

# ACÚSTICAT

V Congrés  
d'Acústica de  
Catalunya

Manresa

24 i 25 | ABRIL | 2024

REPTE

MES ENLLÀ DE LA QUALITAT ACÚSTICA DELS HABITATGES.  
QUAN, COM I PERQUÉ

Josep Maria Querol i Noguera

Eugenio García-Calderón Montejo

[WWW.CONGRESACUSTI.CAT](http://WWW.CONGRESACUSTI.CAT)

consultors acústics  
de Catalunya



## MÉS ENLLÀ DE LA QUALITAT ACÚSTICA DELS HABITATGES. QUAN, COM I PERQUÉ

- **De on venim**  
**On em son**  
**Pros i contres de la UNE 74201**  
**Cap a on hauríem d'anar**

- La variació de qualitat acústica dels habitatges a Europa
- Classificació acústica d'habitatges a Europa
- Les normes del 2021: ISO/TS19488 i UNE 74201 de classificació acústica dels habitatges en 6 classes
- Comparació de continguts i d'exigències de UNE74201 i CTE
  - Aïllament a soroll aeri
  - Aïllament a soroll d'impactes
  - Aïllament al soroll exterior
  - Sorolls d'instal·lacions
  - Temps de reverberació d'àrees comunes
- Els Annexes de la UNE 74201

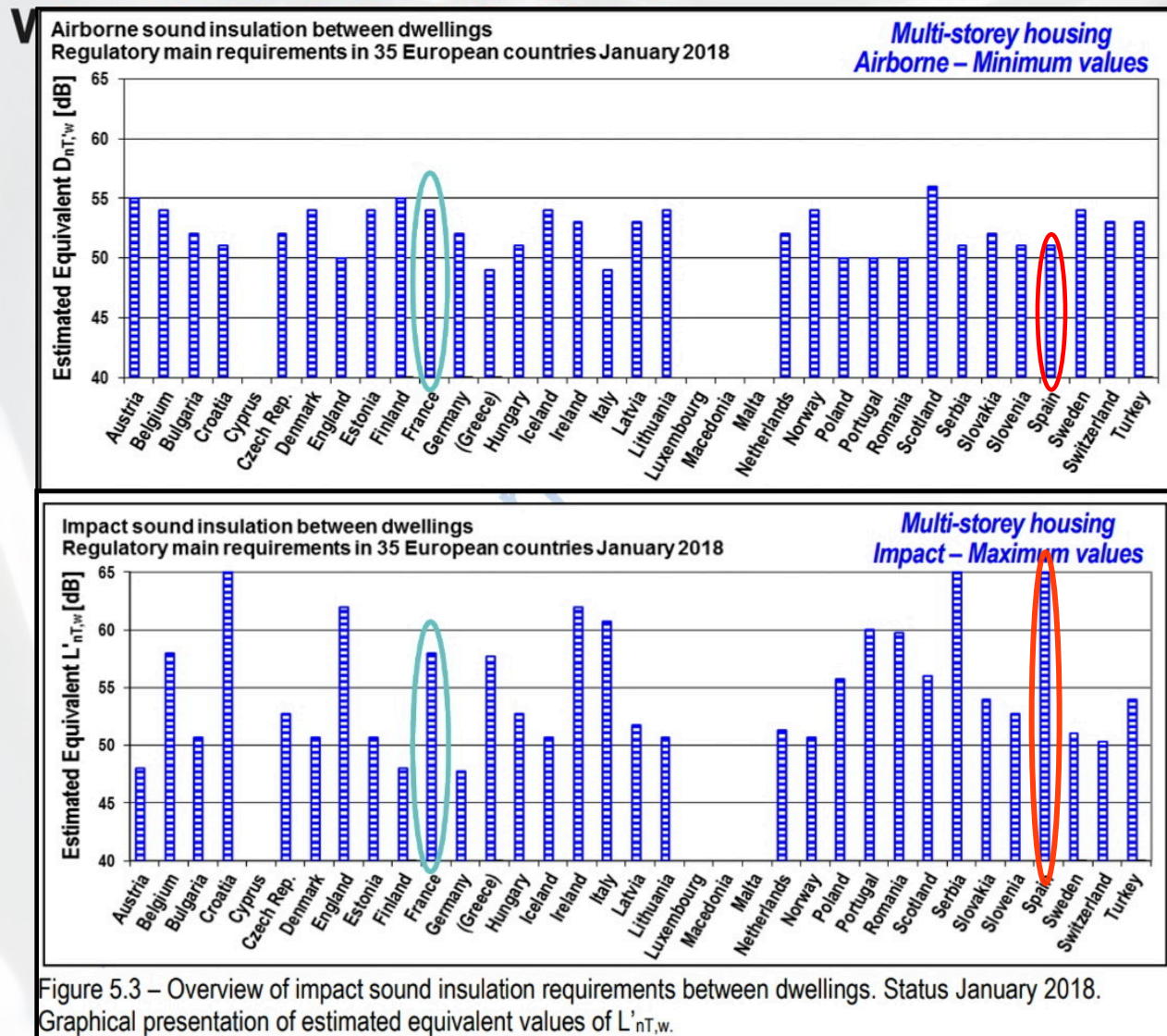


Figure 5.3 – Overview of impact sound insulation requirements between dwellings. Status January 2018.  
Graphical presentation of estimated equivalent values of  $L'_{nT,w}$ .

**Birgit Rasmussen.**  
Sound insulation  
between dwellings.  
Comparison of national  
requirements in Europe  
and interaction with  
acoustic classification  
schemes  
ICA 2019

**Aïllament a soroll aeri i a impacte segons països 2019**

[WWW.CONGRESACUSTI.CAT](http://WWW.CONGRESACUSTI.CAT)

## Variació a Europa de descriptors d'aïllament a soroll aeri i a impacte entre habitatges

Table 1 – Sound insulation descriptors applied for regulatory requirements between dwellings in 31 countries in Europe. Status April 2019.

Airborne sound		Impact sound	
No. of countries	Descriptor	No. of countries	Descriptor
15	$R'_w$	17	$L'_{n,w}$
7	$D_{nT,w}$	9	$L'_{nT,w}$
3	$R'_w + C$	2	$L'_{nT,w} + C_I$
3	$D_{nT,w} + C$	2	$L'_{nT,w} + C_{I,50-2500}$
1	$D_{nT,w} + C_{50-3150}$	1	$L'_w$
1	$D_{nT,A} (\approx D_{nT,w} + C_{100-5000})$	?	Variants
1	$D_{nT,w} + C_{tr}$	?	Recommendations
?	Variants	?	Special rules
?	Recommendations		
?	Special rules		

**Birgit Rasmussen.** Sound insulation between dwellings. Comparison of national requirements in Europe and interaction with acoustic classification schemes

## Classificació acústica d'habitatges. EUROPA

Table 2 – European schemes for acoustic classification of dwellings, [5]-[19], relation to building regulations and class information. ISO/TS 19488 (2021), [20], included for comparison.

Acoustic classification of dwellings - Schemes in Europe and relation to building regulations – Status May 2022									
Country	Year of publication	CS Reference (latest version)	Class denotations <sup>(1)</sup>	BR link to CS	BR ref. to CS & Comments	No. of classes	No. of classes > BR	No. of classes < BR	
DK	2001 / 2007 / 2018	DS 490 (2018)	A / B / C / D / E / F	+	Class C	6	2	3	
FI	2004	SFS 5907 (2004)	A / B / C / D	-	N/A (BR - Class C)	4	2	1	
IS	2003 / 2011 / 2016	IST 45 (2016)	A / B / C / D	+	Class C	4	2	1	
NO	1997–2019 (5 versions)	NS 8175 (2019) <sup>(9)</sup>	A / B / C / D	+ <sup>(9)</sup>	Class C <sup>(9)</sup>	4	~ 2	~ 1	
SE	1996–2015 (4 versions)	SS 25267 (2015)	A / B / C <sup>(2)</sup> / D	-	N/A (See note <sup>(2)</sup> )	4	2	1	
LT	2003	STR 2.01.07 (2003)	A / B / C / D / E	+	Class C	5	2	2+npd	
LV	2011/2015	LBN 016-15 (2015)	A / B / C / D	+	Class C	4	2	~ 0	
IT	2010	UNI 11367 (2010)	I / II / III / IV	-	N/A (BR - Class III)	4	2	1	
DE	1994 / 2007 / 2012	VDI 4100 (2012) <sup>(2)</sup>	III / II / I	-	N/A (BR - Class I <sup>(2)</sup> )	3	3	~ 0	
DEGA	2009 / 2018	DEGA Empfehlung 103 (2018) <sup>(4)</sup>	A* / A / B / C / D / E / (F)	-	N/A (BR - Class D <sup>(4)</sup> )	6+npd	4	1+npd	
AT <sup>(6)</sup>	2012 / 2021	ÖNORM B 8115-5 (2021)	A / B / C / D / (E)	-	N/A (BR - Class C <sup>(6)</sup> )	5	~ 2	~ 2	
ES	2021	UNE 74201 (2021)	A / B / C / D / E / (F) and npd	-	N/A (BR - Class D)	6+npd	3	2+npd	
NL	1999	NEN 1070 (1999)	I / II / III / IV / V	-	N/A (BR - Class III)	5	2	2	
PL	2017	PN-B-02151-5 (2017)	AQ-4 / AQ-3 / AQ-2 / AQ-1 / AQ-0	-	N/A (BR - Class AQ-0)	5	4	0	
TR	2017	Noise Protection and sound insulation in Buildings <sup>(7)</sup>	A / B / C / D / E / F	+	Class C	6	2	3	
ISO/TS	2021	ISO/TS 19488 (2021) <sup>(8)</sup>	A / B / C / D / E / F and npd	N/A	N/A	6+npd	N/A	N/A	

### ➤ On en som

### Comparació d'aïllaments a soroll aeri: UNE 74201 i CTE

Tipus de recinte	Norma	$D_{nT,A} \geq$					
		Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Classe F
Entre recintes protegits i altres recintes, tant en horitzontal com en vertical	UNE74201	60	57	54	50	46	<46
	ISO/TS19488	60	56	52	48	44	<40
Entre recintes protegits i recintes d'instal·lacions o activitat	UNE74201	65	62	59	55	51	<51
	ISO/TS19488	66	62	58	54	50	<46
Entre recintes protegits i zones comuns o àrees d'accés compartint porta	UNE74201	40	37	34	30	28	<28
	ISO/TS19488	40	37	34	30	28	<28

La Classe D correspon a l'actual normativa del CTE

## ➤ On en som

### Comparació d'aïllaments a soroll a impacte: UNE 74201 i CTE

Tipus de recinte	Norma	$L'nT,w \leq$					
		Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Classe F
En recintes protegits des de altres recintes o zones comuns, tant en horitzontal com en vertical	UNE74201	47	53	59	65	70	>70
	ISO/TS19488	46	50	54	58	62	>66
En recintes protegits des de recintes d'instal·lacions o d'activitat	UNE74201	42	48	54	60	65	>65
	ISO/TS19488	40	44	48	52	56	>60

La Classe D correspon a l'actual normativa del CTE



➤ **On en som** **UNE 74201:2021**

**Tabla 3 - Aislamiento acústico frente al ruido exterior. Límites de las clases**

Tipo de espacio	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior en recintos protegidos; en un ambiente específico con fuentes de ruido caracterizadas por $L_d$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 21$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 24$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 27$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 30$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 34$	$D_{2m,nT,Atr} < L_d - 34$

## Comparació d'aïllaments a soroll exterior: UNE 74201 i CTE

Clases	$D_{2m,nT,Atr}$ Dormitoris					
	A	B	C	D	E	F
	UNE	UNE	UNE	UNE	CTE	UNE
$L_d \leq 60$	39	36	33	30	30	26
60 a 65	44	41	38	35	32	31
65 a 70	49	46	43	40	37	36
70 a 75	54	51	48	45	42	41
$L_d > 75$	>54	>51	>48	>45	47	>41

### Comparació sorolls d'instal·lacions: UNE 74201 i Decret 176/2009

Tabla 4 - Niveles de presión sonora en los edificios debido a las instalaciones. Límites de las clases<sup>3)</sup>

Tipo de recinto y fuentes <sup>(a,b)</sup>	Parámetro	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
En recintos protegidos de los edificios desde instalaciones exteriores e interiores que producen ruido continuo desde espacios colindantes	$L_{A,eq,nT}^{(c)}$	$\leq 24$	$\leq 27$	$\leq 30$	$\leq 33$	$\leq 36$	$> 36$
En recintos protegidos de los edificios desde instalaciones exteriores e interiores que producen ruido intermitente o irregular desde espacios colindantes	$L_{AF,max,nT}^{(c)}$	$\leq 28$	$\leq 31$	$\leq 34$	$\leq 37$	$\leq 40$	$> 40$

## DECRET 176/2009

### Annex 4

*Immissió sonora aplicable a l'ambient interior produïda per les activitats, incloses les derivades de les relacions de veïnat*

**Dia  $L_{Aeq}$  30 Nit  $L_{Aeq}$  25**

## ➤ On en som

## Comparació de temps de reverberació d'ares comunes: UNE 74201 i CTE

Tabla 5 - Tiempo de reverberación. Límites de las clases

Tipo de recinto <sup>(a)</sup>	Clase A T(s)	Clase B T(s)	Clase C T(s)	Clase D T(s)	Clase E T(s)	Clase F T(s)
Áreas de acceso comunes que compartan puertas con recintos protegidos <sup>(b)</sup>	≤ 0,6	≤ 0,9	≤ 1,2	≤ 1,5	≤ 1,8	> 1,8
Aulas vacías <sup>(c) (d)</sup>	≤ 0,7	-	-	0,7 < T ≤ 1,0	-	> 1,0
Comedores y restaurantes vacíos <sup>(d)</sup>	≤ 0,9	-	-	0,9 < T ≤ 1,2	-	> 1,2

**El CTE coincideix amb la classe A**

## UNE 74201 Verificació del compliment d'una classe acústica

### ➤ Procediment A

- Fase de disseny: Càlculs segons UNE-EN ISO 12354
- Etapa de construcció: Inspeccions d'obra i registres
- Etapa de mesuraments: **Mostreig 3 al 5 % dels casos**

### ➤ Procediment B

- Mesuraments: **Mostreig 6 al 10 % dels casos**

**El % es refereix a cada una de les diferents situacions més desfavorables en llinda amb els recintes receptors protegits**

# ACUSTICAT

V Congrés  
d'Acústica de  
Catalunya

Manresa

24 i 25 | ABRIL | 2024

Más allá de la Calidad Acústica de las Viviendas

*La Norma UNE 74201:2021.- Esquema de clasificación acústica de edificios., como herramienta, para las administraciones y actores de la edificación.*

Eugenio García-Calderón Montejo

[WWW.CONGRESACUSTI.CAT](http://WWW.CONGRESACUSTI.CAT)



# ACÚSTICAT

V Congrés  
d'Acústica de  
Catalunya

**Manresa**

**24 i 25 | ABRIL | 2024**

**Eugenio García-Calderón Montejo.**

**Ingeniero Técnico de Telecom.- Esp. Sonido e Imagen**

**Miembro de la Sociedad Española de Acústica.**

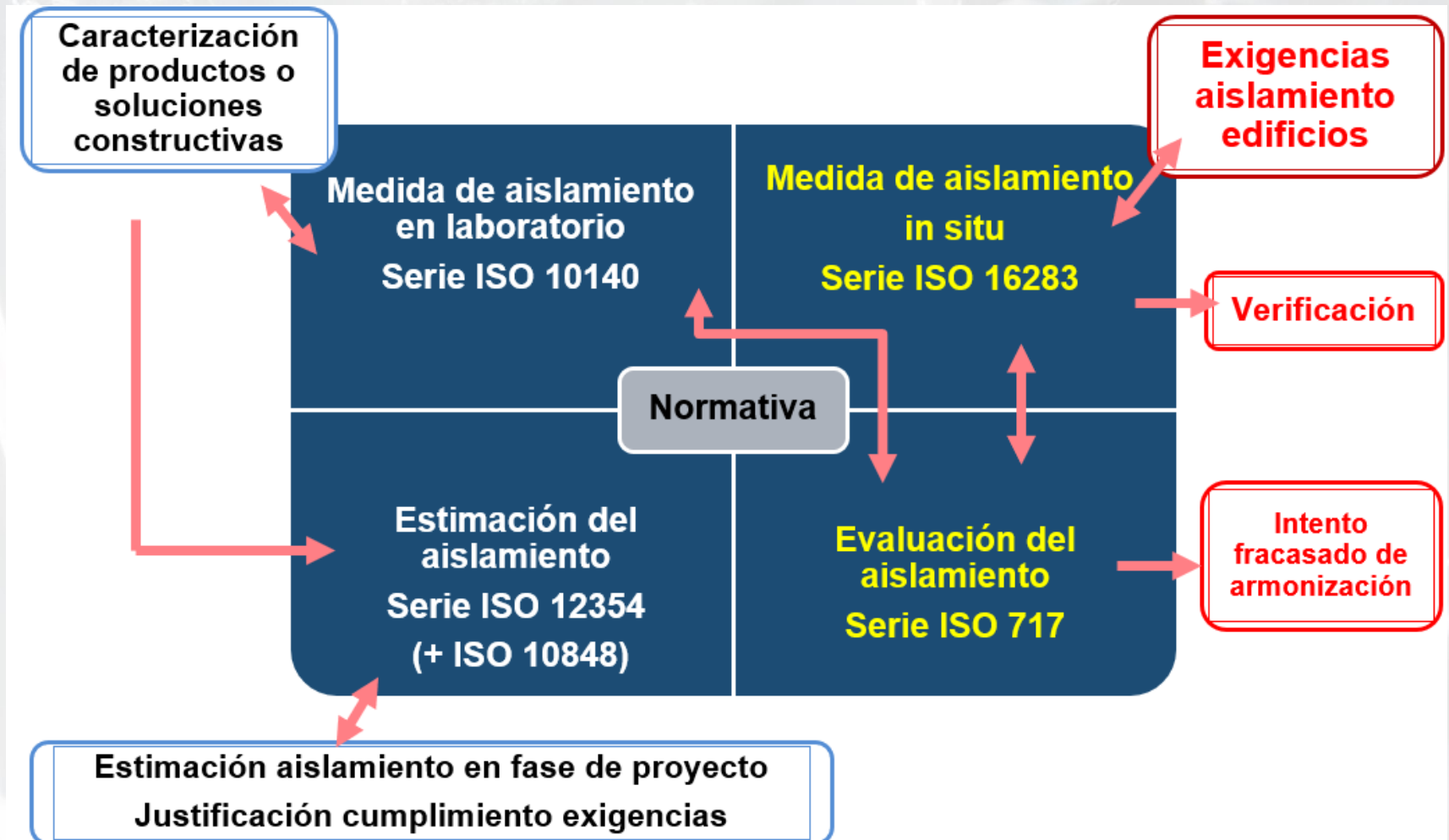
**Director de Ingeniería Acústica García Calderón (IAG)**

**E-mail: [eugenio@garcia-calderon.com](mailto:eugenio@garcia-calderon.com)**

**WWW.CONGRESACUSTI.CAT**



## NORMAS EMPLEADAS



## ¿Homogeneidad Internacional?

Tarea difícil, principalmente por los siguientes motivos, entre otros:

- Gran variedad de descriptores de aislamiento, diferentes entre países ( $R'w$ ,  $Dn,T$ ,  $DnT,A$ , etc...)
- Gran variedad en los niveles de exigencia. (A ruido de impacto  $L'nT$ , 47dB en Australia..... 80dB en Brasil).
- No homogeneidad en rangos de frecuencias empleados (más común de 100-3150 Hz, 100-5000Hz)
- Interés en incluir las bajas frecuencias (50, 63 y 80 Hz)
- Algunos países cuentan con esquemas de clasificación acústica: gran diversidad de nuevo



## ¿Cuáles son las quejas más comunes entre vecinos de viviendas?

Oigo al vecino de al lado, oigo las pisadas del vecino de arriba, oigo el ruido de tráfico, el ascensor, pero tambien .....

**Oigo las bajantes!!!!**

¿en base a qué criterios homogéneos lo evaluamos?. La norma UNE 74201 contempla realizar el ensayo de bajantes allá donde se localicen cambios de dirección (codos) colindantes con recintos protegidos (1% de casos).

La bajante se debe alimentar mediante la máxima descarga de la cisterna del recinto emisor más alejada sobre la vertical de la discontinuidad.

## Ruido de Instalaciones comunes

**METODO 1.-** El de la norma UNE 74201:2021.

Establece como método de evaluación, de Ruido de Instalaciones, la norma UNE-EN ISO 16032:2005.- Medición del nivel de presión sonora de los equipos técnicos en los edificios - Método de peritaje.

En esta norma se evalúan varios índices a partir del espectro en bandas de octava:

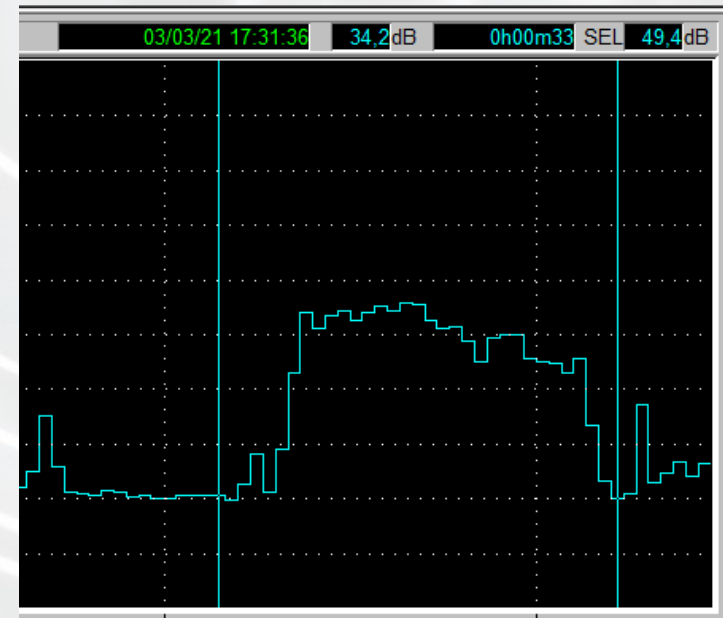
$$L_{AF,máx,nT} \quad \text{y} \quad L_{Aeq,nT}$$

## Ruido de Instalaciones comunes

### METODO 1 (Continuación)

Hay que medir en esquina (a 0,5m) y en campo reverberante.

Se debe determinar el nivel de ruido para una condición de funcionamiento y un ciclo de funcionamiento especificados (definidos en el Anexo B de la norma)



## Ruido de Instalaciones comunes

**METODO 2:** El del CTE DB-HR.

No define límites al Ruido de Instalaciones, redirigiéndonos al RD1367/2007, o normas autonómicas o municipales.

En el Real Decreto 1367/2007 usamos el índice

$$L_{Keq,T} = L_{Aeq,5s} + K_t + K_f + K_i$$

Ensayos en 1/3 de octava y Fases

## Ruido de Instalaciones comunes

Si comparamos el **METODO 1** con el **METODO 2** llegamos a la siguiente conclusión:

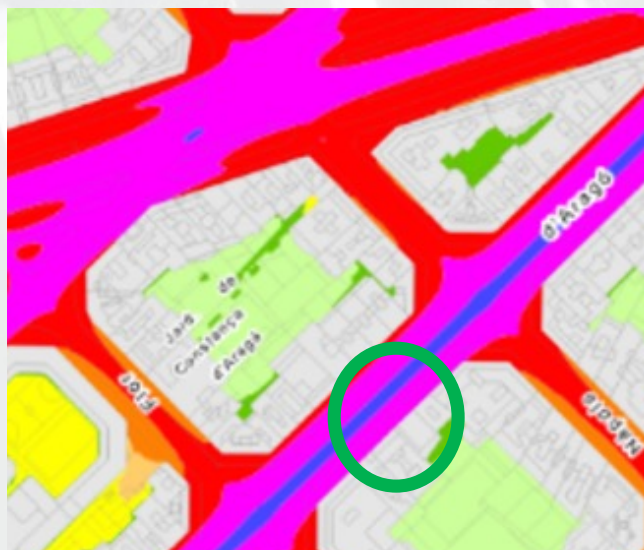
Los métodos de ensayos e índices de valoración utilizados en el RD1367/2007 y resto de leyes adaptadas al RD, son completamente diferentes a los procedimientos de la UNE-EN ISO16032 (UNE 74201).



## FACHADAS CLASE A

Ejemplo 1: en avda de Aragón, Barcelona

Ld entre 75dBA y 80 dBA

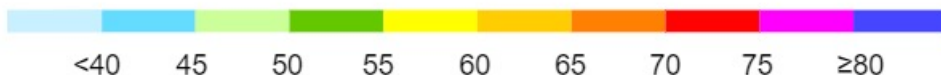


Clase A	Clase B	Clase C	Clase D
$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 21$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 24$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 27$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 30$

Aislamiento Fachada Clase A =  $L_d - 21$

$D_{2m,nT,Atr}$  requerido:  $75dBA - 21 = 54 \text{ dB}$

Intervalos en decibels dB(A)



## FACHADAS CLASE A

Ejemplo 2: en c/ Roger de Flor, Barcelona



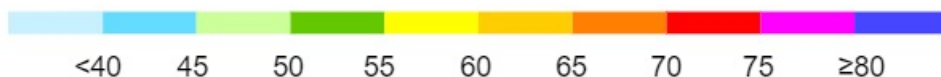
Ld entre 65dBA y 70 dBA

Clase A	Clase B	Clase C	Clase D
$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 21$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 24$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 27$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 30$

Aislamiento Fachada Clase A = Ld-21

D<sub>2m,nT, Atr</sub> requerido: 65dBA -21 = **44 dB**

Intervalos en decibels dB(A)





## FACHADAS CLASE A

El planeamiento urbanístico también es determinante para poder asegurar llegar a cumplir con la clase A.

Para rehabilitación de edificios, es clave la ubicación en la que se encuentra el edificio.

## ASIGNACION DE CLASE

Se trata de una asignación **“Garantista”**, primando el caso más **desfavorable**.

Esto puede ser debido a:

- Que para cumplir un edificio completo el CTE DB-HR, ha de ser, como mínimo Clase D, en todos los casos y en cualquier circunstancia.
- Asegurar que no exista diferencias de Clase entre propietarios de viviendas.
- Que debido a que el muestreo no es elevado, y si sale algún ensayo por debajo de lo esperado, este hecho podría extrapolarse a otras viviendas.

## ASIGNACION DE CLASE

¿Cuál es la VENTAJA de tener una asignación de clase garantista?.

Se somete a debate, pero, en principio, la ventaja principal es que puede proporcionar seguridad al promotor, usuarios y administraciones públicas.

Las administraciones públicas podrán **usar** la norma **UNE 74201** como norma de referencia o herramienta en la que se definen **los criterios de muestreo** para la declaración de cumplimiento del CTE DB-HR.

## Conclusiones de la norma UNE 74201.- Clasificación acústica de edificios

**Promotores:** La clasificación acústica ayudará a vender su producto. Muchos ciudadanos están dispuestos a pagar algo más para una mayor protección contra el Ruido.

**Sector de rehabilitación de edificios:** Permitirá comparar las prestaciones acústicas antes y después de la rehabilitación. Herramienta útil para la administración sobre la mejora conseguida en la rehabilitación de antiguos edificios.

**Fabricantes de materiales acústicos para la edificación:** Animar a los fabricantes a invertir en el desarrollo de nuevos productos acústicos y sistemas constructivos.

**Ingenieros y profesionales del sector acústico:** correcta implementación realizada por expertos.

**Ciudadanos:** Mejora del confort y calidad de vida en sus lugares de descanso. Información para la toma de decisiones.

## REFERÈNCIES

- Rasmussen Birgit. Acoustic classification of dwellings – A growing diversity of sound insulation descriptors in national schemes in Europe. ICA 2022.
- Rasmussen B, & Machimbarrena M, Existing Sound Insulation Performance Requirements and Classification Schemes For Housing Across Europe. Cost Action TU901 – Building acoustics throughout Europe. Volume 1: Towards a common framework in building acoustics throughout Europe. DiScript Preimpresion, S.L., 2024. p. 31-54.
- The development of a Spanish acoustic classification scheme for residential, sanitary and docent buildings: Challenges and potential impact. Autores:

Machimbarrena Gutiérrez, María de la O  
Romero Fernández, Amelia  
Trujillo, José Antonio  
Arenaz, Ángel  
García-Calderón, Eugenio



MADRID

**inter.noise 2019**

June 16 - 19

NOISE CONTROL FOR A BETTER ENVIRONMENT

# ACUSTICAT

V Congrés  
d'Acústica de  
Catalunya

Manresa

24 i 25 | ABRIL | 2024

MUCHAS GRACIAS POR LA ATENCION

Josep Maria Querol i Noguera

E-mail: [jmquerol1935@gmail.com](mailto:jmquerol1935@gmail.com)

Eugenio García-Calderón Montejo

E-mail: [eugenio@garcia-calderon.com](mailto:eugenio@garcia-calderon.com)

[WWW.CONGRESACUSTI.CAT](http://WWW.CONGRESACUSTI.CAT)



consultors acústics  
de Catalunya

