



## Què és la reverberació? La importància de fer-se entendre

## Què és la reverberació? La importància de fer-se entendre

### Introducció

Un aspecte fonamental de gran part de l'activitat laboral es basa en la comunicació i, bona part d'ella és verbal, tant amb interlocutors directes com aquella que es realitza amb tecnologies de la comunicació. Un punt clau en aquesta comunicació són les característiques acústiques dels recintes en els quals es produeix la transmissió oral.

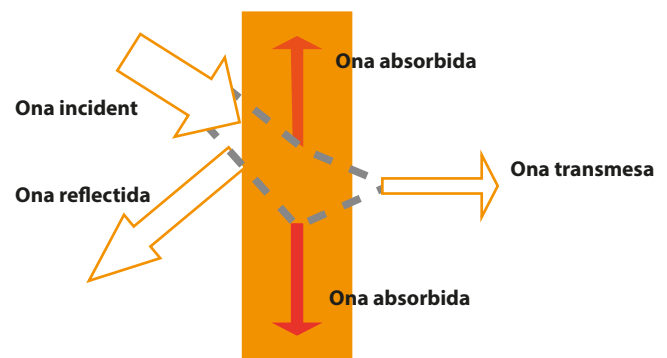
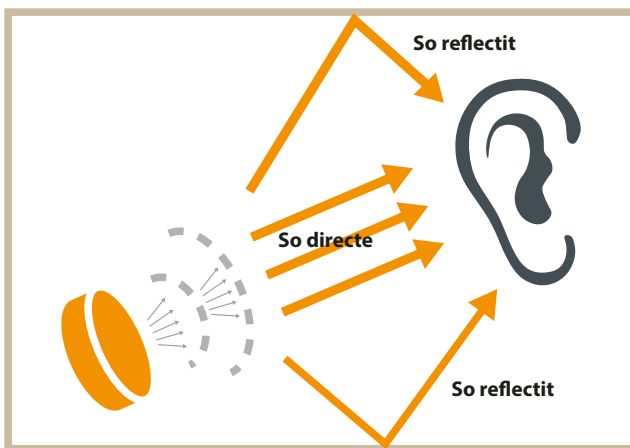
A continuació s'indiquen els dos aspectes clau:

- Nivell de soroll de l'ambient.
- Característiques físiques de l'espai i materials que el conformen.

Un nivell de soroll suficientment baix és fonamental a l'hora de poder entendre el que està dient el nostre interlocutor. Parlar en un entorn sorollós suposa un esforç extraordinari, tant per qui parla com per qui escolta.

### Característiques acústiques del tipus de recinte en el qual es treballa. La reverberació

El so es transmet per l'aire des de l'emissor (la persona que parla) fins al receptor. La persona a qui li arriba l'ona sonora rep tant el so directe com el que rebota a les parets, sostre i terres.



Les característiques de la sala condicionen la magnitud de la quantitat del so reflectit que arriba a l'oïda i, per tant, la qualitat de com se sent.

## Què és la reverberació? La importància de fer-se entendre

S'ha establert que per a millorar la comunicació s'ha de minimitzar al màxim la quantitat de so reflectit; és a dir, la reverberació. També per a l'enregistrament o presa de so d'on es realitzi una transmissió electrònica d'àudio. De fet, estudis de ràdio o de gravació tenen un recobriment de màxima absorció de totes les superfícies per aconseguir la millor presa d'àudio possible.

Un temps de reverberació petit, inferior a 1 segon, suposa que el soroll que s'emet en aquella sala quedi absorbit per les seves superfícies en 1 segon. Existeix un procediment de càlcul i mesura ben definit per a poder comparar i establir l'adequació o no del temps de reverberació als usos de la sala. Això requereix d'un equipament específic i una metodologia ben definida.

### Absorció del so per a reduir el temps de reverberació

El soroll es reflecteix, especialment, en les superfícies que conformen el recinte: parets, terra i sostre.

1. MATERIAL	α per a diferents freqüències					
	125	250	500	1000	2000	4000
Formigó sense pintar	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Totxana vista sense pintar	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
Totxana vista pintada	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Placa de guix (Durlack) 12mm a 10cm	0,29	0,1	0,05	0,04	0,07	0,09
Marbre o rajola	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Parquet	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07
Parquet sobre llistons	0,2	0,15	0,12	0,1	0,1	0,07
Catifa de llana 2,3 kg/m2	0,17	0,18	0,21	0,5	0,63	0,83
Cortina 338 gr/m2	0,03	0,04	0,11	0,17	0,24	0,35
Espuma de poliuretà (Fonac) 75mm	0,17	0,44	0,99	1,03	1	1,03
Llana de vidre (feltre 14kg/m3) 50mm	0,25	0,45	0,7	0,8	0,85	0,85
Vidre	0,03	0,02	0,02	0,01	0,07	0,04
Seient de fusta (0,8 m2/ seient)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08
Persones en seient entapissat (0,8 m2/ persona)	0,53	0,51	0,51	0,56	0,56	0,59

## Què és la reverberació? La importància de fer-se entendre

Cada un dels materials que el conformen té associat un valor de coeficient de reflex. És a dir, que el soroll que arriba a aquestes superfícies es pot absorbir o reflectir. Si el coeficient d'absorció és 1 significa que tot el soroll que arriba a aquella superfície s'absorbirà. Aquesta seria la condició desitjable.

S'ha definit un paràmetre que estableix quin nivell de reflexos de soroll existeixen per a una sala. És el temps de reverberació.

Si s'augmenta la superfície de material amb índex d'absorció alt en una sala, es redueix el temps de reverberació i, per tant, el confort acústic que es percep és més elevat. Així, per exemple, per a un mínim de confort acústic serà necessari que un terç de la superfície del sostre tingui un factor d'absorció proper a 1. Els valors de reverberació sempre han de ser aquests, tan baixos com sigui possible i, per tant, s'han de dotar les sales de treball de la major superfície absorbent que es pugui instal·lar.

ASEPEYO		Ficha CTRL-04-TR		
CONTROL DE OBRA TERMINADA				
Medición del tiempo de reverberación de un recinto				
Obra:		Fecha control / ensayo:		
Recinto receptor:				
Condiciones:	Ensayos	SI	NO	Observaciones
	El laboratorio que efectúa los ensayos está acreditado <sup>4</sup> para la realización de ensayos según la norma UNE EN ISO 3382-2:2008.			
	El informe de ensayo está firmado por el director técnico del laboratorio.			
	En el informe de ensayo está identificado claramente el recinto donde se medirá el tiempo de reverberación.			
	En el informe de ensayo se muestra un croquis orientativo del recinto.			
	En el informe de ensayo están identificados claramente los equipos de medida (fabricante, modelo y número de serie).			
	Se presenta como resultado final el valor del tiempo de reverberación con una cifra decimal, calculado según se indica en el Anexo A del DB HR a partir de los resultados del tiempo de reverberación en las bandas de 500, 1000 y 2000 Hz.			
	El valor del tiempo de reverberación en un aula o sala de conferencias vacía (sin ocupación y sin mobiliario), con un volumen menor de 350 m <sup>3</sup> , es menor o igual que 0,7 segundos.			
	El valor del tiempo de reverberación en un aula o sala de conferencias vacía, pero incluyendo el total de las butacas, con un volumen menor de 350 m <sup>3</sup> , es menor o igual que 0,5 segundos.			
	El valor del tiempo de reverberación en un restaurante o comedor vacío, es menor o igual que 0,9 segundos.			
Otros:				

<sup>4</sup> Debe tenerse en cuenta la modificación de Artículo 4, apartado 4 – a) de la Parte I del CTE, introducida como consecuencia de la entrada en vigor del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

## Què és la reverberació? La importància de fer-se entendre

En aquest sentit, el codi tècnic de l'edificació també introdueix un qüestionari a la fase de control de l'obra acabada.

En general, la indústria ofereix catàlegs de recobriments i formes d'introduir elements absorbents adaptats a múltiples necessitats i estètiques, que permeten trobar diferents solucions optimitzades. N'hi haurà prou amb utilitzar un cercador d'internet i posar les paraules absorbent, acústic, reverberació, etc. per trobar-ne proveïdors. Poden ser solucions que no impliquin complexitat tècnica i que s'instal·lin amb força senzillesa.

No obstant això, l'opció preferible sempre serà tenir en compte la necessitat d'una bona acústica, tant d'aïllament com d'absorció, en la fase de construcció o reforma, tant per la qualitat de la solució aportada com pel nivell de reverberació aconseguit.

Per exemple, l'ús d'unes cortines acústiques, a més a més del control de la llum, aporten aquesta absorció. Percebre la sensació acústica que suposa una reverberació reduïda implica, per exemple, que aquestes hagin d'arribar fins al terra per aportar més superfície.

### Altres aspectes a considerar

Diferenciar aquelles zones en les quals es realitza una activitat més col·laborativa (creació, disseny, màrqueting, formació), d'aquelles zones en les quals es desenvolupa una activitat que requereix d'un nivell alt de concentració (comptabilitat, pressupostos, muntatge, redacció).



## Què és la reverberació? La importància de fer-se entendre

### Solucions tècniques o bones pràctiques

Les possibilitat que ofereixen els fabricants i els distribuïdors són molt grans. Hi ha diferents solucions adaptades a múltiples necessitats, com són la neteja, els colors, els emplaçaments, la funcionalitat., ...:

- Plaques al sostre
- Cortines
- Superfícies penjades
- Panells interposats
- Quadres realitzats en teixits especials
- Elements transportables per condicionar amb rapidesa una zona

A sales grans, amb ocupacions elevades, es conceben solucions, com les illes acústiques, que permeten condicionar espais especials que requereixen d'unes condicions millorades en acústica, especialment aïllants pel que fa a la resta de la sala per a que el soroll no arribi a aquest espai, i reforçant l'absorció d'aquesta illa.

### Conclusions

És important que qualsevol sala en la qual es realitzi una comunicació oral estigui correctament adaptada a aquesta tasca. Així com es valora la il·luminació o la temperatura de la sala de treball, un temps de reverberació inadequat dificulta enormement la realització de la feina i introdueix factors de risc i desconfort.

Condicionar i millorar acústicament un recinte no és complex i hi ha moltes solucions que aporten millores significatives.

Enllaços d'interès amb explicacions addicionals i solucions concretes:

<https://acusticadecorativa.com/blog/que-es-la-reverberacion-b87.html>

<https://acusticadoppler.com/como-evitar-la-reverberacion-y-el-eco-correctamente/>

<https://www.acusticaintegral.com/14225/que-es-la-reverberacion/>

<https://www.huddlestone.es/reverberacion/>

<https://www.audiotec.es/disenio-y-confort-acustico/>



Mútua Col·laboradora amb la Seguretat Social núm. 151

Pla de activitats  
preventives de la  
Seguretat Social 2021

