

CUESTIONARIO SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL RUIDO EN VIVIENDAS DURANTE EL CONFINAMIENTO COVID-19. PARTE 2: SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS CON EL AISLAMIENTO ACÚSTICO

PACS: 43.55.-n

Amelia Romero Fernández¹, Belén Casla Herguedas², Teresa Carrascal García³

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. IETcc – CSIC
C/ Serrano Galvache 4. 28033 Madrid. España.
Telf.:

¹ aromero@ietcc.csic.es, ² belench@ietcc.csic.es, ³ tcarrascal@ietcc.csic.es

Palabras Clave: Confinamiento, aislamiento acústico, satisfacción.

ABSTRACT

Due to the exceptional measures and the confinement derived from the health crisis caused by Covid-19, the Spanish population was forced to stay longer than usual in their homes. This situation contributed to the decrease in environmental noise levels, in general, while noise from neighbours raised, increasing the annoyance caused in homes.

This communication is part of a broader study carried out through an online survey, to find out the opinion of the population about the acoustic conditions of their dwellings and how confinement has influenced their perception of noise and the annoyance caused in their homes. This second part analyses the satisfaction of users with the acoustic insulation of their homes and what importance they give to it.

582 questionnaires have been received, including objective and subjective questions related to both personal and the user's home data, as well as the inconvenience caused by noise before and during the period of confinement. Both multiple response options, closed response options and others have been used to find out the intensity of the user's perception in relation to the annoyance caused by noise.

RESUMEN

Debido a las medidas excepcionales y al confinamiento derivado de la crisis sanitaria producida por el Covid-19, la población española se vio obligada a permanecer más tiempo del habitual en los domicilios. Esta situación contribuyó a que los niveles de ruido ambiental disminuyeran, en general, mientras que el ruido vecinal aumentó incrementando las molestias provocadas por el mismo en los hogares.

Esta comunicación forma parte de un estudio más amplio realizado mediante una encuesta *online*, para conocer la opinión de la población sobre las condiciones acústicas de sus casas y cómo ha influido el confinamiento en su percepción del ruido y en las molestias provocadas por el mismo en las viviendas. Esta segunda parte analiza la satisfacción de los usuarios con el aislamiento acústico de sus viviendas y qué importancia le dan al mismo.

Se han recibido 582 cuestionarios incluyendo preguntas objetivas y subjetivas relativas tanto a datos personales y de la vivienda del usuario como a las molestias derivadas del ruido antes y durante el periodo de confinamiento. Se han utilizado tanto opciones de respuesta múltiple, como de respuesta cerrada y otras, para conocer la intensidad de la percepción del usuario en relación con las molestias producidas por el ruido.

1. INTRODUCCIÓN

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró como pandemia la enfermedad infecciosa provocada por el coronavirus SARS-CoV-2, que se propagaba a nivel mundial, haciendo un llamamiento a todos los países para adoptar medidas urgentes [1]. En respuesta a esta crisis sanitaria, el 14 de marzo de 2020, el Gobierno de España declaró un estado de alarma [2] con restricciones a la libre circulación de las personas, el cierre de negocios no esenciales y limitaciones al transporte de viajeros. Además, se suspendió la actividad educativa presencial en todos los niveles optándose por la modalidad a distancia.

Todas estas restricciones tuvieron un gran impacto medioambiental y en consecuencia se produjo una reducción notable los niveles de ruido ambiental. Son varios los estudios que cuantifican estas variaciones en los niveles de ruido exteriores en algunas de las ciudades principales del país como Madrid [3], Barcelona [4], Granada [5] o Gerona [6].

Esta situación excepcional provocó un cambio de hábitos y rutinas de quedarse en casa [7, 8] que empezaron a modificar las necesidades acústicas de las viviendas, que se convirtieron en lugar de trabajo, escuela, de juego de niños, de diversión y de descanso. Con ello los niveles de ruido vecinal aumentaron incrementando las molestias provocadas por el mismo en los hogares.

Por tanto, ante este nuevo contexto y teniendo en cuenta que el confort acústico de una vivienda es un aspecto esencial de la calidad de vida de sus usuarios, se realiza esta investigación con el objetivo de conocer la percepción de la población en España sobre las condiciones acústicas de sus viviendas y su manera de percibir el ruido y las molestias provocadas por el mismo durante el periodo de confinamiento. Este estudio se llevó a cabo mediante una encuesta *online*.

En esta comunicación se muestran los resultados relacionados con la importancia que los usuarios le dan al aislamiento acústico de sus viviendas y el grado de satisfacción que muestran con el ambiente acústico de las mismas. Por otra parte, se indican los resultados de sensibilidad acústica. En todos los casos se comparan las situaciones de antes y durante el confinamiento.

2. MATERIALES Y MÉTODO. DESCRIPCIÓN DEL CUESTIONARIO Y DE LA MUESTRA

Este trabajo evalúa, a través de un cuestionario online, las variaciones en el ruido percibido y la calidad acústica en las viviendas durante el confinamiento por la COVID-19 en comparación con la situación anterior. El ámbito del estudio es todo el territorio nacional.

Esta investigación ha sido realizada por el Grupo de Acústica de la Unidad de Calidad en la Construcción del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en colaboración con la Sociedad Española de Acústica (SEA) y junto con representantes españoles de la Red de Jóvenes Acústicos (YAN). Este trabajo se engloba dentro de las actividades del Año Internacional del Sonido 2020 (IYS2020) [9].

2.1. Muestra. Recogida De Datos Para El Estudio

El cuestionario estuvo disponible desde el 26 de junio al 24 de julio de 2020, periodo en el que ya se había revertido la situación de confinamiento total [10] y la población se encontraba, dependiendo de la provincia, en distintas fases de desescalada (fases II y III) o en situación de nueva normalidad [11]. En todo caso, se consideró que el momento estaba suficientemente cerca de este confinamiento estricto como para que los participantes recordaran fácilmente cómo percibían el ambiente sonoro antes del mismo.

Se utilizó el software de gestión de encuestas en línea de *Google Forms* [12] lo que permitió recopilar los datos, aún bajo ciertas restricciones, a través de una interfaz sencilla y fácilmente distribuible. El enlace para participar en el cuestionario se distribuyó a través de las páginas web de las instituciones involucradas, listas de distribución de correo electrónico y redes sociales. Al enlace de la encuesta le acompañaba una carta de información y consentimiento informado de los participantes para explicar a los participantes el objetivo del estudio, el tratamiento

confidencial de sus datos personales y el anonimato de las respuestas. La actividad investigadora fue aprobada por el Comité de Ética del CSIC (Informe de evaluación favorable ref. 112/2020).

Se recogieron un total de 582 respuestas, de las cuales 565 fueron consideradas válidas y se procesaron. Todos los datos de las respuestas fueron volcados y gestionados desde una base de datos en el *software* Microsoft Excel.

2.2. Diseño Del Cuestionario

El modelo de encuesta usado está basado en un cuestionario previo diseñado en la Acción COST TU0901 [13] en la que participó el grupo de acústica IETcc-CSIC. El objeto de esta Acción fue realizar una propuesta para la convergencia en Europa de diferentes aspectos del aislamiento acústico, tales como descriptores, esquemas de clasificación acústica y criterios para el estudio de la satisfacción o molestia percibida relacionada con el ruido vecinal. Como resultado, se propuso un cuestionario armonizado, basado a su vez en diferentes tipos de encuestas sobre el estudio de la respuesta subjetiva a la exposición al ruido en las viviendas [14-17] y en la norma ISO/TS 15666 [18].

El cuestionario utilizado en este trabajo se titula “*Cuestionario sobre la percepción del ruido en las viviendas durante el confinamiento por el COVID-19*”. Se compone de 52 preguntas que pueden agruparse en cinco secciones, con un tiempo estimado para completarlo de 10 minutos.

Tabla 1 – Contenido del cuestionario.

1. Datos personales, demográficos y situación laboral	Edad, género, educación, ocupación y teletrabajo
2. Datos de la vivienda y del entorno sonoro	Tipo de vivienda, superficie, año de construcción, espacios exteriores, proximidad a vías de transporte o zonas de actividad comercial/ocio.
3. Comparación de la molestia por ruido debida a diferentes fuentes de ruido (antes/durante el período de confinamiento)	Molestia debida a diferentes fuentes de ruido: Ruido en general y fuentes de ruido habituales en edificación (vecinos, zonas comunes, instalaciones, etc.)
4. Percepción del nuevo ambiente sonoro y comportamiento de los usuarios en sus casas	Evaluación del nuevo ambiente sonoro. Comportamiento adoptado para hacer frente al propio ruido generado (dadas las nuevas actividades realizadas en el hogar durante el confinamiento: trabajo y colegio desde casa, relax, diversión y juego)
5. Respuesta emocional y de salud al ambiente sonoro y satisfacción con el aislamiento acústico en la vivienda (antes/durante el período de confinamiento)	Importancia dada al aislamiento acústico. Satisfacción con el ambiente acústico de la vivienda. Sensibilidad al ruido. Afección a la salud (alteración del sueño, ansiedad, estrés, falta de concentración, irritabilidad u otros).

El cuestionario incluye preguntas tanto objetivas como subjetivas, utilizando opciones de respuesta cerrada de opción única y matriz de preguntas, y preguntas sí/no. Para conocer la intensidad de la percepción del usuario en relación a las molestias causadas por el ruido se ha utilizado la escala Likert, con escalas verbales unipolares y bipolares de 5 puntos [19, 20, 21, 18], que van respectivamente desde “nada” a “extremadamente” y de “mucho menos que antes” a “mucho más que antes” (en relación a la comparación del ambiente sonoro antes/durante el confinamiento).

3. RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptivo

En relación a las secciones de datos personales y de la vivienda (tablas 2 y 3), el análisis inicial de los datos indica que el número de participantes masculinos es ligeramente mayor que el

femenino y que la mayoría de los encuestados se encuentra en el rango de edad de 40 a 64 años (66,5%). El nivel educativo predominante en la muestra es el universitario (85,8%) y la mayoría de los participantes se encuentran empleados (89,2%). Durante el confinamiento gran parte de los encuestados estaban teletrabajando (75%).

Se considera que este perfil de participantes cuenta con cierto sesgo ya que la muestra, seleccionada por conveniencia a través de medios digitales, tiene amplia participación de aquellas personas con recursos digitales y habilidades para gestionarlos (sólo el 8% de los participantes tienen 65 años o más) o bien de aquellas personas que se encontraban en situación de teletrabajo. Por otra parte, existe una sobrerrepresentación en la muestra de personas de alta cualificación, probablemente consecuencia de la distribución de la encuesta en nuestro ámbito profesional científico-técnico.

Tabla 2 – Variables sociodemográficas de la muestra (n=565).

Variables sociodemográficas	Frecuencia	%
Sexo		
Hombre	301	53,3
Mujer	264	46,7
Edad		
18-25	19	3,4
26-39	125	22,1
40-64	376	66,5
65 o más	45	8,0
Nivel de estudios		
Sin estudios	2	0,4
Estudios no universitarios	78	13,8
Estudios universitarios	485	85,8
Situación laboral		
Empleado (tiempo completo o parcial)	504	89,2
Desempleado	47	8,3
Otros (jubilado, incapacidad, etc.)	14	2,5
Teletrabajo (durante el confinamiento)		
Sí	423	74,9
No	142	25,1

En relación al tipo de vivienda el 80% de los participantes vive en edificación en altura, mayoritariamente en pisos intermedios (56,1%). El tipo de vivienda es importante para valorar, en relación al aislamiento acústico, qué susceptible es la vivienda de recibir ruidos procedentes de otras propiedades. Otro aspecto importante es la fecha de construcción de las viviendas pues será indicativo de la calidad acústica que cabe esperar en relación a la normativa de edificación existente en ese momento. Cerca del 42% de las viviendas son anteriores a cualquier requisito de aislamiento acústico; el 52,2% de las viviendas se construyó entre 1988-2010, con la NBE-CA 88 en vigor, inicio de la regulación de las prestaciones acústicas en edificación en nuestro país [22]. Apenas el 5,8% de la muestra representa a viviendas construidas conforme a la última reglamentación [23]. El 76,3% de las viviendas contaban con algún tipo de espacio al aire libre (balcón, terraza o patio).

Por último, en relación al entorno sonoro exterior a la vivienda, aproximadamente la cuarta parte de la población se encuentra expuesto a fuentes de ruido ambiental exteriores tales como vías de transporte a menos de 150 metros (autopista, autovía, vía rápida urbana, vías de tren) (26%), ruido de aviones (22,3%) y ruido de actividad comercial y de ocio (23,7%).

En la Figura 1 se representan las ubicaciones de los participantes a lo largo de la geografía española agrupados por Comunidades Autónomas. La participación fue mayoritaria en la Comunidad de Madrid, con un total de 272 participantes (48%).

Tabla 3 – Variables de la vivienda y del entorno sonoro (n=565).

Variables de la vivienda y el entorno	Frecuencia	%
Tipo de vivienda		
Unifamiliar	113	20,0
Aislada	34	6,0
Adosada	79	14,0
En altura	452	80,0
Ático	78	13,8
Piso intermedio	317	56,1
Piso bajo	57	10,1
Año de construcción		
Antes de 1988	237	41,9
De 1988 a 2010	295	52,2
Posterior a 2010	33	5,8
Superficie		
< 75 m ²	134	23,7
75-100 m ²	202	35,8
> 100 m ²	229	40,5
Nº de dormitorios		
1	33	5,8
2 o 3	373	66,0
4 o más	159	28,2
Espacios al aire libre		
Si	431	76,3
Balcón	125	22,1
Terraza	184	32,6
Patio	122	21,6
No	134	23,7
Proximidad/percepción de fuentes de ruido exteriores		
< 150 m vía de transporte		
Sí	147	26,0
No	418	74,0
Ruido de aviones		
Sí	126	22,3
No	439	77,7
Actividad comercial y de ocio		
Sí	134	23,7
No	431	76,3



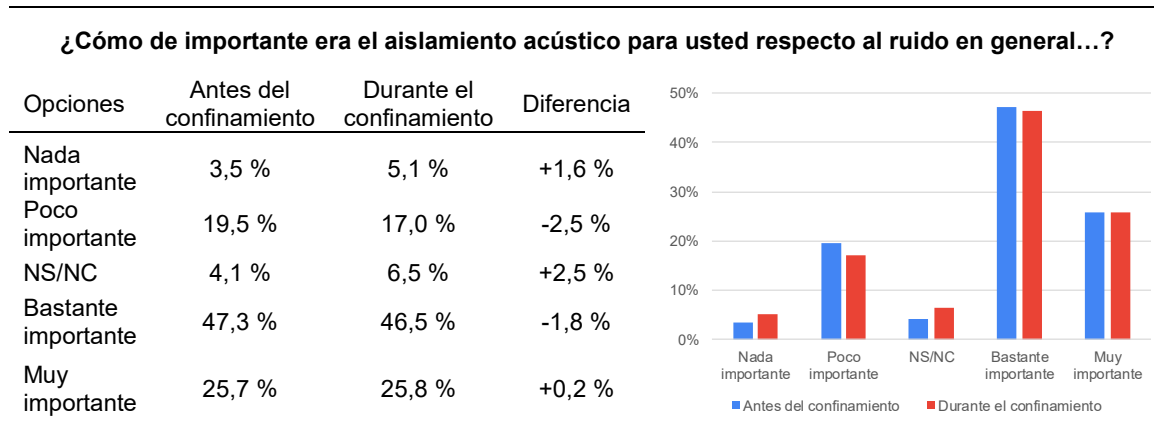
Figura 1 – Distribución de los participantes por Comunidades Autónomas.

3.3. Comparación Entre Las Situaciones Antes y Durante El Confinamiento.

En el bloque 5 del cuestionario los participantes debían expresar su nivel de satisfacción con el ambiente acústico de su vivienda y la importancia que le dan al aislamiento acústico, así como definir cómo es su sensibilidad al ruido. En este apartado se indican los resultados de las respuestas proporcionadas en relación a los dos periodos (antes/durante el confinamiento). Las tablas 4 a 6 muestran los porcentajes de respuestas dadas para cada una de las opciones y la diferencia entre ambos periodos.

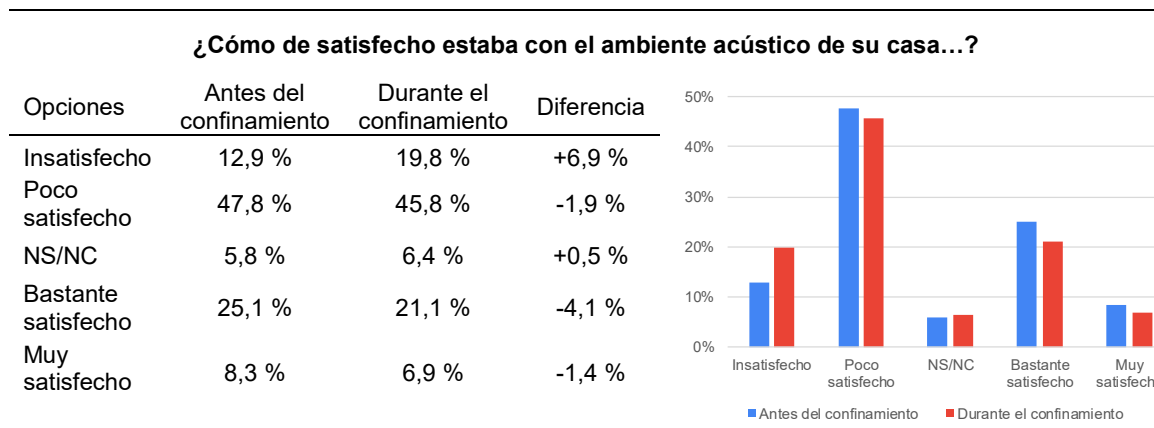
La importancia dada al aislamiento acústico (tabla 4) no sufre apenas modificaciones entre los periodos de antes y durante el confinamiento. La mayoría de los encuestados considera “*Bastante importante*” (47,3% antes y 46,5% después) o “*Muy importante*” (25,7% antes y 25,8% después) el aislamiento acústico de su vivienda.

Tabla 4 – Importancia del aislamiento acústico. Comparación antes y durante el confinamiento.



La satisfacción de los usuarios con el ambiente acústico de su vivienda (tabla 5) si ha cambiado respecto al periodo previo a la pandemia con un incremento de casi el 7% en las personas que se manifiestan “*Insatisfechas*”. La mayoría de los participantes se consideran “*Poco satisfechos*” con el ambiente acústico de su vivienda sin mucha variación entre las situaciones antes/después (47,8% y 45,8%, respectivamente). También es relevante el porcentaje de 25,1% de las personas que se sienten “*Bastante satisfechas*” antes del confinamiento y su reducción del 4% durante el periodo de confinamiento.

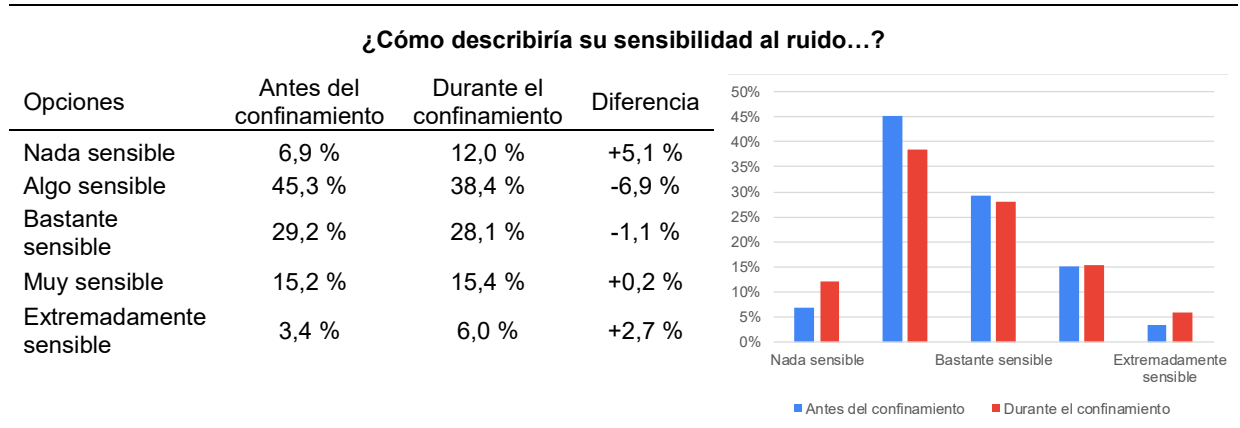
Tabla 5 – Satisfacción con el ambiente acústico de la vivienda. Comparación antes y durante el confinamiento.



En relación a la sensibilidad al ruido cabe mencionar que aproximadamente la mitad de la población participante se declara “*Algo o nada sensible*” al ruido (52,2% antes y 50,4% durante el confinamiento); incluso aparece un incremento del 5% en las personas que se describen como “*Nada sensibles*” durante el confinamiento en comparación a la situación previa.

Aproximadamente un tercio de los encuestados han respondido ser “*Bastante sensibles*” y el 15% “*Muy sensibles*” al ruido, con un incremento además del 2,7% durante el confinamiento en aquellos que se consideran “*Extremadamente sensibles*”.

Tabla 6 – Sensibilidad al ruido. Comparación antes y durante el confinamiento.



3.4. Importancia Del Aislamiento, Satisfacción Con Las Condiciones Acústicas y Sensibilidad Al Ruido Según la Fecha De Construcción de la Vivienda

La reglamentación en acústica de edificios vigente a fecha de hoy es el DB HR [23] que entró en vigor en abril de 2009 actualizando los requisitos de aislamiento acústico existentes hasta el momento. Sin embargo, la mayoría de la población española aún reside en edificios con baja protección frente al ruido dado que fueron construidos en base a las normativas anteriores o incluso antes de cualquier regulación acústica [22, 24, 25].

Teniendo esto en cuenta, y a la vista de los datos disponibles recogidos con el cuestionario, se ha considerado interesante analizar las respuestas de los usuarios en cuanto a la importancia del aislamiento acústico, satisfacción con las condiciones acústicas de la vivienda y sensibilidad al ruido según en año de construcción de la vivienda, atendiendo a los periodos “antes de 1988”, “de 1988 al 2010” y “posterior a 2010”. Los resultados se muestran en las figuras 2 a 4.

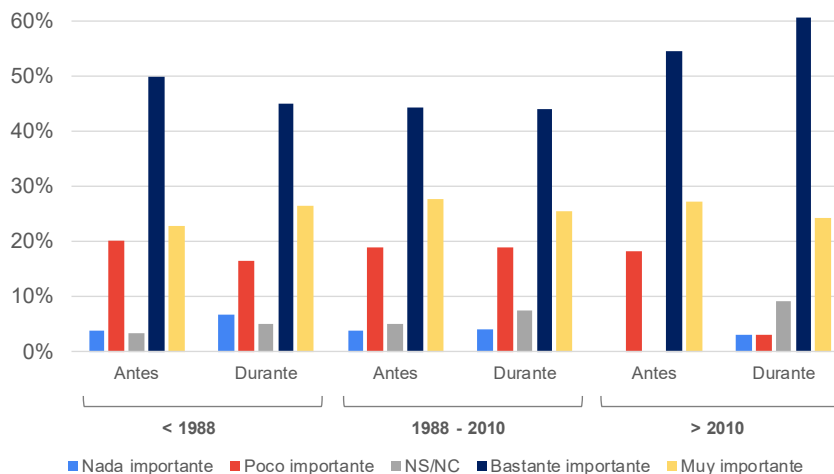


Figura 2 –Importancia del aislamiento según año de construcción de la vivienda.

Según la figura 2, y en consonancia con los resultados de la tabla 4, se puede observar que la importancia dada al aislamiento acústico se ha considerado “*Bastante o muy importante*” a lo largo de los tres periodos, con un incremento claro en la importancia dada al aislamiento acústico en aquellos usuarios de viviendas posteriores al año 2010.

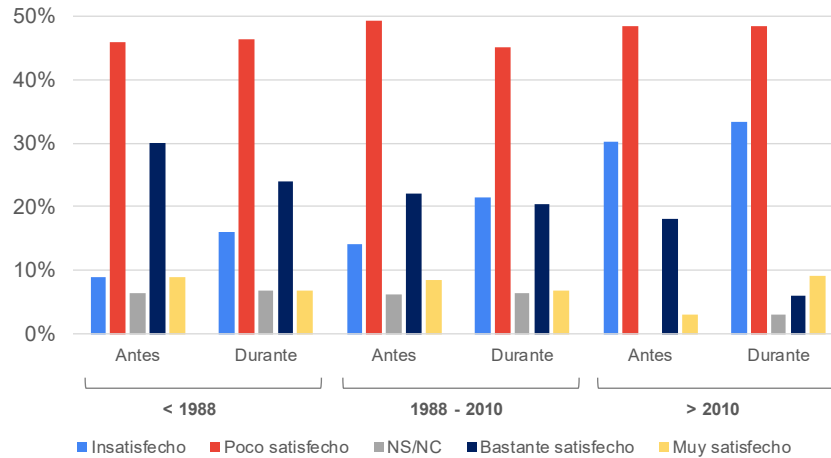


Figura 3 –Satisfacción con las condiciones acústicas según año de construcción de la vivienda.

En relación a la satisfacción con las condiciones acústicas de los hogares se mantiene la tendencia generalizada de “Poco satisfecho” como respuesta mayoritaria independientemente del periodo de construcción. Hay un aumento de población “Insatisfecha” y una disminución de las personas “Bastante satisfechas” a lo largo del tiempo, a pesar de que las edificaciones hayan ganado en calidad acústica conforme a la evolución de la reglamentación aplicable.

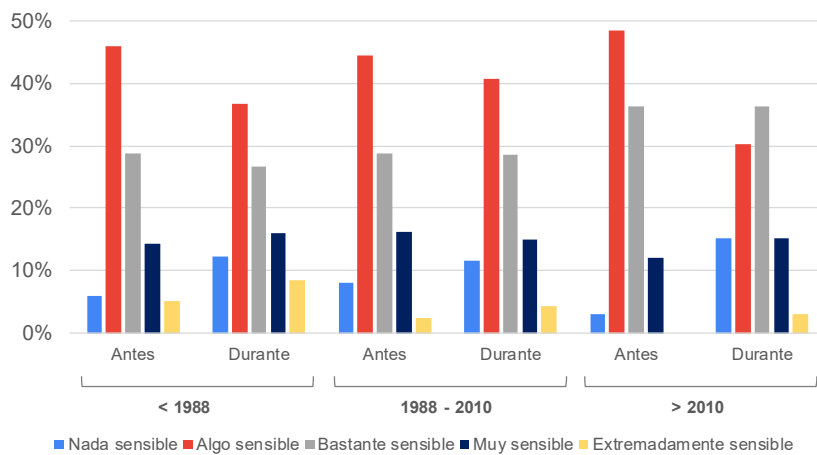


Figura 3 –Sensibilidad al ruido según año de construcción de la vivienda.

Los datos no muestran una tendencia clara en la evolución de la sensibilidad al ruido en relación a la fecha de construcción de la vivienda. Las respuestas se mantienen prácticamente homogéneas entre los periodos “anterior a 1988” y “de 1988 a 2010”. Sí que se aprecia un aumento a partir de 2010 en aquellos que se consideran “Bastante sensibles”.

4. CONCLUSIONES

Las medidas y restricciones adoptadas en España de confinamiento debido a la crisis sanitaria por COVID-19 han tenido un impacto relevante tanto a nivel social como medioambiental. La suspensión de muchas actividades y la recomendación e impulso de la modalidad de trabajo a distancia han afectado tanto al paisaje sonoro como a la percepción de las condiciones acústicas en el hogar al pasar las personas la mayor parte del día en casa.

Este trabajo presenta los datos recogidos mediante un cuestionario *on line* en relación a la percepción del ambiente acústico en las viviendas comparando las situaciones de antes y durante el confinamiento. En esta comunicación, que es parte de un trabajo más extenso y segunda parte de otra comunicación presentada, se han analizado: la importancia que tiene el

aislamiento acústico para los usuarios de las viviendas, su satisfacción con las condiciones acústicas de su vivienda y cómo describen su sensibilidad al ruido.

En cuanto a la importancia que los usuarios le dan al aislamiento acústico no existen variaciones en los periodos de antes/durante el confinamiento. Ya se le daba bastante importancia anteriormente, aproximadamente el 73% de las respuestas consideran el aislamiento acústico “*Bastante o Muy importante*”, tendencia que se ha mantenido a lo largo de los años.

Por otra parte, en cuanto a la satisfacción con las condiciones acústicas de los hogares, aún sin haber grandes variaciones, si se muestra una disminución de la satisfacción durante el confinamiento, en términos generales.

Finalmente, a la pregunta de cómo describiría su sensibilidad al ruido, la mitad de la población participante se considera “*Algo o Nada sensible*” y la otra mitad “*Bastante, Muy o Extremadamente sensible*”. Sin grandes variaciones entre las situaciones antes/durante el confinamiento, sí que se aprecia cierto aumento durante el confinamiento en aquellos que se definen como “*Extremadamente sensibles*”.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la Sociedad Española de Acústica (SEA) y de los representantes españoles de la Red de Jóvenes Acústicos (YAN). Así mismo, agradecemos la colaboración de todos los participantes que han contestado el cuestionario por contribuir a ampliar el estudio y el conocimiento de la calidad y las condiciones acústicas de las viviendas españolas, así como el confort de los usuarios.

REFERENCIAS

- [1] World Health Organization. Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020. <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
- [2] Gobierno de España. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. 2020. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/03/14/463>
- [3] Asensio, C.; Pavón, I.; De Arcas, G. Changes in noise levels in the city of Madrid during COVID-19 lockdown in 2020. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 148 (3): 1748. 2020.
- [4] Bonet-Solà, D.; Martínez-Suquía, C.; Alsina-Pagès, R.M.; Bergadà, P. The Soundscape of the COVID-19 Lockdown: Barcelona Noise Monitoring Network Case Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 18 (11): 5799. 2021
- [5] Vida Manzano, J.; Almagro Pastor, J.A.; García Quesada, R.; Aletta, F.; Oberman, T.; Mitchell, A.; Kang, J. The “sound of silence” in Granada during the COVID-19 lockdown. *Noise Mapping Journal*. 8 (1): 16-21. 2020.
- [6] Alsina-Pagès, R.M.; Bergadà, P.; Martínez-Suquía, C. Changes in the soundscape of Girona during the COVID lockdown. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 149: 3416. 2021.
- [7] Navas-Martín, M.Á; López-Bueno, J.A.; Oteiza, I.; Cuerdo-Vilches, T. Routines, Time Dedication and Habit Changes in Spanish Homes during the COVID-19 Lockdown. A Large Cross-Sectional Survey. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 18 (22): 12176. 2021.
- [8] Pérez-Rodrigo, C.; et al. Patterns of Change in Dietary Habits and Physical Activity during Lockdown in Spain Due to the COVID-19 Pandemic. *Nutrients*. 13 (2): 300. 2021.

- [9] <https://www.sound2020.org/>
- [10] Gobierno de España. Orden SND/535/2020, de 17 de junio, por la que se modifica la Orden SND/414/2020, de 16 de mayo, para la flexibilización de determinadas restricciones de ámbito nacional establecidas tras la declaración del estado de alarma en aplicación de la fase 2 del Plan para la transición hacia una nueva normalidad, y la Orden SND/458/2020, de 30 de mayo, para la flexibilización de determinadas restricciones de ámbito nacional establecidas tras la declaración del estado de alarma en aplicación de la fase 3 del Plan para la transición hacia una nueva normalidad. <https://www.boe.es/eli/es/o/2020/06/17/snd535.2020>.
- [11] Gobierno de España. *Mapa de Transición a la Nueva Normalidad. Entrada en Vigor a Partir del Jueves 18 de Junio de 2020*. Madrid, Spain, https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/sanidad14/Documents/2020/17062020_Mapafases.pdf. 2020.
- [12] Google Forms. Disponible online: <https://www.google.com/forms/about/>
- [13] COST Action TU0901: Integrating and Harmonizing Sound Insulation Aspects in Sustainable Urban Housing Constructions, <http://www.costtu0901.eu/>.
- [14] Izewska, A. Subjective and objective evaluation of acoustic climate in dwellings previous experiences in Poland. *39th International Congress on Noise Control Engineering 2010, INTER-NOISE 2010*. Volume 2: 876-884.
- [15] Assessment of annoyance caused by vibrations in dwellings from road and rail traffic by means of socio-vibrational and social surveys. *Northtest Method NT ACOU 106*. 2001.
- [16] Howarth, H.; Griffin, M.J. Development of a social survey questionnaire of reactions to vibration in residential buildings. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(5):3667. 2008.
- [17] Martín Bravo, M.A.; Tarrero Fernández, A.I.; Machimbarrena Gutiérrez, M. Procedure used to determine citizens annoyance due to noise in Málaga. Málaga, Spain 2009.
- [18] ISO/TS 15666:2003 Acoustics. Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys.
- [19] Fields, J.M.; De Jong, R.G.; Gjestland, T.; Flindell I.H.; Job, R.F.S.; Kurra, S.; Lercher, P.; Vallet, M.; Yano, T.; Guski, R.; Felscher-Suhr, U.; Schumer, R. Standardized general-purpose noise reaction questions for community noise surveys: research and a recommendation. *Journal of Sound and Vibration*, Volume 242 (4): 641-679. 2001.
- [20] ISO 4121:2003 Sensory analysis-Guidelines for the use of quantitative response scales.
- [21] ISO/TS 12913-2:2018 Acoustics-Soundscape-Part 2: Data collection and reporting requirements.
- [22] España, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, *Norma Básica de la Edificación. NBE-CA 88 sobre Condiciones Acústicas en los edificios*. Orden de 29 de septiembre de 1988 por la que se aclaran y corrigen diversos aspectos de los anexos a la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82 sobre "Condiciones Acústicas en los Edificios". vol. BOE-A-1988-23328. 1988, pp. 29222-29223.
- [23] Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico *DB-HR Protección frente al ruido*.
- [24] Carrascal, T.; Romero, A.; Casla, B. Noise requirements in existing buildings in Spain: New proposals and the Existing Building Evaluation Report. *EuroNoise 2015*, Maastricht, n.d.
- [25] Vega Catalán, L.; Carrascal, T.; Romero, A.; Casla, B. El IEE como elemento desencadenante de la rehabilitación. *Tecniacústica 2015*, Valencia, Spain, n.d.