

## ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA CLASIFICACIÓN ACÚSTICA DE EDIFICIOS RESIDENCIALES EN EL PAÍS VASCO

PACS: 43.55.+p. 43.55.Ti

De Rozas López María Jose <sup>(1)(2)</sup>; López de Aretxaga Escudero Susana <sup>(1)(2)</sup>

<sup>(1)</sup> TECNALIA, Basque Research and Technology Alliance (BRTA). Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia. Astondo Bidea, Edificio 700, 48160 Derio (Bizkaia) España.  
[mjose.derozas@tecnalia.com](mailto:mjose.derozas@tecnalia.com)

<sup>(2)</sup> Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco. Aguirrelanda, 10, 01013 Vitoria-Gasteiz (Álava) España.

**Palabras Clave:** acústica, confort acústico, clasificación, vivienda, ruido

### ABSTRACT.

The Spanish standard UNE 74201:2021 establishes an Acoustic Classification Scheme (ACS) applicable to residential buildings. Knowing the performance of recently built housing in the Basque Country, compared to the acoustic classes established in this ACS, is a preliminary step to establish acoustic quality standards higher than those legally required by the DB-HR of the CTE (Building Code). This paper presents the results of the acoustic class determined in 14 housing developments built in the Basque Country between 2014 and 2018, describing the methodology followed in the study and establishing the acoustic characteristics that limit the classification

### RESUMEN.

La norma UNE 74201:2021 establece un Esquema de Clasificación Acústica (ECA) aplicable a edificios residenciales. Conocer el estado de las viviendas recientemente construidas en el País Vasco, frente a las clases acústicas establecidas en el ECA, es un paso previo para establecer estándares de calidad acústica superiores a los legamente exigidos por el DB-HR del CTE. En esta ponencia se presentan los resultados de las clases acústicas asignadas a 14 promociones de viviendas construidas en el País Vasco entre 2014 y 2018, se detalla la metodología seguida en el estudio y se establecen las características acústicas que limitan la clasificación.

### 1. INTRODUCCIÓN

La calidad acústica de las viviendas construidas en el País Vasco a partir de 2009 debe cumplir con los requisitos límite establecidos en el Documento Básico «DB HR Protección frente al Ruido» del Código Técnico de la Edificación, DB-HR del CTE [1]. Estos requisitos abarcan el aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos entre recintos, el aislamiento frente al ruido exterior y el nivel de ruido de las instalaciones del edificio.

Además, la Orden autonómica de Control Acústico de la Edificación [2][3] establece, desde 2016, la obligatoriedad de realizar ensayos acústicos in situ una vez terminadas las viviendas, para comprobar el cumplimiento del DB-HR de CTE.

Estas normativas han contribuido al aumento de la calidad acústica de las nuevas promociones de viviendas [4]. Sin embargo, el cumplimiento de los requisitos reglamentarios no siempre garantiza un confort acústico satisfactorio para el usuario de la vivienda. el cumplimiento de los requisitos reglamentarios no siempre garantiza un confort acústico satisfactorio para el usuario de la vivienda.

Un esquema para la clasificación acústica voluntaria aplicable a edificios de viviendas ha sido publicado en España como norma UNE 74201 [5] en septiembre de 2021, siendo el resultado del trabajo desarrollado entre 2016 y 2021 por el grupo de trabajo WG [6][7]. El uso de un Esquema de Clasificación acústica específico posibilita y facilita la declaración de prestaciones acústicas superiores a las de obligado cumplimiento en las viviendas y la evaluación del estado acústico de viviendas existentes.

En 2019 y 2020, se llevó a cabo un estudio preliminar para conocer el estado acústico de las viviendas de reciente construcción en el País Vasco, tomando de referencia el ECA que se estaba desarrollando. El estudio se enmarca en las actividades desarrolladas para la Dirección de Vivienda, Suelo y Arquitectura del Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transportes del Gobierno Vasco, para el fomento de la calidad acústica en las viviendas y el control de calidad de la edificación.

Esta ponencia presenta los resultados de ese estudio, en el que se aplica el esquema de clasificación acústica a 14 promociones de viviendas de la Comunidad Autónoma del País Vasco, principalmente de promoción pública, finalizadas entre 2014 y 2019.

Conocer el estado de la vivienda nueva en el País Vasco, tomando como referencia el ECA, puede ser de gran utilidad para futuras iniciativas.

Se trata de una primera aproximación para conocer la clasificación acústica de las viviendas del País Vasco, construidas para cumplir con el CTE DB-HR, en el que se analizan las características acústicas limitantes y las áreas de mejora.

## **2. ESQUEMA DE CLASIFICACIÓN ACÚSTICA**

La norma UNE 74201 establece un esquema de clasificación acústica, en adelante ECA, aplicable a edificios de viviendas, que trata de ser compatible con la reglamentación acústica española [6]. Establece los rangos asignados a seis clases de calidad acústica, A, B, C, D, E y F, tal y como se recoge en las figuras 1 y 2. Así mismo recoge los criterios para asignar la clase y el procedimiento de verificación de la clasificación del edificio en base a la realización de mediciones in situ en el edificio terminado.

Los tipos de edificio a los que se puede aplicar el ECA coinciden con los establecidos en el DB-HR del CTE y los tipos de recintos considerados son los protegidos, que en el caso de edificios de viviendas son los dormitorios y salones, evaluándose la calidad acústica en estos recintos respecto a zonas colindantes no pertenecientes a la vivienda.

La clasificación acústica se realiza para cada característica acústica y caso considerados en el ECA, en función de los rangos que se muestran en las figuras 1 y 2.

Las características acústicas de aislamiento coinciden con los parámetros y casos establecidos en el DB-HR, añadiendo algunos casos adicionales, como es el del aislamiento a ruido aéreo entre zonas comunes y recintos protegidos con puerta común.

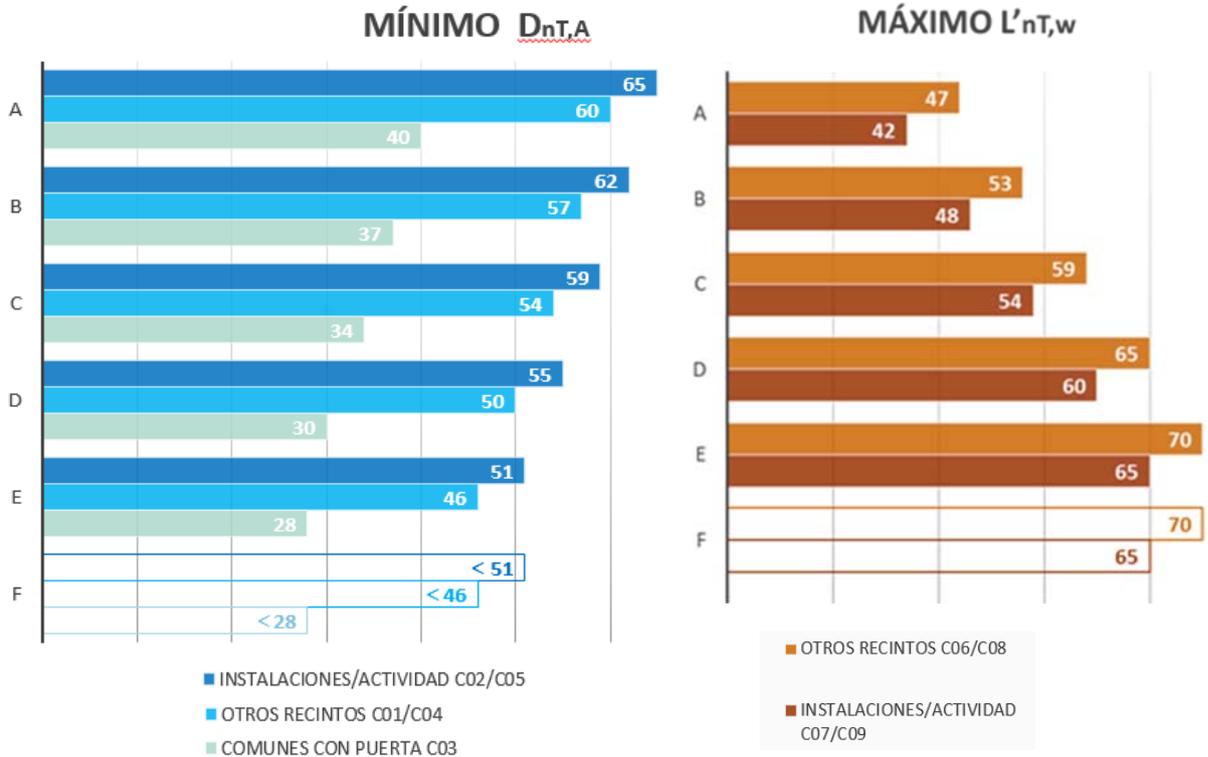


Figura 1 – Valores mínimos de aislamiento a ruido aéreo entre recintos  $D_{nT,A}$  y valores máximos de nivel de ruido de impactos  $L'_{nT,w}$ , asociados a cada clase según UNE 74201. Se detallan los casos a considerar de recintos colindantes con recintos protegidos, CXX.

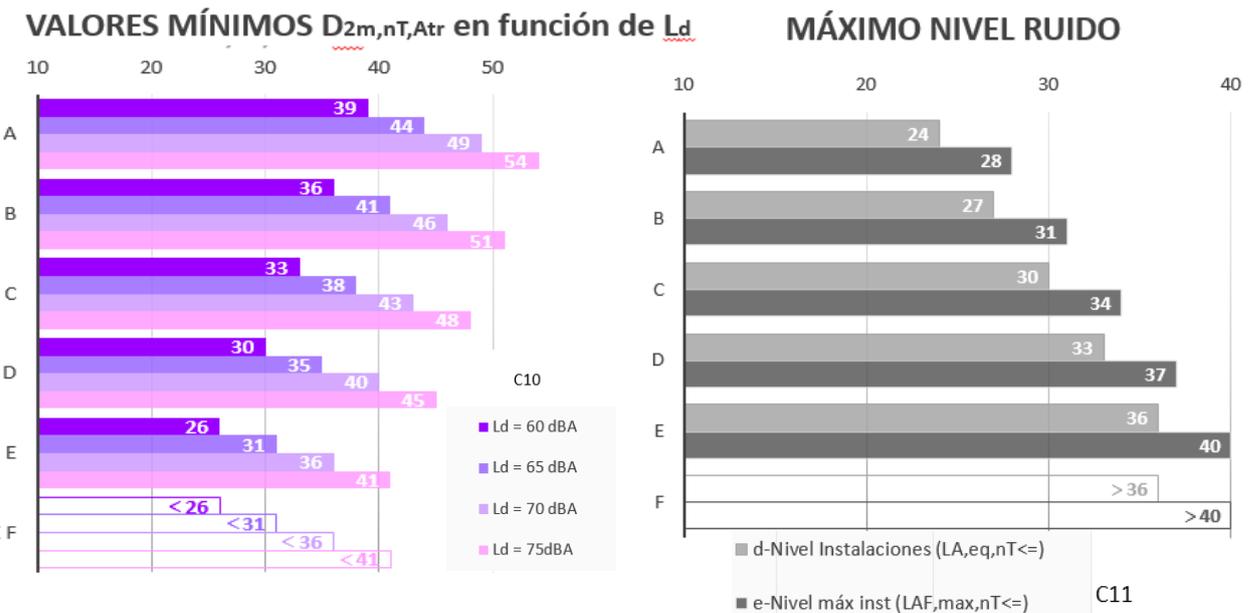


Figura 2 – Valores mínimos de aislamiento acústico frente al ruido exterior  $D_{2m,nT,Atr}$  en función del nivel de ruido en el exterior  $L_d$  y niveles máximos de ruido transmitido por instalaciones del edificio colindantes, asociados a cada clase según UNE 74201.

### 3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS DEL PAIS VASCO

Las viviendas de nueva construcción del País Vasco tienen que cumplir, desde 2009, con los requisitos mínimos de aislamiento a ruido aéreo en el interior de las viviendas y en fachadas y con los niveles máximos de ruido de impactos y de ruido de instalaciones, establecidos en el DB-HR del CTE, que no exige la realización de mediciones in situ.

En 2017, transcurridos 8 años de la entrada en vigor del DB-HR del CTE, desde el Gobierno Vasco se desarrolló la Orden de Control Acústico de la Edificación, como desarrollo del Decreto 209/2014, de 28 de octubre [8], por el que se regula el control de calidad en la construcción, para fomentar la calidad acústica de la Viviendas. Esta normativa obliga a realizar un número mínimo de medidas in situ de las viviendas terminadas con el objetivo de verificar, a efectos administrativos, el cumplimiento del DB-HR del CTE. El número mínimo de medidas está asociado al número de viviendas de la promoción. Esta reglamentación establece, además, las pautas de selección de los recintos en los que realizar las medidas, con el objetivo de evaluar aquellas situaciones a priori más desfavorables.

Así mismo, Vivienda y Suelo de Euskadi, S. A. (VISESA), sociedad pública dependiente del Gobierno Vasco y promotora de vivienda de protección pública, realiza desde hace más de 15 años verificaciones acústicas in situ en las viviendas que promueve.

### 4. METODOLOGÍA

Se han buscado edificios de viviendas construidas en los años anteriores a 2019 cuyo plan de control de calidad de ejecución de obra incluyera la realización de ensayos acústicos de verificación in situ, del aislamiento acústico y/o nivel de ruido de instalaciones comunes del edificio. Para ello se ha contado con la colaboración del Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transportes de Gobierno Vasco y de VISESA.

Para cada promoción de viviendas, en base a los resultados de los ensayos acústicos disponibles, se ha realizado una estimación de la clase acústica de acuerdo con los límites y criterios establecidos en la UNE 74201:

- Por caso
- Por característica acústica
- Global del edificio

Los casos que deben estudiarse para asignar la clase de cada característica acústica de acuerdo con el ECA se resumen en la Tabla 3.

Una vez obtenidas las distintas clasificaciones, se han analizado los resultados en cuanto a la distribución de las mismas y en cuanto a las características limitantes en tres niveles de detalle: edificio, característica acústica y casos asociados a cada característica acústica.

Este análisis en escala de menor a mayor detalle posibilita tener un visión y conclusiones en los diferentes rangos de detalle.

#### 4.1. Promociones de viviendas analizadas

Se han evaluado 14 promociones de edificios de uso residencial privado, que albergan más de 1.100 viviendas. Todos los edificios son de viviendas en altura a excepción de la promoción 8 de viviendas unifamiliares adosadas.

Tabla 1 – Identificación de las promociones de viviendas analizadas.

Denominación	Ubicación	Tipo de vivienda	Provincia	Nº viviendas	Fecha realización medidas Obra terminada
1	SESTAO	VS	Bizkaia	58	2017/09
2	SESTAO	VPO	Bizkaia	105	2017/09
3	BARAKALDO	VPO	Bizkaia	92	2015/09
4	BASAURI	VPO	Bizkaia	60	2015/08
5	BASAURI	VS	Bizkaia	90	2015/08
6	BARAKALDO	VPO	Bizkaia	92	2015/06
7	EIBAR	VPO	Gipuzkoa	62	2016/03
8	BILBAO		Bizkaia	14	2017/11
9	BILBAO	VS/VPO	Bizkaia	171	2018/03
10	VITORIA	VS	Álava	171	2014/02
11	BILBAO	AD	Bizkaia	60	2018/07
12	BILBAO	AD	Bizkaia	47	2015/12
13	BILBAO	VS	Bizkaia	45	2018/09
14	ARECHAVALETA	VPO	Álava	40	2019/01

Leyenda: VS- Viviendas Sociales; VPS-Viviendas de protección oficial; AD- Alojamientos dotacionales

Las promociones de viviendas analizadas son en su mayoría de promoción pública y albergan viviendas, diseñadas y construidas para cumplir con los requisitos del DB-HR del CTE.

La única promoción analizada que estaba obligada a realizar ensayos acústicos in situ siguiendo las pautas establecidas en la Orden de control acústico autonómica, es la promoción 14, dado que su proyecto fue tramitado con fecha posterior a enero de 2017.

#### 4.2. Consideraciones al estudio

El estudio se ha realizado con los siguientes condicionantes:

- Los datos acústicos disponibles para cada promoción no siempre cubren todas las características acústicas a partir de las que se establece la clasificación del edificio.
- Los recintos en los que se han realizado las mediciones acústicas no tienen por qué ser los recintos más desfavorables de los existentes para el caso analizado, según los criterios establecidos por el ECA.
- El número de datos disponibles para cada caso clasificado es en general menor que el establecido para una clasificación acústica.
- Se ha considerado la ubicación de los edificios en zona con niveles de ruido  $L_d = 60$  dBA, excepto en las promociones en que se especifican.
- El ECA no diferencia entre dormitorio o salón a la hora de establecer los límites de los rangos de clasificación para el aislamiento de fachada y niveles de ruido de instalaciones.
- Las mediciones de los niveles del ruido transmitidos por las instalaciones no han seguido la metodología establecida en el ECA. Estas medidas han sido realizadas según Decreto de Contaminación Acústica del País Vasco 213/2012[9].
- En el estudio se han considerado todas las medidas disponibles de niveles de ruido en recintos protegidos procedentes de instalaciones ubicadas en recintos colindantes, tanto  $L_{Aeq}$  como  $L_{Amáx}$ .
- Las instalaciones contempladas cubren gran parte de los tipos de instalaciones a considerar en la clasificación acústica.

## 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados de la clase acústica obtenida para cada promoción de viviendas se presentan en la Tabla 2 junto con la clase asociada a cada característica acústica.

La clasificación acústica del edificio se obtiene a partir de la clase de las 4 características acústicas que aplican al mismo y queda definida por el valor más limitante. La clase obtenida para los casos que se estudian en cada característica acústica y promoción se presenta en la tabla 3.

Tabla 2 – Clase acústica del edificio y de las características acústicas.

CARACTERÍSTICA ACÚSTICA	PROMOCIÓN DE VIVIDENDAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
AISLAMIENTO RUIDO AÉREO ENTRE RECINTOS	C	D	A	B	D	A	D	E+(5)	A	C	C	D	C	A
AISLAMIENTO RUIDO IMPACTOS ENTRE RECINTOS	E+(4)	C	A	A	A	---	C	A	A	B	A	B	A	A
AISLAMIENTO FACHADAS	C	D	D	D	D	---	B	C-D(1)	A	D	D	D-E+(2)	D	B
NIVEL RUIDO INSTALACIONES	E(3)	D	C	B	C	B	E(7)	D	C	C	A	D(6)	---	B
<b>EDIFICIO</b>	<b>E+</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>E+</b>	<b>E+</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>E+</b>	<b>D</b>	<b>B</b>

Tabla 3 – Clase acústica asignada por caso. Resumen de casos susceptibles de estudio ECA.

Característica Acústica	CASO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1. Aislamiento a ruido aéreo entre recintos	C-01 a-I.ARA-Hor	C	D	A	B	D		D	B	A	C	C	D	A	A	
	C-04 a-I.ARA-Vert	B	B	A	A	A		C		A		A	B	A	A	
	C-02 a-II.ARA Inst-Hor													B		
	C-05 a-II.ARA Inst-Vert	A	C		A	A	A	B					A	C		
	C-02 a-II.ARA Act-Hor															
	C-05 a-II.ARA Act-Vert								D	E+(5)			A	C	B	
	C-03 a-I.ARA Puerta															
2. Aislamiento a ruido impactos entre recintos	C-06 b-I.ARI-Hor								A			A	B	A	A	
	C-08 b-I.ARI-Vert	E+(4)	C	A	A	A		C		A	B	A	B	A	A	
	C-07 b-II.ARI Inst-Hor															
	C-09 b-II.ARI Inst-Vert												A			
	C-07 b-II.ARI Activ-Hor															
C-09 b-II.ARI Activ-Vert																
3. Aislamiento acústico de fachada	C-10 c-IV.ARA D2m,nT, tr >=	C	D	D	D	D	---	B	C-D(1)	A	D	D	D-E+(2)	D	B	
4. Ruido instalaciones	C-11 d-Nivel LA,eq,nT <=	B	B	A	B	C	B	D(7)	B	C	C	A	D(6)		A	
	C-11 e-Nivel LAF,max,nT <=	E(3)	D	C	A	C	A	E(7)	D			A			B	

Fachadas: Nivel ruido exterior Ld=60dBA, excepto:

(1) Prom 8: Ld(61-65 dB):

-Si Ld (61-62dBA) → Clase C

-Si Ld (63-65dBA) → Clase D

Si ubicación zona Ld=60 dBA → Clase B

(2) Prom 12: Ld Fachada Norte(61-65 dB):

-Si Ld (61-62dBA) → Clase D

-Si Ld (63-65dBA) → Clase E+

Ld resto Fachadas Ld= 60 dBA → Clase C

(3) LAmáx: valor medio medidas=37dBA(Clase D), sin embargo medida puntual en dormitorio ruido calderas LAmáx= 40 dBA → pasa a Clase E.

(6) Solo medidas LAeq: la media 32dBA (Clase D), pero un valor a 34 (límite 33) dentro de +2 seguiría en clase D. Medida Caldera en Dormitorio 30 y Salón 34

(7) LAeq: media valores medidos 28 dBA (Clase C); medida extracción garaje en salón 8ªP: 33 dBA (Clase D) → Clase D

LAmáx: Media medidas 34 dBA (clase C); Medida puntual, extractor garaje salón 1P, 40 dBA (límite D, 37dBA), no dentro de +2, pasa a Clase E

E+= cumple exigencia aislamiento DB-HR con tolerancias

La Clasificación D garantiza en general el cumplimiento del aislamiento acústico establecido en el DB-HR del CTE. En algunos casos, un edificio clasificado como E también puede estar cumpliendo (por tolerancias, afección del ruido de fondo,...). Esta situación se denomina E+ a efectos del presente estudio.

### 5.1. Clasificación del edificio

Los resultados del análisis a nivel del edificio muestran que el 50% de las promociones alcanzarían una clasificación acústica D y que existe un 29% con clase E+: cumplen con los límites de aislamiento establecidos por el DB-HR del CTE, pero alguno de los valores medidos sobrepasa el límite permitido para la clase D, lo que hace que no puedan ser clasificadas como D.

De las 14 promociones analizadas, ninguna alcanzaría la clasificación acústica máxima del edificio, Clase A. Este resultado era predecible dado que los edificios de viviendas analizados están diseñados para cumplir con el DB-HR del CTE y no con el objetivo de conseguir un alto rendimiento acústico.

Sin embargo, hay un 20% de las promociones en las que los datos disponibles apuntan hacia una clasificación acústica superior a la clase D: 2 promociones Clase B y 1 promoción clase C. En concreto, la promoción 14, que es la única con obligación de aplicar el muestreo de la Orden de Control Acústico de la Edificación, obtiene una clasificación B, evaluándose todas sus características acústicas.

Se ha analizado la clasificación global de edificio, que viene definida por las situaciones más limitantes: si un edificio es clasificado como D significa que todas sus viviendas tienen como mínimo esa clase en todos los casos que le afectan. Si la evaluación se realizara por vivienda, la clasificación asignada podría ser mayor en aquellas viviendas que no estén afectadas por los casos más limitantes.

### 5.2 Características acústicas

Los resultados del análisis a nivel de las características acústicas muestran que, en el aislamiento al ruido aéreo de las viviendas, recintos protegidos frente a otros recintos, hay 4 promociones que alcanzan la clase A y 9 de las 14 superarían la clase D, que es la clase que garantiza el cumplimiento de los requisitos mínimos del DB-HR del CTE. Esta característica sería una de las limitantes para la clase del edificio en 3 de las promociones analizadas.

La clase asociada al caso C-01, aislamiento a ruido aéreo entre recintos colindantes horizontalmente, está entre A y D y para colindancia vertical, caso C-02, entre A y C. Respecto a recintos de instalaciones, se obtiene una clase B asociada a un único caso de colindancia horizontal y clases entre A y C para colindancia vertical. Para recintos colindantes con recintos de actividad, sólo se presentan casos de colindancia vertical, con clases entre A y E+. En general se presentan clases de aislamiento a ruido aéreo elevadas para los distintos casos, excepto la situación puntual de la promoción 8: aislamiento a ruido aéreo entre garaje y salón. Esta situación puntual limita la clasificación de todo el edificio.

En ninguna de las promociones se ha evaluado el caso C-03, recinto protegido con puerta compartida con otro recinto, caso de viviendas con acceso directo al salón. Es posible que, porque no se presentara esta situación en los edificios o porque habiéndola, no se hayan realizado medidas por no existir exigencia de aislamiento acústico in situ según DB-HR. Sin embargo, este caso, sí se evalúa en la clasificación acústica de las viviendas y de estar presente

en la promoción, es probable que penalice la clase del aislamiento a ruido aéreo. Es una situación no recomendable en el diseño de viviendas con altas prestaciones acústicas.

En cuanto a la característica de aislamiento a ruido de impactos, la mayoría de las promociones de viviendas analizadas, 8 de las 14, presentan la clase máxima establecida: Clase A. El resto de las promociones apuntan a clases superiores a la clase D, excepto la promoción más antigua, que obtendría una clase E+, siendo la única promoción de las estudiadas en la que el aislamiento a ruido de impacto limitaría la clase global del edificio.

Las características más críticas en la clasificación de los edificios de viviendas estudiados son, por volumen de afección, el aislamiento de la fachada y el nivel del ruido de instalaciones.

El aislamiento acústico de la fachada limita la clasificación acústica de un 69% de las promociones: 9 de las 13 promociones en las que ha sido comprobado. A esto hay que añadir que, en 11 de las promociones, se ha considerado que fueron diseñadas para niveles de ruido exterior día,  $L_d$ , de 60 dBA, pudiendo ser los niveles de ruido mayores y por tanto disminuir la clase asociada.

Es importante indicar que la clase del aislamiento acústico de la fachada está asociada al nivel de ruido exterior concreto, no a un rango de niveles y por lo general se disponen de datos de niveles de ruido en fachada en un rango. En las promociones 8 y 12, expuestas a un ruido exterior dentro de un rango, se ha evaluado la clase asociada, con el objetivo de visualizar la influencia en la clase de considerar los extremos del rango de ruido exterior. Se observa un salto de 1 clase, de C a D y de D a E, respectivamente. Es clave definir el nivel  $L_d$  que se ha utilizado para la clasificación, que en este estudio ha sido el nivel máximo del rango, el más restrictivo.

En cuanto al nivel de ruido emitido por las instalaciones del edificio transmitido a las viviendas colindantes, indicar que limita la clasificación acústica de más del 45% de las promociones, 6 de 13.

El tipo de instalaciones del edificio que se tienen que evaluar para clasificar las viviendas es múltiple, incluyendo las comunes del edificio y las individuales, como los sanitarios o equipos de aire acondicionado, entre otros. Las instalaciones que se han evaluado, por estar ubicadas en recintos colindantes con recintos protegidos y disponer de medidas, han sido las que se indican en la tabla 4. Se disponen de 105 medidas de nivel de ruido de instalaciones, 65 de ellas de niveles equivalentes.

Considerando estas medidas, las promociones obtendrían clases entre A y D para el caso de nivel de ruido de instalaciones  $L_{Aeq}$  y clases entre A y E para el nivel de ruido  $L_{Máx}$ . La clase del nivel de ruido de instalaciones viene limitada por el nivel máximo en 6 de las 10 promociones.

No hay una trazabilidad entre la clase asignada al ruido de instalaciones del edificio y el cumplimiento de los requisitos normativos asociados (DB-HR del CTE, Orden de Control Acústico de la Edificación,...) debido a varios condicionantes, entre los cuales están que: la clasificación no diferencia el tipo de recinto protegido (dormitorio o salón) y los índices de evaluación se obtienen por metodologías diferentes.

Como información complementaria a la clase obtenida, se presenta la situación del nivel de ruido de las instalaciones de las promociones respecto al cumplimiento normativo, en base a las medidas de los niveles de ruido disponibles.

Tabla 4- Niveles de ruido de instalaciones, LAeq y LAmáx medidos en recintos protegidos de viviendas colindantes con los recintos de las instalaciones indicadas.

INSTALACIÓN	Nº	RESULTADOS MEDIDAS	
		EQUIVALENTE	MÁXIMO
SALA CALDERAS	9	22 / 22 / 26 / 26 / 27 / 27 / 30 / 30 / 34	25 / 28 / 31 / 40
ASCENSOR	17	19 / 20 / 20 / 22 / 22 / 23 / 24 / 24 / 25 / 25 / 25 / 26 / 26 / 29 / 29 / 30 / 31	26 / 27 / 29 / 29 / 30 / 31 / 34 / 34 / 36 / 37 / 40
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	2	22 / 25	24
RECUPERADOR DE CALOR	8	20 / 20 / 20 / 23 / 23 / 23 / 24 / 25	-
DESCARGA INODOROS	3	27 / 30 / 31	-
BAJANTES	2	24 / 28	24 / 28
PUERTA GARAJE	9	17 / 21 / 21 / 24 / 24 / 24 / 24 / 26 / 27	24 / 25 / 30 / 32 / 33 / 36 / 38
EXTRACCIÓN DE GARAJE	5	23 / 25 / 27 / 29 / 33	22 / 33 / 36 / 37 / 40
EXTRACCIÓN FORZADA	10	17 / 17 / 19 / 20 / 20 / 21 / 22 / 23 / 25 / 27	22 / 23 / 24 / 25 / 25 / 25 / 25 / 27 / 28 / 32

Código colores: Medida realizada en: salón; dormitorio; Afectadas por el ruido de fondo.

Todos los valores medidos LAeq cumplirían con los límites establecidos en la Orden de Control Acústico de la Edificación, ya que no superan los valores límite de 30(25+5) dBA y 35(30+5) dBA en dormitorio y salón respectivamente, que corresponden al periodo del día más desfavorable: periodo noche.

En cuanto a los niveles máximos LAmáx, si se consideran las instalaciones del edificio a efectos de verificación del cumplimiento como recintos de actividad nueva, siguiendo el Decreto de Contaminación Acústica del País Vasco 213/2012, más del 90% de las instalaciones medidas cumplirían con los valores establecidos para las mediciones puntuales en el periodo noche, el más limitante: 35d BA y 40 dBA para dormitorio y salón respectivamente. Superan estos límites instalaciones ubicadas en recintos colindantes con dormitorios: un ascensor (37 dBA) y una caldera (40 dBA) en la promoción 1 y una puerta de garaje (36 dBA) en la promoción 3.

## 6. CONCLUSIONES

Conocer la clasificación acústica de viviendas ya construidas en el País Vasco entre los años 2014 y 2019 presentadas en este estudio, en diferentes grados de detalle, es un paso previo para poder establecer estándares de calidad acústica mayores a los reglamentarios, en base a la viabilidad y rangos de mejora en la rehabilitación de viviendas existentes, y teniendo en cuenta pautas de diseño para mejorar la clasificación acústica de futuras viviendas y así minimizar el impacto del ruido en los usuarios y mejorar su confort acústico.

Los datos obtenidos muestran que, aunque los edificios estén diseñados para el cumplimiento del DB-HR del CTE y en general cumplen con él, existen algunas promociones que apuntarían a clases de calidad más altas: clases C y B.

La única promoción sujeta a la realización de medidas in situ según la Orden de Control Acústico de la Edificación del Gobierno Vasco, obtiene una clasificación B, lo que refuerza que un control de calidad acústico mediante la obligatoriedad de realización de verificaciones en obra terminada fomenta la calidad acústica de las viviendas.

Dentro de las características acústicas evaluadas, se obtienen elevadas prestaciones respecto al aislamiento acústico entre recintos: frente al ruido de impactos, un 60% de las promociones presentaría la clase máxima A y frente al aislamiento a ruido aéreo un 30% se clasificaría como A. Se observa que las viviendas se están construyendo con altas prestaciones frente al ruido de impactos y que, con diseños y soluciones constructivas ya utilizadas, parece viable llegar a obtener altas clasificaciones acústicas respecto al aislamiento acústico entre recintos.

Las características acústicas que más limitarían el aumento de la clasificación acústica serían principalmente el aislamiento de la fachada y el nivel de ruido de instalaciones.

En el caso de las fachadas analizadas, la clase varía entre A y E, siendo D ó E en 9 de 13 promociones, por lo que el aislamiento de la fachada tiende a las clasificaciones más bajas, aun considerando un entorno poco ruidoso (Ld 60 dBA). La prestación acústica de fachada está condicionada tanto por el ruido ambiental existente como por el nivel de aislamiento de la fachada. Para viviendas ya construidas, es posible mejorar su calidad acústica mediante actuaciones dirigidas a integrar objetivos de mejora acústica en los proyectos de rehabilitación energética en los que se intervenga en la envolvente del edificio y en especial en el hueco de fachada. Así mismo, todas las actuaciones dirigidas a reducir la contaminación acústica en el entorno del edificio contribuirán en la misma dirección de mejora del confort.

Respecto al ruido producido por las instalaciones del edificio, el rango de clases asociadas a las promociones varía entre A y E, y limita la clasificación de un número significativo de promociones. Minimizar la afección del ruido de las instalaciones del edificio en el usuario pasa por minimizar las instalaciones que colindan con dormitorios y salones, el uso de instalaciones y equipos más silenciosos, controlar su forma de montaje y reforzar el aislamiento entre recintos. Sin embargo, este hecho se complica cuando el equipo o parte de la instalación está ubicado en la vivienda. En estos casos y otros críticos, podría ser conveniente establecer pautas y horarios de uso de las instalaciones.

La clasificación puede servir como herramienta para diferenciar la calidad acústica de las viviendas dentro de un edificio, para poner en valor aquellas que presentan mejores prestaciones, por no estar por ejemplo colindantes con recintos de instalaciones.

La integración de criterios de clasificación acústica en la fase de diseño de un edificio ayuda a detectar situaciones críticas para alcanzar una alta prestación acústica y tomar decisiones en la definición del proyecto.

## **AGRADECIMIENTOS**

A La Dirección de Vivienda, Suelo y Arquitectura del Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transportes de Gobierno Vasco por los datos aportados y su contribución al fomento de la calidad acústica de las viviendas

A VISESA, Vivienda y Suelo de Euskadi, S. A, por los datos aportados y su trabajo para integrar la acústica en la promoción de viviendas.

## REFERENCIAS

- [1] Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido”
- [2] Orden de 15 de junio de 2016, del Consejero de Empleo y Políticas Sociales, sobre Control Acústico de la Edificación. <http://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2016/07/1603107a.pdf>
- [3] López de Aretxaga, Susana, De Rozas, M. J: ‘Control acústico en edificios del País Vasco: ejemplo práctico’; Proc. *Tecniacustica 2017*. European symposium on sustainable building Acustics
- [4] A. Romero, M. T. Carrascal, M. B. Casla: “Airborne and impact sound insulation performance in Spanish multi-storey housing: 10 years of the protection against noise regulations in the Building Code (2009-2019)”. Proc. *Internoise 2019*.
- [5] UNE 74201:2021, Acústica. Esquema de clasificación acústica de edificios.
- [6] M. Machimbarrena, A. Romero, J. A. Trujillo, M. J. De Rozas, A. Arenaz, E. García: “The development of a Spanish Acoustic Classification Scheme for residential, sanitary and docent buildings: Challenges and potential impact”. Proc. *Internoise 2019*.
- [7] A. Romero Fernández, M. Machimbarrena Gutiérrez, M.J. De Rozas López. “Analysis of the draft Spanish standard PNE UNE 74201: Acoustic Classification Scheme for buildings”. Proc. *Forum Acusticum 2020*.
- [8] DECRETO 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción. BOLETÍN OFICIAL DEL PAÍS VASCO N.º 221
- [9] DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.