

NORMAS ACÚSTICAS EN ESPACIOS SANITARIOS

Juan Negreira, Dr. Ingeniero Acústico, Concept Developer (Saint-Gobain Ecophon España)

Las normas internacionales facilitan, a través de una regulación, recomendación o definición de métodos de ensayo o cálculo... que las cosas funcionen y/o sean hechas como se pretende, a la vez que proporcionan especificaciones reconocidas mundialmente para productos, servicios y sistemas por igual. Los estándares también aseguran que las empresas operen de manera segura, eficiente y brinden un producto o servicio de alta calidad a sus clientes.

Afortunadamente, la “conciencia acústica” sobre el impacto que tiene el ruido en nuestras vidas diarias y nuestra salud, independientemente del ambiente considerado (laboral, escolar, hospitalario...), está creciendo. Fruto de eso, es la proliferación de normas acústicas. Pero... ¿existen normas que regulan el acondicionamiento acústico y el confort dentro de espacios sanitarios específicamente? ¿Cuáles son? ¿Qué parámetros limitan? ¿Cómo son las normas españolas comparadas con las de otros países europeos?... A estas y otras preguntas trataremos de responder en este artículo.

Tiempo de reverberación y otros parámetros de acondicionamiento acústico

El tiempo de reverberación se define en la norma ISO 3382 [1] como el tiempo que tarda (en segundos) un sonido en disminuir su nivel de ruido en 60 dB después de que la emisión de la fuente se haya detenido. El tiempo de reverberación se mide más comúnmente, por razones prácticas, a través de una decaída de 20 dB o 30 dB (denotado T20 y T30), 5 dB después de que cese el ruido, y luego se extrapola al rango completo de 60 dB (denotado T60). La nomenclatura general es TR, o de sus siglas en inglés RT (reverberation time).

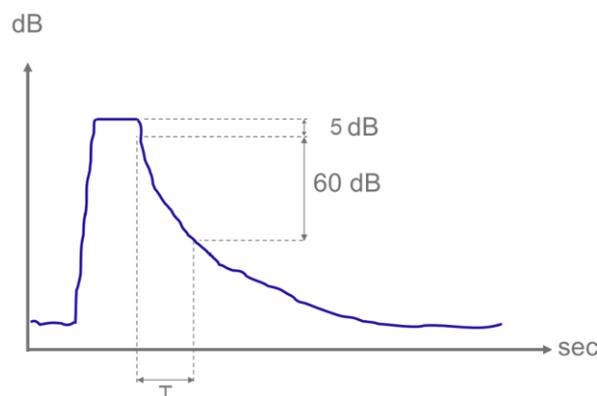


Fig. 1: Representación gráfica del tiempo de reverberación (T, en segundos) de una determinada frecuencia determinada. El tiempo de reverberación se define como el tiempo que tarda un sonido en reducirse 60 dB desde su valor inicial. Puede ser diferente para frecuencias distintas, ya que, por norma general, una frecuencia grave tarda más en desaparecer de un espacio que una aguda.

El tiempo de reverberación nos informa sobre cuánto tiempo permanecen los sonidos en una habitación antes de que desaparezcan. El tiempo de reverberación es directamente proporcional al volumen (es decir, cuanto más volumen tenga un recinto mayor será la reverberación) e inversamente proporcional a la absorción (cuanta más absorción introduzcamos en el espacio más reduciremos la reverberación). El TR se calcula según la ley de Sabine:

$$T_{60} = 0.16 \cdot \frac{V}{A}$$

Donde $V[m^3]$ es el volumen del recinto considerado y $A[m^2\text{Sabine}]$ es el área de absorción equivalente (es decir, la suma de los “rendimientos de absorción” de todos los materiales que revisten el recinto considerado, que indica cuánta superficie está realmente absorbiendo sonido). Esta ecuación parte de la hipótesis de la existencia de un campo difuso (es decir, que el sonido tiene ángulos de incidencia distribuidos de manera uniforme contra una superficie del recinto, lo que es difícil de conseguir en realidad).

El tiempo de reverberación es el único parámetro regulado en acondicionamiento acústico en el Documento Básico de Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HR), para recintos de menos de 350 m³ (que no sean de espectáculos) y que se engloben en uno de los diferentes usos: (i) aulas y salas de conferencias, (ii) restaurantes y comedores, y (iii) zonas comunes de edificios residenciales o docentes colindantes con recintos habitables con los que comparten puertas. No obstante, hay otros parámetros (claridad del habla, fuerza sonora, propagación del sonido...) que, aunque no están regulados (pero sí definidos en la norma ISO 3382) complementan al TR en la tarea de optimización del confort acústico.

Absorción: es un parámetro fundamental a la hora de acondicionar espacios ordinarios (escuelas, oficinas, hospitales...) ya que mediante su adición conseguimos bajar la reverberación, mejorar la claridad del habla y reducir la propagación del sonido y la fuerza sonora. Es un parámetro fundamental a la hora de acondicionar ya que mediante su adición conseguimos bajar la reverberación, mejorar la claridad del habla y reducir la propagación del sonido y la fuerza sonora. Se define como la capacidad de un material para convertir la energía sonora incidente en calor, es decir, para no enviar de vuelta a la sala el sonido reflejado una vez que choca contra su superficie, y se clasifica según su rendimiento en diferentes clases: A, B, C, D y E (una clasificación parecida a la que existe en la eficiencia energética –ver Fig.2). Se denota con la letra griega alfa (α) que varía entre 0 (un material totalmente reflectante) y 1 (absorción total). Para más información sobre absorción, consultar [2].

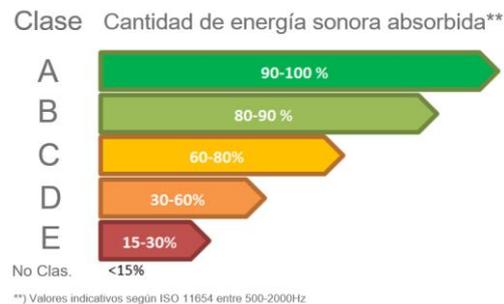


Fig. 2: Clases de absorción acústica

Normas acústicas en hospitales en Europa

Hemos visto en otros artículos [3-6] la importancia de un buen acondicionamiento acústico en hospitales tanto para pacientes como para trabajadores. La reducción de niveles de ruido en este tipo de espacios puede favorecer la recuperación, reducir la necesidad de ingesta de medicamentos, y minimizar los errores dentro de, por ejemplo, quirófanos. Pero... ¿qué normas regulan los espacios dentro de los centros sanitarios?

Desafortunadamente, las normas de acondicionamiento acústico en hospitales no están lo desarrolladas que debiesen y que a muchos personas y profesionales (ingenieros acústicos, personal sanitario, pacientes, etc.) desearían. Muchos de estos estándares son solo pautas (de interpretación laxa) y no normas obligatorias. Y en casi la totalidad de los casos, son requisitos de acondicionamiento desarrollados para otros ámbitos y que se extrapolan directamente para hospitales. Así, nos encontramos con que los estándares rara vez difieren entre las salas de diagnóstico y las habitaciones de los pacientes, ya que tienen las mismas exigencias, y a menudo, un único descriptor (tiempo de reverberación) se aplica a todo el espacio.

Dos de los países más avanzados en materia de acondicionamiento acústico son Noruega y Suecia. En sus normas, distinguen diferentes clases de espacios o calidades de acondicionamiento, denotadas con letras de la A a la D (donde A es la mejor y la clase C representa un clima sonoro que es aceptable "para la persona tipo"). No obstante, esta clasificación de acondicionamiento acústico se aplica principalmente en escuelas y no en los diferentes espacios de hospitales.

En otros países hay también estándares obligatorios para las escuelas, pero solo pautas o "valores de diseño recomendados" para hospitales. Este es el caso tanto en Dinamarca como en Alemania, donde el Reglamento de construcción danés (BR18) tiene claras demandas para escuelas y guarderías, pero solo pautas para hospitales. También las escuelas alemanas tienen que cumplir obligatoriamente con las exigencias estipuladas en Calidad acústica en salas pequeñas y medianas (DIN 18041), mientras que para los hospitales y las instalaciones sanitarias son "solo pautas". Y desafortunadamente, estas pautas de las que hablamos no han sido desarrolladas para apoyar y facilitar las actividades reales que se desarrollan dentro hospitales y centros de salud. Si miramos al mundo desde un punto de vista acústico, sí que es cierto que ha habido un gran avance con respecto a los estándares para escuelas y guarderías, pero lamentablemente todavía tenemos mucho

trabajo por hacer en el ámbito de la salud (hospitales, residencias para mayores, centros de salud, etc.).

A modo de resumen, en la tabla 1 se muestran los requisitos/orientaciones en materia de acondicionamiento acústico en diferentes países europeos. Como norma general en todos ellos, lo que se hace es asimilar cada espacio del hospital que se quiere acondicionar con el que teóricamente más se le parece para el que sí hay regulaciones/pautas de acondicionamiento acústico.

Tabla 1: Requisitos/orientaciones de acondicionamiento acústico en habitaciones de espacios sanitarios para diferentes países. TR denota tiempo de reverberación (en segundos) el área de absorción y S la superficie en planta del recinto (en m²).

País	España	Suecia	Dinamarca	Finlandia	Francia	Noruega	Polonia	Alemania	Inglaterra
Requisito /orientación	A/V	TR	TR	TR	TR	TR	TR	A/V	A/S
Habitaciones pacientes	>0.2	<0.5 s	<0.6 s	<0.8 s	<0.8 s	<0.6 s	<0.8 s	>0.25	>0.8

Bibliografía

- [1] UNE ISO 3382:2009. Acústica – Medición de parámetros acústicos en recintos (partes 1, 2 y 3), International Organization for Standardization, Ginebra, Suiza.
- [2] Publicación de Juan Negreira en LinkedIn (junio 2019): https://www.linkedin.com/posts/juan-negreira-phd-a8608b46_absorci%C3%B3n-ac%C3%BAstica-concepto-medidas-e-ugcPost-6542313715709157377-tYuM
- [3] J. Negreira, M-B. Beldam: Confort acústico en espacios de salud. ¿Estamos a salvo (del ruido) en hospitales? Hospitecnia. ISSN: 2462-7348. Boletín 20 (20/05/2019).
- [4] J. Negreira, M-B. Beldam: ¿Cómo suena un recinto cuando se construye con superficies duras y reflectantes? Hospitecnia. ISSN: 2462-7348. Boletín 18 (06/05/2019).
- [5] J. Negreira, M-B. Beldam: Acústica en espacios de tratamiento en hospitales. Hospitecnia. ISSN: 2462-7348. Boletín 24 (17/06/2019).
- [6] J. Negreira, M-B. Beldam: 5 consejos para mejorar el acondicionamiento acústico en hospitales. Hospitecnia. ISSN: 2462-7348. Boletín 27 (15/07/2019).

Normas de diferentes países europeos:

DINAMARCA: Building regulation/Bygningsreglementet 2018 (BR18), <http://bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/17/Vejledninger/Hospitaler-laegehuse-og-klinikker>

INGLATERRA: Department of Health, TDM 4032:06 Room Acoustics (this replaced "Health Technical Memorandum –HTM- 08-01).

ALEMANIA: German Standar DIN 18041:2016-03 Acoustic quality in rooms – Specifications and instructions for the room acoustic design (room type B3).

FINLANDIA: 796/2017 Decree of the Ministry of the Environment on the Acoustic Environment of Buildings. https://www.ym.fi/en-US/Land_use_and_building/Legislation_and_instructions/The_National_Building_Code_of_Finland/Noise_abatement_and_noise_conditions

FRANCIA: Order of 25th April 2003 on the limitation of noise in health facilities Arrête du 25 Avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé.
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005634432>

NORUEGA: Building regulations/Byggteknisk forskrift (TEK17) refers to Norwegian Standard NS 8175 :2012 Acoustic conditions in buildings – Sound classification of various types of buildings.

POLONIA: Directive for Infrastructure and Building from 14 Nov.2017 refers to standard PN-B-02151-4:2015-06: Building Acoustics.

ESPAÑA: Código Técnico de la Edificación – Documento Básico de Protección contra el Ruido (CTE DB-HR), 2009.
<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/proteccionRuido/DBHR.pdf>

SUECIA: Building Regulation/Boverkets Byggregler (BBR, BFS 2015:3) refers to Standard SS 25268:2007+T1:2017 Acoustics: Sound classification of spaces in buildings – Institutional premises rooms for education, preschools and leisure-time centres, rooms for office work and hotels.