



## **INFLUENCIA DEL RUIDO DE TRÁFICO EN EL NIVEL DE ESCUCHA DE TV**

PACS: 43.50.Rq

Barti Domingo, Robert  
Laboratorio de Ensayos Metrológicos (LEM). Area de Acústica.  
Avda. Can Sucarrats, 110, Nave 11  
08191 Rubí. Barcelona. España.  
Tel. 34 935 862 680  
Fax: 34 935 862 681  
E-mail: [robert@lem-sl.com](mailto:robert@lem-sl.com)

### **ABSTRACT**

A very extended problem is the difficulty in listening a program of TV with a minimum of quality. On one hand the external noise and for other the limited acoustic benefits of our housings, prevent us to enjoy the programs of TV. One of the main problems of the housings, is the apparent low isolation level. With too much frequency we hear comments regarding the perception of noises coming from the neighbors or of the street. This work is a very first step to evaluate the influence of external noise level on the SPL level of listeners of the TV programs. Starting from the results of the carried out mensurations one can observe that the half isolation of the analyzed housings is systematically below the minima that it fixes the NBE-CA-88. It is also proven that the sound quality and especially the format of the TV set, influences in great measure in the level of listeners. A future problem is detected due to low isolation levels.

### **RESUMEN**

Un problema muy extendido es la dificultad en escuchar un programa de TV con un mínimo de calidad. Por un lado el ruido exterior y por otro las limitadas prestaciones acústicas de nuestras viviendas, nos impiden disfrutar de los programas de TV. Uno de los principales problemas de las viviendas, es el aparente bajo nivel de aislamiento. Con demasiada frecuencia oímos comentarios respecto a la percepción de ruidos procedentes de los vecinos o de la calle. En éste trabajo se pretende hacer un primer paso para evaluar hasta que punto el nivel de ruido exterior puede influir sobre el nivel SPL de escucha de los programas de TV. A partir de los resultados de las mediciones realizadas se puede observar que el aislamiento medio de las viviendas analizadas queda sistemáticamente por debajo de los mínimos que fija la NBE-CA-88. También se comprueba que la calidad y especialmente el formato del receptor de TV, influye en gran medida en el nivel de escucha. Se detecta un problema futuro que agrava los bajos niveles de aislamiento obtenidos.

### **OBJETIVOS DEL ESTUDIO.**

Se desea valorar "in situ" el grado de confort acústico de diferentes viviendas en Barcelona. Para ello se escogen 42 viviendas al azar todas ellas de tipo medio con diferentes acabados, clase de ventana y antigüedad de la construcción. Se trata de valorar por un lado el grado de aislamiento real de fachada, y de otro analizar los niveles de escucha de la TV. Es bien

conocido el efecto enmascarante que las bajas frecuencias producen. Por tanto se prevé un aumento del nivel de escucha de la TV en función del mayor o menor grado de aislamiento. A su vez éste nivel de escucha va a aumentar el “ruido” en la sala y habrá que valorar si el aislamiento de medianeras será suficiente. Para evaluar el grado de aislamiento se utiliza la ISO 140-5 aprovechando el ruido de tráfico como fuente de ruido. Esto es una ventaja pero un inconveniente, ya que algunos resultados se pueden ver alterados por el contenido espectral.

## CONDICIONES ACÚSTICAS DE LAS VIVIENDAS

Las diferentes salas que configuran una vivienda están distribuidas de manera que los dormitorios disfruten de un mayor grado de silencio nocturno. Las piezas como la cocina o comedor, donde se suele hacer más ruido y por tanto hay una menor exigencia de silencio suelen estar orientados a la fachada exterior. Excepto las viviendas que dan a los patios interiores, el resto tiene la fachada sometida a fuertes niveles de ruido procedente de tráfico rodado. Es sabido que las exigencias mínimas que fija la NBE-CA-88 para éste tipo de cerramientos es de 30 dBA. En principio la pared es la estructura que “a priori” ofrece más aislamiento. El problema reside en los cerramientos como es bien conocido. Respecto de las condiciones acústicas en el interior, a pesar de presentar volúmenes, proporciones y estilos decorativos diferentes, los TR60 generalmente están alrededor de los 0,5 seg. A frecuencias medias.

## EL RUIDO DE TRÁFICO RODADO

Este ruido tiene como característica principal unas elevadas componentes de baja frecuencia que proceden de las múltiples fuentes acústicas distribuidas a lo largo de la línea de la calzada. Los revestimientos exteriores de los edificios suelen ser muy duros y poco absorbentes, agravándose el problema con las fachadas de cristal. Con ello los niveles de ruido en las calles son bastante elevados especialmente a bajas frecuencias. La banda de frecuencias implicadas oscila entre los 70 Hz y los 120 Hz, que correspondería a un régimen de giro entre las 2.200 rpm y las 3.600 rpm. Se ha comprobado experimentalmente que el régimen de giro de un motor de 4T y 4 cilindros en conducción urbana normal, raramente supera las 3.600 rpm. Todo ello supone un reto difícil de superar para cualquier aislamiento acústico. Los actuales cerramientos acústicos, muy debilitados en algunos casos por la presencia de las persianas, poca cosa podrán hacer para oponerse a tanta energía de baja frecuencia. Sin embargo nos encontramos esencialmente con dos tipos de ruido de tráfico: el procedente del tráfico interrumpido, ver figura 1, y el procedente del tráfico continuo (no quiere decir constante) ver figura 2. Los distintos niveles de ruido exterior globales obtenidos los podemos ver en la figura 3. La curva inferior corresponde al nivel de ruido en dBA y la superior en dBLIN. Los valores oscilan alrededor de los 70 dBA y de los 82 dBLIN de promedio.

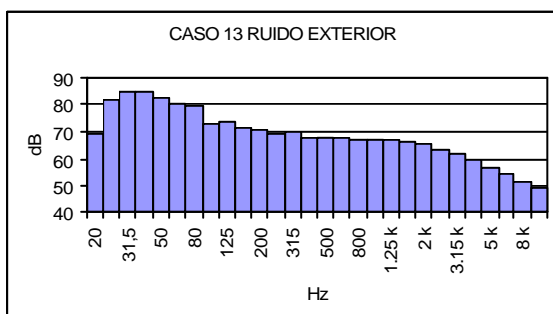


Figura 1

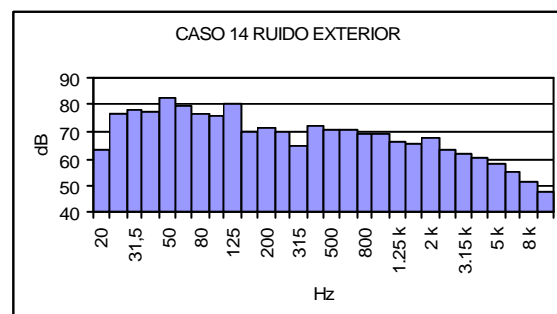


Figura 2

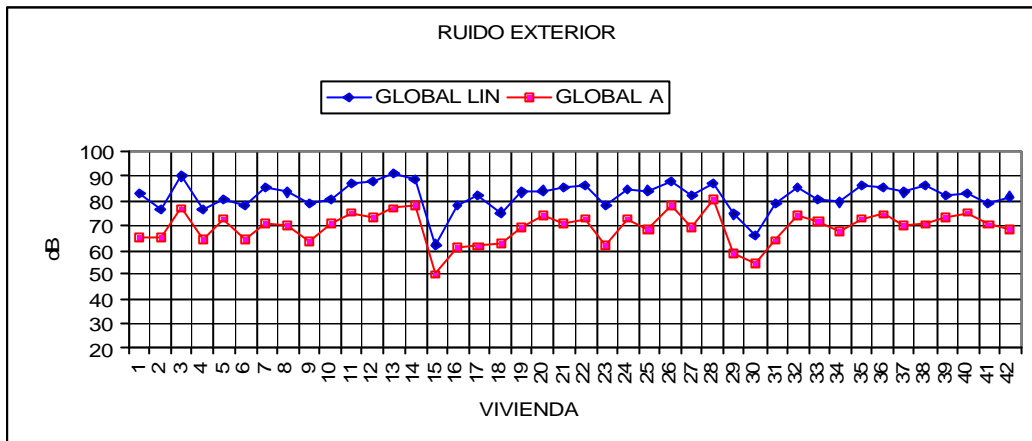


Figura 3

### EL RUIDO EN EL INTERIOR

El nivel de ruido, y sobre todo su distribución espectral va a depender en gran medida del tipo de pared y de los cerramientos utilizados. El ruido interior correspondiente a los casos mostrados anteriormente los podemos ver en las figuras 4 y 5.

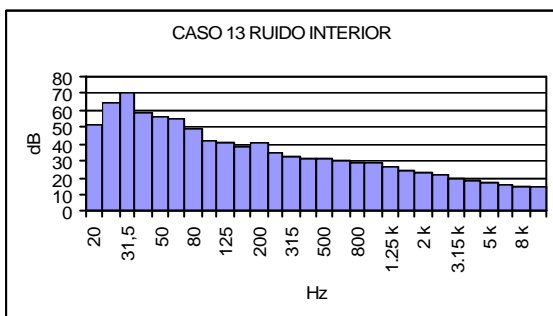


Figura 4

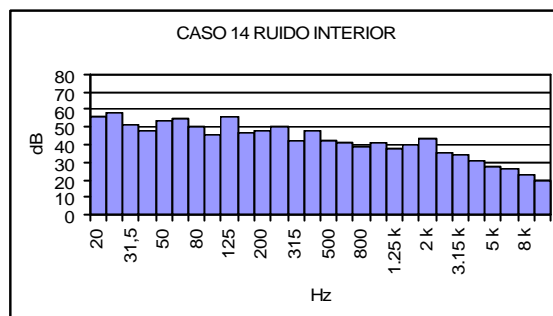


Figura 5

El nivel de ruido interior global lo podemos ver en la figura 6. La gráfica superior muestra los niveles en dBLIN siendo su valor promedio 65 dBLIN, mientras que la gráfica inferior muestra los niveles en dBA, siendo su valor promedio de 44 dBA.

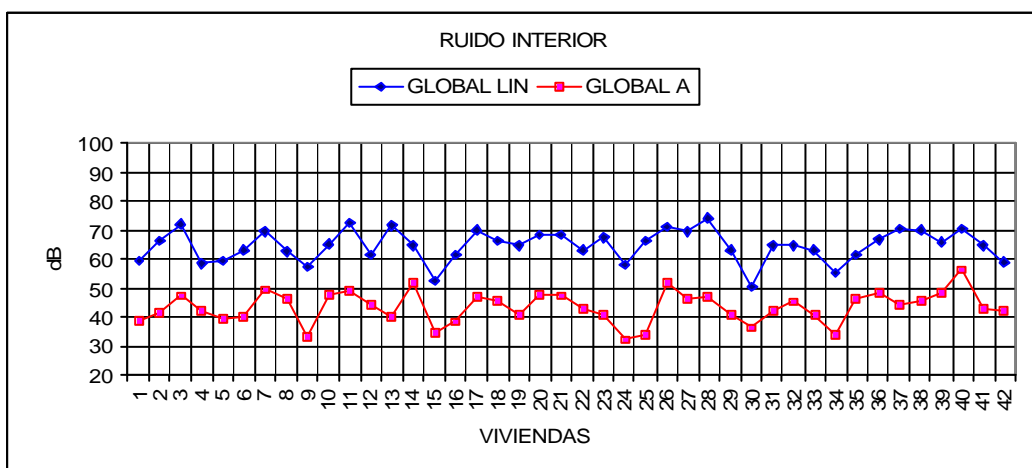


Figura 6

## EL AISLAMIENTO DE FACHADAS

Como se ha indicado anteriormente se utiliza la metodología descrita en la ISO 140-5, aprovechando el ruido de tráfico como fuente de ruido. Los resultados obtenidos quedan recogidos en la figura 7.

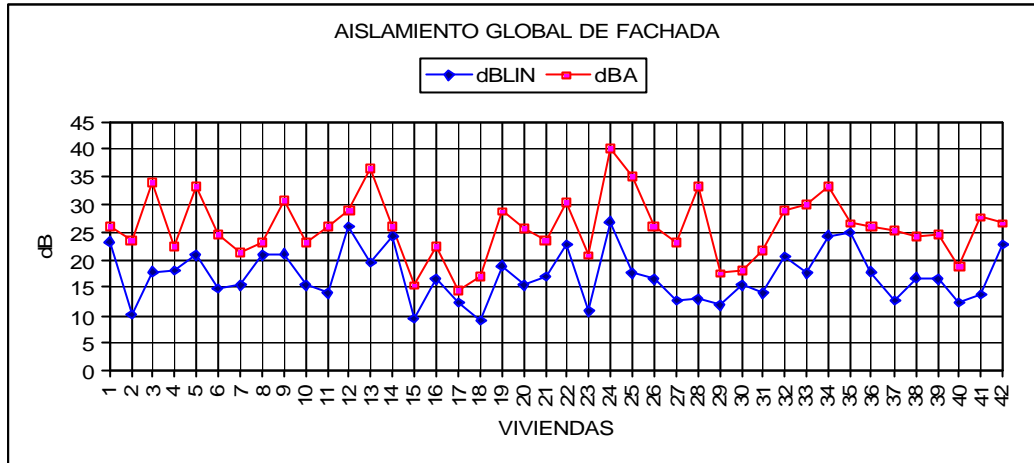


Figura 7

Se observa que algunas viviendas ofrecen unos niveles de aislamiento muy similares cuando los expresamos en dB o en dBA. Pueden haber varios motivos, el más importante sin duda es la distribución espectral de la fuente de ruido. En este caso se ha utilizado el propio tráfico. Los puntos más similares corresponden a lugares con un tráfico muy regular. Los ejemplos mostrados anteriormente “caso 13” y “caso 14” constituyen un buen ejemplo. El caso 13 ofrece un aislamiento global de 36,6 dBA, notablemente superior al mínimo exigible de 30 dBA. Sin embargo la alegría dura muy poco, ya que la realidad es otra. El aislamiento en dBLIN es de tan solo 19,6 dBLIN. Cual es el valor que realmente debemos tomar como referencia?. Sin duda estará bastante por debajo de los 36 dBA. Es el conocido efecto devastador del dBA. La distribución de aislamiento global queda reflejado en la figura 8. El valor promedio de aislamiento global de la figura 8 es de 25,9 dBA con una desviación de 5,8.

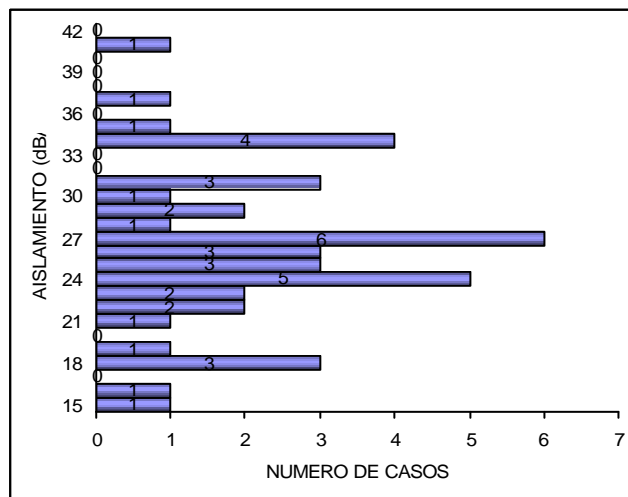


Figura 8

## NIVEL DE ESCUCHA DEL TV

Para realizar estas mediciones se le pedía al propietario de la vivienda, que escuchara un programa de TV. Las mediciones se realizaron colocando el micrófono en la posición donde

estaría la persona sentada. Los fragmentos de los programas de TV analizados corresponden a películas, concursos o documentales. Excepto en tres casos que reprodujeron un vídeo, en el resto se analizó señal directa de emisión. Tras analizar los fragmentos de sonido los resultados obtenidos se muestran en la figura 9. La gráfica superior indica el nivel en dB y la inferior en dBA. Los niveles medios se sitúan en 69 dB y 59 dBA. Si bien en la gran mayoría de casos se encontraron unos niveles moderados, en algún caso eso no fue así. Destacamos los casos 18, 21, 22 y 23. En ellos el reproductor de TV era con sistema multicanal Dolby pro-logic 5.1.

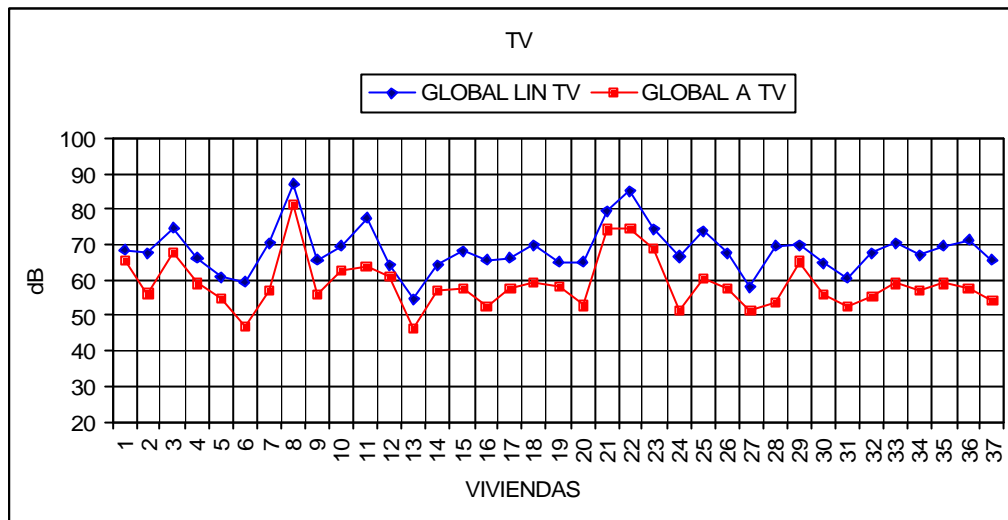


Figura 9

Descartando los casos en que se usa un sistema multicanal, los niveles promedios son de 66,9 dB y 57 dBA, valores bastante moderados. Con éstos niveles no se ve ningún problema respecto del grado de aislamiento de particiones verticales en unidades de distinto uso. Actualmente la NBE-CA-88 fija 45 dBA el aislamiento mínimo, que previsiblemente se incremente a 50 dBA en el nuevo CTE.

### SISTEMAS MULTICANAL, EL CINE EN CASA

Efectivamente, ésta es la publicidad que se argumenta sobre estos equipos. El sistema multicanal ofrece la posibilidad de disfrutar de un sonido más realista. Este aumento de realismo se hace en base a dos premisas:

1. Un mayor número de altavoces, concretamente 6, lo cual permite al espectador “sumergirse” en la escena acústica.
2. Una mayor dinámica, ya que se parte de sistemas digitales como el DVD que ofrecen unos márgenes dinámicos cercanos a los 90 dB, muy superiores a los 45 dB de un TV convencional.

El espectro frecuencial se ve mejorado por la mayor calidad de los altavoces utilizados. Los usuarios de éste tipo de sistemas saben que cuando escuchan el sonido de una película en DVD, deben tener el mando a distancia en la mano para actuar constantemente sobre el control de volumen. Los diálogos quedan bastantes dB por debajo de los efectos, aspecto al que no estamos acostumbrados. La única posibilidad para poder disfrutar correctamente de todo el margen dinámico es garantizar que se escuchan los mínimos. Cuando entran los efectos, los niveles se disparan, es normal. En ése instante nos damos cuenta de lo elevado del volumen y lo bajamos, para volverlo a subir a los siguientes diálogos. Ese proceder se basa en la poca confianza que tenemos de los aislamientos de nuestras paredes.

La distribución espectral comparada con el ruido de fondo se puede observar en la figura 10. Los niveles globales que ofrece éste sistema en las viviendas ensayadas son 81,5 dB y 75 dBA. Tenemos comparativamente la tabla 1 donde se resumen éstos datos.

SISTEMA CONVENCIONAL	66,9 dB	57 dBA
SISTEMA MULTICANAL	81,5 dB	75 dBA

TABLA 1

## EL PROBLEMA

Tenemos pues un incremento medio de 18 dBA de sonido en las viviendas con sistema multicanal respecto a los sistemas convencionales. Teniendo en cuenta las mayores prestaciones acústicas de los sistemas multicanal es probable que las viviendas no están preparadas para éste tipo de sistemas. La figura 10 muestra un ejemplo de sistema de TV convencional comparado con el ruido exterior y el interior en la vivienda.

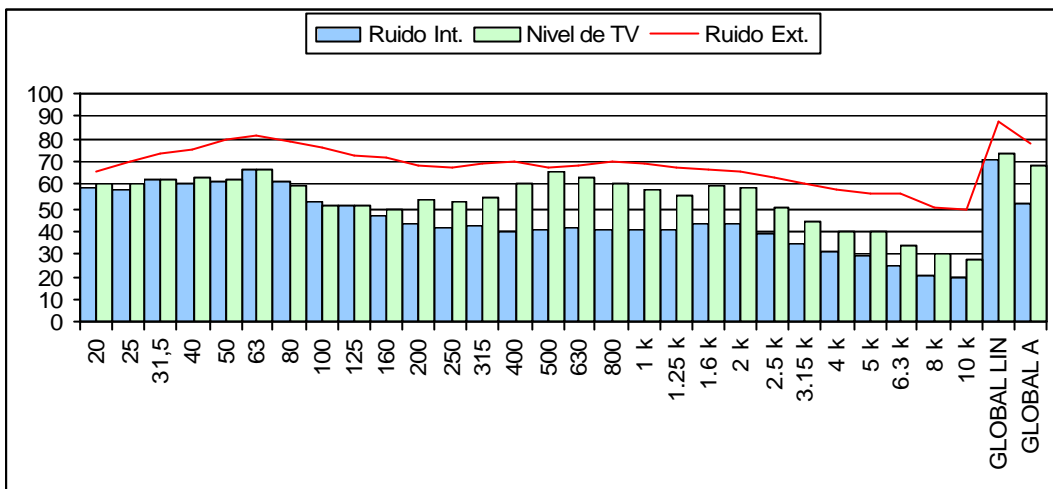


Figura 10

La figura 11 muestra en caso de un sistema multicanal. Se observan unos niveles bastante elevados y especialmente a bajas frecuencias. Tener dentro de la vivienda niveles entorno a los 40 Hz – 60 Hz de unos 80 dB, va a poner en apuros a las particiones verticales.

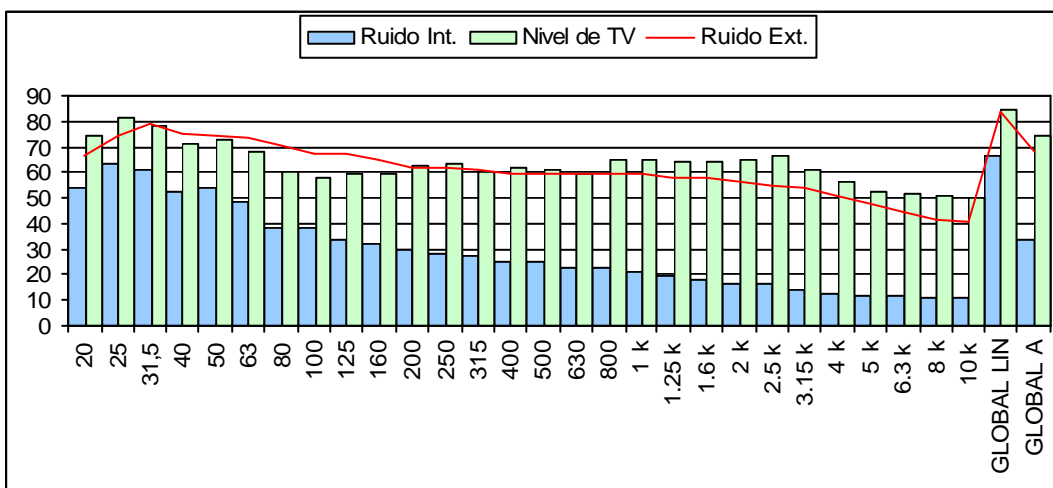


Figura 11

## CONCLUSIONES

La primera conclusión, aunque no era el principal objetivo de éste trabajo es el bajo nivel de aislamiento de fachada observado. Los niveles están bastante por debajo de los mínimos que exige la NBE-CA-88. Se da la circunstancia además de que las viviendas con peores aislamientos son en promedio las construidas después de la aprobación de la NBE. La fachada es el elemento que todo y estar expuesto a los niveles de ruido mas elevados, se le exige únicamente 30 dBA.

La segunda conclusión: la escucha de los programas de TV en los receptores convencionales se realiza correctamente y de forma podríamos decir, respetuosa con el prójimo, ya que en todos los casos analizados, los niveles fueron aceptables. En muchos casos (ver figura 10) mientras se escucha el programa, se oye siempre el rugir de los vehículos. Eso no impide escuchar el programa, pero si que da una sensación de poca intimidad. Se observa una adaptación del oyente a sus condiciones particulares. Un 45% de los encuestados opinan que el ruido en su vivienda es tolerable, un 26% bajo y un 19% elevado.

La tercera conclusión más directamente relacionada con los objetivos iniciales se centra en el problema que se prevé con la progresiva pero imparable incorporación en las viviendas de los sistemas multicanal. Las nuevas tecnologías permiten disfrutar de sistemas y soportes digitales que ofrecen dinámicas cercanas o superiores a los 90 dB. Si no se adecuan las condiciones de aislamiento entre viviendas, no se podrá disfrutar de la tecnología porque se va a molestar al vecino. Pueden ocurrir dos cosas: La "ley de la selva", donde cada usuario sube el nivel para no oír al otro, o bien se adecuan los aislamientos acústicos diseñándolos adecuadamente para la nueva función que deberán soportar. Lo que es más que evidente, es que con los actuales procedimientos no se satisfacen los mínimos.