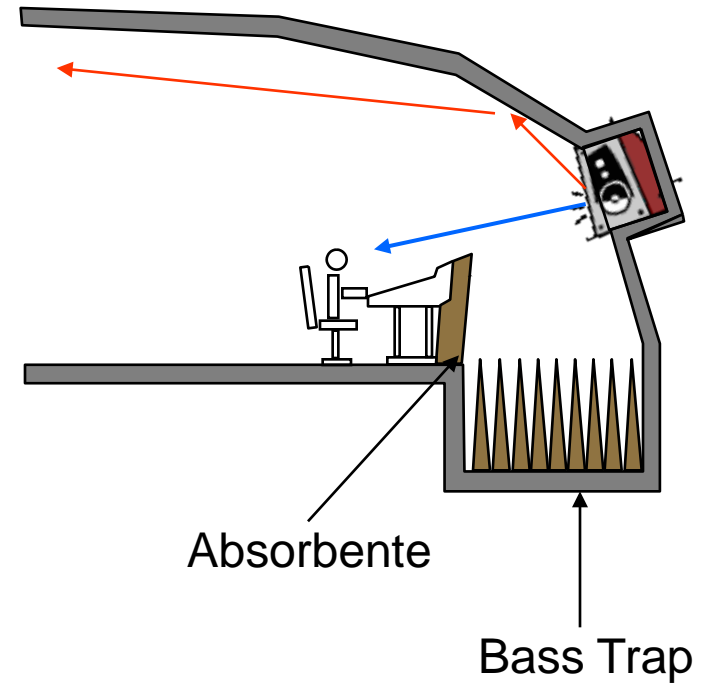
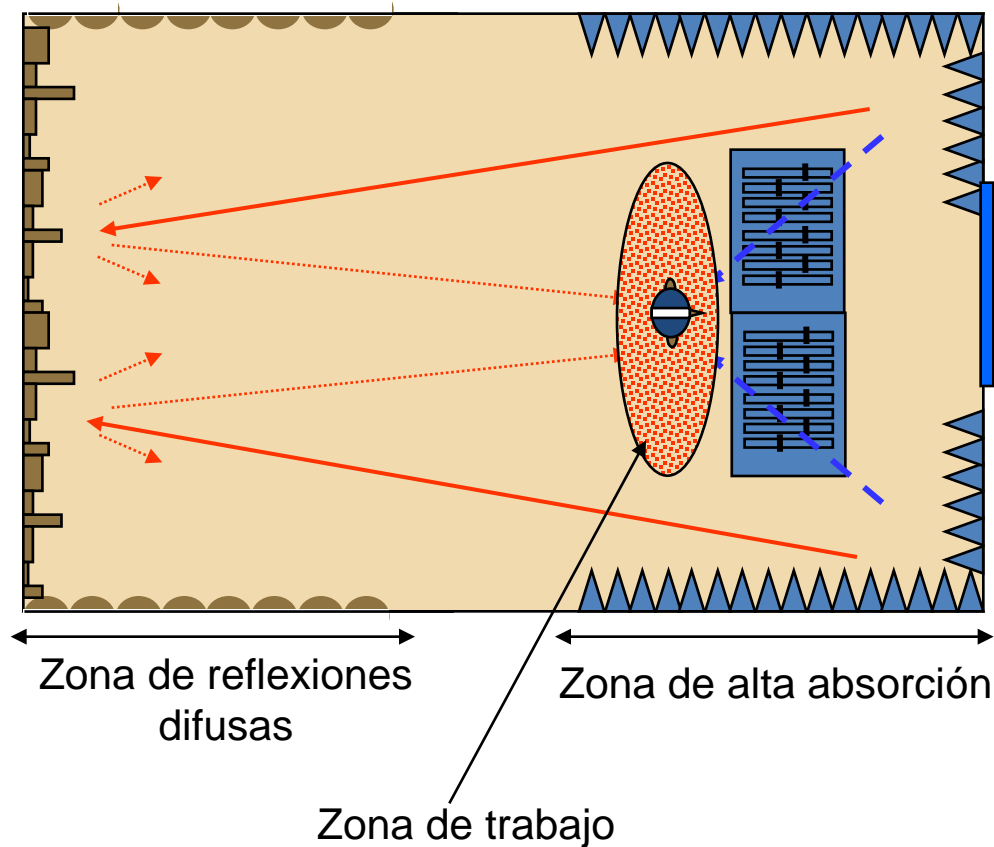
LEDE-RFZ

LEDE-RFZ (Reflexion Free Zone)

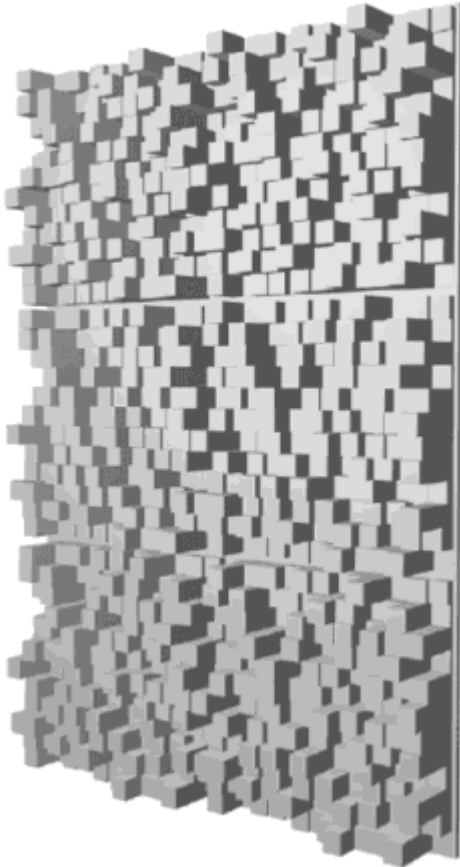
- Modificación del principio LEDE (1984):
 - La zona frontal se diseña para que las primeras reflexiones de los altavoces no alcancen la zona de trabajo, creando así una zona libre de reflexiones
 - La parte trasera es difusora, con un tiempo de retardo mínimo de 20 ms
 - La aproximación únicamente es válida para medias y altas frecuencias
 - Suelo reflectante: se necesita un techo altamente absorbente
 - Tiempo de reverberación deseado: en torno a los 0.2-0.3 s para un control de 35-40 m²

LEDE-RFZ

Estructura modificada de una sala LEDE



Ejemplos de difusores



LEDE

LEDE

- El control de las primeras reflexiones en la pared frontal y un bass trap en el frontal de la mesa, evita el efecto de filtrado peine. (aunque la propia mesa puede crearlo, también).
- El retardo elevado de las reflexiones traseras permite la escucha del retardo inicial en el estudio sin enmascarar.
- Las reflexiones posteriores y la reverberación que introducen, da la sensación de estar trabajando en un recinto mayor.
- Recomendaciones de Davis:
 - Posición del técnico de 2,5 a 3 m desde los monitores.
 - Separación entre monitores en torno a 3 – 3,5 m.
 - La distancia mínima entre el operador y las paredes traseras y techo debe ser de unos 2,5 m, lo que da un tiempo de retardo de unos 15 ms.
- La característica tímbrica entre salas LEDE de distinto tamaño es diferente.
- Su dimensionado depende del estudio al que va vinculado. Dudosa utilidad para mezclas procedentes de otros estudios. (discutible)
- Requiere unas dimensiones mínimas

LEDE

Difusores en la parte trasera de una sala LEDE



LEDE

Difusores en la parte trasera de una sala LEDE



Ver: <http://www.whitemark.com>

Salas Non Environment



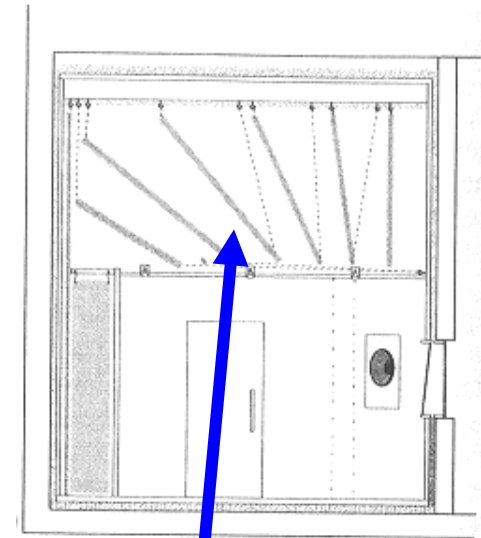
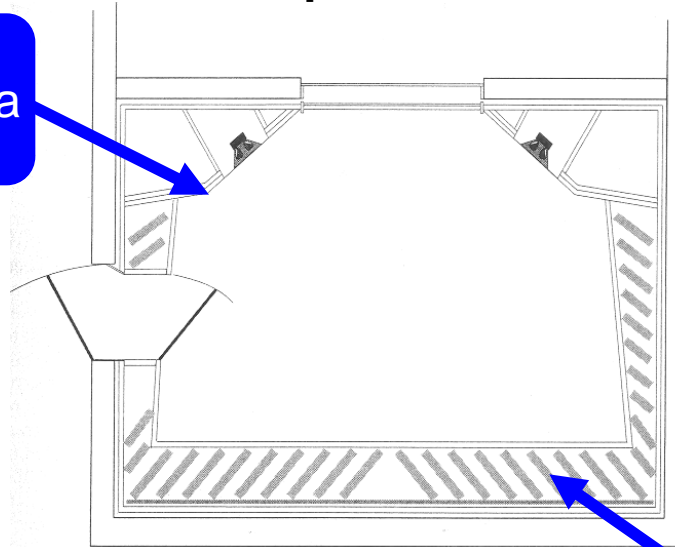
AÑOS 90

- De nuevo, **Tom Hidley** con **Philip Newell**, invierten en el desarrollo de la idea de Hidley del “sonido en el tejado”.
- Desarrollan los bass trap y la forma de montaje para conseguir que el técnico perciba el sonido puro procedente de los altavoces. Philip Newell trabaja únicamente con monitores montados por él mismo (Reflexion Arts), que incluyen una bocina de alto rendimiento sin distorsión, desarrollada por Keith Holand (ISVR)
- La sala, vista desde los altavoces, se comporta como un recinto semianecoico.
- Una pared frontal difusora (piedra), y el suelo son las únicas superficies reflectantes, responsables de que el técnico se encuentre “acústicamente confortable”, evitando la sensación de estar trabajando en un espacio prácticamente anecoico.
- ***Su principal objetivo: controles neutros para garantizar compatibilidad entre mezclas realizadas en distintos estudios.***

Salas Non Environment

Esquema de una sala non environment.

Pared difusora



Absorbentes de
banda ancha

Objetivo: La sala de control no debe contribuir a las características tímbricas (coloración) del sonido percibido por el técnico.



Salas Non Environment

Absorción en salas non environment:

- Paneles de contrachapado suspendidos, actúan como resonadores de membrana (baja frecuencia).
- Una membrana viscoelástica recubre el panel. El amortiguamiento introducido, reduce el factor de calidad de las resonancias del panel, extendiendo el ancho de banda de absorción en bajas frecuencias.
- Además, los paneles se recubren con una fibra de algodón ignífuga, de alta absorción (absorción en medias y altas frecuencias).
- Los paneles se suspenden en la dirección de propagación del sonido (máxima absorción).
- Finalmente, se sospecha que los grupos de paneles se comportan como una bocina invertida. La velocidad vibratoria sería máxima en la parte más estrecha, provocando que en el encuentro con el panel trasero la absorción sea máxima.
- El control se confina en un recinto de paredes rígidas. A cierta distancia de los contornos rígidos se contruye una pared “diafragmática”, es decir, el cierre del recinto se comporta como un gran absorbente de membrana.



Salas Non Environment

Paredes de
hormigón.



Losa Flotante

Preparación de los elementos absorbentes.



Salas Non Environment

Instalación del cierre “diafragmático” (yeso laminado y contrachapado)



Salas Non Environment

Elementos absorbentes suspendidos.





Salas Non Environment

Detalle del bass trap y del tubo corrugado utilizado para ventilación



Salas Non Environment

Detalle del tubo corrugado utilizado para ventilación. La impulsión de aire se realiza mediante un ventilador coaxial de bajo ruido.





Salas Non Environment





Non environment



Sala non environment de producciones Silvestres (Marc Parrot), en Sant Quirze de Safaja



Salas Non Environment

- La respuesta en frecuencia en salas non-environment es plana, incluso para salas de volumen relativamente reducido (100 m^3).
- Normalmente estamos acostumbrados a escuchar cierta coloración en baja frecuencia. Estas salas, al carecer de realce en graves pueden sonar extrañas.
- La sala presenta un sonido muy nítido y preciso, permitiendo escuchar detalles que únicamente se escuchan a través de auriculares.
- Las condiciones anecoicas y la falta de respuesta en graves, requiere trabajar con niveles de presión elevados y por tanto el sistema electroacústico debe proporcionar estos niveles con muy baja distorsión y excelente respuesta temporal.
- Cualquier problema de respuesta en tiempo/frecuencia del sistema va a ser percibido.



Discusión

¿LEDE o NON-ENVIRONMENT?

- “Aparentemente” dos tendencias: salas con reverberación muy corta o salas con reverberaciones similares a una sala de reverberación “estándar” (0.3-0.4 s), similar a una sala doméstica. **Opinión ...**
- Pregunta ¿Cuál sería el entorno de mezcla de referencia en el segundo caso?
- Tendencias en la industria:
 - Las grandes compañías requieren controles con muy baja reverberación.
 - David Bell (LEDE) y Sam Toyoshima, trabajan con reverberaciones inferiores a 200 ms.
 - Las reverberaciones de salas “non-environment” son de este orden.
- Extracto del sumario de David Bell en el capítulo del libro de Philip Newell, hablando de salas LEDE:
 - “ *La principal diferencia con las salas non-environment, es en la definición de cuán neutra debe ser la sala...* ”
 - “ *La coloración debida a modos propios de la sala debe ser totalmente eliminada* ”
 - “ *... Los ejemplos modernos de salas LEDE en los grandes estudios buscan una entorno de trabajo confortable y NO una reverberación representativa de salas de escucha domésticas* ”



Discusión

¿LEDE o NON-ENVIRONMENT?

- Los grandes diseñadores están de acuerdo: todos buscan lo mismo, un entorno de trabajo confortable, y un control neutro que permita escuchar cualquier detalle que pueda ponerse en evidencia en unas condiciones de escucha domésticas superiores a la media.
- Difieren en la forma de lograr ese confort y en el grado de “neutralidad de la sala” y en cómo conseguir una sala neutra.
- David Bell claramente expone que la difusión en las salas LEDE hacen que se aprecie menos cambios de mobiliario en las zonas traseras de la sala que en las salas con una pared trasera muy absorbente.
- La difusión de la zona “viva” trasera en salas LEDE buscan conseguir un entorno de trabajo agradable.
- La difusión en Non-environment se produce mediante las reflexiones de la pared frontal. Para los altavoces, la sala es anecoica, mientras el operador y asistentes reciben reflexiones difusas de su propia voz.



Referencias Bibliográficas

Recomendados:

Recording Studio Desing. Philip Newell. Focal Press. ISBN 0 240 51917 5.

Handboook for Sound Engineers. Glen Ballou, Editor.