



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales**

# **Molestia del Ruido en Zonas de Ocio**

**Autor:**

**Guillem Cánovas, Andrea Visitación**

**Tutoras:**

**Tarrero Fernández, Ana Isabel**

**Martín Bravo, M<sup>a</sup> Ángeles**

**Dpto. Física Aplicada**



## AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer de manera especial y sincera a mis tutoras de Proyecto, Ana I. Tarrero Fernández y M<sup>a</sup> Ángeles Martín Bravo, por aceptarme para realizar este proyecto bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable. Les agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de este proyecto.

Para todos los miembros del Departamento de Física Aplicada vayan también mis más sinceros agradecimientos.

Gracias a todos mis profesores, desde el colegio hasta la universidad, por todo aquello que me han ido aportando de manera continua durante todos estos años.

Quiero expresar también mi más profundo agradecimiento a las personas que han contribuido en la realización de este proyecto, respondiendo de manera sincera a las encuestas y aportando estudios audiométricos, haciéndolo posible.

Y, por supuesto, el agradecimiento más sentido va para mi familia. Por su apoyo, colaboración e inspiración a lo largo de estos años de carrera.



## RESUMEN

En este proyecto se estudia el nivel de ruido en distintas zonas de ocio frecuentadas por jóvenes (pubs, bares, cines, comedores, centros comerciales...) en las ciudades de Valladolid, Madrid y Amsterdam, para determinar los niveles a los que están sometidos y el riesgo real que tienen de sufrir lesiones auditivas debidas a esta exposición, así como conocer su opinión al respecto.

Esto se ha llevado a cabo mediante la toma de medidas con un dosímetro en los distintos ambientes mencionados, la realización de encuestas a usuarios que en ellos se encontraban, y el análisis de audiometrías tonales a jóvenes. Finalmente, ha sido posible concluir que, en varios de esos ambientes, hay elevados niveles de contaminación acústica, pero los jóvenes se sienten cómodos en ellos a pesar de ser conscientes de su alto nivel. También se ha constatado que un alto porcentaje de ellos actualmente muestra daños auditivos permanentes, posiblemente derivados de estas actividades de ocio.

**Palabras clave:** Contaminación acústica, nivel de exposición personal diario, nivel de presión sonora, lesiones auditivas, zonas de ocio.

## ABSTRACT

In this project is going to be studied the noise level in different leisure areas frequented by youth (pubs, bars, cinemas, restaurants, shopping centers ...) in the cities of Valladolid, Madrid and Amsterdam, to establish the levels at which young people are subjected and knowing the real risk they have of suffering hearing damage due to this exposure, as well as realize about their opinion about. This has been accomplished by making measures with a dosimeter in the mentioned environments, doing surveys to people who were in these places, and by audiometry analysis of young people. Finally, it has been possible to conclude that in such environments, there are high levels of noise pollution. However, young people feel comfortable despite being aware of its high level. In addition, it has been found that a huge percentage of them nowadays shows permanent hearing damage owing to these leisure activities.

**Keywords:** Noise pollution, daily personal exposure level, sound pressure level, hearing damage, leisure areas.



## ÍNDICE

I- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO FIN DE GRADO.....	- 11 -
II- OBJETO DEL PROYECTO.....	- 14 -
III- ANTECEDENTES AL ESTUDIO.....	- 15 -
IV- FUNDAMENTO TEÓRICO.....	- 18 -
1.- Acústica.....	- 18 -
2.- El Sonido.....	- 19 -
2.1.- Longitud de onda y frecuencia.....	- 18 -
2.2.- Presión sonora.....	- 20 -
2.3.- Amplitud.....	- 20 -
2.4.- Decibelio.....	- 21 -
2.5.- Decibelio ponderado. Ley de ponderación A.....	- 22 -
2.6.- Intensidad Sonora.....	- 23 -
2.7.- Potencia Sonora.....	- 23 -
2.8.- Propagación del sonido.....	- 23 -
2.9.- Fenómenos físicos que afectan a la propagación del sonido.....	- 24 -
3.- El oído. La percepción humana de las ondas sonoras.....	- 26 -
3.1.- Sensibilidad del oído humano.....	- 26 -
3.2.- Rango dinámico de la audición.....	- 27 -
3.3.- Espectro audible.....	- 27 -
4.- Ruido.....	- 29 -
4.1.- Clasificación del ruido.....	- 29 -
4.2.- Fuentes de ruido.....	- 32 -
4.3.- Efectos del ruido.....	- 34 -
4.4.- Contaminación acústica.....	- 36 -
5.- Confort acústico.....	- 38 -

6.- Salud auditiva.....	- 39 -
6.1.- Procedimiento para llevar a cabo una audiometría tonal.....	- 40 -
V- NORMATIVA.....	- 42 -
1.- Normativa sobre Gestión y Control de Ruido.....	- 42 -
1.1.- Legislación Europea.....	- 42 -
1.2.- Legislación Nacional.....	- 43 -
1.3.- Legislación Autonómica y Local.....	- 49 -
2.- Protección de los trabajadores frente a la contaminación acústica.....	- 55 -
2.1.- Legislación Europea.....	- 55 -
2.2.- Legislación Nacional.....	- 56 -
VI- INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	- 58 -
VII- CASO PRÁCTICO.....	- 63 -
1.- Medición del ruido en zonas de ocio.....	- 64 -
1.1.- Ambientes estudiados.....	- 64 -
1.2.- Tratamiento de los datos.....	- 68 -
1.3.- Análisis de los datos.....	- 70 -
1.4.- Resultados más significativos.....	- 97 -
2.- Realización de encuestas en las zonas de ocio.....	- 98 -
2.1.- Formato de la encuesta.....	- 99 -
2.2.- Análisis de los resultados.....	- 99 -
2.3.- Análisis de los resultados de las encuestas llevadas a cabo en los cines....	- 149 -
3.- Estudio audiométrico en jóvenes.....	- 151 -
3.1.- Diseño.....	- 152 -
3.2.- Obtención de datos.....	- 152 -
3.3.- Plan de análisis de datos.....	- 153 -
3.4.- Resultados obtenidos.....	- 153 -

3.5.- Análisis de los resultados.....	- 154 -
VIII- CONCLUSIONES.....	- 157-
1.- Conclusiones obtenidas de la medición del ruido en zonas de ocio.....	- 157 -
2.- Conclusiones obtenidas de las encuestas realizadas.....	- 159 -
3.- Conclusiones obtenidas del estudio audiométrico en jóvenes.....	- 162 -
IX- BIBLIOGRAFÍA.....	- 165 -
X- ANEXOS.....	- 169 -
Anexo I. Medidas proporcionadas por el dosímetro en la configuración ISO 85.....	- 169 -
Anexo II. Medidas proporcionadas por el dosímetro con el valor criterio de 87 dBA.....	- 176 -
Anexo III. Medidas relevantes.....	- 183 -
Anexo IV. Cálculo del nivel de exposición semanal equivalente para los Pubs visitados.....	- 190 -
Anexo V. Formato de la encuesta.....	- 191 -
Anexo VI. Resultados obtenidos de la encuesta.....	- 192 -
Anexo VII. Formato de la audiometría tonal.....	- 200 -
Anexo VIII. Resultados obtenidos de la audiometría tonal.....	- 201 -



## I- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO FIN DE GRADO.

A lo largo de nuestra vida estamos expuestos a una gran cantidad de sonidos de todos los niveles. El tráfico, las obras, los altavoces, los gritos... producen niveles elevados de contaminación acústica a los que parece que estamos acostumbrados. Así, el ruido se convierte en un subproducto de estas fuentes emisoras y nosotros en receptores involuntarios del mismo [1] [2].

Sin embargo, y a pesar de formar parte de nuestra vida cotidiana, el ruido es uno de los problemas ambientales más relevantes, siendo numerosas las sentencias que reconocen el ruido como un factor de riesgo sanitario.

Cada vez más las personas padecen problemas de audición debido a la contaminación acústica, sin ser plenamente conscientes de ello, habiéndose convertido los problemas auditivos en algo común en nuestra sociedad [2].

Así, la población mundial pierde audición a diario. El 76% de la población que vive en centros urbanos, sufre un impacto acústico muy superior al recomendable y esto se refleja en su calidad de vida [3].

Sin embargo, el grupo etario con más riesgo de quedar sordo es el de los jóvenes [3] en los que se está provocando un aumento significativo de pérdida de audición y que realmente subestiman porque no son conscientes del nivel de ruido al que están expuestos [4].

La Organización Mundial de la Salud (OMS) califica al ruido como la primera molestia ambiental en países desarrollados, y acaba de declarar en un informe que en el mundo hay al menos 43 millones de personas, de entre 12 y 35 años, que padecen pérdidas de audición que les incapacitan, y esto se debe a causas muy diversas, reseñando especialmente el aumento de la exposición a sonidos fuertes [5].

Estudios de dicha organización, realizados en países de ingresos medios y altos a personas de entre 12 y 35 años, demuestran que casi el 50% de ellas están expuestas a "niveles peligrosos" de sonido por la utilización de dispositivos de audio, y alrededor de un 40% está en riesgo de exponerse a "niveles potencialmente dañinos" de sonido en lugares de ocio [3] [5].

Todo esto indica que escuchar sonidos a un volumen elevado está enfermando el oído en jóvenes entre los 12 y 35 años [6]. Esto es tal, que se estima que alrededor de 1.100 millones de adolescentes y adultos jóvenes, están en riesgo de pérdida de la audición debido al uso de dispositivos de audio personales, como los

teléfonos inteligentes, y la exposición a niveles perjudiciales de sonido en lugares ocio ruidosos [5].

Es por estos hábitos, que los jóvenes están empezando a presentar una pérdida de capacidad auditiva en los tonos más agudos, disminuyendo la capacidad de detectar el timbre tradicional de un móvil y los pitidos de ordenadores y algunas máquinas, destruyendo así la habilidad de entender una conversación mantenida en voz baja [6].

Un reproductor portátil permite oír música a un volumen que alcanza los 115 dBA, lo cual equivaldría al sonido de una sierra o de una taladradora; incluso algunos MP3 pueden alcanzar los 139 dBA lo que es comparable con el ruido de un avión al despegar. Esta intensidad rebasa el máximo indicado por la OMS, que recomienda no superar la exposición a 85 dBA por más de ocho horas al día, ya que sobrepasar esto puede ser causa de una lesión permanente en el oído interno, con pérdidas auditivas de carácter irreversible [7], aunque nuevas publicaciones sugieren disminuir la intensidad hasta 80 dBA [8] [9].

Para tener una idea de lo que esto significa, si alguien escuchara música con un reproductor portátil a 115 dBA, su oído sólo podría tolerarlo durante 30 segundos al día.

Además, estos reproductores son utilizados, generalmente, con auriculares, los cuales pueden ser de inserción o de copa. Los primeros son más dañinos desde el punto de vista auditivo porque se colocan dentro del oído, lo cual hace que el volumen se incremente de seis a nueve decibelios. Además, el nivel de volumen de los reproductores se debe elevar cuando la persona se encuentra en ambientes donde existe un ruido ambiental competitivo, incrementándose aún más el riesgo de daño auditivo [7].

Así, cuando uno ve a un joven con un reproductor de música digital y con auriculares en sus oídos, si un individuo situado cerca suyo es capaz de percibir la música que escucha, muy probablemente este joven ya muestre daños auditivos irreversibles.

En cuanto a los lugares de ocio, hay una preferencia por parte de los jóvenes, que buscan principalmente ambientes sonoros elevados. Discotecas, bares, cines, conciertos, eventos deportivos e incluso gimnasios acostumbran a emitir sonidos y música a volúmenes que hacen daño al oído de las personas. ¿El resultado? un grave riesgo de pérdida auditiva irreversible [10].

Pero no sólo en estos lugares se emiten sonidos muy elevados, actualmente en centros comerciales y tiendas también puede haber contaminación acústica. Así lo

determinó la Organización de Consumidores y Usuarios, OCU, en Octubre del 2010, detectando que dentro de los centros comerciales hay zonas altamente ruidosas, siendo estas las zonas de ocio y recreativas, donde se encuentran habitualmente menores y jóvenes. Además, en algunas tiendas orientadas a ese público juvenil la música estaba a un volumen similar al de un bar de copas [11].

Algunos autores plantean que los jóvenes prefieren los ambientes ruidosos, ya que son excitantes y se corresponden con un comportamiento exuberante con el cual se quieren identificar y al mismo tiempo les permite transgredir pautas impuestas por la sociedad. Los lugares ruidosos sirven para enmascarar todo intento de comunicación verbal, y por ende, no tener que dejar al descubierto las habilidades sociales y la inteligencia del individuo [12] [13]. *De este modo el ruido se convierte en un ecualizador que despersonaliza el ambiente.*

Para entender lo que significa asistir a estos lugares, La Organización Mundial de la Salud establece como criterio que sólo se puede asistir a conciertos a 100 dB durante 4 horas 4 veces por año, cuando en una discoteca es habitual tener 105 dB durante 4 horas y cerca de 50 veces por año, suponiendo una asistencia por semana [7].

Es por esto, y siendo el ruido derivado de las actividades de ocio uno de los contaminantes acústicos más importantes en la sociedad actual, que en este proyecto se analizarán los niveles de ruido a los que están expuestos los jóvenes en su tiempo de ocio.

## II- OBJETO DEL PROYECTO

Como se ha explicado anteriormente, el ruido al que una persona está expuesta en su día a día se ha convertido en un tema de preocupación social, al ser este demasiado elevado en muchos casos.

Centrándose en el tiempo de recreo, una persona dedicará una media de ocho horas al día al ocio, pudiendo visitar los lugares de entretenimiento que se analizan en este estudio.

Como se ha mencionado, actualmente en los jóvenes se está produciendo un crecimiento alarmante en cuanto a riesgo de deterioro auditivo. Es por esto que nos centraremos en este sector de la población.

Dentro de este proyecto, nuestros **objetivos principales** serán:

- Determinar el riesgo real que tiene una persona joven de sufrir daños en el oído debido a la contaminación acústica en las zonas de ocio. Para esto, se llevará a cabo un estudio del nivel sonoro al que esta población se encuentra sometida en distintos ambientes recreativos, viendo si dichos locales cumplen o no la normativa vigente.
- Tener información acerca de la opinión que tienen los jóvenes sobre el ruido en estos ambientes, y determinar si se encuentran a gusto con ello y si estos altos niveles les atraen.
- Estudiar y analizar el daño que actualmente tienen los jóvenes a nivel auditivo, para corroborar si la situación es tan alarmante como indican diversos estudios, como los llevados a cabo por la OMS.

Con todo esto será posible tener una idea de la situación que vive la sociedad hoy en día en lo referente al ruido, así como si los jóvenes son conscientes del problema que pueden llegar a tener debido a este tipo de contaminación.

### III- ANTECEDENTES AL ESTUDIO

Otros estudios sobre el ruido y el impacto de éste se han llevado a cabo previamente a este proyecto. Se procederá a mencionar algunos de ellos.

*1.- Estudio para determinar el deterioro auditivo por exposición a música en jóvenes argentinos desarrollado por el CINTRA (Argentina) [14].*

Se llevó a cabo, mediante la implementación de un Programa de Conservación y Promoción de la Audición en Adolescentes, el estudio de 45 adolescentes en dos momentos de su vida, a los 14 y 15 años y a los 17 y 18 años a los que se les aplicaron pruebas auditivas y psicosociales. Se observó al volver a realizar el test en el segundo periodo, el desplazamiento de los umbrales auditivos de todos los adolescentes evaluados, creando una división: Aquellos con desplazamiento leve y aquellos con desplazamiento significativo. Independientemente del grupo, se observó entre Test y Retest que la capacidad auditiva había empeorado ante los niveles de exposición a música, lo que representa un verdadero riesgo para la salud auditiva.

*2.- Estudio sobre los niveles sonoros en gimnasios de Estados Unidos [7].*

Investigadores de la Universidad de George Mason en Virginia registraron los niveles de sonido durante las clases de bicicleta estática en varios gimnasios de los Estados Unidos y los niveles de ruido registrados fueron de 100-110 dB, lo que supone unos 30-40 dBA por encima de los niveles máximos recomendados por la American Council on Exercise (ACE). Ésta organización, ha publicado normas planteando que un nivel de sonido seguro durante las clases impartidas en gimnasios y lugares de entrenamiento personal no debería superar los 70-80 dBA.

*3.- Estudios sobre el nivel sonoro al que se encuentran expuestos los jóvenes en discotecas.*

Los niveles de ruido en discotecas han sido estudiados por Gunderson, Sadhra y Lee quienes reportaron niveles de ruido de 85dBA durante toda la noche en estos establecimientos con unos niveles pico que alcanzaron los 124 dBA. Estos autores, también evaluaron audiométricamente a trabajadores de estos sitios nocturnos y determinaron en este grupo de estudio una pérdida neurosensorial significativa que parecía estar relacionada directamente con el tiempo de exposición [15].

Varios estudios realizados en el Instituto Tecnológico de Dublín, en Irlanda, indican que los niveles de ruido diarios en los clubs nocturnos oscilan entre 89 dBA y 97

dBA. Otro estudio muestra que el nivel de ruido aumenta progresivamente cada hora, de modo que el nivel de presión de sonido se duplica [16].

#### *4.- Estudio del nivel sonoro en centros comerciales de España [11].*

La Organización de Consumidores y Usuarios, en Octubre del 2010, visitó 8 centros comerciales, 5 en Madrid y 3 en Barcelona, en horario de máxima afluencia, para medir sus niveles de ruido. La primera conclusión del estudio es que el nivel medio de ruido superaba las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), de 70 dBA.

#### *5.- Estudios sobre los hábitos acústicos de los adolescentes.*

Un reciente estudio de la Universidad Católica de Valencia [17], advirtió que la adicción a los reproductores de MP3 en niños y adolescentes está motivando la aparición de fobias sociales. Este trabajo explica que los adictos a este tipo de tecnología suelen presentar una baja autoestima y a través de ello encuentran una vía de escape a sus problemas.

Kogan, P. y colaboradores llevaron a cabo en el año 2009 una investigación realizada a jóvenes entre 13 y 19 años de edad, donde observaron que más del 40 % de los jóvenes escuchaba música con auriculares en ámbitos públicos y que el tiempo promedio de uso de los reproductores portátiles era de 2,3 horas durante 5 días por semana. La gran mayoría de estos jóvenes encuestados comenzó a utilizarlos entre los 10 y los 14 años de edad [18].

Salazar A., Vasquez L. y otros en el año 2006 realizaron un estudio [7] en jóvenes universitarios entre 21 y 27 años, cuyo objetivo fue conocer los hábitos de uso de reproductores personales y determinar si afecta la audición de las altas frecuencias. Los resultados generales de su trabajo muestran que un elevado porcentaje de jóvenes encuestados utilizan reproductores personales, siendo además utilizado frecuentemente en ambientes con altos niveles de ruido y sugieren que el uso de los mismos produce un descenso significativo de los umbrales auditivos a nivel de las altas frecuencias (9.000 a 16.000 Hz) y de las frecuencias evaluadas en audiometría conversacional (125 a 8.000 Hz).

Otro estudio vinculado con esta problemática es el realizado por Drogo G. y colaboradores [7], quienes estudiaron en el año 2002 en Argentina las alteraciones en el habla y en la audición en jóvenes universitarios. En el mismo se observó una persistencia de prácticas auditivas inadecuadas en dichos jóvenes, que podría estar en relación con los descensos de los umbrales auditivos encontrados.



6.- *Estudios sobre los resultados de Otoemisiones Acústicas y Audiometrías Tonales.*

En el año 2008 Carbone C. y Rinaldi C. realizaron en el Hospital Provincial de la ciudad de Rosario, Argentina, un estudio sobre los resultados de Otoemisiones Acústicas y Audiometrías Tonales, en relación a la exposición al ruido en jóvenes de 16 a 30 años [7]. Este estudio determinó que más de un 50% de la población que está expuesta a ruidos y sonidos intensos ya poseen signos de disfunción coclear que no se evidencia a través de la audiometría tonal pero sí a través de las Otoemisiones Acústicas.



## IV- FUNDAMENTO TEÓRICO

### 1. Acústica

Se define la Acústica como la parte de la ciencia que estudia el sonido, infrasonido y ultrasonido, es decir ondas mecánicas que se propagan a través de la materia en cualquier estado, pero nunca por el vacío, por medio de modelos físicos y matemáticos.

A efectos prácticos, la acústica estudia la producción, transmisión, almacenamiento, percepción o reproducción del sonido.

La *ingeniería acústica* es la rama de la ingeniería que trata de las aplicaciones tecnológicas de la acústica.

Algunas ramas de la acústica son [19]:

- ❖ Acústica física: análisis de los fenómenos sonoros, mediante modelos físicos y matemáticos.
- ❖ Acústica arquitectónica: estudio del control del sonido, tanto del aislamiento entre recintos habitables (casas, cuartos o habitaciones), como del acondicionamiento acústico de locales (salas de conciertos, teatros, etc).
- ❖ Acústica ambiental: estudio del sonido en exteriores, el ruido ambiental y sus efectos en las personas y la naturaleza, estudio de fuentes de ruido como el tránsito vehicular, ruido generado por trenes y aviones, establecimientos industriales...
- ❖ Acústica Industrial: campo dedicado a la mejora de las condiciones de trabajo en sitios ruidosos a través de un análisis de situación, tomando constancia de la exposición al ruido de los trabajadores.
- ❖ Vibro-acústica: se trata del estudio de la propagación de las vibraciones entre una fuente (trenes, equipos técnicos...) hacia recintos ocupados y del ruido radiado por la estructura para determinar el nivel de vibración.
- ❖ Electroacústica: estudia el tratamiento electrónico del sonido, incluyendo la captación, procesamiento, amplificación, grabación, producción, etc.
- ❖ Acústica subacuática: relacionada sobre todo con la detección de objetos sumergidos mediante el sonido (se utiliza en barcos o en submarinos sonar).
- ❖ Acústica musical: estudio de la producción de sonido en los instrumentos musicales, y de los sistemas de afinación de la escala.
- ❖ Aeroacústica: generación de sonido debido al movimiento violento en el aire.
- ❖ Arqueoacústica: estudio sistemático de efectos acústicos en sitios arqueológicos.

## 2. El sonido

El sonido [20] [21] se define, desde un punto de vista físico, como cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas, audibles o no, a través de un medio elástico, generalmente fluido.

Para que se produzca sonido se requiere la existencia de un cuerpo vibrante, denominado foco y de un medio elástico que transmita esas vibraciones, que se propagan por él constituyendo lo que se denomina onda sonora [22] [23].

Las ondas sonoras se producen cuando un cuerpo vibra rápidamente. La frecuencia es el número de vibraciones u oscilaciones completas que efectúan por segundo. Los sonidos producidos son audibles por un ser humano promedio si la frecuencia de oscilación está comprendida entre 20 Hz y 20000 Hz. Por encima de esta última frecuencia se tiene un ultrasonido no audible por los seres humanos.

Un sonido grave se corresponde con una onda sonora de frecuencia baja mientras que los sonidos agudos se corresponden con frecuencias más altas.

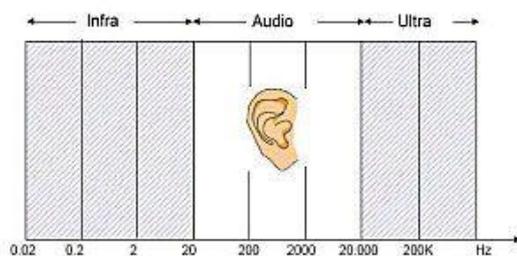
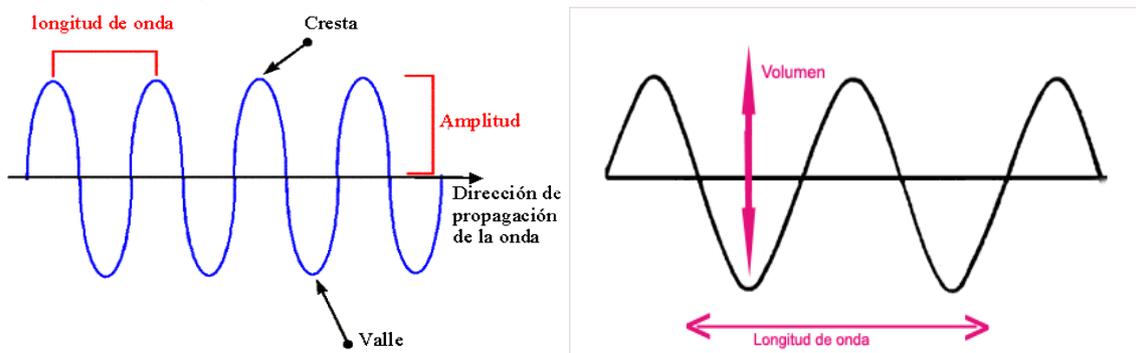


Imagen 1

### 2.1. Longitud de onda y frecuencia

La **longitud de onda** [20] es un parámetro físico que indica el tamaño de una onda. Es la distancia, medida en la dirección de propagación de la onda, existente entre dos puntos cuyo estado de movimiento es idéntico.



Esquema 1

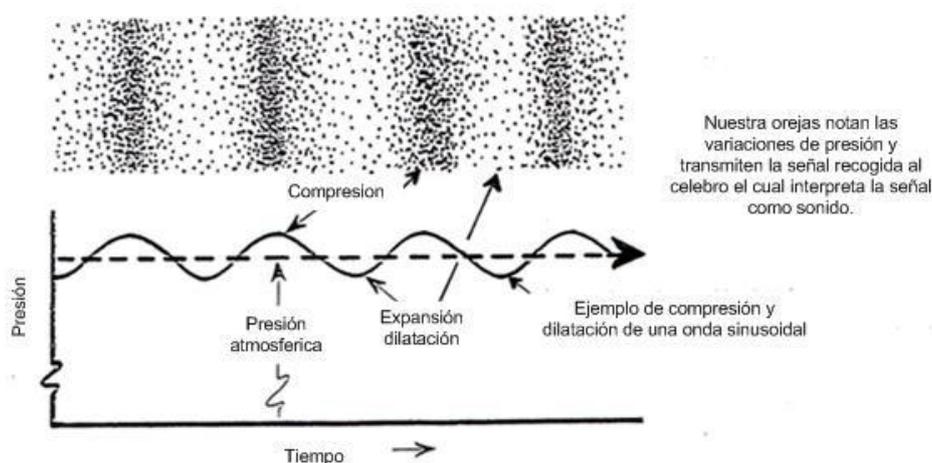
La **frecuencia** [20] es una medida para indicar el número de repeticiones de cualquier fenómeno o suceso periódico en una unidad de tiempo.

La frecuencia tiene una relación inversa con el concepto de longitud de onda, a mayor frecuencia menor longitud de onda y viceversa.

La frecuencia viene expresada en Hercios (Hz). Un hercio representa un ciclo por cada segundo, entendiendo *ciclo* como la repetición de un suceso. Por ejemplo, el hercio se aplica en física a la medición de la cantidad de veces por un segundo que se repite una onda, ya sea sonora o electromagnética.

## 2.2. Presión sonora

La presión sonora [24] [25] es el (pequeño) desplazamiento (oscilatorio) que sufren las distintas moléculas de aire genera zonas en las que hay una mayor concentración de moléculas (mayor densidad), zonas de condensación, y zonas en las que hay una menor concentración de moléculas (menor densidad), zonas de rarefacción. Esas zonas de mayor o menor densidad generan una variación de presión sobre la presión ambiental existente, expresada en Pa. Es lo que se conoce como presión sonora.



Esquema extraído del Master Handbook of Acoustics ( F. Alton Everest)

Esquema 2

## 2.3. Amplitud

La amplitud [20] de una onda es el valor máximo, siendo este siempre positivo, que puede llegar a adquirir una senoide.

En acústica la amplitud es la cantidad de presión sonora que ejerce la vibración en un medio elástico, aire.

Al mismo tiempo, la amplitud determina la cantidad de energía (potencia acústica) que contiene una señal sonora.

No hay que confundir amplitud con volumen o potencia acústica, aunque es cierto que cuanto más fuerte suena un sonido, mayor amplitud tiene, porque se ejerce una mayor presión en el medio.

## 2.4. Decibelio

El decibelio [26] [27] es la unidad relativa empleada en acústica, para expresar la relación entre dos magnitudes: la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia.

El decibelio es una unidad logarítmica, adimensional y matemáticamente escalar.

Es la décima parte de un belio (símbolo B), que es el logaritmo de la relación entre la magnitud estudiada y la de referencia, pero no se utiliza por ser demasiado grande en la práctica, y por eso se utiliza el decibelio.

Un belio equivale a 10 decibelios y representa un aumento de potencia de 10 veces sobre la magnitud de referencia. Cero belios es el valor de la magnitud de referencia. Así, dos belios representan un aumento de cien veces en la potencia, tres belios equivalen a un aumento de mil veces y así sucesivamente. Dicho de otra manera, un lavavajillas que emite un ruido de 50 dB no es *algo más ruidoso*, es 10 veces *más ruidoso* que uno que emita 40 dB y 100 veces *más* que uno de 30 dB.

Nivel de intensidad del sonido. <sup>28</sup>	
200 dB	Bomba atómica similar a Hiroshima y Nagasaki
180 dB	Explosión del Volcán Krakatoa (a 160 km de distancia). Cohete en despegue
142.2 dB	Récord Guinness de ruido en un estadio <sup>2</sup>
140 dB	Umbral del dolor. Auto de Fórmula 1
130 dB	Avión en despegue
120 dB	Motor de avión en marcha
110 dB	Concierto / acto cívico
100 dB	Perforadora eléctrica
90 dB	Tráfico / Pelea de dos personas
80 dB	Tren
70 dB	Aspiradora
50/60 dB	Aglomeración de gente / Lavaplatos
40 dB	Conversación
20 dB	Biblioteca
10 dB	Respiración tranquila
0 dB	Umbral de audición

Tabla 1

Centrándonos en la acústica, el decibelio es la medida utilizada para expresar el nivel de potencia y el nivel de intensidad del ruido.

Se utiliza una escala logarítmica porque la sensibilidad que presenta el oído humano a las variaciones de intensidad sonora sigue una escala aproximadamente logarítmica, no lineal.

Como el decibelio es una unidad relativa, para las aplicaciones acústicas se asigna el valor de 0 dB al umbral de audición del ser humano, que por convención se

estima que equivale a un sonido con una presión de 20 micropascales. Se considera el umbral del dolor para el humano a partir de los 140 dB. Esta suele ser, aproximadamente, la medida máxima considerada en aplicaciones de acústica.

Las ondas de sonido producen un aumento de presión en el aire, luego podemos medir físicamente el sonido en unidades de presión (pascales).

Puede definirse el *nivel de presión*,  $L_p$ , que también se mide en decibelios.

$$L_P = 10 \times \log_{10} \frac{P_1^2}{P_0^2} \text{ (dB)} = 20 \times \log_{10} \frac{P_1}{20 \times 10^{-6}} \text{ (dB)}$$

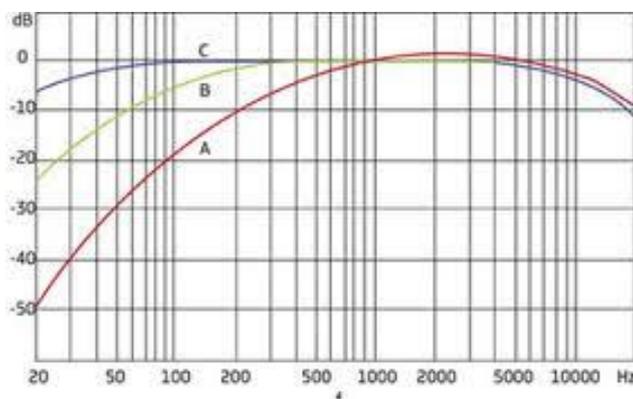
Donde  $P_1$  es la presión del sonido a estudiar, y  $P_0$  es el valor de referencia, que para sonido en el aire es igual a  $20 \times 10^{-6}$  Pa, o sea 20 micropascales. Este valor de referencia se aproxima al umbral de audición en el aire.

### 2.5. Decibelio ponderado. Ley de ponderación A

El oído humano no percibe igual las distintas frecuencias y alcanza el máximo de percepción en las medias, de ahí que para aproximar más la unidad a la realidad auditiva, se ponderen las unidades (para ello se utilizan las llamadas curvas isofónicas).

Por este motivo se definió el decibelio A (dBA) [20], una unidad de nivel sonoro medido con un filtro previo que *elimina parte de las bajas y las muy altas frecuencias*. De esta manera, después de la medición se filtra el sonido para conservar solamente las frecuencias más dañinas para el oído, razón por la cual la exposición medida en dBA es un buen indicador del riesgo auditivo y vital.

Hay además otras unidades ponderadas [20], como dBC, dBD, adecuadas para medir la reacción del oído ante distintos niveles de sonoridad.



Gráfica 1.

## 2.6. Intensidad sonora

La intensidad acústica ( $I$ ) [20] [21] se define como la potencia media transmitida a través de la unidad de área normal a la dirección de propagación de la onda. Permite determinar la cantidad de energía sonora que radia una fuente dentro de un ambiente ruidoso. (Se expresa en  $W/m^2$ ).

El nivel de intensidad sonora es la intensidad acústica expresada en decibelios, se determina mediante la siguiente expresión:

$$L_I = 10 \log \frac{I}{I_{ref}} \quad (dB)$$

Siendo,  $I_{ref}$  la Intensidad de referencia asociada al umbral de audición ( $10^{-12}$   $W/m^2$ ).

## 2.7. Potencia sonora

La potencia acústica ( $W$ ) [20] [21], es la cantidad de energía radiada por una fuente determinada por unidad de tiempo. (Se expresa en  $W$ ).

La potencia acústica de un foco sonoro es constante y no depende del lugar donde se halle, solo depende de las características de la fuente. En cambio, la intensidad y la presión varían de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. El nivel de potencia acústica es la potencia acústica expresada en decibelios, se determina mediante la expresión:

$$L_W = 10 \log \frac{W}{W_{ref}} \quad (dB)$$

Siendo,  $W_{ref}$  la Potencia de referencia asociada al umbral de audición ( $10^{-12}$   $W$ ).

## 2.8. Propagación del sonido

El sonido se propaga de un lugar a otro, pero siempre lo hace a través de un medio material, como el aire, el agua o la madera.

La propagación del sonido [29] involucra transporte de energía sin transporte de materia, ya que no son las moléculas de aire que rodean al foco las que hacen entrar en movimiento al tímpano, sino las que están junto al mismo, que fueron puestas en movimiento a medida que la onda se fue propagando en el medio.

Para que haya propagación del sonido [29], ha de existir un medio material, elástico, con masa e inercia, donde la vibración de las moléculas sea percibida como una onda sonora. Por esto las ondas sonoras no se propagan en el vacío.

La propagación del sonido [29] es función del medio en el que se propague, clasificándose en *propagación en medios compresibles* y *propagación en medios altamente incompresibles*.

La **propagación en medios compresibles**, como el aire, implica que en algunas zonas las moléculas al vibrar se juntan (zonas de compresión) y en otras zonas se alejan (zonas de rarefacción), es esta alteración de distancia entre moléculas lo que produce el sonido.

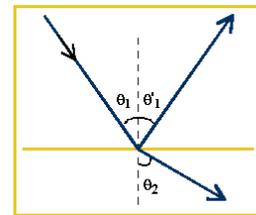
La **propagación en fluidos altamente incompresibles**, líquidos, las distancias se ven poco afectadas pero se manifiestan en forma de ondas de presión.

## 2.9. Fenómenos físicos que afectan a la propagación del sonido

### 2.9.1. Reflexión y refracción. Transmisión

Cuando una onda incide sobre una superficie límite de dos medios, de distintas propiedades mecánicas, ópticas, etc, parte de la onda se refleja, parte se disipa y parte se transmite [30]. La velocidad de propagación de las ondas,  $v$ , cambia al pasar de un medio a otro, pero no cambia la frecuencia.

Cuando la onda incidente llega formando con la superficie límite un ángulo cualquiera, la onda transmitida [30] modifica su dirección original acercándose o alejándose de la normal. A esta desviación del rayo transmitido se le denomina refracción.



Esquema 3

### 2.9.2. Absorción

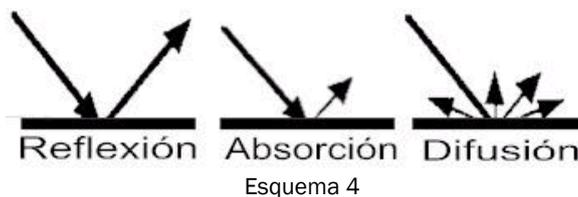
La capacidad de absorción [30] del sonido de un material es la relación entre la energía absorbida por el material y la energía reflejada por el mismo, cuando el sonido incide sobre el material.

$$\frac{E. Absorbida}{E. Reflejada}$$

Su valor varía entre 0, toda la energía se refleja, y 1, toda la energía es absorbida.

### 2.9.3. Difusión

Si la superficie donde se produce la reflexión presenta alguna rugosidad, la onda reflejada no sólo sigue una dirección sino que se descompone en múltiples ondas [30].



### 2.9.4. Difracción

La difracción [30] consiste en que una onda puede rodear un obstáculo o propagarse a través de una pequeña abertura. Aunque este fenómeno es general, su magnitud depende de la relación que existe entre la longitud de onda y el tamaño del obstáculo o abertura.

Si una abertura es grande en comparación con la longitud de onda, el efecto de la difracción es pequeño, y la onda se propaga en líneas rectas o rayos, de forma semejante a como lo hace un haz de partículas.

Sin embargo, cuando el tamaño de la abertura es comparable a la longitud de onda, los efectos de la difracción son grandes y la onda no se propaga simplemente en la dirección de los rayos rectilíneos, sino que se dispersa como si procediese de una fuente puntual localizada en la abertura.

Las longitudes de onda del sonido audible están entre 3 cm y 12 m, y son habitualmente grandes comparadas con los obstáculos y aberturas (por ejemplo puertas o ventanas), por lo que la desviación de las ondas rodeando las esquinas es un fenómeno común.

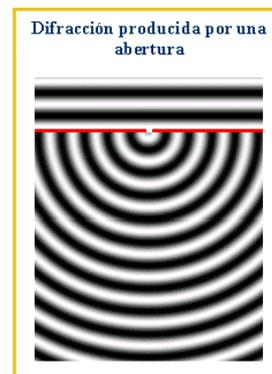


Imagen 2

### 2.9.5. Eco y reverberación

El **eco** [30] es un fenómeno que consiste en escuchar un sonido después de haberse extinguido. Se produce eco cuando la onda sonora se refleja perpendicularmente en una pared. El oído puede distinguir separadamente sensaciones que estén por encima del tiempo de persistencia, que es 0.1 s para sonidos musicales y



Imagen 3

0.07 s para sonidos secos (palabra). Por tanto, si el oído capta un sonido directo y, después de los tiempos de persistencia especificados, capta el sonido reflejado, se apreciará el efecto del eco. Para que se produzca eco, la superficie reflectante debe estar separada del foco sonoro una determinada distancia: 17 m para sonidos musicales y 11.34 m para sonidos secos.

Se produce **reverberación** [30] cuando las ondas reflejadas llegan al oyente antes de la extinción de la onda directa, es decir, en un tiempo menor que el de persistencia acústica del sonido. Este fenómeno es de suma importancia, ya que se produce en cualquier recinto en el que se propaga una onda sonora. El oyente no sólo percibe la onda directa, sino las sucesivas reflexiones que la misma produce en las distintas superficies del recinto. Controlando adecuadamente este efecto, se contribuye a mejorar las condiciones acústicas de los locales tales como teatros, salas de concierto y, en general, todo tipo de salas.

La característica que define la reverberación de un local se denomina tiempo de reverberación, que se define como el tiempo que transcurre hasta que la intensidad del sonido queda reducida a una millonésima parte de su valor inicial.

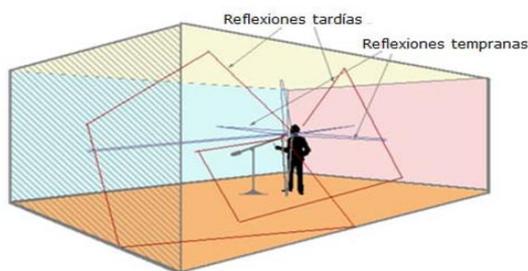


Imagen 4

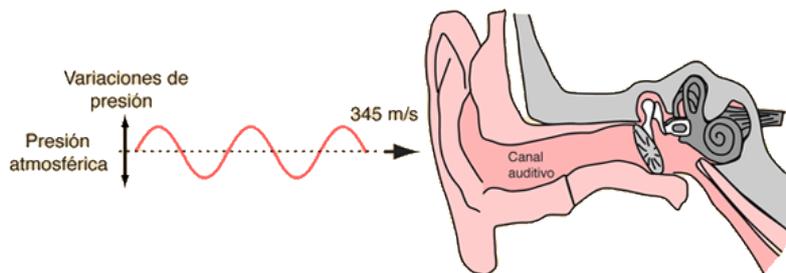
### 3. El oído. La percepción Humana de las ondas sonoras

El oído [31] [32] es el órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y el movimiento de la cabeza.

Se compone de tres partes bien diferenciadas, oído externo, medio e interno. El externo se localiza fuera del cráneo y los otros dos dentro del hueso temporal.

#### 3.1. Sensibilidad del oído humano

El oído humano puede responder a diminutas variaciones de presión en el aire, si están en el rango de frecuencia audible, aproximadamente entre 20 Hz - 20 kHz [33].



Esquema 5

El oído es capaz de detectar variaciones de presión de menos de una billonésima parte de la presión atmosférica. El umbral de audición corresponde a vibraciones del aire del orden de una décima de un diámetro atómico. Esta increíble sensibilidad es mejorada por una amplificación efectiva de la señal del sonido, por medio de las estructuras del oído externo y medio. Contribuyendo al amplio rango dinámico de la audición humana [33], están los mecanismos protectores que reducen la respuesta del oído a sonidos muy altos. Las intensidades de sonido sobre este amplio rango, se expresan normalmente en decibelios.

### 3.2. Rango dinámico de la audición

El oído humano, además de su notable sensibilidad, es capaz de responder a un rango más amplio de estimulación que cualquiera de los sentidos. Se puede decir que el rango dinámico práctico [33] va desde el umbral de audición, 0 dB, hasta el umbral de dolor, 140 dB.



Imagen 5

Este notable rango dinámico [33], es mejorado por la estructura de amplificación efectiva, que amplía el extremo inferior del rango, y por el mecanismo protector que amplía su extremo superior.

El oído externo recoge más energía de sonido que la que se recibiría sin él, y de esta manera contribuye a cierta amplificación de área.

### 3.3. Espectro audible

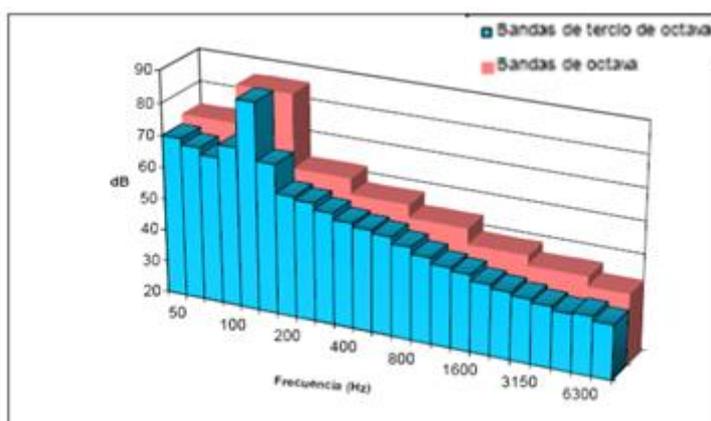
El espectro audible [21] [34], también denominado campo tonal, se halla conformado por las audiodiferencias, es decir, toda la gama de frecuencias que pueden ser percibidas por el oído humano.

El sonido humanamente audible consiste en ondas sonoras que se producen cuando las oscilaciones de la presión del aire, son convertidas en ondas mecánicas en el oído humano y percibidas por el cerebro.

Se suele dividir el espectro audible en 11 secciones que denominamos octavas. La **octava** es el intervalo entre dos sonidos que tienen una relación de frecuencias igual a 1:2, es decir, el valor máximo de las frecuencias de cada octava es el doble del de la anterior, y que corresponde a ocho notas de una escala musical diatónica; o trece en una escala cromática.

Por ejemplo: si comenzamos con una nota como DO, la octava completa será: DO-RE-MI-FA-SOL-LA-SI-DO. Si el primer LA estaba afinado en 440 Hz el segundo LA (octava siguiente) estará en 880 Hz.

La octava se puede dividir en valores más pequeños, por ejemplo: la *media octava* (divide cada octava en dos) y el *tercio de octava* (cada intervalo de la octava se divide en tres partes).



Gráfica 2

Un oído sano y joven es sensible a frecuencias comprendidas entre los 20Hz y los 20 kHz.

El **espectro audible** podemos subdividirlo en **función de los tonos**:

1. Tonos graves (frecuencias bajas, correspondientes a las 4 primeras octavas, esto es, desde los 16 Hz a los 256 Hz).
2. Tonos medios (frecuencias medias, correspondientes a las octavas quinta, sexta y séptima, esto es, de 256 Hz a 2 kHz).
3. Tonos agudos (frecuencias altas, correspondientes a las tres últimas octavas, esto es, de 2 kHz hasta poco más de 16 kHz).

Así, para analizar el sonido utilizaremos estas bandas de diferentes anchuras. Cuando las octavas no aporten suficiente información usaremos los tercios de octava.

OCTAVAS en Hz	1/3 OCTAVAS en Hz	OCTAVAS en Hz	1/3 OCTAVAS en Hz
31,5	25	1000	800
	31,5		1000
	40		1250
63	50	2000	1600
	63		2000
	80		2500
125	100	4000	3150
	125		4000
	160		5000
250	200	8000	6300
	250		8000
	315		10000
500	400	16000	12500
	500		16000
	630		20000

Tabla 2

## 4. Ruido

El **ruido** es la sensación auditiva generalmente desagradable. En el medio ambiente, consideraremos ruido todo aquello que nos resulte molesto al oído, es decir, todo sonido no deseado.

### 4.1. Clasificación del ruido

Los diferentes tipos de ruido [35] se pueden diferenciar atendiendo a sus distintas variables, como la intensidad, la frecuencia, variación temporal, ritmo. A continuación se procederá a clasificar el ruido según dos criterios. En cuanto a **tiempo**, el ruido puede ser *continuo*, *fluctuante* o *impulsivo*, y según su **frecuencia** puede ser *ruido blanco*, *ruido rosa*.

#### 4.1.1. Clasificación según el tiempo.

Ruido continuo [35]: aquel en el que se produce una variación lenta del nivel de presión acústica y del espectro de frecuencias con respecto del tiempo. Estos ruidos suelen ser originados por maquinaria que opera de forma permanente sin interrupciones, como motores.

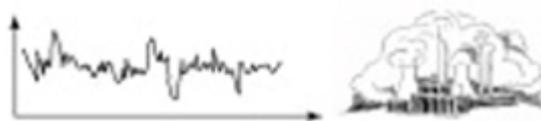


Imagen 6

Ruido intermitente [35]: El ruido fluctuante es aquel ruido cuya intensidad varía a lo largo del tiempo. Las fluctuaciones pueden ser periódicas o aleatorias. Se produce cuando la maquinaria opera en ciclos, o cuando pasan vehículos aislados o aviones, ya que el nivel de ruido aumenta y disminuye rápidamente.

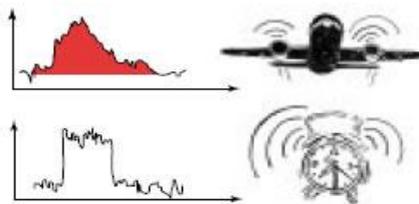


Imagen 7

**Ruido impulsivo [35]:** El ruido impulsivo es aquel ruido cuya intensidad aumenta bruscamente durante un impulso. La duración de este impulso es breve, en comparación con el tiempo que transcurre entre un impulso y otro. Suele ser bastante más molesto que el ruido continuo.

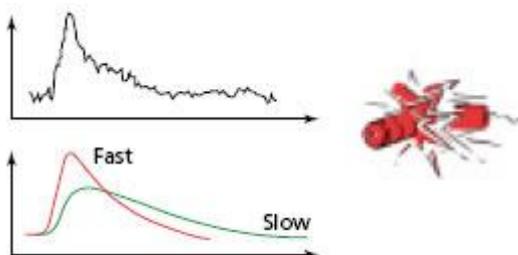


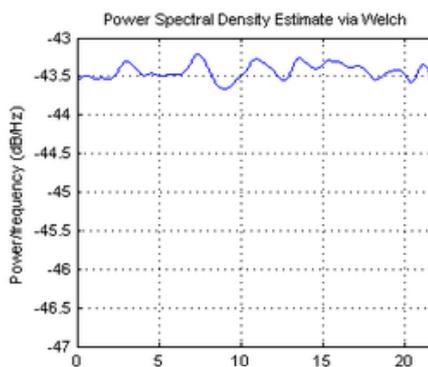
Imagen 8

4.1.2. Clasificación según su frecuencia.

**Ruido blanco [35]:** ruido aleatorio que posee la misma densidad espectral de potencia a lo largo de toda la banda de frecuencias, es decir, contiene todas las frecuencias con la misma amplitud. Es un ruido patrón que se caracteriza por un aumento de 3dB en la presión sonora cada vez que aumenta la banda de octava.

Este ruido se caracteriza por el hecho de que sus valores de señal en dos tiempos diferentes no guardan correlación estadística.

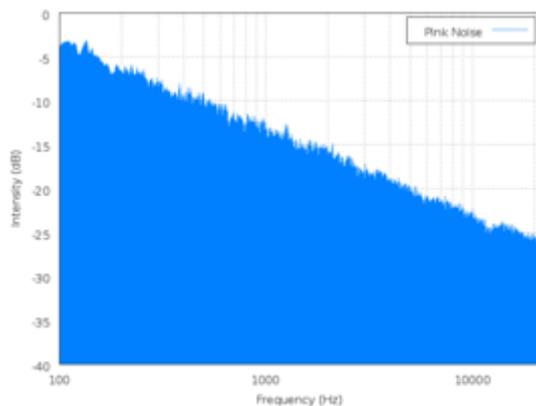
Como consecuencia de ello, su densidad espectral de potencia (PSD, siglas en inglés de *power spectral density*) es una constante, es decir, su gráfica es plana.



Gráfica 3

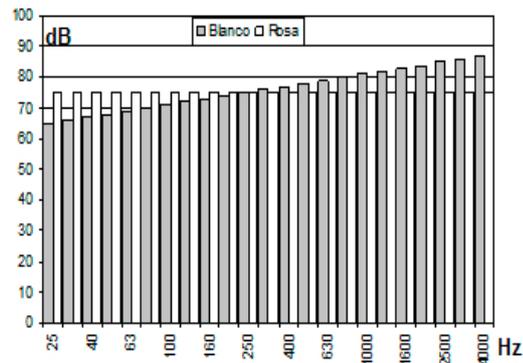
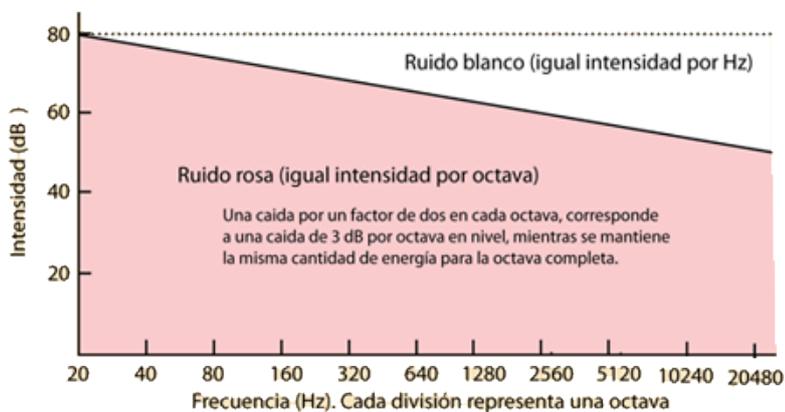
Si la PSD no es plana, entonces se dice que el ruido está "coloreado" (correlacionado). Según la forma que tenga la gráfica de la PSD del ruido, se definen diferentes colores.

Ruido rosa [35]: es un ruido cuyo nivel sonoro es constante en todas las bandas de octava. Es el que se usa en medidas de aislamiento y en laboratorio. Es un ruido patrón que se caracteriza por una disminución de 3dB en la presión sonora cada vez que aumenta la banda de octava.



Gráfica 4

A continuación se muestra la representación de ruido blanco y ruido rosa de manera conjunta.



Gráficas 5 y 6

Ruido de baja frecuencia [35]: posee una energía acústica significativa en el margen de frecuencias de 8 a 100 Hz, típico en motores diesel de trenes, barcos y plantas de energía. Dado que este ruido es difícil de amortiguar y se extiende fácilmente en todas las direcciones, puede ser oído a muchos kilómetros. El ruido de baja frecuencia es más molesto de lo que indica una medida del nivel de presión sonora ponderado A. La diferencia entre el nivel sonoro ponderado A y el ponderado C puede indicar la existencia o no de un problema de ruido de baja frecuencia. Para calcular la audibilidad de componentes de baja frecuencia en el ruido, se mide el

espectro y se compara con el umbral auditivo. Los infrasonidos tienen un espectro con componentes significantes por debajo de 20 Hz y se perciben no como un sonido sino más bien como una presión. La evaluación de los infrasonidos es aún experimental y en la actualidad no está reflejado en las normas internacionales.



Imagen 9

#### 4.2. Fuentes de Ruido

Todos generamos sonidos y ruidos. Somos productores de ruido y al mismo tiempo receptores de los ruidos de los demás.

Las **fuentes de ruido** [36] más importantes que se pueden encontrar en zonas habitadas son las siguientes:

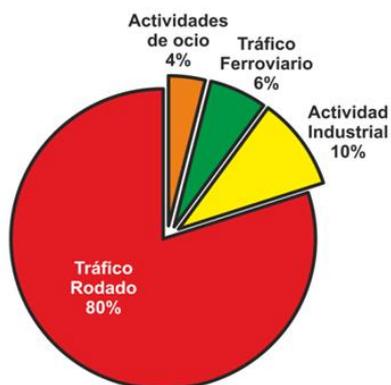
- Tráfico rodado: Como sucede en la mayoría de grandes ciudades, se ha convertido en la fuente más importante de ruido debido al impacto sonoro constante de los vehículos a motor, especialmente en determinadas calles de la ciudad. En las ciudades modernas donde las industrias han desaparecido de los núcleos urbanos, el tráfico es el responsable de más del 90% del ruido ambiental.
- Ferrocarriles: En general, la población expuesta al ruido del tráfico ferroviario es menor que la expuesta al ruido de carretera.
- Aeropuertos y aviación: afecta a las personas que trabajan o habitan cerca del aeropuerto, en un área bastante amplia, también a la tripulación, pasajeros y personal de tierra de los aeropuertos. La principal fuente de ruido en los aeropuertos se produce en las maniobras de aterrizaje y despegue.
- Actividades industriales: El ruido de las industrias se ha ido reduciendo progresivamente en las ciudades gracias al alejamiento de dichas actividades de los núcleos urbanos. No obstante, en algunos casos, sigue siendo una fuente de contaminación acústica. Cabe destacar el ruido originado en áreas de construcción, tanto de infraestructuras como de edificación.
- Actividades recreativas: La oferta de ocio en las ciudades es muy amplia y variada. Lo que supone que, sobre todo en verano y de noche, las actividades de ocio sean una fuente de ruido. Propio de áreas urbanas, las

fuentes más problemáticas se ubican próximas a lugares de ocio nocturno como bares y discotecas.

- Vecindario: las actividades producidas a diario por las comunidades de vecinos: perros, equipos e instrumentos de música, voces, etc.
- Instalaciones: aparatos de climatización, ascensores, etc.
- Las obras en la calle: El mantenimiento de una ciudad requiere la realización periódica de obras en la calle para poder garantizar la satisfacción de los servicios necesarios para el funcionamiento cotidiano.
- Las alarmas y sirenas: Las alarmas y sirenas, a diferencia del tráfico, son fuentes de ruido puntuales, si bien tienen un impacto sonoro importante debido a la propia naturaleza de la fuente.

Asimismo, cada fuente de ruido tiene un comportamiento diferente que a su vez afecta de diferente manera a la calidad de vida de las personas que la sufren.

En la figura 1 siguiente se representa *la distribución de la contaminación acústica de las ciudades*, según estimaciones internacionales [37].



Vemos que el tráfico rodado es la principal fuente de emisión acústica, representando el 80 %, seguida bastante por debajo por la actividad industrial y el tráfico ferroviario, estando en último lugar, con un porcentaje del 4% la contaminación acústica producida por actividades de ocio.

Figura 1 [37]

Según la Organización Mundial de la Salud [37], en la Unión Europea alrededor de *40% de la población está expuesta al ruido del tráfico* con un nivel equivalente de presión sonora que *excede 55 dBA en el día y 20% están expuestos a más de 65 dBA*.

Si se considera la exposición total al ruido del tráfico se puede calcular que aproximadamente la mitad de los europeos vive en zonas de gran contaminación sonora. Más del 30% de la población están expuestos durante la noche a niveles de presión sonora por encima de 55 dBA, lo que puede causar trastornos del sueño.

### 4.3. Efectos de ruido

Científicos, expertos y numerosos organismos oficiales como la Organización mundial de la salud (OMS), la Comunidad Económica Europea (CEE), El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), etc., han declarado de forma unánime que el ruido tiene efectos muy perjudiciales para la salud [38]. Estos perjuicios varían desde trastornos puramente fisiológicos, como la pérdida progresiva de audición, hasta los psicológicos, al producir una irritación y un cansancio que provocan disfunciones en la vida cotidiana, tanto en el rendimiento laboral como en la relación con los demás.

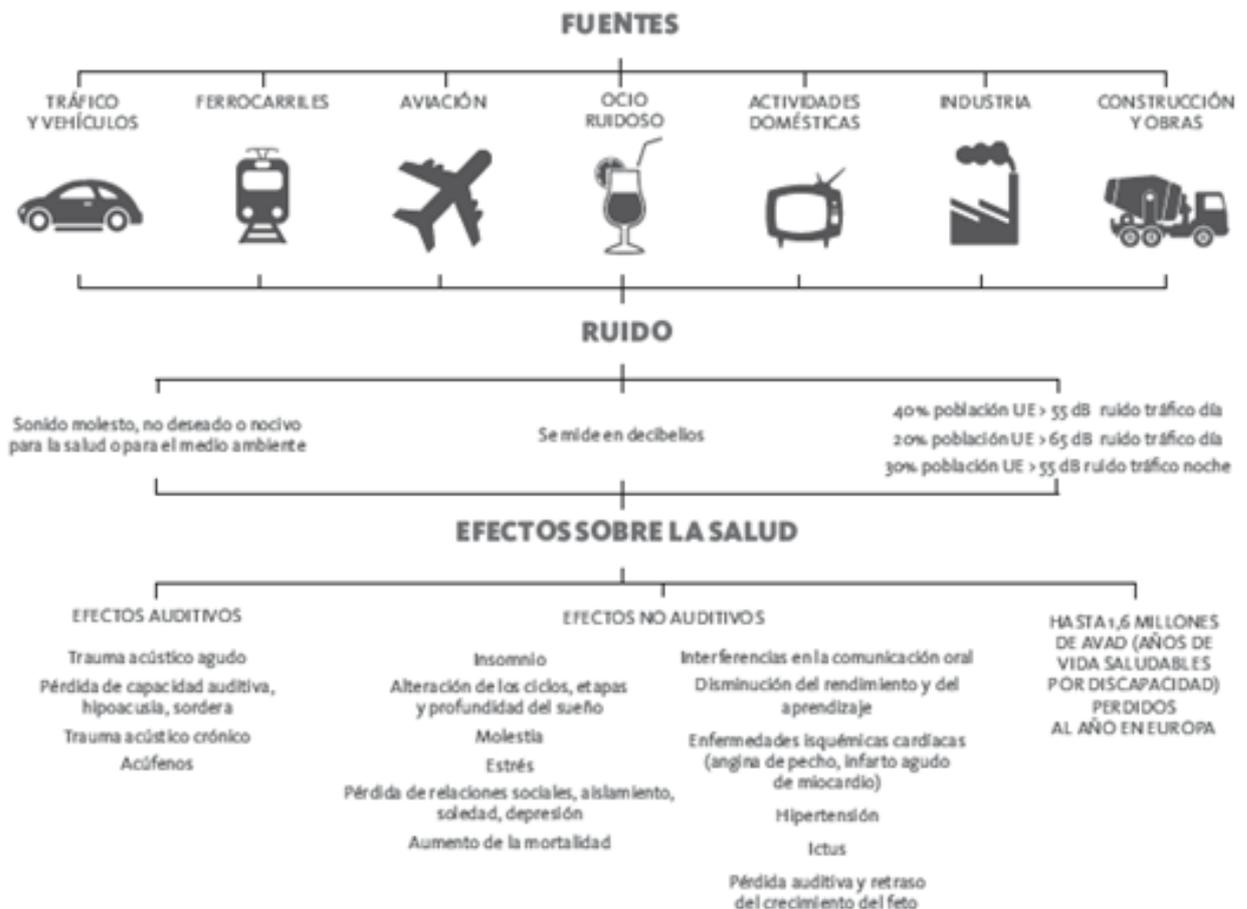
El reconocimiento del ruido como un peligro para la salud es reciente y sus efectos han pasado a ser considerados un problema sanitario cada vez más importante.

La exposición prolongada al ruido, ya sea en la vida cotidiana o en el puesto de trabajo, puede causar problemas médicos [38], como hipertensión y enfermedades cardíacas. El ruido puede afectar adversamente a la lectura, la atención, la resolución de problemas y la memoria. Los fallos en el desempeño de la actividad laboral pueden producir accidentes. El ruido con niveles por encima de 80 dB puede aumentar el comportamiento agresivo. Además parece haber una conexión entre el ruido comunitario y ciertos problemas mentales, debido a la demanda de tranquilizantes y somníferos, la incidencia de síntomas psiquiátricos y el número de admisiones a hospitales psiquiátricos. El ruido puede causar otros muchos problemas, pero la principal consecuencia social es el deterioro de la audición, que produce incapacidad de entender una conversación en condiciones normales y que está considerado una desventaja social severa.

En general, dentro de los efectos adversos del ruido [39] pueden incluirse:

- ❖ Cefalea.
- ❖ Dificultad para la comunicación oral.
- ❖ Disminución de la capacidad auditiva.
- ❖ Perturbación del sueño y descanso.
- ❖ Estrés.
- ❖ Fatiga, neurosis, depresión.
- ❖ Molestias, como zumbidos en forma continua o intermitente.
- ❖ Efectos sobre el rendimiento.
- ❖ Alteración del sistema circulatorio.
- ❖ Alteración del sistema digestivo.
- ❖ Aumento de secreciones hormonales (tiroides y suprarrenales).
- ❖ Trastornos en el sistema neurosensorial.
- ❖ Disfunción sexual.
- ❖ Otros efectos.

En la actualidad, la salud de las personas se está resintiendo debido a los altos niveles de ruido a los que se encuentran sometidas, sufriendo alguno de los efectos adversos citados anteriormente. En el siguiente esquema [40], se puede apreciar un claro resumen sobre el ruido, indicando las fuentes que lo producen y los efectos que éste tiene sobre la salud humana.



Esquema 6 [40]

El ruido lleva implícito un fuerte componente subjetivo. Un mismo sonido puede ser considerado un elemento molesto para unas personas mientras que para otras no. Esto depende de las características del receptor y del momento en el que se produce el ruido. Algunos factores que pueden influir son la franja horaria en la que se produce, la actividad de la persona en ese momento, el tiempo de exposición, el intervalo entre exposiciones, los antecedentes socioculturales, lo habituada que esté la persona a un determinado ruido, si el ruido es continuo o intermitente, la intensidad y la frecuencia del sonido, la edad del receptor, etc.

#### 4.4. Contaminación acústica

Desde el punto de vista de la contaminación acústica [40], el ruido hace referencia a un sonido de intensidad alta, que resulta molesto y excesivo. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede resultar perjudicial para la salud, afectando a la calidad de vida de las personas expuestas a ella.

La contaminación acústica es producida por diversas actividades humanas que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos.

Podemos clasificar la contaminación acústica dependiendo de las lesiones que causen.

• Fatiga auditiva: Los sonidos por debajo de 80 dB generaran molestias pasajeras dando lugar a este fenómeno, sin embargo, el oído humano no presentará problemas definitivos.

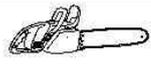
Efecto en los seres humanos	Nivel sonoro en dB(A)	Fuente del sonido
Sumamente lesivo	140	Motor de aparato a reacción Remachadora
	130	
	120	Avión a hélice
----- UMBRAL DEL DOLOR		
Lesivo	110	Perforadora de rocas Sierra mecánica Taller de metalistería
	100	
Peligroso	90	Camión
	80	Calle con mucho tráfico
Impide hablar	70	Automóvil de turismo
	60	
Irritante	50	Conversación normal
	40	Conversación en voz baja
	30	Música emitida por radio a bajo volumen
	20	Susurros
	10	Piso tranquilo de una ciudad
	0	Susurro de hojas
----- UMBRAL DE LA AUDICIÓN		

Tabla 3

• Cuando la intensidad supera los 90 dB comienzan a aparecer lesiones irreversibles, que dependerán de la exposición y susceptibilidad personal.

Para medir el impacto del ruido ambiental (contaminación acústica) se utilizan varios indicadores [41].

- ❖ Nivel de presión sonora, Lp.
- ❖ Nivel de presión sonora continuo equivalente, (Leq, T)
- ❖ SEL Sound Exposure Level o Nivel de Exposición de Sonido.
- ❖ LAm<sub>ax</sub>
- ❖ LK<sub>eq, T</sub>. Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A corregido
- ❖ LDN
- ❖ LD<sub>en</sub>

➤  $L_p$ , nivel de presión sonora.

Se define como 20 veces la relación logarítmica de la presión sonora eficaz respecto a una presión de referencia  $P_0$ , de valor  $P_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$ , obtenida mediante una ponderación normalizada de frecuencias y una ponderación exponencial normalizada de tiempos.

Si no se mencionan explícitamente, debe sobreentenderse que se trata de la ponderación temporal FAST y de la ponderación de frecuencias A, adoptando la siguiente nomenclatura  $L_pA$ .

➤ SEL o Nivel de exposición de sonido

El SEL es el nivel LEQ de un ruido de 1 segundo de duración. El SEL se utiliza para medir el número de ocasiones en que se superan los niveles de ruido tolerado en sitios específicos: barrios residenciales, hospitales, escuelas, etc.



Esquema 7

➤  $LA_{MAX}$

Es el más alto nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal de 1 segundo ( $LA_{eq,1}$ ) registrado en el periodo temporal de evaluación.

➤  $L_{K_{eq}, T}$

Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido por el tipo de fuente de ruido (tráfico o industrial), por el carácter del ruido (impulsivo, tonal) y por el período considerado (nocturno, vespertino, fin de semana).

➤ LDN o Nivel equivalente Día-Noche

El LDN mide el nivel de ruido  $Leq$  que se produce en 24 horas. Al calcular el ruido nocturno, como no debe haber, se penaliza con 10 dBA a los ruidos que se producen entre las 10 de la noche y las 7 de la mañana.

➤ Lden

Lden es un indicador del nivel de ruido global durante el día, la tarde y la noche, utilizado para determinar la molestia vinculada a la exposición al ruido. Se expresa en decibelios (dB), y se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

➤ Laq,s

Es el nivel de exposición semanal equivalente [42]. El nivel, en decibelios A, dado por la expresión:

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg \frac{1}{5} \sum_{i=1}^{i=m} 10^{0,1 L_{Aeq,d_i}}$$

Dónde: “m” es el número de días a la semana en que el trabajador está expuesto al ruido y  $L_{Aeq,di}$  es el nivel de exposición diario equivalente correspondiente al día “i”.

## 5. Confort acústico

El confort acústico [43] es aquella situación en la que el nivel de ruido provocado por las actividades humanas resulta adecuado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas.

Las empresas, restaurantes, bares, hoteles, tiendas, piscinas, hospitales..., son lugares con vida y con ruido. Las conversaciones, teléfonos, ordenadores, locales de ocio..., son actividades que crean ruido y éste se transforma en molestia.

Un murmullo constante es desagradable cuando uno quiere concentrarse, descansar o conversar, por lo que tener confort acústico es una necesidad.

Hay soluciones básicas para reducir el ruido y mejorar el bienestar de las personas. Pero la acústica es también un tema complejo.

Para poder **conseguir confort acústico** existen **dos técnicas** [42] que, adecuadamente combinadas, permiten crear un ambiente acústico de confort en el interior de un recinto:

El Acondicionamiento Acústico. Mediante la utilización de determinados materiales se puede incrementar la absorción acústica de un recinto, reduciendo con ello el sonido reflejado por los límites del local. El resultado es una reducción del nivel de ruido.

El Aislamiento Acústico. Utilizando materiales aislantes, podemos reducir la transmisión de ruidos entre dos locales colindantes o entre el exterior y el recinto que tratamos de proteger.

## 6. Salud Auditiva

Como se ha citado anteriormente, la salud de las personas se está viendo afectada debido a los altos niveles de ruido a los que las personas están sometidas.

Centrándonos en las dolencias que afectan a la salud auditiva vamos a ver *distintos trastornos auditivos* que pueden darse, que si bien la contaminación acústica no los causa de forma inmediata, va dañando paulatinamente la capacidad auditiva y la salud general de las personas.

**La Hipoacusia Inducida por Ruido** [40] es una pérdida auditiva acumulativa, progresiva y permanente. Se caracteriza por ser de comienzo insidioso. Esta pérdida permanente de la audición da lugar a una hipoacusia neurosensorial que se desarrolla gradualmente a lo largo de los años de exposición a ruidos intensos. En la mayoría de los casos la pérdida suele ser bilateral, con perfiles audiométricos similares para ambos oídos. Los daños más precoces del oído interno se reflejan en las frecuencias más agudas, pudiendo avanzar hacia las frecuencias que intervienen en la comprensión del habla, produciendo así un deterioro en la comunicación interpersonal.

La primera manifestación de la alteración auditiva inducida por ruido consiste en un desplazamiento temporal del umbral auditivo, produciendo en el sujeto una sensación similar a la de tener los oídos tapados.

**La socioacusia adquirida** [40] es la hipoacusia generada por la exposición voluntaria a ruidos recreativos. El responsable de esta disminución auditiva es el propio expuesto, para quien el ruido suele ser un estimulante.

**Acúfenos o tinnitus** [40] es la percepción subjetiva de uno o varios sonidos en los oídos que no proceden de una fuente externa. Las personas que los sufren los describen como un tipo de pitido o zumbido. Los tinnitus pueden percibirse en un oído, en ambos, o notarse "como si estuvieran en la cabeza". Suelen ser más intensos y constantes en el silencio de la noche o en ausencia de otras actividades, sonidos y ruidos que pueden enmascararlos o atenuarlos.

La principal causa que los produce es la exposición al ruido, dando lugar a que una de cada cinco personas los haya sufrido.

El 20% de la población mundial padece **zumbidos**, que solían ser frecuentes en personas mayores, pero en los últimos años, se duplicó el número de consultas de adolescentes.

**El Trauma Acústico Agudo** [40] es la patología producida por la liberación de una gran carga de energía en un tiempo muy corto, dañando al oído de forma súbita. Este trauma está considerado un accidente de trabajo.

Si bien, todos estos problemas auditivos, antes sólo eran considerados una enfermedad profesional, que afectaba a gente de avanzada edad y a personas expuestas por su trabajo a ruidos muy fuertes, actualmente es un problema que también afecta a la juventud.

Ahora bien, ante esta exposición, nos interesa saber los daños reales que va a recibir nuestro oído, es decir, la magnitud del daño auditivo [40].

La magnitud del daño auditivo que el ruido puede generar va a depender principalmente de **la intensidad** del mismo, del **tiempo de exposición** y de las **características personales del individuo** expuesto.

En relación a la **intensidad**, por encima de los 70 dBA los riesgos de daño auditivo son elevados.

Otro factor es el **tiempo de exposición**, cuanto más tiempo se permanece en ambientes ruidosos, más rápido se produce el daño.

La relación entre estos factores, se denomina "dosis de ruido": estando inversamente relacionados, es decir, a medida que aumenta la intensidad del ruido menor deberá ser el tiempo de exposición al mismo.

Además, el nivel de ruido se potencia en ambientes cerrados, siendo aquí más nocivo.

Por último, **la susceptibilidad personal**; que es la susceptibilidad que presenta cada persona ante un ruido en unas determinadas circunstancias.

Estos efectos van a poder ser analizados gracias a una **audiometría tonal**.

Una audiometría tonal es una prueba que valora la capacidad auditiva de una persona, para poder determinar si se tiene una disfunción en el oído.

En esta prueba se analiza la relación entre tono e intensidad del propio sonido que teóricamente llega a nuestra oreja, evaluando todas las tonalidades, agudas y graves, según el umbral auditivo. De este modo se verá si efectivamente un paciente puede escuchar bien, por ejemplo, una conversación.

### ***6.1. Procedimientos para llevar a cabo una audiometría tonal***

La audiometría tonal [44] consta de dos métodos. El primero es vía aérea mediante unos auriculares, y el otro es vía ósea con un vibrador detrás de la oreja. Ambos caminos miden la **capacidad de captación sonora** según aire y huesos, respectivamente.

En esta prueba, se emitirán sonidos según intensidad y tono para que la persona que realiza la prueba diga que los oye, indicando cuando ha empezado a percibirlos. Acto seguido el responsable médico encargado de realizar la prueba escogerá los datos convenientemente para diagnosticar el problema, si lo hubiera, según la gravedad a la que se someta el oído del sufriente.

Por tanto cualquier decisión de exagerar o mentir que tenga el paciente será un factor directamente perjudicial para el diagnóstico, lo que influirá en el tratamiento y posteriormente afectará al mismo. Asimismo no es una prueba larga, pues suele durar entre los 15 y 20 minutos, dependiendo de la actitud del paciente.

## V- NORMATIVA

Para el desarrollo del presente proyecto, será necesario conocer la normativa vigente tanto a nivel Europeo como Nacional, Regional y Local.

Así, podremos determinar ciertos aspectos relevantes para el posterior análisis de medidas para cada una de las ciudades donde se tomaron.

Se consideraran los aspectos más importantes aquellos con más relevancia para el estudio acústico en zonas de ocio, siendo estos:

- Objeto.
- Ámbito de aplicación.
- Áreas acústicas
- Indicadores acústicos
- Límites de emisión e inmisión de ruido

Una vez que se hayan tratado las diversas legislaciones se procederá a realizar un resumen indicando aquellas cuestiones que afectan a las zonas de ocio.

Además, habrá que tener en cuenta que la normativa que regula la contaminación acústica se divide en dos ámbitos <sup>45</sup>:

- ❖ Gestión y control del ruido, a partir del establecimiento de límites al ruido producido por diversas actividades y de la implementación de medidas de aislamiento acústico de las edificaciones y las instalaciones, tanto a nivel del exterior como del interior de los edificios.
- ❖ Protección de los trabajadores frente a la contaminación acústica en los lugares de trabajo.

### 1. Normativa sobre Gestión y Control de ruido

#### 1.1. Legislación Europea

Con fecha 18 de Julio de 2002 se publicó en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas L189 la **Directiva 2002/49/CE** [46] del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002 *sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*.

Su **objeto** es, entre otros, proporcionar una base para desarrollar y complementar el conjunto de medidas comunitarias existentes sobre el ruido emitido por los distintos emisores acústicos, que incluyen vehículos e infraestructuras de ferrocarril

y carretera, aeronaves, equipamiento industrial, y de uso al aire libre y máquinas móviles.

Esta Directiva **se aplicará** al ruido ambiental al que estén expuestos los seres humanos en particular en zonas urbanizadas, en parques públicos u otras zonas tranquilas en una aglomeración, en zonas tranquilas en campo abierto, en las proximidades de centros escolares y en los alrededores de hospitales, y en otros edificios y lugares vulnerables al ruido.

**No se aplicará** al ruido producido por la propia persona expuesta, por las actividades domésticas, por los vecinos, en el lugar de trabajo ni en el interior de medios de transporte, así como tampoco a los ruidos debidos a las actividades militares en zonas militares.

Para **determinar la contaminación acústica** se utilizarán los **indicadores Lden y Lnight**, tal como se mencionan en el Anexo I de la presente Directiva. Los Estados miembros podrán utilizar a los indicadores de ruido nacionales existentes y otros datos conexos, que deberán transformarse en los indicadores anteriormente citados. Dichos datos no podrán remontarse a más de tres años atrás. Los Estados miembros podrán utilizar indicadores suplementarios.

## ***1.2. Legislación Nacional***

### ***1.2.1. Ley 37/2003***

El 18 de Noviembre de 2003 se publicó en el Boletín Oficial del Estado número 276 **la Ley 37/2003** [47], de 17 de noviembre, del Ruido, cuyo propósito es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica en el ámbito nacional, todo ello para evitar daño en la salud, los bienes, y el medio ambiente.

Esta Ley **pretende** proporcionar la base para poder desarrollar y completar el conjunto de medidas comunitarias relativas al ruido emitido por determinadas fuentes específicas y para desarrollar medidas adicionales a todos los plazos.

Se establecen en esta Ley las atribuciones competenciales, la calidad acústica de las distintas áreas acústicas definida por los objetivos de calidad acústica, los índices acústicos, los mapas de ruido, etc. Además trata de la prevención y corrección de la contaminación acústica y de la inspección de su cumplimiento, con la definición de las infracciones y su régimen sancionador correspondiente.

Será **aplicable** a todos los emisores acústicos de cualquier índole, de titularidad privada o pública, entendiéndose por emisor acústico cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.

Quedará exenta la contaminación acústica producida por:

- Las actividades domésticas o los comportamientos de los vecinos, cuando la contaminación acústica producida por aquéllos se mantenga dentro de límites tolerables de conformidad con las ordenanzas municipales y los usos locales.
- Las actividades militares, que se registrarán por su legislación específica.
- La actividad laboral, respecto de la contaminación acústica producida por ésta en el correspondiente lugar de trabajo, que se registrará por lo dispuesto en la legislación laboral <sup>3</sup>.

En el Artículo 7 de la presente Ley se establece una clasificación de las distintas **áreas acústicas** tomando como criterio el uso predominante del suelo, siendo ésta:

- ❖ Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ❖ Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ❖ Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ❖ Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- ❖ Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- ❖ Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- ❖ Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

En el Artículo 12 se establecen los **límites de inmisión y emisión** según el tipo de área acústica, atendiendo a la clasificación anterior.

Los valores límite de emisión de los diferentes emisores acústicos, así como los valores límite de inmisión, serán determinados por el Gobierno.

Además, en este Artículo se presenta la clasificación de los distintos emisores acústicos, siendo esta clasificación la siguiente:

- ❖ Vehículos automóviles.
- ❖ Ferrocarriles.
- ❖ Aeronaves.
- ❖ Infraestructuras viarias.
- ❖ Infraestructuras ferroviarias.
- ❖ Infraestructuras aeroportuarias.

- ❖ Maquinaria y equipos.
- ❖ Obras de construcción de edificios y de ingeniería civil.
- ❖ Actividades industriales.
- ❖ Actividades comerciales.
- ❖ Actividades deportivo-recreativas y de ocio.
- ❖ Infraestructuras portuarias

### 1.2.2. Real Decreto 1513/2005

El **Real Decreto 1513/2005** [48], de 16 de diciembre, desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Boletín Oficial del Estado número 301 de 17 de diciembre de 2005.

Este Real Decreto tiene por **objeto** la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la Directiva comunitaria que se incorpora.

*Supone un desarrollo parcial de la Ley del Ruido, ya que ésta abarca la contaminación acústica producida no sólo por el ruido ambiental, sino también por las vibraciones y sus implicaciones en la salud, bienes materiales y medio ambiente, en tanto que este Real Decreto, sólo comprende la contaminación acústica derivada del ruido ambiental y la prevención y corrección, en su caso, de sus efectos en la población, en consonancia con la Directiva comunitaria citada.*

Para poder llevar a cabo el cumplimiento de su propósito se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de mapas estratégicos de ruido para determinar la exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además, se ha de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquélla de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y planes de acción derivados, en cumplimiento del mismo.

Al ser el presente Decreto el desarrollo de la Ley 37/2003, el punto sobre el **ámbito de aplicación** y los **tipos de áreas acústicas** será análogo a lo dispuesto en la citada Ley.

Se desarrolla en el Artículo 5 del presente Decreto los **índices de ruido** que se van a adoptar para determinar la contaminación acústica, así como su aplicación.

Se aplicarán los índices de ruido **Lden** y **Ln**, tal como se mencionan en el Anexo I, que determina las definiciones de estos índices.

El índice de ruido día-tarde-noche, Lden, se expresa en decibelios (dB), y se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

Dónde:

- Lday* es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la Norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- Levening* es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la Norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- Lnight* es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la Norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

Además, hay que tener en cuenta que al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas. La administración competente puede optar por reducir el período tarde en una o dos horas y alargar los períodos día y/o noche en consecuencia.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos períodos son 7.00-19.00, 19.00-23.00 y 23.00-7.00, hora local.

Un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas.

Y siendo el sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada vivienda.

El índice de ruido en período nocturno, Ln, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la Norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año.

Posteriormente, se informa de que para la evaluación del ruido ambiental en casos especiales como los enumerados en el punto 2 del anexo I, se podrán utilizar índices suplementarios.

Este punto del Anexo es el siguiente:

- *Índices de ruido suplementarios*

En algunos casos, además de  $L_{den}$  y  $L_n$ , y cuando proceda  $L_d$  y  $L_e$ , puede resultar conveniente utilizar índices de ruido especiales con los valores límite correspondientes.

Se podrá usar el indicador **L<sub>Amax</sub> o SEL (nivel de exposición sonora)** cuando:

- Hay incrementos bruscos de ruido.
- Hay protección adicional durante el fin de semana o en un período concreto del año.
- Hay protección adicional durante el período diurno.
- Hay protección adicional durante el período vespertino.
- Se da una combinación de ruidos procedentes de fuentes distintas.
- Se trata de zonas tranquilas en campo abierto.
- El ruido contiene componentes tonales emergentes.
- El contenido en bajas frecuencias del ruido es grande.
- El ruido tiene carácter impulsivo.

Además este artículo 5 en su cuarto apartado indica que para la planificación acústica y la determinación de zonas de ruido, se podrán utilizar índices distintos de  $L_{den}$  y  $L_n$ .

### 1.2.3. Real Decreto 1367/2007

El **Real Decreto 1367/2007** [49], de 19 de octubre, desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Este real decreto tiene por **objeto** establecer las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley 37/ 2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

El Real Decreto, en su Artículo 5, utiliza la misma clasificación que la Ley 37/2003 para las **Áreas Acústicas**, usando el mismo criterio. Sin embargo, profundiza más en esto, relacionando las áreas acústicas con sus usos asociados, expresando esto en el apartado 3 de su Anexo V, como se muestra a continuación.

### *3.- Criterios para determinar los principales usos asociados a áreas acústicas.*

A los efectos de determinar los principales usos asociados a las correspondientes áreas acústicas se aplicarán los criterios siguientes:

- Áreas acústicas de tipo a).- Sectores del territorio de uso residencial:
- Áreas acústicas de tipo b).- Sectores de territorio de uso industrial:
- Áreas acústicas de tipo c).- Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:
- Áreas acústicas de tipo d).- Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c):
- Áreas acústicas de tipo e).- Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica.
- Áreas acústicas de tipo f).- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Áreas acústicas de tipo g).- Espacios naturales que requieran protección especial.

Se establecen los **Índices acústicos** para determinar la contaminación acústica en su Artículo 3.

En el este Real Decreto se establecerán, además de aquellos presentes en el R.D. 1513/2005 definidos en su apartado 1 del Anexo I, los siguientes **índices**:

- LA<sub>max</sub>, para evaluar niveles sonoros máximos durante el periodo temporal de evaluación.
- LA<sub>eq, T</sub>, para evaluar niveles sonoros en un intervalo temporal T.
- LK<sub>eq, T</sub>, para evaluar niveles sonoros en un intervalo temporal T, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de carácter impulsivo.
- LK<sub>x</sub>, para evaluar la molestia y los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de carácter impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación «X».

Se presentan los distintos **emisores acústicos**, indicando en cada uno de ellos cuales están sujetos a la legislación, así como como ha de aplicarse la Ley.

Cada emisor acústico está desarrollado en un Artículo del Real Decreto, determinando los niveles de emisión admisibles de cada uno de ellos, siendo:

- ❖ Artículo 18. Emisión de ruido de los vehículos de motor y ciclomotores.
- ❖ Artículo 19. Emisión de ruido de los vehículos de motor destinados a servicios de urgencias.
- ❖ Artículo 20. Emisión de ruido de embarcaciones de recreo y motos náuticas.
- ❖ Artículo 21. Emisión de ruido de las aeronaves subsónicas civiles.
- ❖ Artículo 22. Emisión de ruido de las máquinas de uso al aire libre.
- ❖ Artículo 23. Valores límite de inmisión de ruido aplicable a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.
- ❖ Artículo 24. Valores límite de inmisión de ruido aplicable a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades.

*El Artículo 24, que es el que hace referencia a las distintas zonas de ocio, determina:*

Toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos.

Ninguna instalación, establecimiento, actividad industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio podrá transmitir a los locales colindantes en función del uso de éstos, niveles de ruido superiores a los establecidos.

### **1.3. Legislación autonómica y local**

El desarrollo de la legislación estatal ha venido acompañado de un desarrollo de la legislación autonómica y local.

#### 1.3.1 Legislación en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

##### 1.3.1.1. Ley 5/2009

La **Ley 5/2009** [50], de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León se desarrolló para prevenir, reducir y vigilar la contaminación acústica, con la finalidad de conseguir, conjuntamente con otras leyes, como la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, una mejora de la calidad de vida y del bienestar de los ciudadanos castellanos y leoneses y del medio ambiente, así como de poner al alcance, tanto de la Administración autonómica como de la local, los instrumentos necesarios para su logro.

Tendrá como **objetivo** prevenir, reducir y vigilar la contaminación acústica, evitando y reduciendo los daños y molestias que debido a esto se pudieran derivar para la

salud humana, los bienes o el medio ambiente, así como establecer los mecanismos para mejorar la calidad ambiental desde el punto de vista acústico, en la Comunidad de Castilla y León.

En el Artículo 2 de la ley se establece su **ámbito de aplicación**, siendo una analogía de lo dispuesto en la Ley nacional 37/2003.

Al igual que a nivel nacional, esta Ley deberá ser cumplida por todos los emisores acústicos a excepción de actividades militares y laborales.

A nivel comunitario, la Ley procede a hacer una clasificación de las **áreas acústicas** usando primeramente el criterio de área exterior e interior, para posteriormente hacer una subclasificación atendiendo a su nivel de ruido. Finalmente se indica cual es el uso predominante del suelo en estas áreas.

Esta clasificación es la siguiente, tal como se dispone en el Artículo 8:

A los efectos de esta ley, las áreas acústicas se clasifican en exteriores y en interiores.

Las áreas acústicas exteriores se clasifican, a su vez, en atención al nivel de ruido del área, en los siguientes tipos:

a) Tipo 1. Área de silencio.

Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- Uso dotacional sanitario.
- Uso dotacional docente, educativo, asistencial o cultural.
- Cualquier tipo de uso en espacios naturales en zonas no urbanizadas.
- Uso para instalaciones de control del ruido al aire libre o en condiciones de campo abierto.

b) Tipo 2. Área levemente ruidosa.

Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- Uso residencial.
- Hospedaje.

c) Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa.

Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- Uso de oficinas o servicios.
- Uso comercial.
- Uso deportivo.
- Uso recreativo y de espectáculos.

d) Tipo 4. Área ruidosa.

Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo:

- Uso industrial.

e) Tipo 5. Área especialmente ruidosa.

Zona de nula sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres acústicas.

- Infraestructuras de transporte terrestre, ferroviario y aéreo.

En cuanto a las áreas acústicas en el interior de edificios se clasifican, a su vez, en atención al uso del edificio, en los siguientes tipos:

a) Uso sanitario y bienestar social.

b) Uso de viviendas. En este tipo de áreas interiores se distinguirán los siguientes tipos de recintos:

- Recintos protegidos.
- Cocinas, baños y pasillos.

c) Uso de hospedaje.

- Dormitorios.

d) Uso administrativo y de oficinas.

- Despachos profesionales.

e) Uso docente.

- Aulas, salas de lectura y conferencias.

f) Uso comercial.

Al igual que en las legislaciones a nivel estatal, se indica que si una zona no corresponde a ninguna de las áreas contempladas en este artículo se aplicará lo dispuesto para el área más similar a ella.

Resulta interesante comentar el Artículo 40 de la presente ley, ya que trata sobre los espacios destinados a reuniones, espectáculos o audiciones musicales.

En este Artículo se indica que, independientemente de las limitaciones anteriormente dispuestas, **en el interior de cualquier espacio**, abierto o cerrado, **destinado a reuniones, espectáculos o audiciones musicales**, como discotecas, salas de fiesta y similares, **se prohíbe la superación de un nivel de presión acústica de 95 dB(A)**.

Además, será preciso, cuando se haya autorizado un **valor de emisión de presión sonora de 90 dB(A) o más** en estos recintos, la **colocación** en el acceso o accesos del referido espacio se un **cartel** con la siguiente leyenda: *«El acceso y permanencia continuados en este recinto puede producir daños permanentes en el oído, por superarse en su interior un nivel de presión sonora de 90 dB(A)»*.

El cartel cumplirá las condiciones que se determinen reglamentariamente y deberá ser perfectamente visible, tanto por lo que se refiere a su ubicación, como a su iluminación.

#### 1.3.1.2. Legislación en Valladolid

La **Ordenanza sobre ruidos y vibraciones de Valladolid** [51] aprobada el 7 de Mayo de 2013, y publicada en el BOP el 31 de mayo de 2013.

Esta Ordenanza tiene por **objeto** prevenir, vigilar, y corregir la contaminación acústica en sus manifestaciones más representativas (ruidos y vibraciones), y cualesquiera que sea su origen, en el ámbito territorial del municipio de Valladolid, para proteger la salud de sus ciudadanos y mejorar la calidad de su medio ambiente.

En el artículo 2 de la ordenanza municipal se indica su **ámbito de aplicación**, quedando sometidas a sus prescripciones todas las instalaciones, actividades, máquinas, aparatos, vehículos, actos y comportamientos y en general, todos los emisores acústicos que modifiquen el estado natural del medio, por la emisión de ruidos y vibraciones cualquiera que sea su titular o promotor, público o privado, individual o colectivo, y lugar público o privado, abierto o cerrado, en el que esto suceda. Así como las edificaciones de cualquier tipo, en lo referente a las condiciones acústicas que deban cumplir.

Profundizando más, habría que aplicar esta Ordenanza a:

a) Actividades no tolerables propias de las relaciones de vecindad, como el funcionamiento de aparatos electrodomésticos de cualquier clase.

- b) Instalaciones de aire acondicionado, ventilación o refrigeración.
- c) Sistemas de aviso acústico.
- d) Actividades de carga y descarga de mercancías.
- e) Circulación de vehículos a motor, especialmente ciclomotores y motocicletas.
- f) Actividades sujetas a la legislación vigente en materia de espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos.
- g) Actividades sujetas a la legislación vigente en materia de autorización ambiental, licencia ambiental y comunicación ambiental.

A los efectos de la aplicación, contemplado en el Artículo 5 de esta Ordenanza, las **áreas de sensibilidad acústica** se clasifican de acuerdo con la tipología establecida en el Art. 8 de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

Además, resultará interesante mencionar el Artículo 25 sobre **limitadores acústicos**, donde se establece que las actividades que posean instalaciones musicales deberán tener instalado un limitador controlador de potencia en bandas de frecuencia, dotado de micrófono, registro sonográfico y transmisión telemática de los datos almacenados.

El *limitador* tendrá la doble función de limitar la emisión máxima de la instalación musical y registrar permanentemente el nivel sonoro existente en el interior del local, por lo que deberá permanecer ininterrumpidamente conectado.

Contemplado en el Artículo 26 de esta ordenanza, se encuentra el **aviso informativo** de igual manera que en la legislación de Castilla y León se exponía en el Artículo 40.

Resumiendo, este artículo indica:

- En el interior de cualquier espacio abierto o cerrado de pública concurrencia, **se prohíbe la superación de un nivel de presión acústica de 95 dBA.**
- Cuando se autorice por la Administración municipal la **superación de un valor de presión sonora de 90 dBA**, en el acceso o accesos del referido espacio, **se colocará una placa** con la siguiente leyenda:  
*“El acceso y permanencia continuados en este recinto, puede producir daños permanentes en el oído, por superarse en su interior, un nivel de presión sonora de 90 dBA.”*
- El aviso deberá ser perfectamente visible, tanto por su dimensión como por su iluminación, estando adaptado en formato, rotulación y colores al modelo del Anexo II de esta Ordenanza.

**ANEXO I:  
Placa matrícula**

Placa de matrícula que deberán incorporar en su fachada los establecimientos de hostelería que ejerzan su actividad en el término municipal de Valladolid conforme a lo establecido en el artículo 21.4 de esta Ordenanza.

Tabla de características:

Característica de diseño	Condiciones, color, dimensiones o texto
Dimensiones	308 x 190 mm
Soporte	Chapa de acero o aluminio esmaltado
Colores	Fondo de placa en blanco Pantone 705 o RAL 9003
Escudo municipal	40 mm. altura en color
Característica de diseño	Condiciones, color, dimensiones o texto
Contenido	Número de matrícula
	Tipo de actividad licenciada
	Decreto de concesión de la licencia
	Restricciones si las hay
Condiciones de seguridad	El escudo municipal, será una pegatina con sistema de auto-rotura y mensaje de "manipulada" en caso de despegue o manipulación.

**ANEXO II:**
**Aviso de peligrosidad por exposición a niveles sonoros superiores a 90 dBA.**

Placa de Aviso que deberán llevar incorporar en su fachada los establecimientos de hostelería que ejerzan su actividad en el término municipal de Valladolid conforme a lo establecido en el artículo 26 de esta Ordenanza.

Tabla de características:

Característica de diseño	Condiciones, color, dimensiones o texto
Dimensiones	608 x 470 mm
Soporte	Metacrilato o policarbonato, chapa de acero o aluminio esmaltado
Colores	Fondo de placa en amarillo Pantone 101 o RAL 1016
Texto:	"ATENCIÓN" ARIAL BLACK 54 mm de altura en color rojo Pantone 485 o RAL 2002
Restante texto	ARIAL BLACK 19 mm de altura en color negro Pantone 6 o RAL 5004
Luminancia mínima	8 cd/m <sup>2</sup>

### 1.3.2. Legislación en Madrid

En Madrid, el ruido y contaminación acústica se encuentra legislado por el **Decreto 78/1999** [52], de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.(BOCM nº 134, de 08.06.99).

El **objeto** del presente Decreto es prevenir, vigilar y corregir la contaminación acústica en todos los municipios de la Comunidad de Madrid, proporcionando unas prescripciones técnicas de medida comunes que permiten la comparación de los valores en todo el territorio de la misma.

Queda sometida a las disposiciones de este Decreto cualquier actividad pública o privada y, en general, cualquier emisor acústico que origine contaminación por ruidos o vibraciones ubicado en el territorio de la Comunidad de Madrid. No será aplicable a las infraestructuras aeroportuarias de competencia estatal, salvo que su propia normativa u otras normas específicas así lo permitan.

Queda **sometida a las disposiciones de este Decreto** cualquier actividad pública o privada y, en general, cualquier emisor acústico que origine contaminación por ruidos o vibraciones que afecten a la población o al medio ambiente y esté emplazado o se ejerza en el territorio de la Comunidad de Madrid, sin perjuicio de

lo establecido por la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo y otras normativas de aplicación.

A efectos de la aplicación de este Decreto, las **áreas de sensibilidad acústica** se clasifican de igual manera que en la legislación de Castilla y León y Valladolid.

A los efectos de este Decreto, en el Artículo 11, se establecen los siguientes **niveles de evaluación sonora**:

- Nivel de emisión de ruido al ambiente exterior.
- Nivel de inmisión de ruido en ambiente interior.
- Nivel de emisión de ruido de los vehículos a motor.
- Nivel de emisión de ruido de la maquinaria e instalaciones térmicas.
- Nivel de inmisión de vibraciones en ambiente interior.

## 2. Protección de los trabajadores frente a la contaminación acústica

### 2.1. Legislación Europea

En cuanto a la protección de los trabajadores contra el ruido, *en Europa se ha adoptado la Directiva 2003/10/CE* [53] de 6 de Febrero del 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).

Se establecen las disposiciones mínimas en materia de protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud originados o que puedan originarse por la exposición al ruido, en particular los riesgos para el oído.

Se aplicarán a las actividades en las que las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados del ruido como consecuencia de su trabajo.

La presente Directiva establece las **disposiciones mínimas** en materia de protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud originados o que puedan originarse por la exposición al ruido, en particular los riesgos para el oído.

Las disposiciones de la presente Directiva se aplicarán a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados del ruido como consecuencia de su trabajo.

En la directiva se establecen los **valores límite de exposición** y los **valores de exposición que dan lugar a una acción** respecto a los niveles de exposición diaria al ruido y la presión acústica de pico, fijándose en 87 dB el valor límite de exposición para ocho horas, y en 200 Pa la presión acústica de pico.

Los valores que darán lugar a una acción serán aquellos que superen los 85 dB de exposición en ocho horas, y 140 Pa de pico. En cuanto a los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, serán 80 dB de exposición para ocho horas, y 112 Pa de presión de pico.

Habrá que tener en cuenta al aplicar los valores límite de exposición, en la determinación de la exposición real del trabajador al ruido, se tendrá en cuenta la atenuación que procuran los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores. Para los valores de exposición que dan lugar a una acción no se tendrán en cuenta los efectos producidos por dichos protectores

## ***2.2. Legislación Nacional***

En España, este aspecto se encuentra legislado por el **Real Decreto 286/2006** [54], de 10 de Marzo de 2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE.Nº 60. 11-03-2006. Este Real Decreto establece disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular riesgos para la audición.

El presente real decreto tiene por **objeto**, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

**Las disposiciones** de este real decreto **se aplicarán** a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados del ruido como consecuencia de su trabajo.

A los efectos de este real decreto, en el Artículo 5 se fijan los **valores límite de exposición** y los **valores de exposición que dan lugar a una acción**, referidos a los niveles de exposición diaria y a los niveles de pico.

### Valores límite de exposición:

$L_{Aeq,d} = 87$  dB(A) y  $L_{pico} = 140$  dB (C), respectivamente;

### Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción:

$L_{Aeq,d} = 85$  dB(A) y  $L_{pico} = 137$  dB (C), respectivamente;

### Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción:

$L_{Aeq,d} = 80$  dB(A) y  $L_{pico} = 135$  dB (C), respectivamente.

Estos niveles indican, a partir de los valores inferiores que dan lugar a una acción, se deberán proporcionar a los trabajadores protectores auditivo, a partir de los valores superiores que dan lugar a una acción será obligado el uso de protectores auditivo, y no se podrá trabajar a más de 87 dB durante la jornada laboral de ocho horas. Al aplicar los valores límite de exposición, en la determinación de la exposición real del trabajador al ruido, se tendrá en cuenta la atenuación que procuran los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores. Para los valores de exposición que dan lugar a una acción no se tendrán en cuenta los efectos producidos por dichos protectores.

En circunstancias debidamente justificadas y siempre que conste de forma explícita en la evaluación de riesgos, para las actividades en las que la exposición diaria al ruido varíe considerablemente de una jornada laboral a otra, a efectos de la aplicación de los valores límite y de los valores de exposición que dan lugar a una acción, *podrá utilizarse el nivel de exposición semanal al ruido en lugar del nivel de exposición diaria al ruido para evaluar los niveles de ruido a los que los trabajadores están expuestos*, a condición de que:

- El **nivel de exposición semanal** al ruido, obtenido mediante un control apropiado, **no sea superior al valor límite de exposición de 87 dBA**, y se adopten medidas adecuadas para reducir al mínimo el riesgo asociado a dichas actividades.

### Evaluación de los riesgos

El empresario deberá realizar una evaluación basada en la medición de los niveles de ruido a que estén expuestos los trabajadores.

Los métodos e instrumentos que se utilicen deberán permitir la determinación del nivel de exposición diario equivalente (LAeq,d), del nivel de pico (Lpico) y del nivel de exposición semanal equivalente (LAeq,s), y decidir en cada caso si se han superado los valores establecidos en el artículo 5, teniendo en cuenta, si se trata de la comprobación de los valores límite de exposición, la atenuación procurada por los protectores auditivos.

Para ello, dichos métodos e instrumentos deberán adecuarse a las condiciones existentes, teniendo en cuenta, en particular, las características del ruido que se vaya a medir, la duración de la exposición, los factores ambientales y las características de los instrumentos de medición.

## VI- INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Para llevar a cabo nuestros objetivos, y poder desarrollar el presente proyecto, se han realizado medidas del ruido en distintos ambientes de ocio con un **dosímetro**.

El dosímetro utilizado concretamente ha sido el **modelo 4442** [55].

Un *dosímetro* es un instrumento de medida, que sirve para registrar niveles de ruido, que va acumulando con un contador digital. De esta forma se obtiene el valor de la dosis de ruido en el tiempo considerado.



Imagen 10

Este instrumento tiene un *micrófono* es de  $\frac{1}{4}$  de pulgada, protegido dentro de la estructura del instrumento. Un tubo de goma fuerte y flexible acoplado al 4442 guía o transmite los sonidos hasta el micrófono [55].

El uso de este instrumento de medida es muy sencillo e intuitivo, ya que tiene una interfaz clara y de fácil manejo.

Antes de comenzar a tomar medidas, lo primero será saber con qué **configuración** deberemos hacerlo.

Debido a que cada país tiene normas de medida distintas el 4442 tiene 4 configuraciones fijas (OSHA, DOD, ISO85 e ISO90). Cada una contiene un juego de 8 parámetros de medida. Cuando se elige una configuración el 4442 trabajará de acuerdo a los parámetros contenidos en dicha configuración [55].

Ya que en España, la legislación respecto al ruido indica que el nivel de exposición personal diaria puede alcanzar hasta los 87 dBA, superando los 85 dBA que marca

la configuración ISO, elegiremos una configuración ISO 85, para posteriormente convertir estos datos al nivel de criterio de 87 dBA.

Podemos decir que este tipo de configuración sigue el criterio de doble nivel de intensidad de ruido, **doble riesgo**, es decir para un aumento de la presión sonora de 3 dBA hay que reducir el tiempo de exposición a la mitad.

En el **proceso de toma de medidas**, nuestro dosímetro recibe señales sonoras, realiza sus cálculos y almacena los resultados. Una vez tomadas las medidas, el dosímetro nos proporciona la siguiente información de cada una de ellas.

Fecha y hora de la medida: nos indica el momento exacto en el que hemos realizado la medición.

Duración de la medida: gracias a este dato, podemos saber exactamente cuánto tiempo hemos estado midiendo el ruido del lugar en el que nos encontrásemos. Este dato será muy importante debido a que el dosímetro nos proporciona también la dosis y el nivel de ruido referentes a esta duración. Además, necesitaremos estar en conocimiento de este dato para poder calcular la dosis y nivel de ruido en otros periodos de tiempo.

DOSE: *dosis de ruido acumulada durante la medida* [56]. Expresará la energía sonora recibida por el oído durante el periodo de tiempo de la medida. Viene expresada en tanto por ciento de la dosis máxima permitida. Esta dosis máxima permitida representará la cantidad de energía sonora que un oído normal puede recibir durante una jornada de ocho horas para que el riesgo de pérdida auditiva al cabo de este tiempo se encuentre por debajo de su valor establecido.

PROJ: *dosis de ruido extendida a 8 horas* [56], es decir, el porcentaje de la dosis extrapolado a 8 horas. Representa lo que el oído recibiría si estuviera ocho horas sometido al nivel sonoro de la medida. También se expresará en tanto por ciento de la dosis máxima permitida.

Si estos datos tienen un valor superior del 100% implicará que se ha sobrepasado la dosis máxima permitida.

Para poder llevar a cabo su cálculo, utilizaremos las siguientes expresiones.

$$D = \frac{100}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} 10^{(L_A(t) - L_c)/q} dt$$

- Siendo  $L_A(t)$  el valor instantáneo del nivel de presión sonora con ponderación A, siempre que sea superior a un valor umbral que se define en las normativas (80 dBA en España).

- $L_c$  es el nivel crítico y corresponde a la máxima dosis de ruido permitida (87 dBA en España).
- $q=n/\log 2$  donde  $n$  puede ser 3,4 y 5 e indica en cuantos dBA puede aumentar el  $L_{ep,d}$  cuando el tiempo de exposición se reduce a la mitad, para mantener la misma dosis ( $n=3$  en España).

Exposición sonora: La exposición sonora [56] mide la cantidad de energía acústica recibida por un trabajador durante el periodo de tiempo de la medida. Viene expresada en  $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ .

$$E = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) \cdot dt$$

Siendo  $p_A(t)$  el valor de la presión sonora que existe en el punto considerado en cada instante del intervalo de medida  $T=t_2-t_1$ .

Recordando la definición del  $L_{Aeq}$  en el intervalo de medida  $T$ , se puede establecer la relación:

$$E = p_{Ref}^2 \cdot T \cdot 10^{0,1L_{Aeq}}$$

$L_{EQ}$ : nivel de exposición equivalente [56], nivel sonoro que recibiría el usuario si se mantuviera constante la energía sonora proporcionada durante la medida, para un periodo de ocho horas. Si el usuario estuviera expuesto a este ruido determinado durante ocho horas su nivel de exposición personal diario coincidiría con este nivel de exposición equivalente.

$L_{EPD}$ : nivel de exposición personal diario [56], nivel sonoro al que está sometido el usuario durante el tiempo de medida.

Este nivel de exposición personal diario podemos relacionarlo con el nivel de exposición extendido a ocho horas con la siguiente expresión.

$$L_{ep,d} = L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10\log(T_e/T_o)$$

Donde:

- $L_{ep,d}$  es el nivel de exposición personal diario (durante el tiempo de medida  $T_e$ ).
- $L_{Aeq,T}$  es el nivel de exposición equivalente ponderado en decibelios A (nivel que recibiría el usuario con la energía de la medida constante para ocho horas).

- $T_e$  es la duración de la medida.
- $T_o$  es el periodo de tiempo de ocho horas.

Esta relación podemos verla de una forma más clara en el siguiente ejemplo:

Se ha llevado a cabo la medición del ruido en un bar de copas de Valladolid, para ellos se procedió a medir con el dosímetro durante un periodo de cinco minutos con la configuración ISO 85.

Una vez concluida la medida se procedió a su análisis, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Medida	Duración (min)	DOSE (%)	PROJI (%)	Pa <sup>2</sup> h	LEQ (dBA)	LEPD (dBA)	LMAX (dBA)	LPEAK (dBC)
Bar 1 14-abr-15 22:15	5	7	676,1	0,07	93,3	73,5	94,3	111,2

Tabla 4

Estas medidas indican, que durante cinco minutos, un individuo en este ambiente estuvo sometido a un nivel sonoro de 73.5 dBA, recibiendo una dosis de ruido del 7%. Sin embargo, esta medida es sólo para cinco minutos. Si el individuo estuviera expuesto a este ruido durante 8 horas la dosis sería del 676,1% y el nivel de exposición diario coincidiría con el nivel sonoro equivalente proporcionado por el dosímetro, de valor 93,3 dbA. Este resultado extendido a ocho horas se puede comprobar con la expresión anteriormente comentada.

Así,

$$L_{Aeq,T} = L_{ep,d} - 10\log(T_e/T_o)$$

$$93.3 \text{ dB} = 73.5 \text{ dB} - 10\log(5/8*60)$$

$L_{MAX}$ : nivel sonoro máximo registrado durante la medida. Viene expresado en dBA.

$L_{PEAK}$ , nivel sonoro de pico: valor máximo instantáneo obtenido durante el periodo de medida de la sobrepresión o depresión que ocasiona una onda sonora. Viene expresado en dbC.



## VII- CASO PRÁCTICO

Una vez que se han presentado los aspectos teóricos pertinentes para la comprensión del presente proyecto se procede al desarrollo del caso práctico, para poder conocer el nivel de ruido al que realmente se está expuesto en las distintas zonas de ocio, así como la opinión de aquellos que disfrutan de estas actividades, y así poder tomar conciencia de la magnitud de las lesiones auditivas que pueden padecer los jóvenes, acostumbrados a visitar estos ambientes.

Para llevar a cabo dicho desarrollo será necesaria la obtención de datos para poder realizar un estudio y un análisis en lo referente al ruido en zonas de ocio, y así poder alcanzar diversas conclusiones.

Los *datos* necesarios se obtendrán a través de *tres vías* diferentes.

La primera de ellas consistirá en realizar **mediciones del nivel de ruido** con un dosímetro **en distintas zonas de ocio**, bares, discotecas, cafeterías, cines..., en las ciudades de Valladolid, Madrid y Amsterdam, que gente joven, con edades comprendidas entre los 18 y 35 años, acostumbra a visitar.

En segundo lugar, se obtendrá información relevante gracias a la **realización de encuestas** en las zonas de ocio donde se realizan las medidas. Se preguntará a los jóvenes que allí se encuentren diversas preguntas sobre el confort acústico, así como su opinión personal sobre el nivel de ruido del ambiente, la capacidad de mantener una conversación adecuada, o el grado de comodidad que experimentan en estos locales. De esta manera se podrá determinar cuántos jóvenes, y de que edades, consideran estos ambientes ruidosos, cuántos de ellos se encuentran cómodos en estos ambientes..., pudiéndose hacer una idea de la actitud que tiene la población joven respecto al ruido. Además, esta vía permitirá comparar unos ambientes con otros.

Por último, se realizará un **estudio audiométrico** en personas jóvenes, con edades comprendidas entre los 15 y los 35 años, para ver su estado auditivo. Las audiometrías llevadas a cabo han sido realizadas a jóvenes de la provincia de Valladolid, en los años 2014 y 2015. Parte de las audiometrías fueron realizadas a estudiantes de la universidad de Valladolid, que frecuentan estas zonas de ocio estudiadas. El resto de audiometrías fueron realizadas a jóvenes que no superaban los 35 años en una prueba de reconocimiento médico para acceder a una empresa. Se supondrá que este último grupo de jóvenes en su mayoría también frecuenta dichas zonas de ocio, por pertenecer al mismo grupo etario. Además, los daños auditivos que puedan presentar corresponderán en su mayoría a estos hábitos y no a daños laborales, ya que, debido a su corta edad, no han podido trabajar durante un periodo relevante de tiempo para presentar dichos daños.

Gracias a las audiometrías se determinará qué porcentaje de la juventud presenta daños auditivos, de qué edades, de qué tipo y en qué oído.

A continuación se analizarán cada una de las tres vías.

## 1. Medición del ruido en zonas de ocio

Esta parte del proyecto constará en la realización de un estudio de campo, en el cual, se procederá a visitar diversos ambientes lúdicos con mayor éxito entre los jóvenes.

Una vez allí se procederá a tomar medidas del ruido ambiente utilizando un dosímetro, se tratarán estas medidas, se analizarán y se determinarán las conclusiones a las que se llegan con estos datos.

### 1.1. Ambientes estudiados.

Se han visitado distintos lugares en las ciudades de Valladolid, Madrid y Amsterdam, en los que se han tomado medidas. Estas medidas las categorizaremos en diversos ambientes, que serán:

Transportes: concretamente los transportes en los que se han llevado a cabo mediciones han sido transportes públicos, en los que había alta concurrencia de gente. Estos medios de transporte público han sido autobuses de larga y corta distancia y tranvías.

Zonas lúdicas: dentro de esta categoría encontraremos cines, museos, boleras y karaokes.

Tiendas: se llevaron a cabo medidas en las grandes franquicias de venta de ropa, además de en distintos centros comerciales, no sólo en su zona de tiendas sino también en las zonas comunes.

Comedores: tanto de comida rápida, como tabernas, como restaurantes.

Cafeterías.

Discotecas: incluyendo bares de copas, y pubs.

A continuación se explicará brevemente cada uno de estos ambientes, para que se tenga en cuenta cual ha sido el criterio de diversificación, así como sus principales características.

Aunque no es una zona de ocio como tal, actualmente la mayoría de jóvenes que vive en grandes ciudades utiliza el **transporte público** para poder desplazarse en el centro neurálgico de la ciudad. El tráfico, la dificultad de encontrar aparcamiento si se opta por usar vehículo propio, y las grandes distancias dentro de las ciudades, son los motivos por los que se ha considerado estudiar esta zona, debido a la alta

concurriencia de personas en estos medios, que, sobre todo en horas punta, produce un ruido que mucha gente que viaja en ellos catalogaría como molesto y ensordecedor. La mayoría de las personas que han usado el transporte público han experimentado esta sensación debido a la multitud de gente que aprovecha para hablar o jóvenes que con sus reproductores personales ponen la música a un nivel bastante alto sin usar cascos, así como otros condicionantes que hacen que nos preguntemos qué nivel sonoro hay en estos lugares de espacio reducido para que viajar en ellos resulte tan molesto. Así, se han tomado distintas medidas en distintas líneas de autobuses, de corta y larga distancia, y tranvías e las ciudades de Valladolid y Amsterdam, en hora punta. El primer momento de medida fue a primera hora de la mañana, en un horario de entre 8 a 9 durante varios días. En estos periodos, se podía apreciar un número elevado de personas, haciendo parecer el lugar casi angosto, debido a que la mayoría de ellos acudían a sus puestos de trabajos y otras responsabilidades laborales. El segundo momento de medida se llevó a cabo en el momento del final de la jornada laboral, entre las 2 y las 3 de la tarde. Las observaciones producidas fueron las mismas.

También se han estudiado distintas **Zonas Lúdicas**. Dentro de este ambiente se han incluido **Cines, Museos, Bolerías y Karaoke**s. El criterio para incluir estos sitios en este ambiente ha sido el siguiente:

Son zonas amplias, donde se pretende alcanzar una buena acústica para que la experiencia lúdica sea más satisfactoria. Son zonas a las que la gente joven no acude a diario ni con una alta frecuencia. Esto puede ser por la imposibilidad de pagar lo que cuestan estos entretenimientos, ya que estamos hablando de gente joven, que por lo general serán personas con capacidad económica insuficiente, o bien, gente que se prefiere gastar el dinero en otro tipo de entretenimiento, como bares, compras... Además se consideran estos ambientes, como aquellos en los que la gente joven simplemente busca pasar un rato agradable.

Se procederá a realizar un estudio en **Cines**, acudiendo a diversos cines en la ciudad de Valladolid, a distintas películas, y en un horario variado. Así, se realizarán grabaciones del nivel de ruido durante la película, teniendo en cuenta que serán de distinto género. Se ha tomado esta determinación ya que, muchas veces, durante la reproducción de una película de acción, en ciertas escenas se producen picos sonoros muy desagradables, que cierta gente catalogaría de estruendos. Así mismo, en ciertas películas más dramáticas a veces se hace muy difícil entender los diálogos de los personajes, pareciendo susurros. Es por esto que se analizarán los niveles de ruido de las distintas películas, para poder observar si son similares entre ellos, si realmente el audio está tan alto o bajo como a veces parece, y si cumple la normativa vigente.

Los **Museos** son considerados como sitios de reflexión, donde la gente aprovecha para olvidarse de sus preocupaciones y apreciar arte. Esto es posible gracias al

silencio que ahonda en ellos, aunque a veces se producen ciertos disturbios, como gritos de niños, que pueden hacer que nuestra visita se vea afectada. Además, estos sitios se caracterizan por sus grandes salas, normalmente rectangulares, que buscan la acústica. Es por esto que realizaremos medidas en el museo del Prado, Thyssen, Reina Sofía, Museo Naval, y otras pequeñas salas de exposiciones de Madrid, así como en el museo de Van Gogh y Ana Frank en Amsterdam, para poder corroborar que el nivel de silencio es idóneo.

También se han realizado medidas en la **Bolera** de Valladolid, ya que es un espacio muy grande diáfano, sin un alto nivel de ruido producido por la música, pero sí una alta sensación sonora por el ruido del impacto producido al chocar la bola contra los bolos, así como los gritos de euforia o decepción de la gente que se encuentra jugando en el recinto.

El **Karaoke** es el sitio idóneo cuando la gente quiere perder complejos y pasar un buen rato con amigos. Se realizarán medidas en un Karaoke de Valladolid, siendo éste un espacio reducido. El motivo por el que se decidió tomar medidas aquí fue que la gente, al subirse al escenario, chilla al cantar, además de los altos niveles sonoros a los que da la sensación que se encuentra el local.

Continuando con la explicación de los distintos ambientes estudiados, las **Tiendas y Centros Comerciales** son espacios que se caracterizan por ser normalmente amplios y diáfanos. Frecuentados por gente de todas las edades, estos lugares a veces resultan molestos, debidos al bullicio producido por la gente, así como por la megafonía y el hilo musical. Es por esto que se han decidido analizar estas zonas, para comprobar si realmente ocurre esto. Se han tomado medidas en los mayores centros comerciales de la ciudad de Valladolid. Además, se tomaron medidas en conocidas franquicias de venta de ropa, tanto en Valladolid como en Amsterdam. El horario que se eligió para tomar estas medidas, fueron diversos días de la semana, incluidos los fines de semana, en torno a la 6 de la tarde, hora altamente concurrida para acudir a estos sitios. Para mucha gente, la compra de ropa es un hobby, es por esto por lo que se han considerado estos lugares como zonas de ocio.

Se procederá al análisis de diversos **Comedores** de Valladolid, Madrid y Amsterdam. Se cataloga cada uno de los lugares visitados en **Restaurantes, Tabernas,** y locales de **Comida Rápida**. Se analizará si los niveles de ruido cambian según la categoría, ya que el rango de edad de las personas en estos lugares es diferente según de que categoría hablemos, por ejemplo, los locales de comida rápida son frecuentados por gente más joven que por lo general, suele ser más ruidosa que la gente más mayor, que acostumbra a preferir los restaurantes. En este tipo de ambiente, el ruido será generado por el gran trasiego de usuarios que se concentran a la misma hora y por el personal de cocina. Estos lugares generalmente son rectangulares, aunque su tamaño y distribución varía en función

del lugar, siendo los restaurantes los espacios más amplios, y las tabernas los más reducidos y con aforo más limitado. Las medidas se han llevado a cabo durante los horarios de comidas y cenas de los diversos negocios.

Se llevarán a cabo diversas mediciones en distintas **Cafeterías** del centro de Valladolid, Madrid y Amsterdam durante diversos días a diversas horas, ya que las cafeterías serán zonas de alta concurrencia a casi cualquier hora del día. El ruido de este recinto será provocado por las conversaciones al unísono de distintos grupos de individuos, así como por el ajetreo de los camareros, y también por el ruido de maquinaria, ya que en una cafetería lo normal es tener ciertos aparatos electrodomésticos en la vista del consumidor, como las cafeteras, que son bastante ruidosas a la hora de hacer café.

En el grupo de **Discotecas** incluiremos tanto bares de copas, donde la gente además de bailar también busca tener una conversación y relacionarse, como Pubs, o discotecas propiamente dicha, donde la música está más alta y el tema social pasa a un segundo plano, ya que a veces tener una conversación en estos lugares es casi imposible. Se han tomado medidas en discotecas de Valladolid, Madrid y Amsterdam. Todas ellas durante diversos fines de semana, en un horario nocturno (de 11 de la noche a 4 de la mañana), horario en el que el aforo era elevado en todos los lugares en los que se tomaron medidas. El ruido producido en esta zona proviene del alto nivel al que se encuentra la música, así como los gritos de la gente, que al intentar comunicarse eleva el tono. Además, cabe destacar que en este tipo de ambiente, el personal tiende jornadas laborales de 4 horas en los distintos pubs, y de entre 4 y 8 horas en los bares, a diferencia de en el resto de zonas, donde los trabajadores tienen una jornada laboral de 8 horas.

En total se han llevado a cabo **127 medidas**, que corresponden a **971 minutos** de grabación, aproximadamente **17 horas**.

En la imagen 11 se muestra cuantas medidas se han realizado en cada ambiente y cuál ha sido la duración de todas las medidas en ellos realizadas. Por ejemplo, en los medios de transporte público se han realizado siete medidas, correspondiéndose estas siete medidas en total a 23 minutos de grabación.

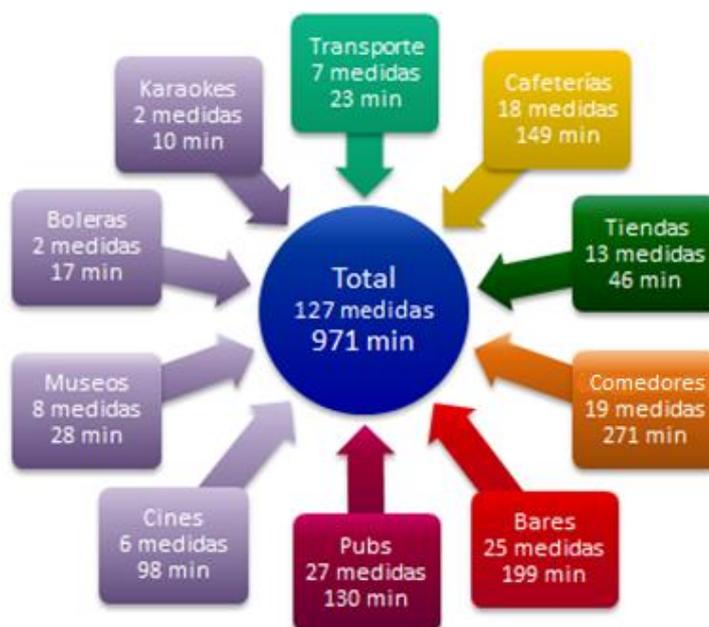


Imagen 11



## 1.2. Tratamiento de los datos.

Anteriormente, se ha comentado los datos proporcionados por el dosímetro de cada medida que se ha tomado. De todos esos datos proporcionados, interesarán los siguientes:

- La dosis de ruido extendida a 8 horas, es decir, lo que recibiría nuestro oído al estar en ese lugar ocho horas con ese nivel de ruido. Este parámetro es lo que el dosímetro muestra como PROJ.
- El nivel de exposición personal diario en un periodo de ocho horas, nivel sonoro que recibiríamos si se mantuviera constante la energía recibida durante la medida por un periodo de tiempo de ocho horas. Este parámetro es el marcado como Leq, en el dosímetro.
- Nivel sonoro de pico, que registra el nivel sonoro más alto que se ha producido durante la medida en un periodo de tiempo muy pequeño.

A continuación, se muestra el ejemplo de una medida tomada, indicando estos datos relevantes para este estudio.

Fecha	Hora	Duración	%Dosis	%Proji	Pa <sup>2</sup> h	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lmax (dBA)	Lpico (dBC)
20-feb-15	20:25	20	0,6	15	0,01	77,4	63,6	91,8	106,6

Tabla 5. Datos proporcionados por el dosímetro. Se muestran en rojo los datos necesarios para este estudio anteriormente comentados.

Estos datos servirán para poder determinar posteriormente si los distintos establecimientos cumplen con la normativa vigente.

Sin embargo, las medidas, como se ha explicado previamente, son tomadas por el dosímetro con la configuración ISO 85 siendo estas las dispuestas en el Anexo I, pero, la normativa Española, en el R.D. 286/06, indica que el valor límite de exposición diaria puede alcanzar los 87 dBA, y no 85 dBA, que es lo que marca la configuración ISO 85 del dosímetro.

Es por este motivo que se deberán transformar las medidas tomadas, **modificando el valor de la dosis de ruido para un valor criterio de 87 dBA**, y no 85 dBA. Estas medidas con el nuevo valor criterio se encuentran en el Anexo II.

Este cambio del nivel criterio afectará a la dosis de ruido recibida. Ésta se ha calculado para dos horas, cuatro horas, y ocho horas de exposición (siendo esta última la que el dosímetro indica como PROJ).

El procedimiento para transformar los distintos parámetros estará relacionado con el nivel de exposición personal diario al que el individuo está sometido en el ambiente estudiado.

La dosis de ruido recibida durante el tiempo de medida con el valor criterio de 87 dBA se obtendrá mediante la expresión:

$$\%D = \frac{100}{8 \times 60} \times 10^{\frac{Leq,T-87}{10}} \times Tm$$

Siendo  $Tm$  el tiempo que ha durado la medición dado en minutos, y  $Leq,T$  será el nivel equivalente que nos ha proporcionado el dosímetro.

De manera similar se calcula el porcentaje de dosis extendido a ocho horas.

$$\%E = \frac{100}{8} \times 10^{\frac{Leq,T-87}{10}} \times 8$$

Ahora bien, un usuario no permanece en estos locales durante ocho horas, a no ser que sea un empleado con esta jornada laboral, como en tiendas o centros comerciales. Por ello, la medida extendida a ocho horas no será muy fiable, al igual que tampoco lo será la medida durante el tiempo de medición, ya que este periodo varía entre 1 minuto y 40, siendo tiempos muy pequeños como para que sea significativo lo recibido por nuestro oído.

Es por esto, y para que los datos aporten una visión más aproximada de la realidad, se calculará de manera similar la dosis recibida durante dos y cuatro horas. Estas medidas se aproximan más a la realidad ya que son periodos de tiempo en los que realmente una persona permanece en un mismo ambiente.

El procedimiento será el siguiente:

Para un tiempo de exposición de **dos horas**:

$$\%D = \frac{100}{8} \times 10^{\frac{Leq,T-87}{10}} \times 2$$

Para un tiempo de exposición de **cuatro horas**:

$$\%D = \frac{100}{8} \times 10^{\frac{Leq,T-87}{10}} \times 4$$

Como se ha indicado en el punto anterior, en ciertos ambientes la jornada laboral de los empleados dura cuatro horas, o un usuario se encontrará en estos ambientes durante dos o cuatro horas, es por esto que también se calculará el **nivel de exposición personal diario para dos y cuatro horas**.

Este nuevo nivel de exposición sonora se obtendrá mediante las siguientes expresiones:

$$Lep,d(4h) = Leq,T + 10 \times \log\left(\frac{4}{8}\right) \qquad Lep,d(2h) = Leq,T + 10 \times \log\left(\frac{2}{8}\right)$$

A continuación, se muestra una tabla resumen donde se indican los datos que necesitan alguna transformación, necesarios para nuestro estudio, explicados anteriormente.

	Dosis de ruido recibida, % (Valor criterio 87 dBA)	Nivel de exposición personal diario, dBA
T. medida (min)	$\%D = \frac{100}{8 \times 60} \times 10^{\frac{Leq,T-87}{10}} \times Tm$	Lepd, Proporcionado por el dosímetro
2 horas	$\%D = \frac{100}{8} \times 10^{\frac{Leq,T-87}{10}} \times 2$	$Lep,d(2h) = Leq,T + 10 \times \log\left(\frac{2}{8}\right)$
4 horas	$\%D = \frac{100}{8} \times 10^{\frac{Leq,T-87}{10}} \times 4$	$Lep,d(4h) = Leq,T + 10 \times \log\left(\frac{4}{8}\right)$
8 horas	$\%E = \frac{100}{8} \times 10^{\frac{Leq,T-87}{10}} \times 8$	Leq, Proporcionado por el dosímetro

Tabla 6

Estos Cálculos y datos relevantes se pueden ver agrupados en la tabla del Anexo III.

### 1.3. Análisis de los Datos.

En este apartado se llevará a cabo un análisis de las distintas medidas tomadas en cada ciudad, tratándolas de manera conjunta para obtener conclusiones.

Esta muestra conjunta puede verse en los apartados 4 de los Anexos I, II Y III.

Antes de proceder al análisis de estas medidas, se justifica el porqué de esta agrupación.

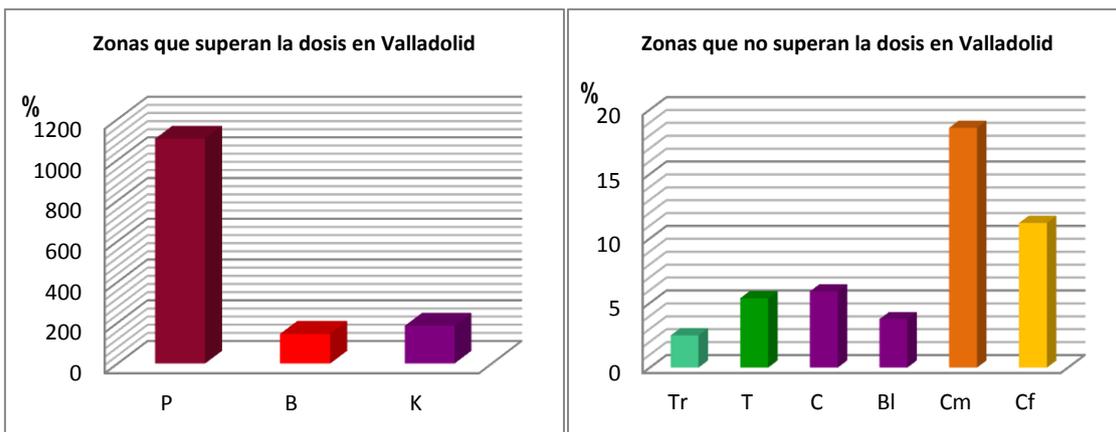
En primer lugar, los *datos obtenidos en las distintas ciudades son similares*, como se puede comprobar en la lista de medidas tomadas.

En segundo lugar, si clasificamos los distintos ambientes en dos categorías atendiendo a si superan o no la dosis de ruido permitida (el 100%) por el Real Decreto 286/2006 en ocho horas, se aprecia que *en las tres ciudades se cumple la misma clasificación*.

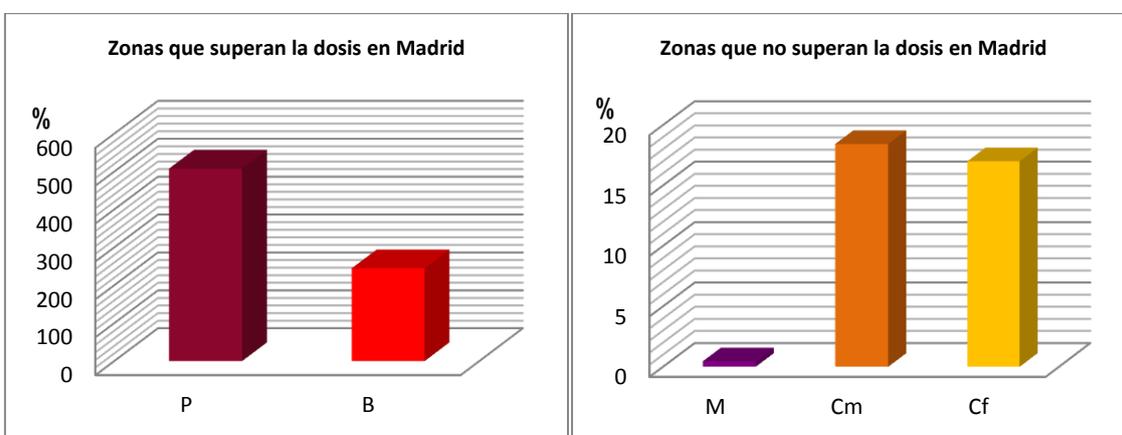
En las tres ciudades se midió el ruido de Bares y Pubs, y en las tres ciudades estos ambientes coinciden como aquellos que superan la dosis de ruido permitida. Además, en Valladolid también se midió el ruido en Karaoke, siendo este ambiente uno de los que también supera esta dosis.

El resto de ambientes medidos en cada ciudad, no lo superan. Restaurantes y cafeterías se midieron en las tres ciudades, tiendas y transporte se midieron en Valladolid y Amsterdam, y cines y boleras se midieron únicamente en Valladolid.

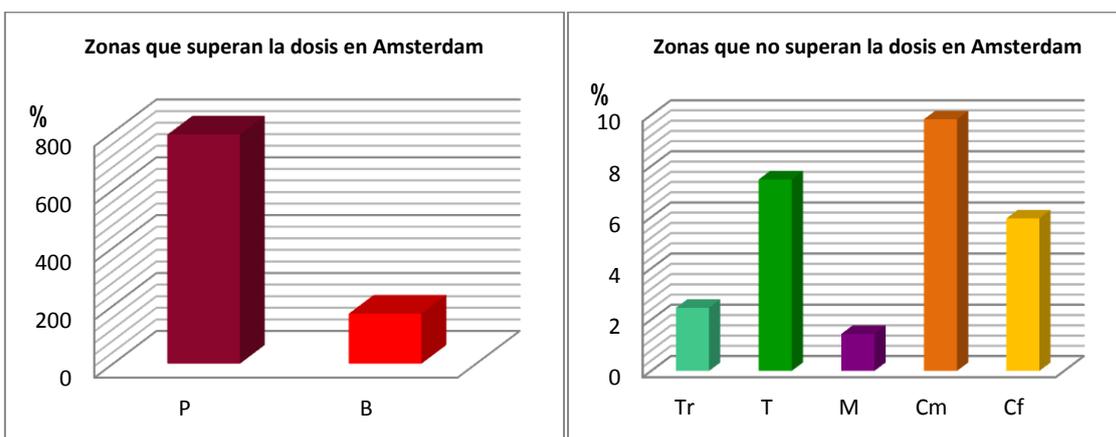
Esta clasificación se observa en las siguientes gráficas, en las que se representan el porcentaje de la dosis de ruido (%) para los distintos ambientes, que serán Pubs (P), Bares (B), Karaoke (K), Transportes (Tr), Tiendas (T), Cines (C), Boleras (BI), Comedores (Cm) y Cafeterías (Cf).



Gráficas 7 y 8



Gráficas 9 y 10



Gráficas 11 y 12

Por último, los criterios de análisis serán los mismos para las tres ciudades, por ello parece lo más lógico hacer un análisis conjunto.

En la siguiente tabla se pueden ver las medidas que se han tomado, y el tiempo que han durado, en los distintos ambientes.

	Transportes	Cines	Museos	Boleras	Karaokes	Tiendas	C. Comerciales
Nº Medidas	7	6	8	2	2	9	4
Duración (min)	23	98	28	17	10	24	22

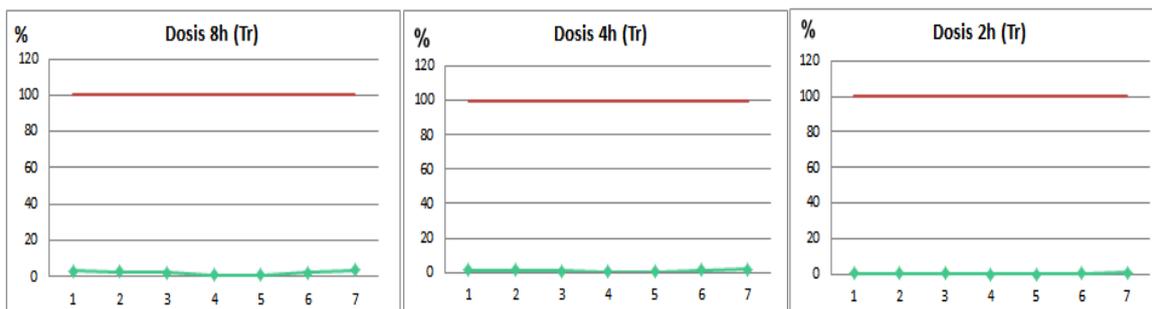
	Restaurantes	C. Rápida	Tabernas	Cafeterías	Bares	Pubs
Nº Medidas	10	4	5	18	25	27
Duración (min)	146	60	65	149	199	130

Tabla 7. Número de medidas y duración llevadas a cabo en cada zona de ocio.

A continuación se analizará cada uno de los ambientes estudiados, desde el punto de vista de la presión sonora en el recinto y la dosis de ruido recibida y el nivel de exposición personal diario para trabajadores y usuarios que frecuentan dichos ambientes.

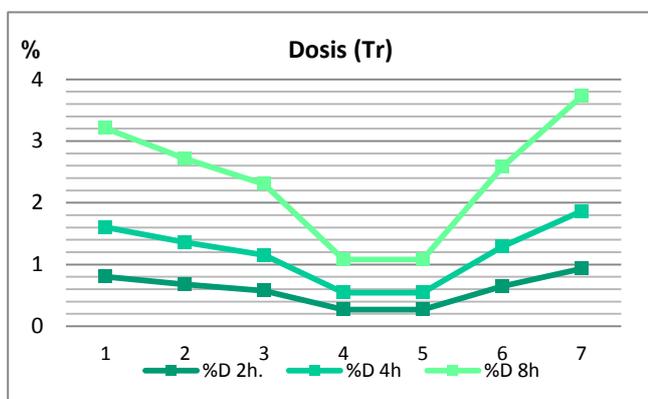
### 1.3.1 Transportes

En la siguiente gráfica se representa la dosis de ruido recibida en autobuses y tranvías (Tr) para cada uno de los siete ambientes estudiados durante distintos periodos de tiempo.



Gráfica 13

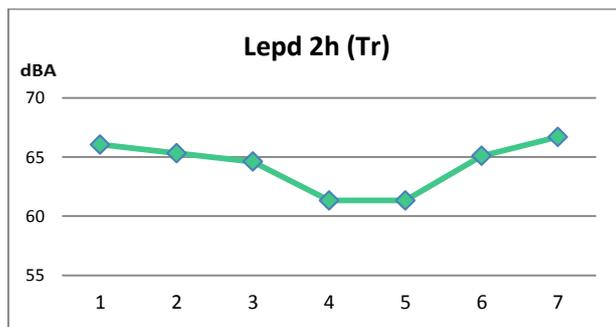
En la gráfica 14, ya que a simple vista se aprecia que en estos ambientes no se supera la dosis de ruido permitida, se puede apreciar mejor esta dosis de ruido que se recibe en estos medios de transporte público en distintos periodos de tiempo.



Gráfica 14

Vemos que en los medios de transporte público, independientemente del tiempo que se pase en ellos, se sea usuario o conductor, no se supera el límite de dosis diaria permitida, estando muy lejos de ella.

Como **usuario**, realizando un viaje de ida y vuelta en autobús que fuera de un periodo de dos horas, se recibiría menos del 0,6 % de la dosis máxima permitida, un valor casi despreciable. En nivel de exposición personal diario de un usuario que permanezca en un autobús por dos horas se muestra en la siguiente gráfica.



Gráfica 15

El nivel de exposición personal diario oscilará entre los 66,7 dBA, y los 61,3 dBA, con una media de 64,3 dBA y una desviación típica de 2,17 dBA. Estos valores no son muy elevados permitiendo un adecuado confort acústico.

Un **conductor**, que trabaje durante ocho horas al día en una línea de autobús recibiría menos de un 3% de la dosis máxima diaria, siendo éste un valor muy pequeño. Además, en cuanto a su nivel de exposición personal diario, este conductor estaría sometido en torno a los 70,4 dBA, no alcanzando los 80 dBA que marca el R.D. 286/06 como valor inferior de exposición que da lugar a una acción, estando, por lo tanto, muy por debajo de los 87 dBA que este R.D. marca como valor límite de exposición. Todo ello se representa en la gráfica 16.



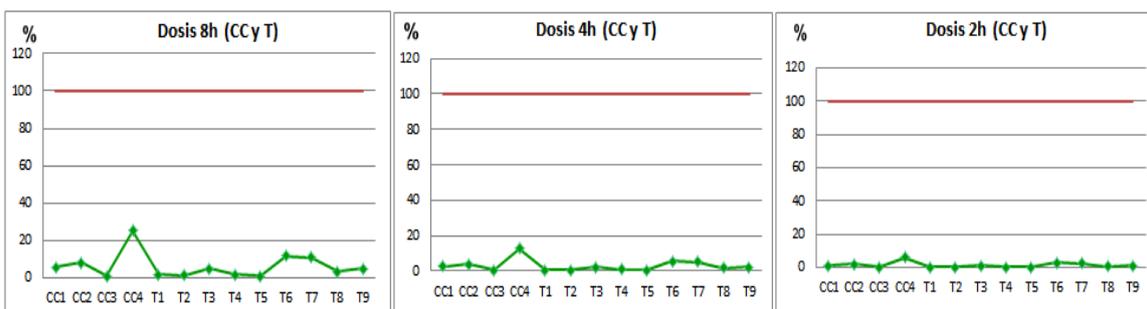
Gráfica 16

De los resultados que se muestran, vemos que el valor mínimo se encuentra en 67,3 dBA, el máximo en 72,7 dBA. La media de este nivel de exposición es 70,4 dBA y su desviación típica 2,17 dBA.

1.3.2. Tiendas

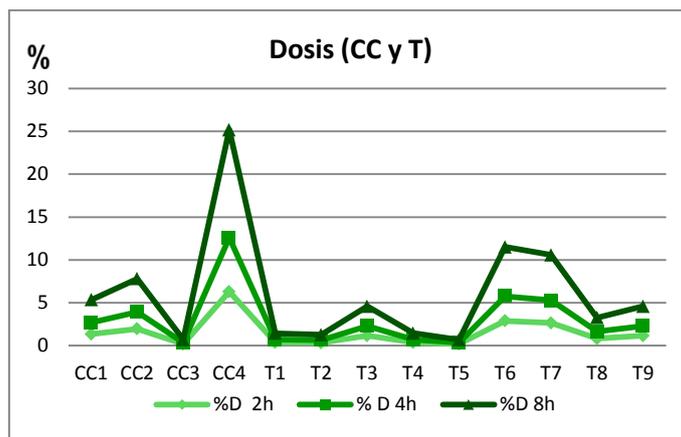
A continuación, vamos a realizar este mismo análisis para la zona de tiendas (T), nueve medidas, y centros comerciales (CC), cuatro medidas.

Comenzando por la dosis de ruido recibida, podemos ver en la siguiente gráfica cuánto ruido recibiría el oído de un usuario que permaneciera en este ambiente dos, cuatro u ocho horas.



Gráfica 17

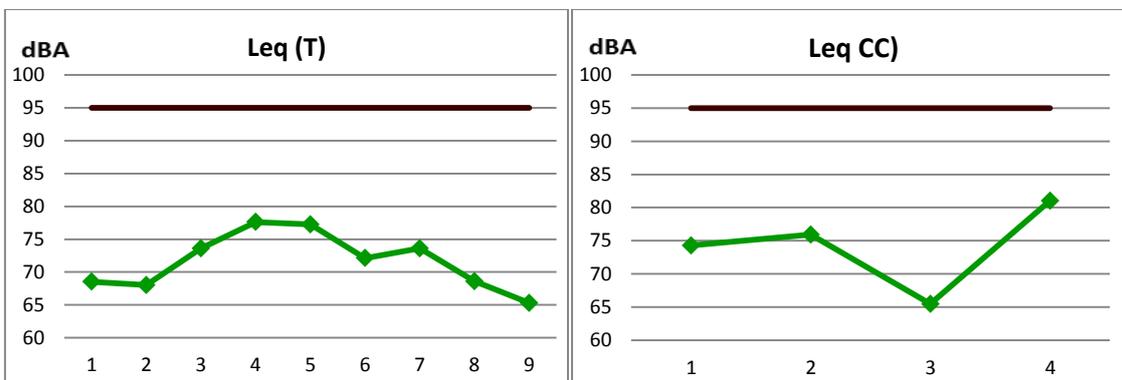
En cuanto a las tiendas y centros comerciales, se observa que en ninguno de ellos se recibe la dosis máxima de exposición al ruido diaria, independientemente de si se está realizando dicha actividad ocho, cuatro, o dos horas, y por esto, en la gráfica 18, se cambia la escala para poder apreciar mejor el porcentaje de dosis de ruido recibida.



Gráfica 18

En las tiendas y centros comerciales se emiten música y anuncios por megafonía, por lo tanto estos recintos deben cumplir la Ley 5/2009 por la que no se puede emitir a más de 95 dBA, es decir, su nivel de presión sonora no puede exceder

dicho valor. Así, para comprobar esto, en las siguientes gráficas se representan los niveles de emisión de estos ambientes, así como este límite de 95 dBA.

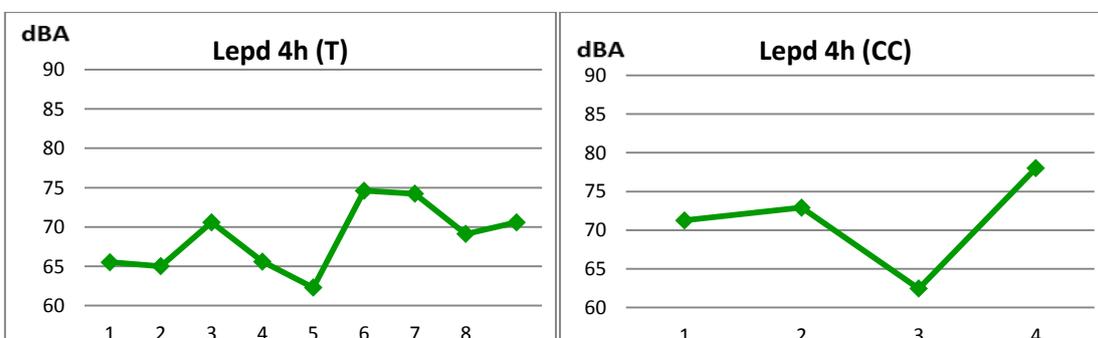


Gráfica 19 y 20

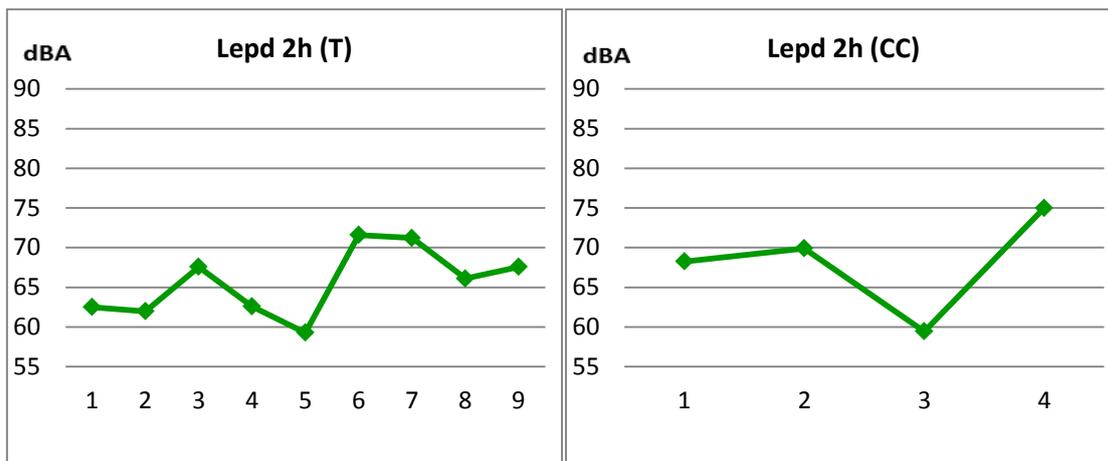
Se observa que en los locales estudiados los niveles de emisión no superan los 95 dBA. Como las emisiones acústicas tampoco superan los 90 dBA no será necesario que a la entrada de estos recintos se indique con una plaquita los niveles de emisión. De hecho, habiendo medido en cada tienda su nivel de exposición personal diario, vemos que este se encuentra muy por debajo de 95 y 90 dBA, estando entre los valores 65,3 dBA y 81 dBA para ocho horas. Estos pueden considerarse valores no excesivamente altos, puesto que están próximos a los 80 dBA. Sin embargo pueden considerarse molestos respecto al confort acústico.

A continuación, después de haber analizado los niveles de emisión de estos recintos, procedemos al análisis de la dosis de ruido recibida y del nivel de exposición personal diario desde el punto de vista de un usuario y un trabajador.

Si un **usuario** permaneciera en este ambiente dos o cuatro horas, en el caso más desfavorable, recibiría el 12,6 % de la dosis permitida para cuatro horas, y el 6,3% de la dosis permitida para dos horas. En las siguientes gráficas se representa el nivel de exposición personal diario que recibiría una persona que permaneciera en una de las tiendas o centros comerciales estudiados cuatro y dos horas.



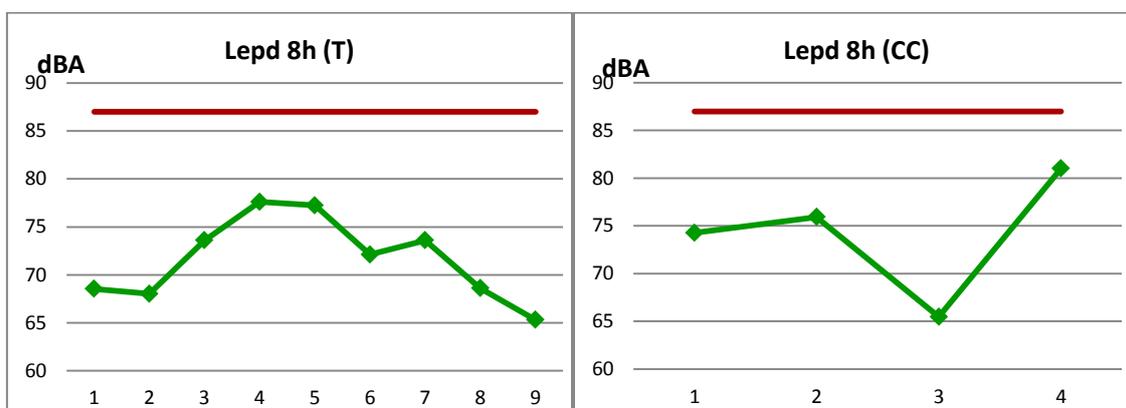
Gráficas 21 y 22



Gráficas 23 y 24

En todos los casos este nivel de exposición personal diario es menor de 80 dBA, por lo tanto no se alcanza el valor inferior de exposición que da lugar a una acción. Para una exposición de dos horas, la media del nivel de exposición personal diario es de 66,4 dBA y su desviación típica de 4,9 dBA. Si la exposición es de cuatro horas, la media del nivel de exposición personal diario es de 69,4 dBA y su desviación típica de 4,9 dBA.

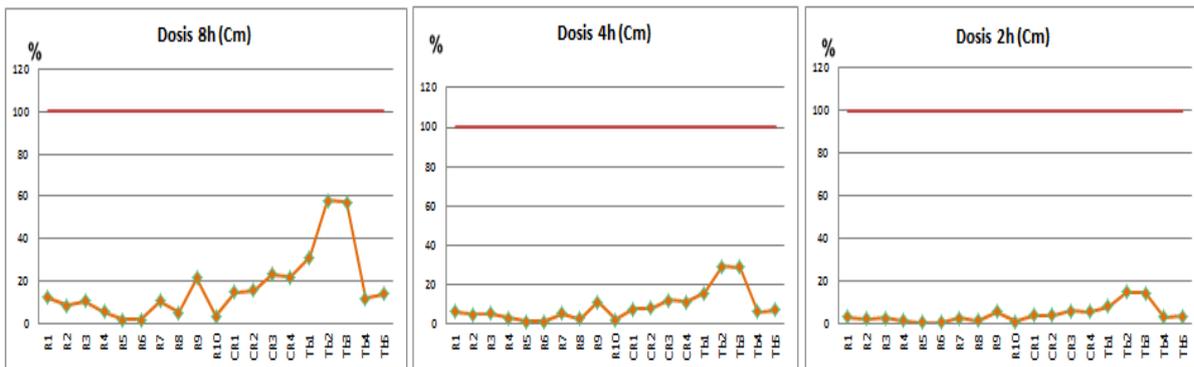
Un **trabajador** en este tipo de establecimiento tendrá una jornada laboral de ocho horas. Durante esta jornada laboral su oído recibirá el 6% de la dosis de ruido total permitida al día. Además, mientras desempeña su función su nivel personal diario de exposición al ruido será en torno a 72,9 dBA (media de todas las medidas tomadas en este ambiente para ocho horas), muy por debajo de los 87 dBA que permite la legislación. Se observa que en ninguno de los establecimientos medidos se superan los 87 dBA en las siguientes gráficas, siendo el que más se aproxima un centro comercial con 81 dBA. Estos valores oscilan entre los 65,3 y los 81 dBA, siendo la media de estos 72,9 dBA, y la desviación estándar 4,9 dBA.



Gráfica 25 y 26

1.3.3. Comedores

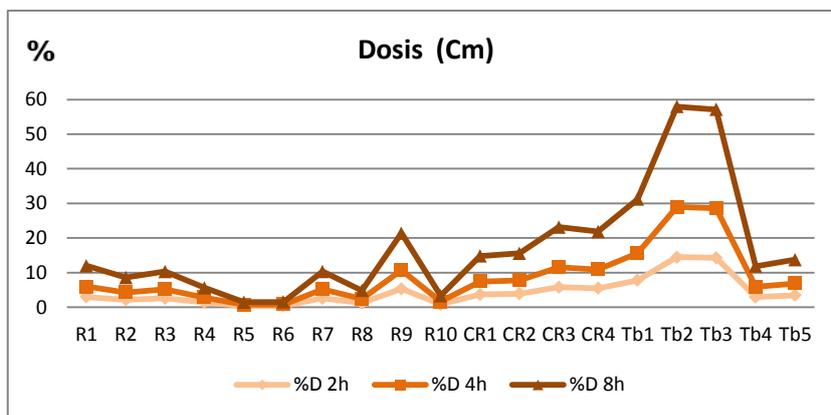
En cuanto a Comedores (Cm), se han realizado medidas en 19 locales distintos, pudiendo así obtener la dosis de ruido recibida por quien se encuentre allí durante dos, cuatro u ocho horas. Esta dosis recibida se observa en la siguiente gráfica.



Gráfica 27

Para este análisis dividiremos el ambiente estudiado en restaurantes (R), locales de comida rápida (CR) y tabernas (Tb), ya que de los niveles de ruido de una categoría a otra varían.

Ninguno de los restaurantes donde se han hecho medidas supera la cantidad de ruido permisible, ya se esté en ellos ocho, cuatro, o dos horas. Así, en la siguiente gráfica, se muestra la dosis de ruido recibida en cada local con más claridad.

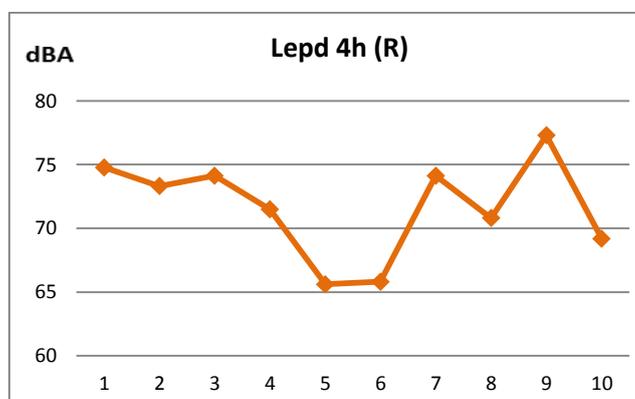


Gráfica 28

Gracias a la gráfica 28 se puede apreciar que la dosis de ruido recibida en tabernas es mayor que la reciba en locales de comida rápida, y éstas a su vez, son mayores que la recibida en restaurantes.

A continuación se analizará cada uno de estos ambientes, restaurantes, locales de comida rápida y tabernas, teniendo en cuenta la dosis recibida y el nivel de exposición personal diario de usuarios y trabajadores, y los niveles de emisión.

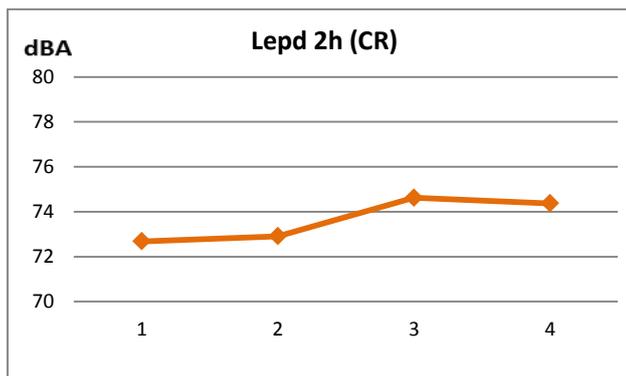
En cuanto a **restaurantes**, un **consumidor** permanece en este ambiente una media de **4 horas** entre comida y sobremesa. Ninguno de los nueve restaurantes medidos aporta más de un 11% de la dosis de ruido diaria permitida en estas cuatro horas, siendo su media de 8,6%. Estos valores se pueden observar en la gráfica 28. Además, analizando el nivel de exposición personal diario de un cliente, se obtiene el valor máximo en 77,3 dBA, siendo el mínimo 65,6 dBA. La media de emisión en los restaurantes es de 71,7 dBA y su desviación típica de 3,9 dBA. Todo esto se encuentra contemplado en la siguiente gráfica, donde se representa el nivel de exposición personal diaria para dos horas en cada uno de los restaurantes visitados.



Gráfica 29

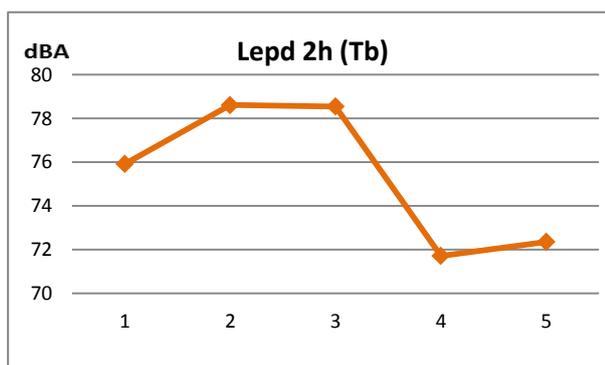
En ninguno de los restaurantes para este periodo de tiempo se supera el valor inferior del nivel de exposición personal diaria que da lugar a una acción (80 dBA). Sin embargo, los valores obtenidos no son adecuados desde el punto de vista del confort acústico.

En cuanto a los **restaurantes de comida rápida**, son mayoritariamente frecuentados por jóvenes que permanecerán en ellos una media de **dos horas**. Este periodo de tiempo equivale a un porcentaje de 5% del ruido que puede recibir nuestro oído al día, este es un porcentaje muy bajo. En cuanto a nivel de exposición personal diario de este cliente en dos horas, vemos que esta vez tiene una media de 73,6 dBA y desviación típica 3,6 dBA, estando los valores medidos entre los 72,7 y 74,6 dBA. Para este periodo de tiempo, ninguno de los locales estudiados supera los 80 dBA, que marca el R.D. 286/06 como valor inferior de exposición que da lugar a una acción. Todo esto aparece contemplado en la gráfica 30.



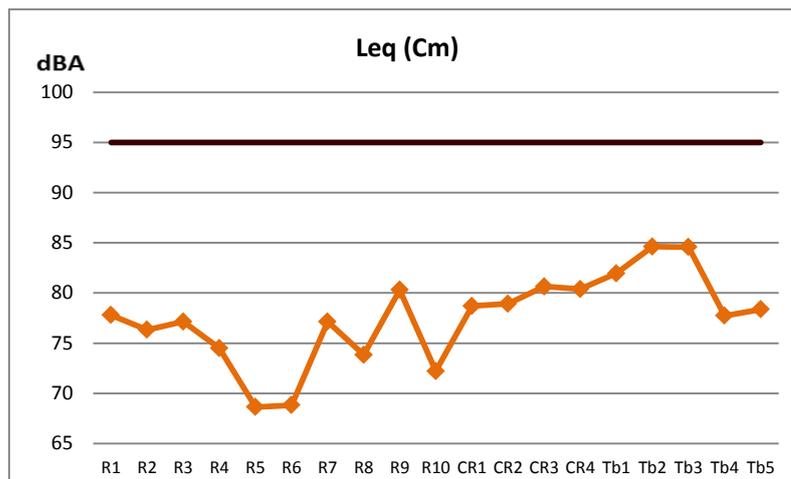
Gráfica 30

Por último, **las tabernas**, habiéndose medido cinco, contamos con que se permanecerá en ellas unas **dos horas**, los niveles sonoros que en ellas se producirán darán lugar a una dosis del 3 y 7,8 %. El nivel de exposición personal diario está entre 71,7 y 78,6 dBA, no superando en ningún caso los 80 dBA marcados por el R.D., siendo su media de 75,4 dBA y desviación típica 3,3 dBA. Esto se muestra a continuación.



Gráfica 31

A continuación se procede a analizar el **nivel de emisión** de los comedores debido a los hilos musicales o televisores que en estos locales se puedan tener. Tal y como se indicó para ambientes anteriores, el nivel de emisión de los comedores no puede sobrepasar los 95 dBA para cumplir con la legislación vigente. Además, si se superan los 90 dBA de emisión se deberá incorporar a la fachada del edificio una plaquita informativa donde se indique esto. En la siguiente figura se observan los distintos niveles de emisión registrados para los distintos locales visitados, representándose también el nivel máximo de emisión correspondiente a los 95 dBA.



Gráfica 32

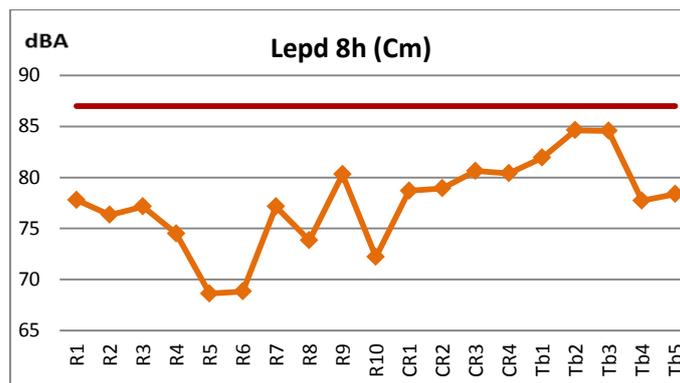
En esta gráfica 32 se aprecia que ninguno de los comedores donde se llevaron a cabo las mediciones supera los 95 dBA de nivel de emisión, por lo tanto en los comedores se respeta la legislación vigente en cuanto a niveles de emisión de ruido. Además, al no superar tampoco los 90 dBA, no se tiene que incorporar la plaquita informativa en la fachada de estos ambientes. De manera más concreta, se observa que el máximo de Emisión que se alcanza en restaurantes es 80,3 dBA, siendo el mínimo 68,8 dBA. En cuanto a los locales de comida rápida los valores del nivel de emisión oscilan en torno a 78,7 y 80,6 dBA. Por último, en el caso de las tabernas, los niveles de emisión se encuentran entre los 77,7 y los 84,6 dBA. Se puede concluir que las tabernas tienen niveles de emisión superiores a los locales de comida rápida, y estos a su vez superiores a los restaurantes.

En cuanto a los **trabajadores** que allí se encuentran, ninguno de ellos está sometido a más del 100% de la dosis de ruido diaria permitida en su jornada laboral de ocho horas, siendo, tal y como se mostraba en las gráficas 27 y 28:

- Restaurantes: entre el 4,8 y 21%
- Restaurantes de comida rápida: entre el 14,8 y 23,1%
- Tabernas: entre el 11,8 y 58 %.

Estos porcentajes de dosis de ruido no son muy elevados, dándose el mayor porcentaje en las tabernas, 11,8%, valor que indica que ni en el local más ruidoso de los comedores estudiados se recibe una alta dosis de ruido. En cuanto al nivel de exposición personal diario, ningún trabajador está expuesto en su jornada laboral a más de 87 dBA, por lo tanto no se supera el nivel de exposición diario permitido en la jornada de trabajo. Esto se puede apreciar en el gráfico 33, donde se representa el nivel de exposición personal diario para ocho horas, así como su límite (87 dBA), observando que el nivel de exposición personal diario está comprendido entre los 80,3 y 68,6 dBA en el caso de **restaurantes**, 78,7 y 80,6 dBA en los locales de **comida rápida**, y 77,7 y 84,6 dBA en las **tabernas**. Aunque no

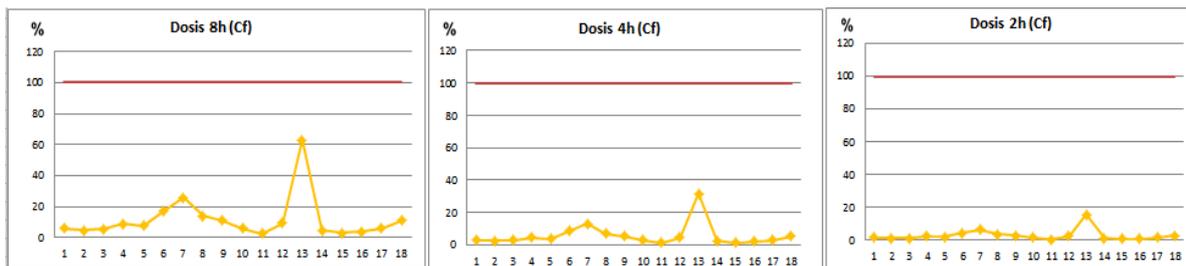
se supere lo permitido, en este ambiente, sobretodo en tabernas, y después en restaurantes de comida rápida, los valores del nivel de emisión son bastante elevados, pudiendo resultar molestos y poco adecuados desde el punto de vista del confort acústico. Además, en seis de los comedores visitados se superan los 80 dBA, valor que marca el R.D. 286/06 como valor inferior de exposición que da lugar a una acción, por lo que a los trabajadores en estos ambientes se les debería haber ofrecido protectores acústicos individuales, aunque en ninguno de los locales el personal de trabajo los llevaba, ya que hasta los 85 dBA (valor superior de exposición que da lugar a una acción) no es obligatorio llevarlos.



Gráfica 33

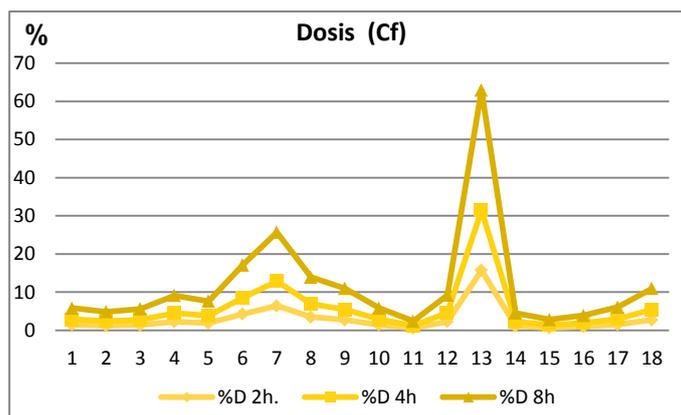
### 1.3.4. Cafeterías

Para el estudio de cafeterías (Cf), se ha medido el ruido en 18 locales distintos. Las dosis de ruido obtenidas son las que se muestran en la siguiente gráfica, según permanezca en ella dos, cuatro u ocho horas.



Gráfica 34

Como fácilmente se observa, ninguna de las cafeterías visitadas supera la dosis máxima permitida, en la siguiente gráfica se puede apreciar mejor la dosis recibida en cada local visitado.

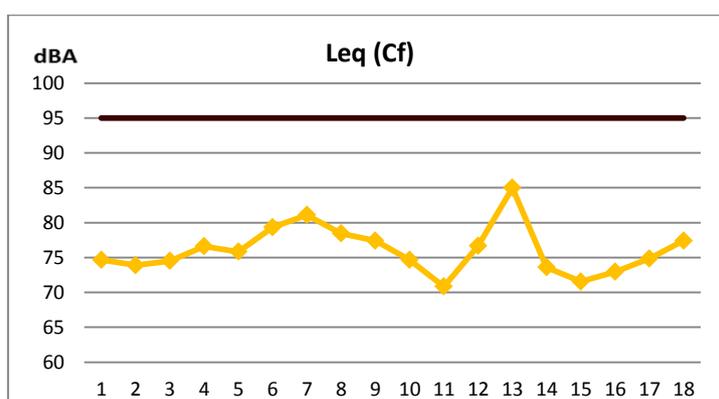


Gráfica 35

Analizando las medidas obtenidas en las distintas cafeterías, vemos que ninguna de ellas supera el límite de dosis de ruido permitido al día, siendo esta del 100%.

Encontramos el valor máximo en la cafetería 13 donde se obtuvo un 63% de dosis permaneciendo allí ocho horas, 31,5% permaneciendo cuatro, y 15,7% permaneciendo dos. Es un dato bastante anómalo teniendo en cuenta que en el resto de medidas estos valores son mucho más bajos.

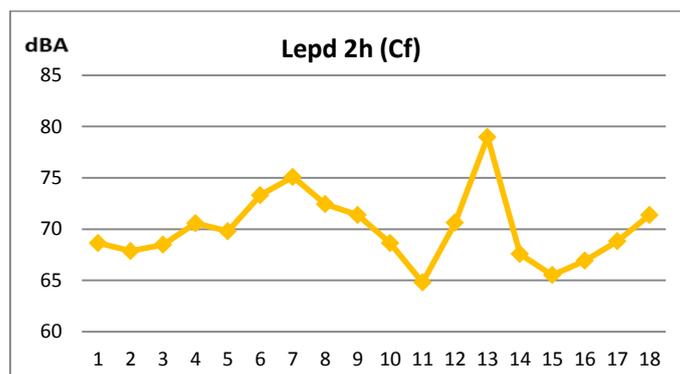
Teniendo en cuenta que en todas ellas hay aparatos reproductores no está permitido que sobrepasen los 95 dBA de nivel de presión sonora, y si superan los 90 dBA deberá ser indicado. Al igual que en los ambientes anteriores, esto no ocurre. Esto se encuentra contemplado en la gráfica que aparece a continuación, donde se representan los niveles de emisión de las distintas cafeterías visitadas, y el límite de emisión de 95 dBA marcado por la legislación.



Gráfica 36

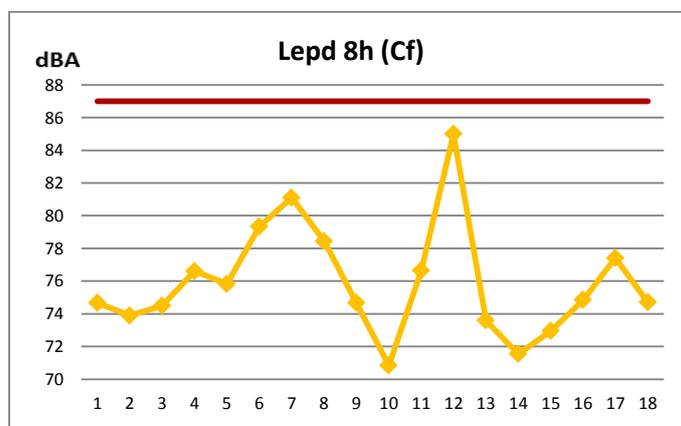
En esta misma gráfica podemos ver que el valor máximo de emisión es 85 dBA, el mínimo 70,8 dBA, con una media de 76,1 dBA y desviación estándar de 3,45 dBA. Estos niveles de emisión pueden considerarse elevados, pero, al no sobrepasar los 85 dBA, y la mayoría encontrarse por debajo de 80 dBA, no son niveles de emisión que causen daños al oído aunque en ocasiones puedan resultar muy molestos.

A continuación se analiza el nivel de exposición personal diario y la dosis de ruido recibida por las personas que se encuentren en estos ambientes. Se supone que una **persona** al ir a una cafetería permanecerá en ella **dos horas**, por tanto su oído recibirá entre el 15,7 y 0,6% de la dosis máxima permitida al día. La media será del 4,21%, tal y como se muestra en la gráfica 35. En cuanto al nivel de exposición personal diario, se representa en la gráfica 37 los niveles registrados en las distintas cafeterías, pudiendo observar que este nivel estará entre los 64,8 y 79 dBA, siendo su media 70 dBA y desviación típica 3,45 dBA.



Gráfica 37

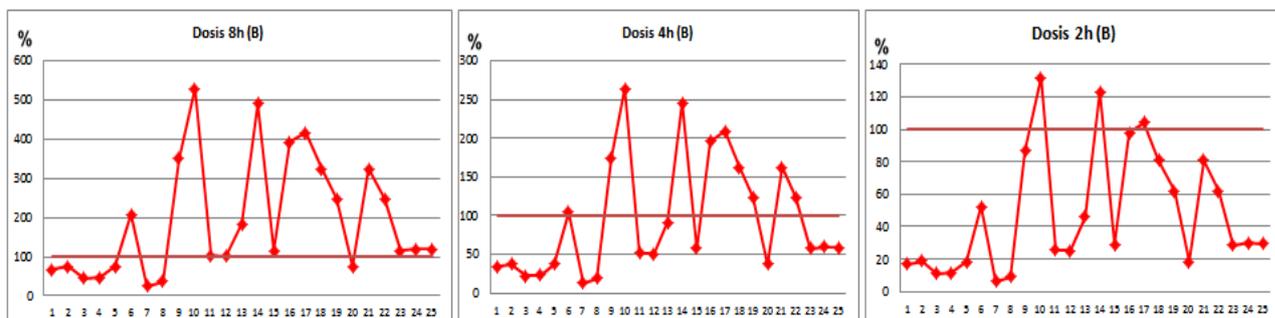
Desde el punto de vista del **trabajador**, suponiendo que tiene una jornada laboral de **ocho horas**, por tanto el nivel de exposición diario al ruido de este trabajador durante su jornada laboral no podrá sobrepasar los 87 dBA. Se observa en el gráfico 38, donde se representan los niveles de exposición personal diaria para ocho horas registrados y este límite máximo de exposición de 87 dBA, que ninguna de las cafetería supera este valor, aunque la cafetería 13 está muy próxima con un Lep,d para ocho horas de 85 dBA. Si bien las cafeterías estudiadas no superan el valor máximo, sí que tienen elevado nivel de exposición personal diario para personas que trabajen allí ocho horas. El valor medio de este parámetro es 76,1 dBA con una desviación típica de 3,45 dBA.



Gráfica 38

### 1.3.5. Bares

A continuación se procede al análisis de los bares (B) en los que se ha medido, siendo estos 25. La dosis que en ellos se obtuvo se muestra en la siguiente gráfica, donde además se representa la dosis máxima permitida (100%).



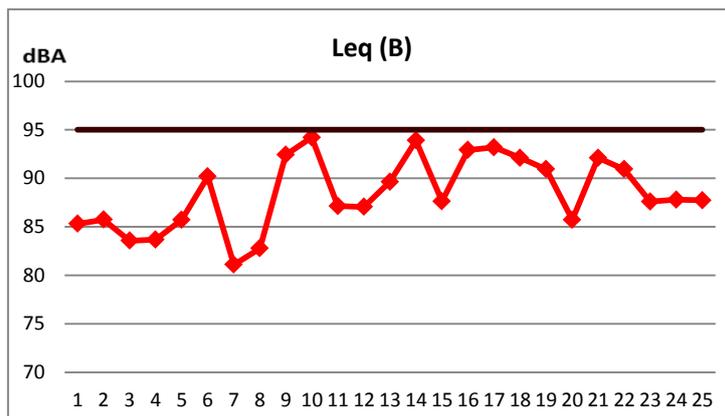
Gráfica 39

En cuanto a los bares, a simple vista observando la gráfica 39 podemos apreciar que son lugares mucho más ruidosos que los ambientes anteriormente estudiados.

Vemos que en los bares hay mucha diversidad, centrándonos en la **dosis de ruido allí recibida**.

- Permaneciendo ocho horas en un bar se recibe una dosis de entre 25,75 y 527,6 %, el 68% de los bares medidos, es decir 17 de los 25, superan la dosis diaria del 100%.
- Permaneciendo cuatro horas en un bar se recibe una dosis de entre 25,75 y 527,6 %, el 40% de los bares medidos, es decir 10 de los 25, superan la dosis diaria del 100%.
- Permaneciendo dos horas en un bar se recibe una dosis de entre 6,4 y 131,9 %, el 12% de los bares medidos, es decir 3 de los 25, superan la dosis diaria del 100%. Además, en este caso, el 28%, es decir 7 de los 25, aportan más de la mitad de la dosis diaria recomendada.

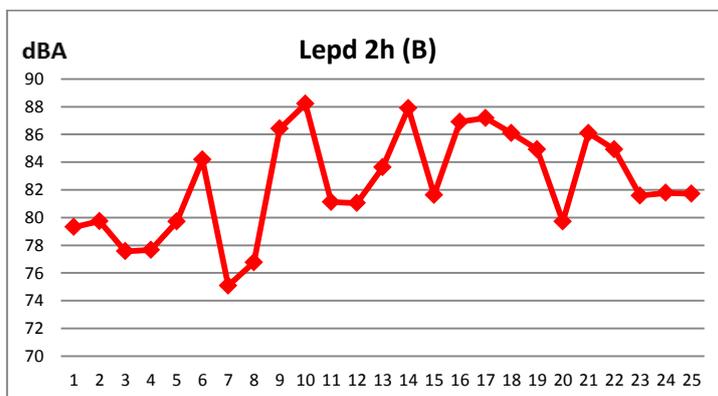
Estos lugares se caracterizaran por emitir música a un volumen alto. Sin embargo, han de cumplir la normativa por la que no se puede emitir a más de 95 dBA de presión sonora, indicando, si se emite a más de 90 dBA, que dentro del recinto hay un alto ruido que puede causar pérdidas de audición. En la siguiente gráfica aparece representado **nivel de presión sonora** de los distintos bares estudiados, así como el nivel de emisión máximo establecido por la ley (95 dBA).



Gráfica 40

Se observa que ninguno de los 25 bares estudiados emite a más de 95 dBA, pero si 10 de ellos, el 40% emiten a más de 90 dBA. En estos bares se comprobó que estaba la plaquita informativa. En los bares estudiados el nivel máximo de emisión se da en 94,2 dBA, muy próximo al límite, mientras que su valor mínimo está en 81,1 dBA. La media se encontrará en 88,5 dBA y su desviación típica será 3,7 dBA. Todos estos valores indican niveles de ruido elevados.

Supondremos que un **usuario** permanece en un bar **2 horas**, estando este tiempo estaría expuesto a una dosis de ruido de entre 6,4 y 131,9 % de la dosis diaria recomendada, como se observa en la gráfica 39. El nivel de exposición personal diario de un usuario que permanezca en estos locales dos horas se puede observar en la siguiente gráfica.

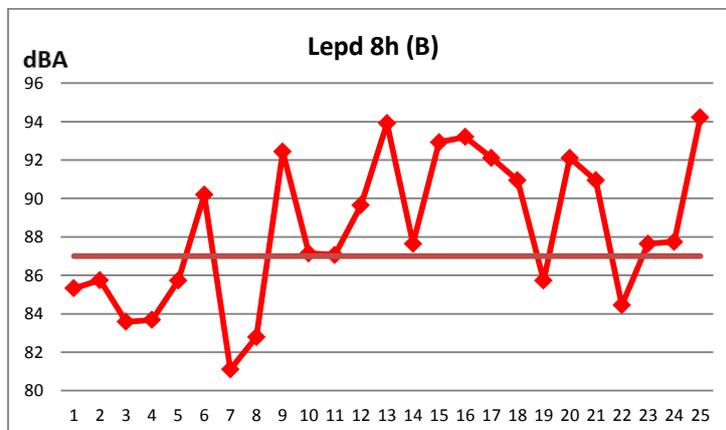


Gráfica 41

El máximo valor obtenido ha sido 88,2 dBA y el mínimo 75,1 dBA, siendo valores muy elevados que pueden dar lugar a lesiones auditivas. La media de estas medidas será 82,4 dBA y su desviación típica 3,7 dBA.

Para **jornadas laborales de ocho horas** el nivel de exposición personal diario del trabajador no podrá sobrepasar los 87 dBA. El cumplimiento de la legislación vigente, referente a la protección de los trabajadores frente a la contaminación

acústica, en los bares se puede comprobar en la siguiente gráfica, donde se representa el nivel de exposición personal diario para una jornada de ocho horas así como su límite.

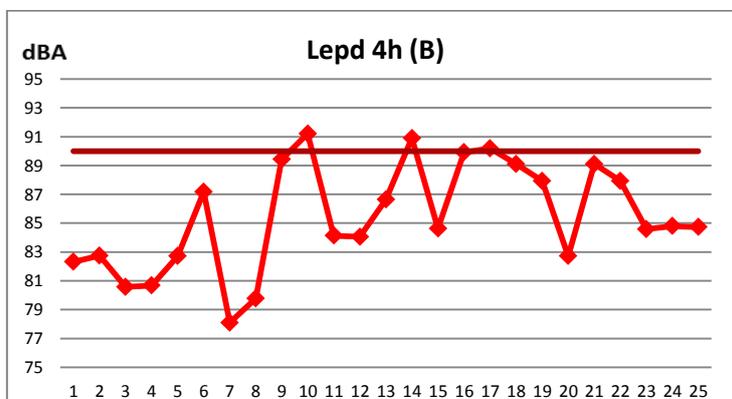


Gráfica 42

En la gráfica 42 se aprecia que el 68% de los bares, nueve de los estudiados, no cumplirían con esta normativa, ya que emiten a niveles superiores.

A partir de los 85 dBA, valor superior de exposición que da lugar a una acción, deberían trabajar con protectores auditivos. De los bares estudiados, 20 de ellos, el 80%, se encuentran a niveles superiores, pero en ningún local se observó a nadie trabajar con protectores acústicos.

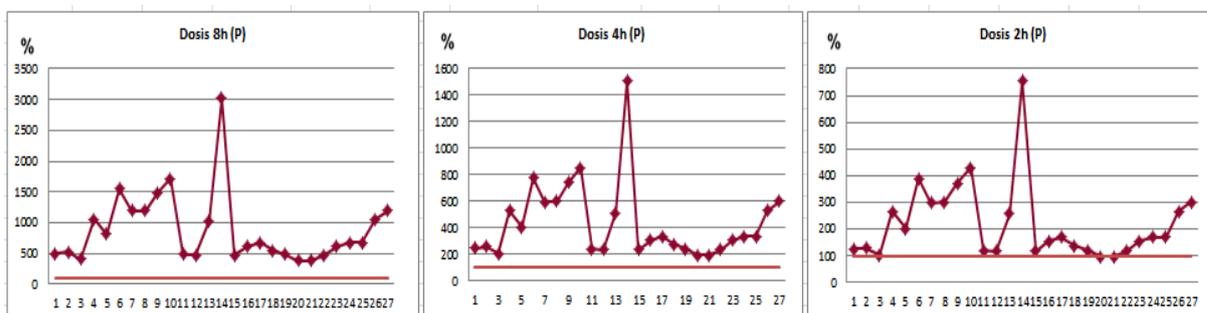
Si consideramos la **jornada laboral de 4 horas**, al reducir la jornada a la mitad está permitido incrementar el nivel de presión sonora en 3 dBA, pasando a ser entonces de 90 dBA el nivel máximo permitido para el nivel de exposición personal diario. Con este criterio, en la siguiente gráfica se observa que tres bares, un 11,5% de los locales estudiados, superara lo permitido llegando hasta un nivel de 91,2 dBA, con una media de emisión de 85,4 dBA y una desviación estándar de 3,7 dBA. Vemos estos nuevos índices en la gráfica 43.



Gráfica 43

### 1.3.6. Pubs

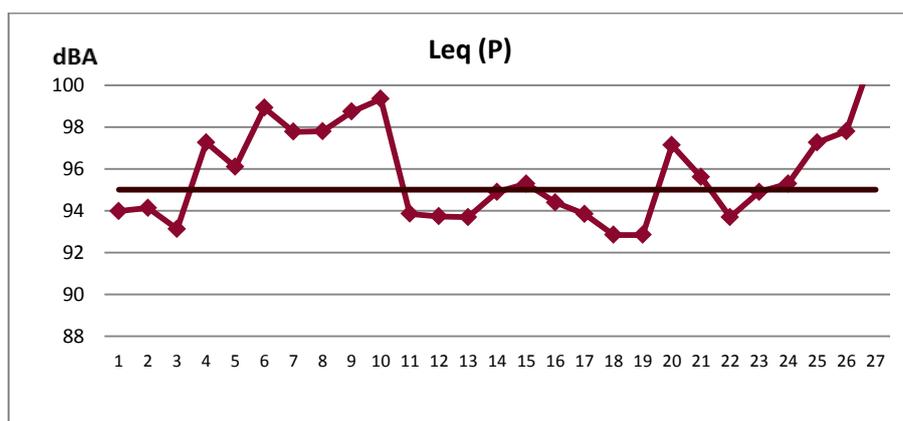
Se han analizado 27 Pubs (P) de las ciudades de Valladolid, Madrid y Amsterdam, obteniendo los siguientes datos sobre la dosis de ruido en ellos que podemos ver a continuación.



Gráfica 44

A simple vista se puede determinar que los Pubs son los ambientes más ruidosos de todos los estudiados. El 100% de los Pubs estudiados superan la dosis máxima permitida al día independientemente de si permaneces en ellos dos, cuatro u ocho horas.

En cuanto a su nivel de presión sonora, el nivel de emisión no puede superar los 95 dBA, indicando además, si se superan los 90 dBA, con una plaquita informativa en la fachada que los niveles de presión sonora del recinto pueden causar daños auditivos. En la siguiente gráfica se muestran los niveles de presión sonora medidos en los distintos Pubs visitados, así como el límite permitido de 95 dBA.



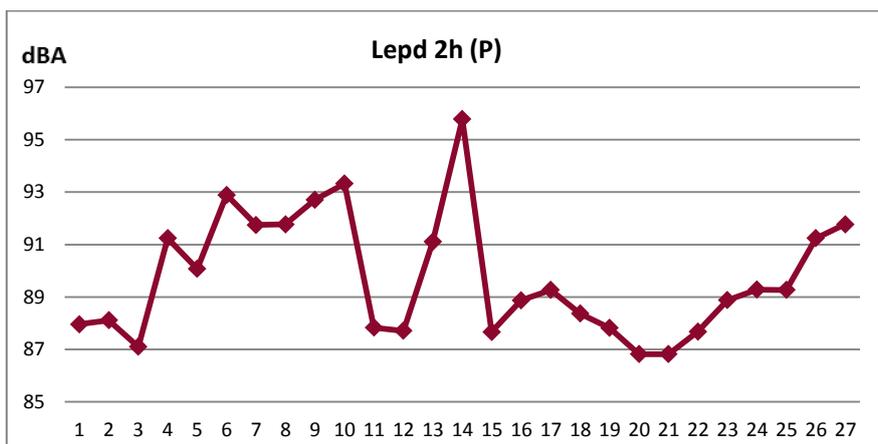
Gráfica 45

El 100% de los Pubs, los 27 visitados, emiten música a niveles muy elevados, superando el valor de presión sonora de 90 dBA, por lo que, tal y como marca la legislación, ha de ir colocada en los accesos al recinto una placa informativa que informe de los niveles de emisión en el interior del local. Se comprobó en todos los pubs visitados la presencia de dicha placa, y, efectivamente, todos ellos la

presentaban en su fachada. Vemos que cerca del 50% de los Pubs, 15 de los locales visitados, emiten música por encima de los 95 dBA permitidos, llegando a alcanzar hasta los 101,8 dBA. Este es un dato que llama la atención, ya que estos locales deben disponer de limitadores que controlan el nivel de emisión, asegurándose de que éste no exceda los 95 dBA. Este dato es el que hace sospechar que en ciertos locales los limitadores se encuentren “trucados”, no funcionando correctamente, y se emiten niveles superiores a los permitidos. Finalmente, en cuanto a los niveles de presión sonora en los pubs podemos concluir que se emite música a niveles extremadamente elevados, pudiendo ocasionar lesiones auditivas y repercutiendo desfavorablemente en el confort acústico.

Un **usuario** permanecerá en un Pub aproximadamente **dos horas**, recibiendo una dosis de ruido de entre 2 y 8 veces superior a lo permitido, en los pubs medidos se obtuvieron resultados para la dosis de ruido de entre 96% y 755,4%.

A continuación, en la gráfica 46 podemos apreciar el nivel de exposición personal diario que tendría una persona que acuda a estos ambientes de ocio durante un periodo de tiempo de dos horas.

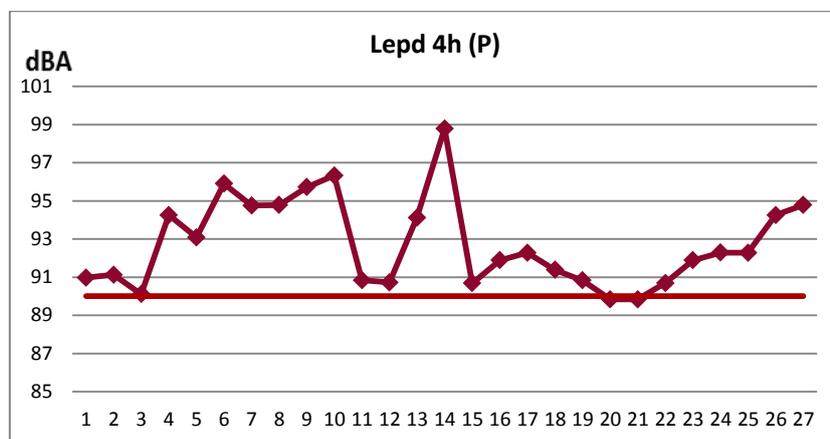


Gráfica 46

Gracias a esta gráfica se puede apreciar que el nivel de exposición personal diario se encuentra en torno a los 86,8 y 95,8 dBA, siendo todos éstos valores muy elevados a pesar de que el periodo de exposición es corto, con una media de 89,7 dBA y una desviación típica de 2,3 dBA.

Desde el punto de vista de un **trabajador**, las personas que trabajen allí tendrán turnos de **cuatro horas**. Al estar expuestos a este nivel de ruido durante cuatro horas sobrepasarán la dosis permitida entre 3 y 15 veces, dependiendo del Pub, estas mediciones fueron de entre un 191,9% a un 1510,7 % de la dosis diaria de ruido que nuestro oído puede recibir. Además, al estar sometidos a más de 90 dBA en este periodo de tiempo se estaría incumpliendo la ley. El máximo nivel de

exposición personal diaria permitido para un trabajador, al igual de lo que se ha determinado en los bares, será de 90 dBA para un periodo de cuatro horas. En la gráfica a continuación se representa el nivel de exposición personal diario registrado en los distintos pubs para un periodo de cuatro horas, así como su límite de 90 dBA.



Gráfica 47

Se aprecia en la gráfica 47 que 25 de los pubs estudiados, el 92%, superan el valor límite del nivel de exposición personal diario, mientras que sólo dos de ellos, el 8%, tienen un nivel de exposición personal diario inferior a 90 dBA, aunque muy próximo a él, siendo este 89,8 dBA. En estos ambientes, el nivel de exposición personal diario llega a alcanzar los 98,8 dBA, siendo el valor mínimo medido 89,8 dBA, con una media de 92,8 dBA y una desviación estándar de 2,3 dBA. En estos ambientes no se respeta la normativa vigente en cuanto a protección de los trabajadores frente a la contaminación acústica, ya que no se respeta el nivel de exposición personal diario máximo permitido, obteniendo, además, unos resultados extremadamente elevados, que pueden ocasionar daños auditivos. Debido a que el nivel de exposición personal diario se encuentra por encima de los 80 dBA y de los 85 dBA, siendo éstos respectivamente los valores inferior y superior que dan lugar a una acción, se deberían haber proporcionado a los trabajadores de estos locales protectores acústicos individuales. Sin embargo, se observó que en ninguno de los pubs visitados los trabajadores utilizaban dichas protecciones. Además, se preguntó a algunos de estos trabajadores sobre este hecho, a lo que ellos respondieron que no se les habían proporcionado protectores auditivos.

De manera excepcional, como en este sector es el más ruidoso, y vemos que el nivel de exposición personal diario de estos recintos supera, o está muy próximo, al valor máximo permitido, se procederá al análisis del **nivel de exposición personal semanal** para estos trabajadores.

En los casos en los que la exposición al ruido varíe significativamente de una jornada a otra a lo largo de la semana, la exposición semanal al ruido podría utilizarse como indicador del riesgo.

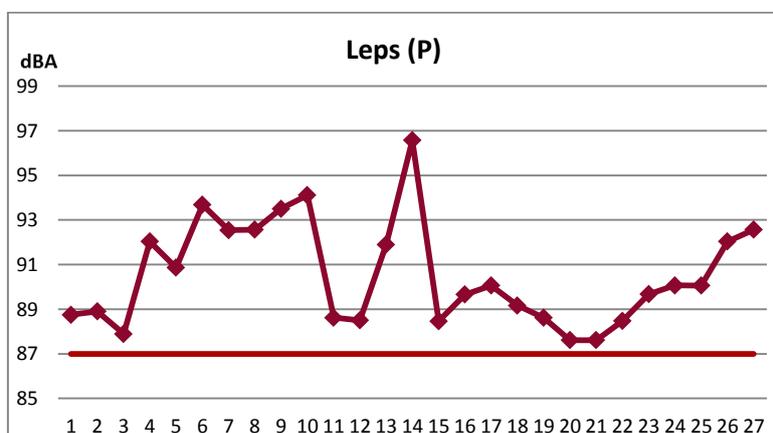
El uso de la exposición semanal será apropiado únicamente cuando:

- La exposición diaria de una o dos jornadas laborales a la semana supere en, como mínimo, 5 dBA a la del resto de los días, o
- La semana laboral incluya tres o menos días con exposición. En el caso de los pubs, la semana laboral sólo incluye tres días, siendo estos jueves, viernes y sábado.

Según el RD 286/06, el nivel de exposición personal semanal no puede superar los 87 dBA.

Se toma la suposición de que la jornada semanal de un trabajador son estos tres días, trabajando cuatro horas cada uno de ellos. También se supone que, en estos tres días el nivel de emisión para las cuatro horas de trabajo ha sido el mismo. Se muestran los resultados obtenidos para la exposición semanal de cada Pub estudiado en el Anexo IV.

En la siguiente gráfica se representan los resultados obtenidos para la exposición semanal de cada Pub, junto con el nivel de exposición semanal máximo permitido de 87 dBA.

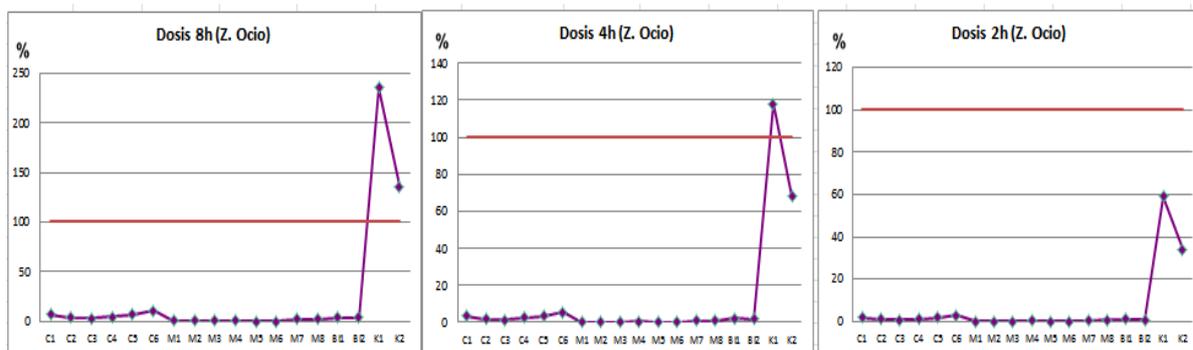


Gráfica 48

Se observa que, aunque se haya cambiado el criterio, se supera en todos los casos el nivel de exposición personal semanal permitido por el Real Decreto, aunque, este nivel de exposición es levemente más bajo que el nivel de exposición personal diario para cuatro horas. El valor mínimo registrado se encuentra en 87,6 dBA, y el máximo en 96,57 dBA.

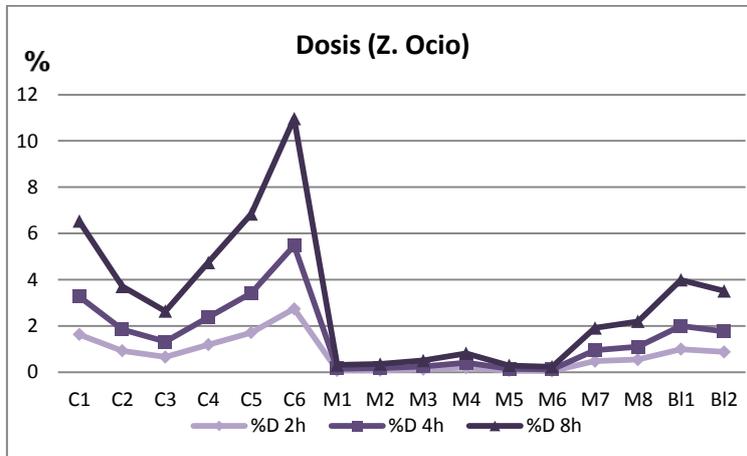
1.3.7. Cines, Museos, Boleras y Karaoques

Por último, se analiza el ruido presente en los seis cines (C) estudiados, los ocho museos (M), las dos boleras (B) y los dos karaokes (K). Los resultados de la dosis de ruido recibida en estos ambientes para dos, cuatro y ocho horas se muestra a continuación.



Gráfica 49

Se aprecia que dentro de estos ambientes, los más ruidosos son los karaokes. Aumentando la escala se puede apreciar mejor la dosis de ruido recibida en los ambientes menos ruidosos dentro de esta clasificación, que serán cines, boleras y museos, mostrándose estos en la gráfica siguiente.

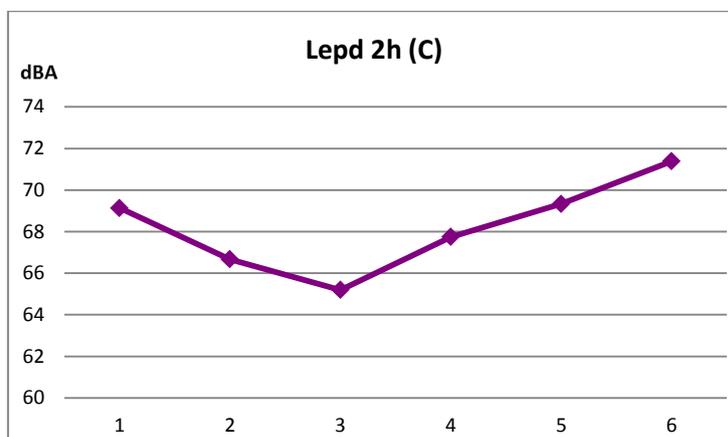


Gráfica 50

Dentro de una sala de **cine**, donde se han llevado a cabo las mediciones, se encuentran los espectadores, estando sometidos a los niveles de ruido de la película proyectada aproximadamente una media de **dos horas**. Sin embargo, la gente que trabaja en los cines no se encuentra dentro de la sala durante la proyección de películas. Es por esto que sólo analizaremos este ambiente desde el punto de vista de gestión y control de ruido, y no desde la seguridad laboral.



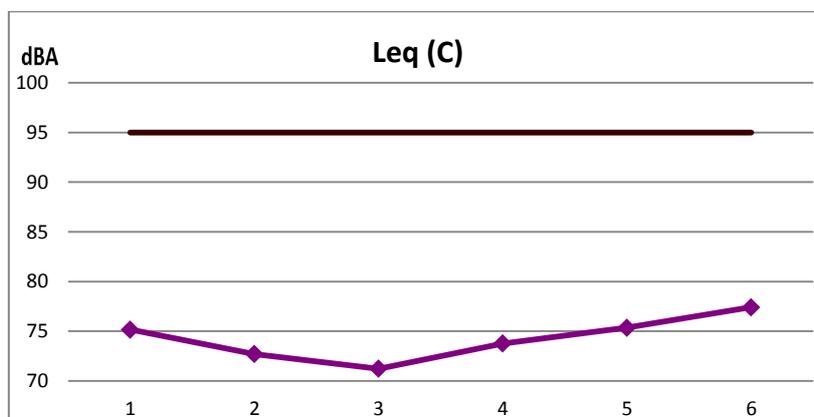
Gracias a la gráfica 50 se aprecia que la dosis de ruido recibida por nuestro oído durante la proyección de una película es ínfima, tomando valores de entre 0,7 al 2,7%, teniendo una media del 1,5%. También, se puede hacer un análisis sobre el nivel de exposición personal diario de estos usuarios, que se muestra en la siguiente gráfica.



Gráfica 51

Se observa que el valor máximo se dio en el cine 6 con un valor de 71,4 dBA, y el menor en el cine tres con 65,2 dBA, con una media de 68,2 dBA y una desviación estándar de 2,2 dBA.

Además, analizando el nivel de presión sonora a la que se emite en los distintos cines estudiados, se observa que en ningún caso se alcanzan más de 77,4 dBA, nivel que se encuentra muy por debajo de 90 y 95 dBA, máximo del nivel de emisión marcado por la legislación, por lo tanto los niveles de emisión son adecuados no teniendo que informar de ellos en los accesos al recinto a través de una placa informativa, aunque pueden no resultar adecuados desde el punto de vista del confort acústico. Todo esto aparece contemplado en la gráfica 52.



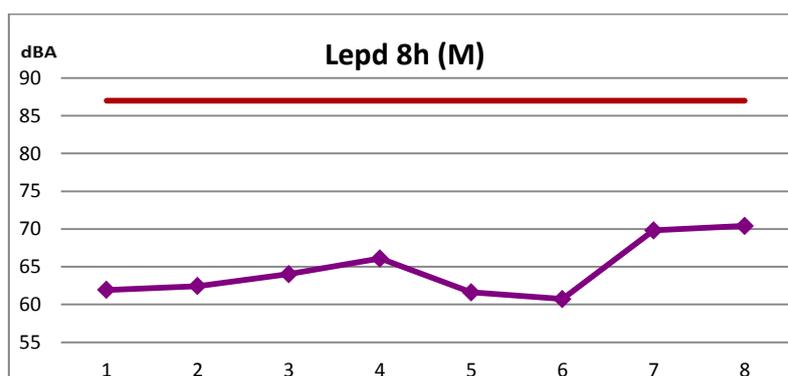
Gráfica 52

En cuanto a los **museos**, las dosis de ruido que reciben quienes visiten el museo o trabajen allí son muy bajas. Estos datos se encuentran representados en las gráficas 49 y 50.

- Permaneciendo 8 horas se recibe entre el 0,2 a 1,9% de lo permitido.
- Permaneciendo 4 horas se recibe entre el 0,1 a 1% de lo permitido.
- Permaneciendo 2 horas se recibe entre el 0,1% a 0,5% de lo permitido.

Esta ínfima dosis de ruido medida en los museos es el resultado a esperar, ya que este es un ambiente donde debería predominar el silencio.

Además, en estos lugares no habrá emisiones de música, por lo que se procede a analizar este recinto en cuanto a seguridad laboral. Una persona que trabaje en un museo tendrá una jornada laboral de aproximadamente **ocho horas**. Expuesto a la contaminación acústica de este recinto, el trabajador no podrá estar sometido a más de 87 dBA de nivel de exposición diario. En la siguiente gráfica se representa el nivel de exposición personal diario de un trabajador junto con el límite permitido.



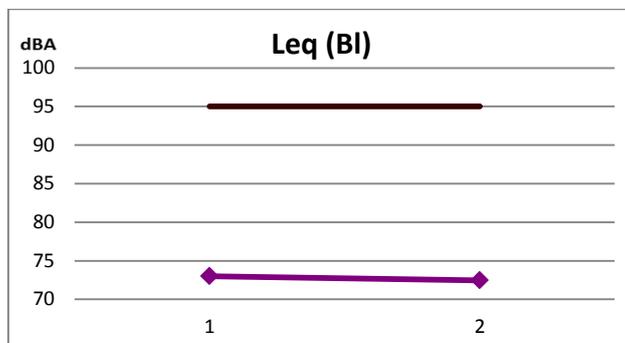
Gráfica 53

Como se puede observar en la gráfica superior, en todos los museos y salas de exposición el nivel de exposición personal diario está muy por debajo de los 87 dBA, tomando valores de entre 60,7 y 70,4 dBA, con una media de 64,6 dBA y desviación estándar de 3,8 dBA. No han de llevar protectores auditivos al no alcanzar los 85 dBA de nivel de exposición personal diario. Estos niveles registrados en los museos indican un adecuado confort acústico.

En lo referente a las **boleras**, se puede observar en cuanto a la dosis de ruido recibida, que ésta también se encuentra muy por debajo de límite independientemente del tiempo que se permanezca en estos ambientes.

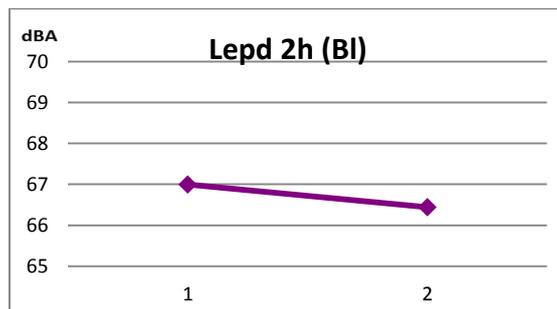
- Permaneciendo 8 horas se recibe el 4% de lo permitido.
- Permaneciendo 4 horas se recibe el 2% de lo permitido.
- Permaneciendo 2 horas se recibe el 1% de lo permitido.

En cuanto a la emisión de estos lugares, analizándolo desde el punto de vista de gestión de ruido, emiten muy por debajo de 95 dBA, y también por debajo de los 90 dBA, por lo tanto no tienen que indicar el nivel de ruido del recinto con la placa informativa. Este nivel de presión sonora en boleras se muestra en la siguiente gráfica, donde además se representa el límite máximo de emisión de 95 dBA.



Gráfica 54

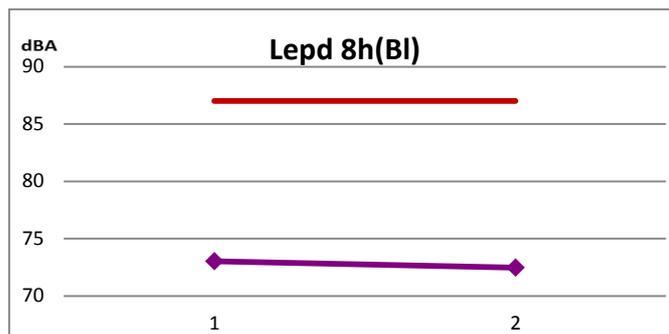
También, se analiza el nivel de exposición personal diario de un usuario que permanezca en una bolera por un periodo de tiempo de dos horas, representándose en la gráfica que se muestra a continuación.



Gráfica 55

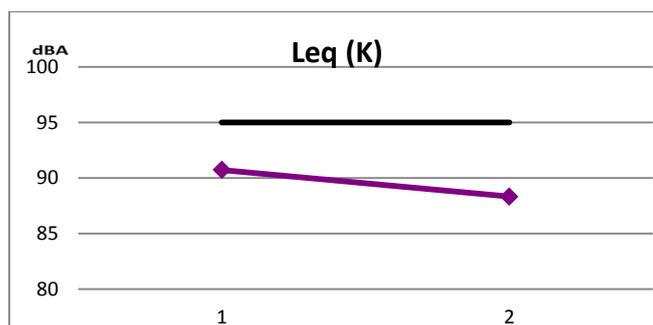
Se aprecia que los niveles de exposición personal diario no son excesivamente altos, con un valor medio de 66,7 dBA y una desviación típica de 0,4 dBA.

Desde el punto de vista de la seguridad laboral, un **trabajador** que tenga una jornada laboral de **ocho horas**, estará expuesto a un ruido de en torno a 73 dBA. Este valor es inferior al nivel de exposición personal diario permitido de 87 dBA, además, tampoco se alcanzan los 85 dBA de nivel de exposición personal diario, por lo que no es necesario que los trabajadores utilicen protectores acústico individuales. La media de estas medidas será 72,7 dBA, con una desviación típica de 0,4 dBA. Todo esto se encuentra contemplado en la gráfica 56.



Gráfica 56

Por último, en los **Karaokes**, que por las actividades que en ellos se llevan a cabo se asemejan bastante a los bares, se han registrado niveles de ruido bastante más elevados. Esto se corrobora gracias al análisis que se muestra a continuación en cuanto a los niveles de presión sonora en estos locales, dosis de ruido recibida, y nivel de exposición personal diario. Analizando el nivel de presión sonora, en estos locales se emitirá música, lo que han de cumplir la ley 5/2009 por la que no se puede emitir a más de 95 dBA. Este nivel de presión sonora se muestra a continuación en la gráfica, junto con el límite de emisión.



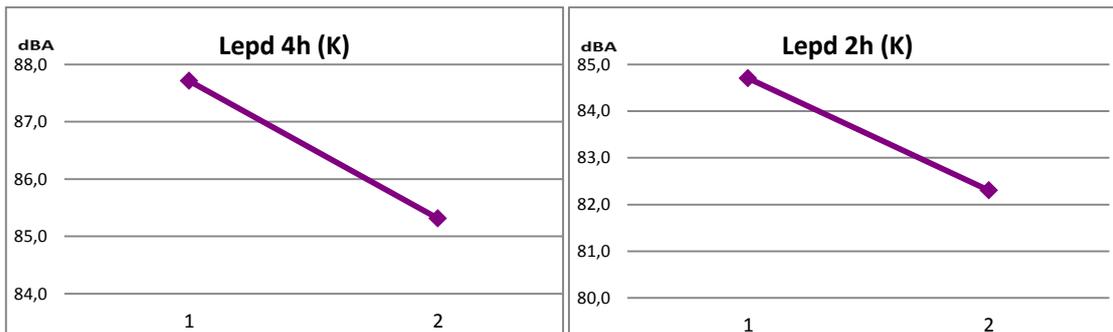
Gráfica 57

En ambos Karaokes el nivel de presión sonora es inferior a 95 dBA, por lo tanto se cumple la normativa vigente, pero en uno de ellos se registraron niveles de emisión superiores a 90 dBA, por lo que se debe presentar en el acceso al recinto la placa que informa acerca de los niveles de emisión en el recinto. Efectivamente en su fachada se encontró la placa informativa.

Desde el punto de vista de un **usuario** que pase **dos o cuatro horas** en este lugar, recibirá una cantidad de ruido muy elevada en poco tiempo.

- Permaneciendo 4 horas se recibe entre 167,8 y 67,8 % de la dosis permitido.
- Permaneciendo 2 horas se recibe entre 58,9 y 33,9% de lo permitido.

Los niveles de exposición personal diaria de los usuarios que se encuentren en estos recintos se muestran en las gráficas 58 y 59.



Gráficas 58 y 59

Se observa que estos niveles son elevados, siendo la media del nivel de exposición personal diario, para cuatro horas, de 86,5 dBA, y para dos horas de 83,5 dBA, con una desviación típica de 1,7 dBA.

Desde el punto de vista de seguridad **laboral**, tomando como jornada laboral **ocho horas**, un trabajador en este lugar estará sometido a más de la dosis permitida de ruido recibido al día, siendo esta de 135,6 y 235,7 %.

En cuanto al nivel de exposición personal diario, para ocho horas, en ambos locales un trabajador estaría expuesto a más del nivel del límite permitido, tomando valores de 88,3 y 90,7 dBA, con media de 89,5 dBA y desviación estándar de 1,7 dBA. Además al trabajar a más de 85 dBA deberían llevar protectores auditivos, pero esto no es así. Estos resultados se muestran en la gráfica 60, donde se ha representado el nivel de exposición personal diario y el límite permitido de éste para el trabajo.



Gráfica 60

### 1.3.8. Análisis del nivel sonoro de pico en los ambientes estudiados.

Por último en cuanto al análisis de medidas de las distintas zonas de ocio, hablaremos sobre el nivel sonoro de pico, que tal y como establece el Real Decreto 286/2006 no ha de superar los 140 dBC.

Si supera los 137 dBC se deberán llevar protectores acústicos, y si se superan los 135 dBC se deberán proporcionar a los trabajadores.

En este apartado se tratan las medidas de manera conjunta ya que en ningún ambiente se superaron estos valores.

Este valor de pico corresponde a la emisión de un ruido muy elevado durante un periodo muy breve de tiempo, pudiéndose dar niveles muy elevados en sitios silenciosos o no muy ruidosos. Por ejemplo, en un autobús, donde como se ha visto, no hay un nivel excesivo de ruido, el grito puntual de un niño daría un valor de pico muy alto.

Así, los máximos registrados en los siguientes recintos han sido:

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| - Transportes: 121,2 dBC.   | - Tiendas: 118,2 dBC.      |
| - Cines: 113,6 dBC.         | - Restaurantes: 134,1 dBC. |
| - Museos: 112,2 dBC.        | - Cafeterías: 119,2 dBC.   |
| - Bolerías: no se registró. | - Bares: 137,6 dBC.        |
| - Karokes: 112,2 dBC.       | - Pubs: 133 dBC.           |

A la luz de estos datos, sólo se han obtenido valores que den lugar a una acción en los bares, y ha sido un caso puntual, ya que solo se ha dado en dos bares de los 25 estudiados. Los valores de pico de estos bares fueron 135,1 y 137,6 dBC que no llega al límite permitido pero que debido a este, se deberían usar protecciones auditivas y no se hace.

Aun así, vemos que superar el nivel de pico de 140 dBC en cualquier ambiente es muy difícil, de hecho ninguno de los 127 lugares medidos supera este valor.

#### **1.4. Resultados más significativos**

Gracias a este análisis, se puede determinar qué ambientes de los estudiados superan los límites permitidos, y no cumplen con la normativa vigente.

- Los ambientes que cumplen con la normativa vigente en cuando a control y gestión de ruido y seguridad laboral son los transportes públicos, tiendas, cines, museos, boleras, comedores y cafeterías.
- Los ambientes que no cumplen con la normativa son los bares, pubs, y karokes, indicando que, curiosamente, los lugares más ruidosos son aquellos destinados a los jóvenes. La gente que frecuenta estos lugares se encuentra sometida a un nivel medio de presión sonora de **88,5 dBA en Bares, 92,8 dBA en Pubs, y 89,5 dBA en Karokes**. Desde el punto de vista de la seguridad laboral, estas actividades no respetan la normativa, ya que una persona que tenga que trabajar en ellas está sometida al mismo sonido que un cliente, pero durante un tiempo más prolongado. Además, se supera el límite del nivel de exposición personal diario, impuesto por el R.D. 286/2006, con un valor medio de **89,5 dBA en karokes** para periodos de

exposición de ocho horas (supera los 87 dBA), y **92,8 dBA en pubs** para un periodo de exposición de cuatro horas (supera los 90 dBA). El 68% de los **bares** estudiados superan los 87 dBA para ocho horas, y el 11% supera los 90 dBA para cuatro horas. En cuanto a la **dosis de ruido**, se han registrado dosis de ruido **muy elevadas** para estos ambientes, independientemente del tiempo que se permanezca en ellos. Además, tal como se indica en el citado Real Decreto, a partir de 85 dBA los trabajadores deberían llevar protecciones auditivas independientes para atenuar el ruido, pero se ha comprobado que esto no es así, ninguno de ellos lleva tapones, ni siquiera se les han proporcionado, tal y como han indicado los trabajadores a los que se ha entrevistado.

## 2. Realización de encuestas en los lugares de ocio

Esta es la segunda vía que se ha seguido para recabar información y llevar a cabo el objetivo de este proyecto.

Durante las mediciones, se encuestaron a usuarios que se encontraban en las diversas zonas de ocio de las ciudades de Valladolid, Madrid, y Amsterdam. Las encuestas realizadas han tenido un tratamiento común independientemente de la ciudad de procedencia, ya que se han observado opiniones muy similares en las distintas ciudades, así como unos resultados en mediciones muy parecidos, como se ha explicado y visto en el apartado anterior.

En total se llevaron a cabo 323 encuestas, siendo encuestada gente de todas las edades. Centrándonos en la gente joven que nos ocupa este estudio, de las 323 encuestas, 258 se realizaron a gente que no superaba los 35 años, mientras que las 65 restantes fueron realizadas por gente mayor de 35 años.

Sólo para los ambientes excesivamente ruidosos se hará un análisis de los resultados según el sexo de los encuestados. En los bares 39 de los encuestados fueron hombres, y 41 mujeres. En los pubs, 48 hombres y 59 mujeres colaboraron en la encuesta.

Dentro de las zonas de estudio anteriormente mencionadas, se han llevado a cabo encuestas en las siguientes:

- Bolas
- Karokes
- Tiendas y Centros Comerciales.
- Comedores
- Cafeterías
- Bares y Pubs.

Se han excluido de la toma de encuestas:

- Los medios públicos de transporte, por no ser una zona de ocio al uso.

- Los cines, por no ser una actividad lúdica en la que uno tiene interés de relacionarse o tener una conversación, por lo que se han realizado 10 encuestas con otro formato a la salida de los cines.
- Los museos, por ser un espacio donde la gente busca silencio.

El número de encuestas realizadas en cada zona se muestra en el siguiente cuadro resumen.

Nº Encuestas	Boleras	Karaokes	Tiendas	Restaurantes	C. Rápida	Tabernas	Cafeterías	Bares	Pubs
<b>Totales</b>	10	10	27	23	13	10	43	80	107
<b>&lt;35 (80%)</b>	8	7	13	15	11	4	30	71	99
<b>&gt;35 (20%)</b>	2	3	14	18	2	6	13	9	8

Tabla 8

### **2.1. Formato de la encuesta.**

La encuesta consta de cuatro preguntas breves sobre la percepción personal del nivel sonoro así como del confort acústico en el lugar en cuestión. El formato de la encuesta puede verse en el Anexo V.

A la hora de llevar a cabo las encuestas, primeramente se procedió a anotar el sexo y la edad del usuario encuestado. A continuación, se le realizaban las 4 preguntas, todas ellas con el mismo formato de respuesta. Finalmente, el usuario tenía la posibilidad de realizar algún comentario si lo deseaba.

Las preguntas de la encuesta fueron las siguientes:

- 1.- Nivel sonoro del recinto según su opinión personal.
- 2.- Confort acústico en el recinto según su opinión personal.
- 3.- Según su opinión personal, ¿en qué medida puede mantener una conversación adecuada en este recinto?
- 4.- Según su opinión personal, ¿se encuentra usted cómodo en este ambiente respecto al nivel de ruido?

La respuesta consistía en valorar la situación en una escala del 1 al 10.

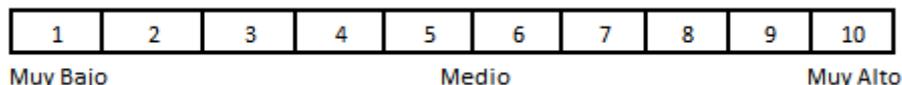
Una vez realizada las encuestas, se procedió a realizar una bases de datos con los resultados de las mismas para su posterior análisis. Para poder simplificar esto, se agruparon las respuestas de los usuarios en 5 grupos dependiendo de la respuesta dadas.

### **2.2. Análisis de los resultados.**

A continuación se procederá a llevar a cabo un análisis exhaustivo de los resultados de las encuestas. Pueden verse estos resultados en el Anexo VI.

2.2.1. PREGUNTA 1:

➤ Según su opinión personal, el nivel sonoro en este recinto es:



Esta primera pregunta hará referencia al Nivel de Presión Sonora percibido por la persona encuestada en ese momento, es decir, si el encuestado percibe el recinto como un lugar ruidoso, calificando como se ha indicado anteriormente este nivel del 1 al 10. La agrupación de las respuestas será la siguiente:

Muy Bajo: respuestas marcadas con 1 y 2.

Bajo: respuestas marcadas con 3 y 4.

Medio: respuestas marcadas con 5 y 6.

Alto: respuestas marcadas con 7 y 8.

Muy Alto: respuestas marcadas con 9 y 10.

A continuación se desglosarán los resultados obtenidos por ambientes estudiados, ya que es de especial interés conocer que ambientes son considerados por las personas que los frecuentan como ruidosos.

2.2.1.1. Comedores

En los 19 comedores visitados, restaurantes, tabernas, y locales de comida rápida, se realizaron en total 46 encuestas. Las repuestas que se obtuvieron sobre el nivel sonoro de estos locales se muestran en la siguiente figura.

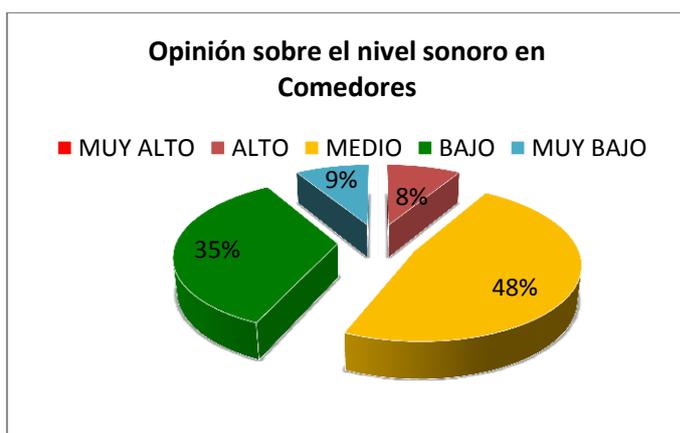


Figura 2

Resultados	
TOTAL	46
MUY ALTO	0
ALTO	4
MEDIO	22
BAJO	16
MUY BAJO	4

Tabla 9

De las 46 encuestas realizadas en los distintos comedores visitados, sólo 4 usuarios, el 8% de los encuestados, consideraron que el nivel sonoro del ambiente

era alto, es decir, consideraron que el ambiente era ruidoso. La mayoría, el 48%, consideraron que el nivel de ruido era normal. Otro 35 %, percibió el ambiente como poco ruidoso, con un nivel sonoro bajo, y el 9% restante consideró que el nivel de ruido era muy bajo.

Por lo tanto, en los Comedores el nivel de ruido tiende a ser normal-bajo para la mayoría de los encuestados, formando ambos el 83% de la gente encuestada, no habiendo un porcentaje significativo de encuestados que opinase que éste era malo.

Es posible hacer un análisis más profundo pormenorizando esta clasificación en Restaurantes, Taberna, y restaurantes de comida Rápida. Las encuestas que se llevaron a cabo en cada uno de esos lugares y las respuestas que se obtuvieron para esta pregunta en cada uno de ellos se muestran a continuación.

RESULTADOS		P1			
TOTAL	TOTAL	Completo	Restaurante	Taberna	Comida Rápida
	MUY ALTO	0	0	0	0
	ALTO	4	3	0	1
	MEDIO	22	6	4	12
	BAJO	16	10	6	0
	MUY BAJO	4	4	0	0

Tabla 10

Vemos que de las encuestas realizadas, 23 fueron a gente en restaurantes, 10 en taberna, y 13 en lugares de comida rápida.

Analizando los resultados de cada uno se observa que:

**Opinion del nivel sonoro en Restaurantes**

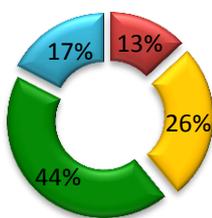


Figura 3

En los Restaurantes, la mayoría de la gente opina que el nivel de ruido es aceptable, sería un ambiente con un nivel de ruido medio- bajo, formando estos dos grupos el 70% de las opiniones. El 17% de la gente encuestada opina que en los restaurantes hay un nivel de ruido muy bajo, mientras que por el contrario el 13% opina que es alto.

**Opinion del nivel sonoro en Tabernas**

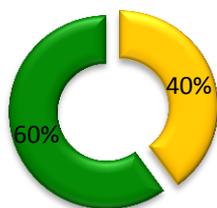


Figura 4

En cuanto a las tabernas, la opinión es más unánime, opinando que el nivel de ruido es adecuado. El 40% de la población opinó que el nivel era medio, mientras que el 60% opinó que era bajo.

**Opinion del nivel sonoro en sitios de Comida Rápida**

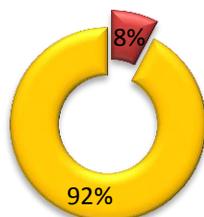
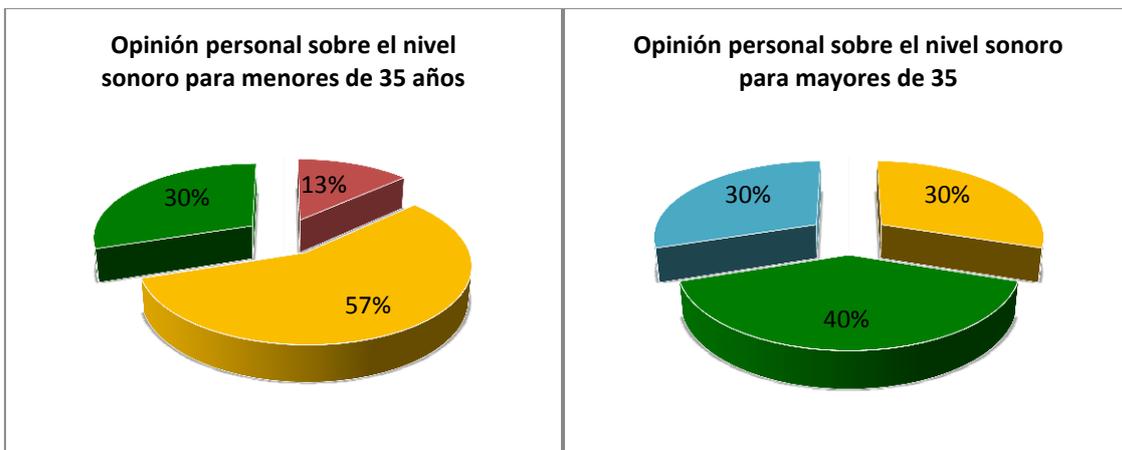


Figura 5

Por último, para los lugares de comida rápida, la opinión parece bastante unánime indicando que el nivel de ruido es medio, formando estas opiniones el 92%. Sólo el 8% se encontraban insatisfechos frente al nivel de ruido considerando que este era alto.

En los tres ambientes ocurre lo mismo, no hay un porcentaje significativo que considere su nivel sonoro como ruidoso o muy ruidoso.

Analizando estas encuestas por edades, separando a la población en menores de 35 años, y mayores, tal y como se ha indicado antes, hemos obtenido los siguientes resultados.



Figuras 6 y 7

La gente mayor de 35 años tiene una mejor percepción del ambiente catalogando a los comedores como sitios con un buen nivel de ruido, según la opinión del 70% de los encuestados, opinando el 40% que el nivel sonoro es bueno, y el 30% que es muy bueno. La gente joven percibe estos ambientes peor, un 30% considera el nivel de ruido bajo, mientras que un 13% considera que el ruido es alto. Estos resultados indican que los jóvenes también perciben estos ambientes como ambientes con niveles de ruido normal-bajo. El número de encuestados a los que corresponden estos porcentajes se muestra en la tabla 11.

Resultados		
<35	TOTAL	30
	MUY ALTO	0
	ALTO	4
	MEDIO	17
	BAJO	9
>35	TOTAL	16
	MUY ALTO	0
	ALTO	0
	MEDIO	3
	MUY BAJO	3

Tabla 11

2.2.1.2. Bares

De la misma manera que con los restaurantes, en la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la primera pregunta de las encuestas realizadas en bares.

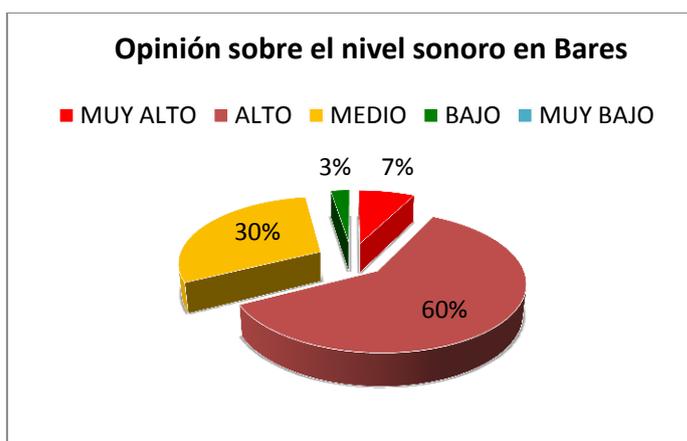


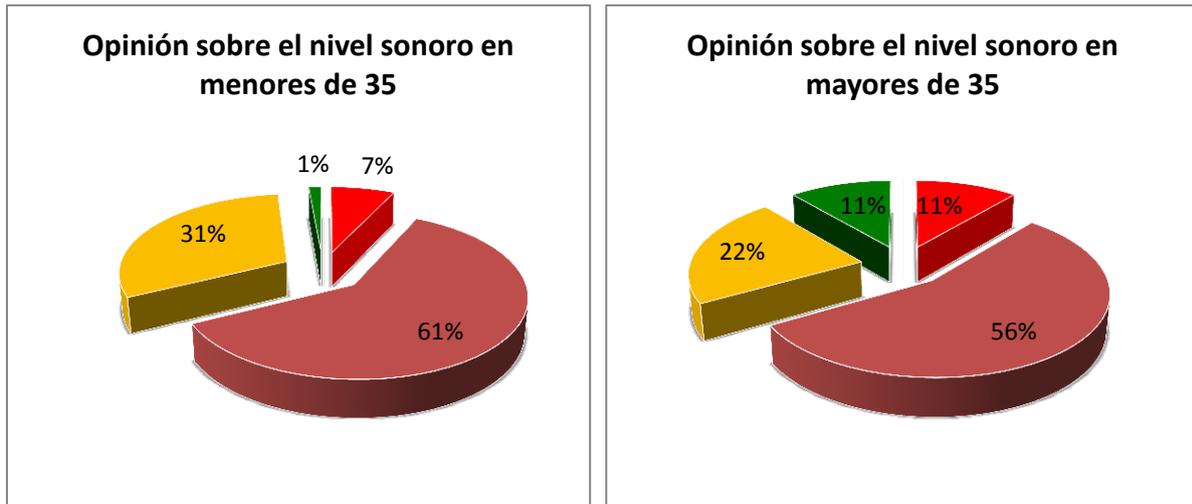
Figura 6

Resultados	
TOTAL	80
MUY ALTO	6
ALTO	48
MEDIO	24
BAJO	2
MUY BAJO	0

Tabla 12

De las 80 encuestas realizadas en los distintos bares visitados, la mayoría de los usuarios, 48, el 68%, consideraron que el nivel de ruido era alto. Además seis usuarios consideraron que el ruido era muy alto, formando el 7%, es decir, **el 75% de los encuestados consideran que el nivel sonoro es alto o muy alto**. Mientras, otro 30 %, percibió el ambiente como de ruido medio, y el 3% restante consideró que el nivel de ruido era bajo.

Analizando estas encuestas por edades, separando a la población en menores de 35 años, y mayores, tal y como se ha indicado antes, se han obtenido los siguientes resultados.



Figuras 7 y 8

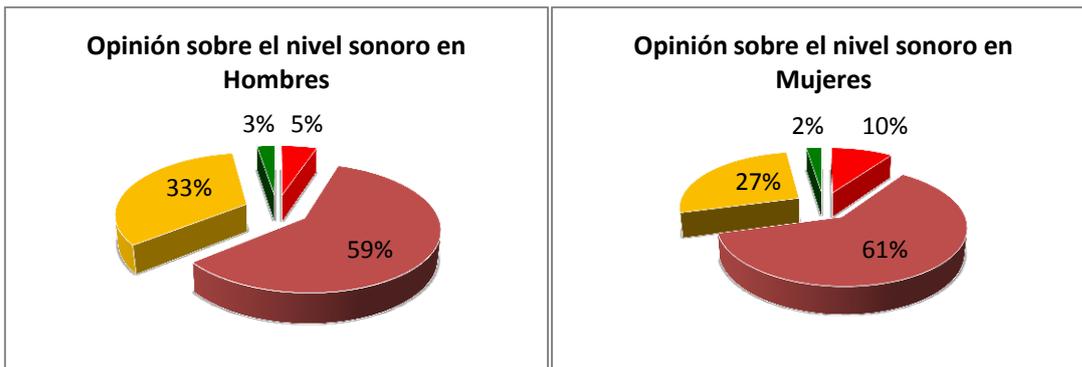
Ambas categorías consideran prácticamente igual el nivel de ruido en los bares. Un 61% de los encuestados menores de 35 años declaró que a su parecer el ambiente tenía un nivel sonoro alto, un 31% consideró que este nivel en esos ambientes era normal, un 7% lo describió como muy alto, y sólo un 1% opinó que el ruido era bajo. Así, para la mayoría de los jóvenes menores de 35 años, el **68% de los encuestados, el nivel sonoro en bares es ruidoso o muy ruidoso**. Estos resultados son muy similares a los obtenidos en las encuestas a mayores de 35 años, donde un 67% consideró que el nivel sonoro en este ambiente era ruidoso o muy ruidoso.

En la tabla 13 se muestra el número de gente encuestada de cada grupo etario indicando que contestaron cada uno de ellos. Estos valores corresponden con los porcentajes anteriores.

Resultados		
<35	TOTAL	71
	MUY ALTO	5
	ALTO	43
	MEDIO	22
	BAJO	1
	MUY BAJO	0
>35	TOTAL	9
	MUY ALTO	1
	ALTO	5
	MEDIO	2
	BAJO	1
	MUY BAJO	0

Tabla 13

Además, para los ambientes exclusivamente ruidosos, ya que son los que interesan especialmente al estudio y de los que más encuestas se han obtenido, se hará un análisis de los resultados según el sexo de los encuestados.



Figuras 9 y 10

En las gráficas se observa que en ambos casos las opiniones registradas son muy similares, el porcentaje mayoritario de encuestados en ambos casos considera que el nivel sonoro en los bares es alto o muy alto, dando lugar a un 64% en hombres, 25 encuestados, y un 71% en mujeres, 29 encuestadas, con esta opinión.

En ambos casos un porcentaje significativo considera el nivel de ruido en bares como normal.

2.2.1.3. Pubs

Se realizaron 107 encuestas en los 27 pubs visitados, obteniendo los resultados a la primera pregunta que se muestran a continuación.

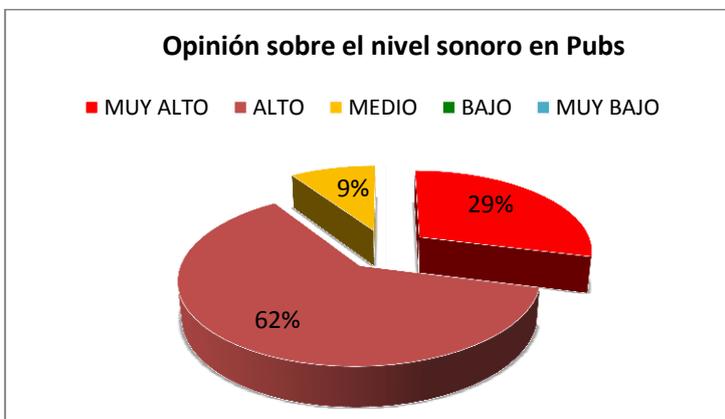


Figura 11

Resultados	
TOTAL	107
MUY ALTO	31
ALTO	66
MEDIO	10
BAJO	0
MUY BAJO	0

Tabla 14

De las 107 encuestas realizadas en los distintos Pubs visitados, la mayoría de los usuarios, 66, el 62%, consideraron que el nivel de ruido era alto. Además otro gran porcentaje, 29%, 31 usuarios, consideraron que el ruido era muy alto. Sólo 10 usuarios que conforman el 9% opinaron que el ruido era normal.

Por lo tanto, los Pubs son considerados ambientes con el nivel de ruido alto-muy alto para la mayoría de los encuestados, 97 personas, formando el 91% de la gente encuestada. El 9% restante, 10 encuestados, consideró el ruido ambiental como

normal, este es un bajo porcentaje en comparación con los que lo consideraron ruidoso.

Analizando estas encuestas por edades, nos centramos únicamente en aquellos encuestados menores de 35 años, ya que son la mayoría de la gente que consume este tipo de ocio, dando lugar al 93% de la gente encuestada en este ambiente.

Tal y como se muestra en la figura 12 la mayoría de los jóvenes encuestados considera que el ambiente es ruidoso, 63% de los encuestados, o muy ruidoso, 28% de los encuestados, formando ambos el 91%. Este porcentaje tan elevado indica que la población joven es consciente de que en estos ambientes los niveles de emisión son elevados. Sólo el 9% opinó que el ruido era medio.

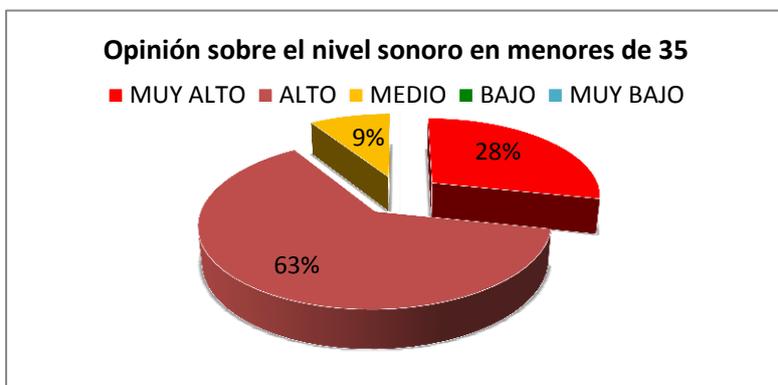
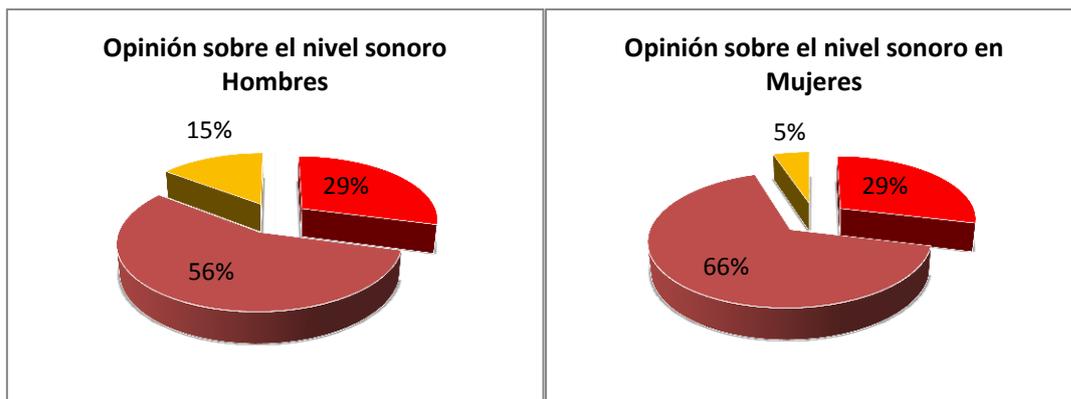


Figura 12

Resultados		
	TOTAL	99
<35	MUY ALTO	28
	ALTO	62
	MEDIO	9
	BAJO	0
	MUY BAJO	0

Tabla 15

Como este ambiente es ruidoso, también se muestra el análisis de los resultados de las encuestas según el sexo de los encuestados.



Figuras 13 y 14

En las figuras 13 y 14 se observa una gran similitud entre los resultados recogidos para hombres y para mujeres, en ambos casos, las personas encuestadas consideran que el los pubs el nivel de ruido es alto o muy alto, con un porcentaje de

85% en hombre, y del 95% en mujeres. Las mujeres consideran los pubs más ruidosos que los hombres.

2.2.1.4. Cafeterías.

A continuación se muestran los resultados de la pregunta 1 de las 43 encuestas realizadas en cafeterías.

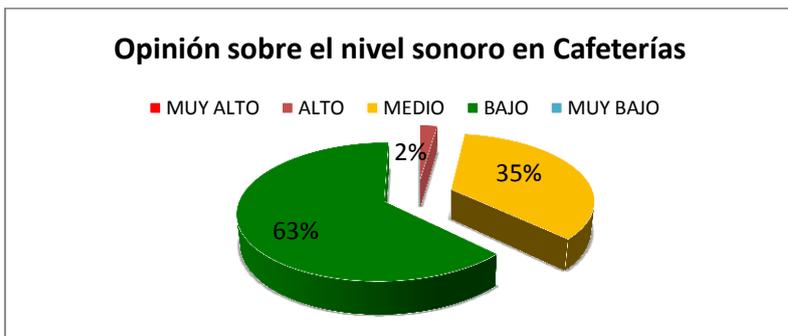


Figura 15

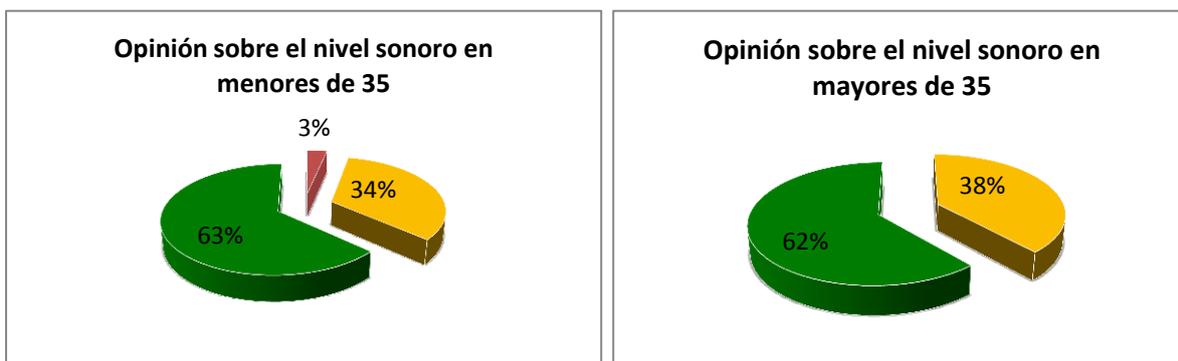
Resultados	
TOTAL	43
MUY ALTO	0
ALTO	1
MEDIO	15
BAJO	27
MUY BAJO	0

Tabla 16

De las 43 encuestas realizadas en las distintas cafeterías visitadas, la mayoría de los usuarios, 27, que forman el 63%, consideraron que el nivel de ruido era bajo. Además otro gran porcentaje, 35%, 15 personas encuestadas, consideraron que el ruido era normal. Sólo 1 usuario que forma el 2% opinó que el ruido era alto.

Por lo tanto, en las Cafetería el nivel de **ruido tiende a ser medio-bajo** para la mayoría de los encuestados, 42 personas, formando ambos el **98% de la gente encuestada**, dejando un 2% restante cuya opinión es que el nivel sonoro del ambiente en cafeterías es alto.

Analizando estas encuestas por edades, dividiendo a la población en dos grupos de nuevo.



Figuras 16 y 17

En ambos casos se aprecian opiniones muy similares con prácticamente iguales porcentajes catalogando al ruido en las cafeterías como medio-bajo, tal como ocurría en la encuesta general, en ambos casos, el porcentaje mayoritario es del 63% - 62% de encuestados que opinan que en las cafeterías en nivel sonoro es

bajo, y un 34% - 38% de encuestados, también porcentaje relevante, que lo consideran medio.

La única diferencia entre ambos grupos que se aprecia es que una minoría de jóvenes, el 3% opinan que las cafeterías son ruidosas.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Resultados		
<35	TOTAL	30
	MUY ALTO	0
	ALTO	1
	MEDIO	10
	BAJO	19
	MUY BAJO	0
>35	TOTAL	13
	MUY ALTO	0
	ALTO	0
	MEDIO	5
	BAJO	8
	MUY BAJO	0

Tabla 17

### 2.2.1.5. Tiendas y Centros Comerciales

A continuación se muestran los resultados de la pregunta 1 de las 27 encuestas realizadas en tiendas y centros comerciales.

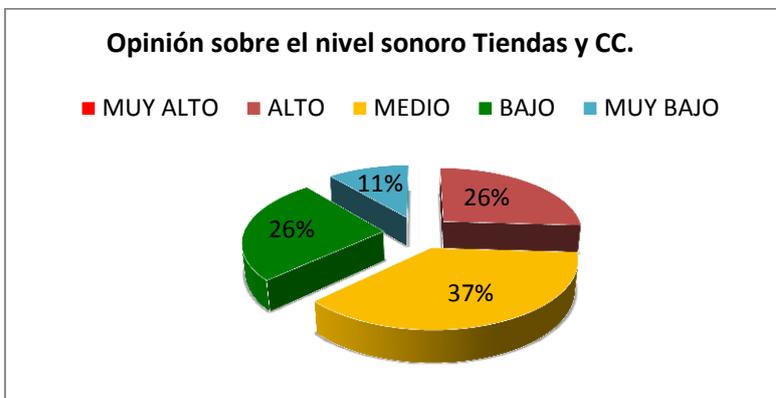


Figura 18

Resultados	
TOTAL	27
MUY ALTO	0
ALTO	7
MEDIO	10
BAJO	7
MUY BAJO	3

Tabla 18

Se llevaron a cabo 27 encuestas en las distintas tiendas y centros comerciales visitados, la mayoría de los usuarios, 10, que forman el 37% de los encuestados, consideraron que el nivel de ruido era medio, seguido muy de cerca del 26%, 7, que opinaron que el nivel sonoro era bajo, y del otro 26%, porcentaje relevante, que por el contrario, **opino que el nivel sonoro era alto**. Por último, 3 personas encuestadas, el 11%, determinó que el nivel de ruido era muy bajo. A simple vista se ve que en estos ambientes hay gran diversidad de opiniones.

Por lo tanto, según la mayoría el nivel de ruido en tiendas y centros comerciales tiende a ser medio, según la opinión del 37%, y alto para el 26% de los encuestados.

Se puede hacer un análisis más profundo pormenorizando esta clasificación Tiendas y Centros comerciales. Las encuestas que se llevaron a cabo en cada uno de esos lugares y las respuestas que se obtuvieron para esta pregunta en cada uno de ellos se muestran a continuación.

RESULTADOS CC.			RESULTADOS TIENDAS		
		P1			P1
TOTAL	TOTAL	17	TOTAL	TOTAL	10
	MUY ALTO	0	MUY ALTO	MUY ALTO	0
	ALTO	4	ALTO	ALTO	3
	MEDIO	3	MEDIO	MEDIO	7
	BAJO	7	BAJO	BAJO	0
	MUY BAJO	3	MUY BAJO	MUY BAJO	0

Tabla 19

Vemos que de las encuestas realizadas, 17 fueron a gente en centros comerciales, y 10 en tiendas.

Analizando los resultados de cada uno se observa que:

**Opinión sobre el nivel sonoro en CC.**

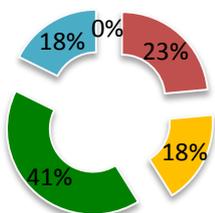


Figura 19

En los Centros comerciales hay gran diversidad de opiniones. Un 18% opina que el ruido allí es muy bajo, un 41%, la mayoría opina que es bajo, otro 18% opina que es medio, y un 23%, porcentaje elevado, opina que el nivel sonoro en centros comerciales es alto.

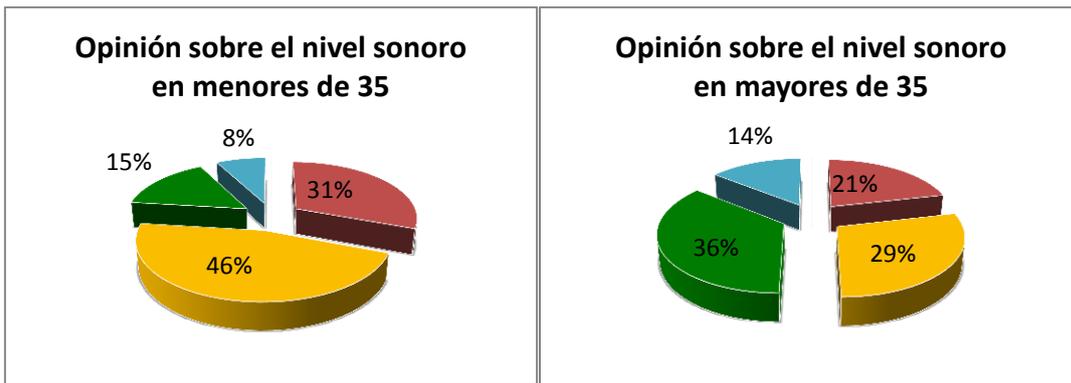
**Opinión sobre el nivel sonoro en Tiendas**



Figura 20

En cuanto a las tiendas, las personas encuestadas consideraron el nivel sonoro medio- alto. El 70% consideró que este era medio, y el 30% restante que era elevado.

Analizando estas encuestas por edades, dividiendo a la población en dos grupos de nuevo se obtienen las siguientes figuras.



Figuras 21 y 22

De los encuestados menores de 35 años, la mayoría, el 46% considera que el nivel sonoro de las tiendas y centros comerciales es normal. Otro gran porcentaje, el 31%, opina que éste es alto, y por contrario, un 15% de los encuestados opina que el nivel sonoro es bueno y un 8% que es muy bueno. Como se observa, hay gran diversidad de opiniones, aunque la mayoría de los jóvenes lo considera medio, aunque hay un porcentaje importante del 30% que lo considera alto.

En cuanto a los mayores de 35 años, un 36% considera que el nivel sonoro en tiendas es bueno, seguido de un 29% que opina que es normal y de un 21% que lo considera malo. Por último, un 14% opina que es bueno. En este grupo también apreciamos diversidad en las opiniones recogidas.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Resultados		
<35	TOTAL	13
	MUY ALTO	0
	ALTO	4
	MEDIO	6
	BAJO	2
	MUY BAJO	1
>35	TOTAL	14
	MUY ALTO	0
	ALTO	3
	MEDIO	4
	BAJO	5
	MUY BAJO	2

Tabla 20

2.2.1.6 Boleras.

A continuación se muestran los resultados a la pregunta 1 de las 10 encuestas realizadas en las boleras visitadas.

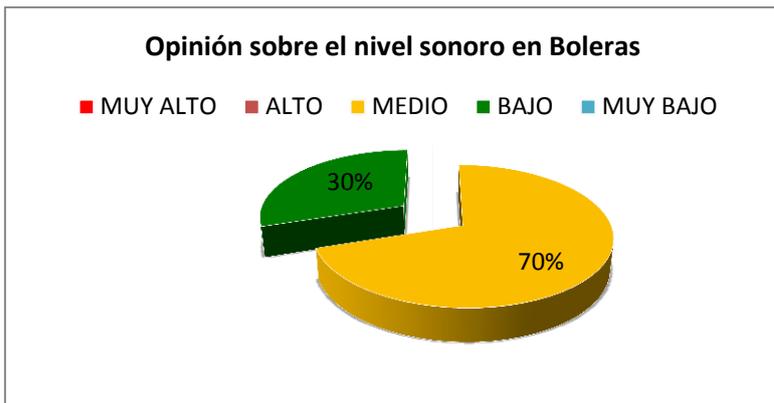


Figura 23

Resultados	
TOTAL	10
MUY ALTO	0
ALTO	0
MEDIO	7
BAJO	3
MUY BAJO	0

Tabla 21

En las boleras, podemos apreciar que la opinión mayoritaria con un 70%, correspondiente a 7 personas encuestadas, es que el nivel de ruido en ellas es normal. Además, un 30% de los encuestados, 3 personas, consideran que este nivel sonoro es bajo. Así, se pueden considerar las boleras como ambientes con niveles de ruido medio.

Como el 80% de los encuestados han sido personas menores de 35 años nos centraremos en este grupo, al no tener un gran número de encuestados en este ambiente realizadas por personas mayores de 35 años.



Figura 24

Resultados	
TOTAL	8
MUY ALTO	0
ALTO	0
MEDIO	6
BAJO	2
MUY BAJO	0

Tabla 22

En la gráfica anterior, podemos ver que el 25% de los jóvenes opina que las boleras son ambientes poco ruidosos, con un nivel sonoro bajo. El 75% restante considera que el nivel sonoro de estos locales es normal. Para este grupo etario, las boleras serían ambientes con un nivel sonoro medio.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran en la tabla 22.

2.2.1.6. Karaoques.

A continuación se muestran los resultados de la pregunta 1 de las 10 encuestas realizadas en los karaokes visitados.

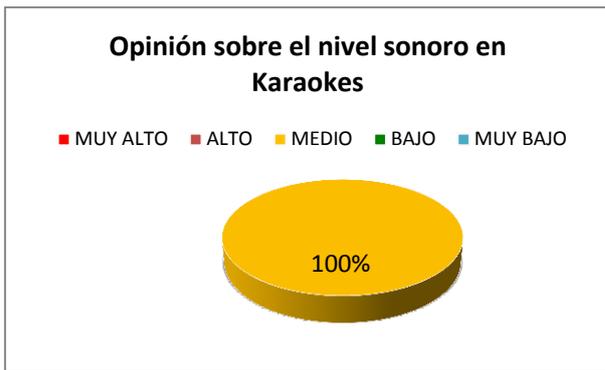


Figura 25

Resultados	
TOTAL	10
MUY ALTO	0
ALTO	0
MEDIO	10
BAJO	0
MUY BAJO	0

Tabla 23

Para este ambiente la opinión es unánime, el 100% de los encuestados, 10 personas, considera que el nivel de ruido en los karaokes es normal. Por lo tanto, al hacer un análisis pormenorizado de encuestados mayores de 35 años, y menores de 35 años, vemos que ambos grupos opinan lo mismo, el nivel sonoro es normal.

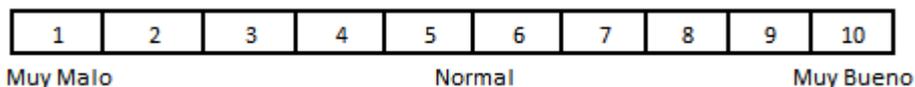
A continuación, en la siguiente tabla, podemos ver el número de personas encuestadas correspondiente a sendos grupos.

Resultados		
<35	TOTAL	7
	MUY ALTO	0
	ALTO	0
	MEDIO	7
	BAJO	0
	MUY BAJO	0
>35	TOTAL	3
	MUY ALTO	0
	ALTO	0
	MEDIO	3
	BAJO	0
	MUY BAJO	0

Tabla 24

**2.2.2. PREGUNTA 2:**

➤ Según su opinión personal, el confort acústico en este recinto es:



En esta segunda pregunta se hará referencia a la comodidad que experimenta un usuario en los distintos ambientes estudiados acústicamente hablando. Este grado de confort acústico indicado por el usuario indicará si se siente a gusto en los distintos locales o si, por el contrario, experimenta algún tipo de malestar. Se calificará el confort acústico con valores del 1 al 10.

La agrupación de las respuestas será la siguiente:

Muy Bueno: respuestas marcadas con 9 y 10.

Bueno: respuestas marcadas con 7 y 8.

Normal: respuestas marcadas con 5 y 6.

Malo: respuestas marcadas con 3 y 4.

Muy Malo: respuestas marcadas con 1 y 2.



A continuación se desglosarán los resultados obtenidos por ambientes estudiados.

2.2.2.1. Comedores

Se realizaron 46 encuestas en restaurantes, tabernas y locales de comida rápida. Las repuestas que se obtuvieron sobre el confort acústico de estos locales se muestran en la siguiente figura.

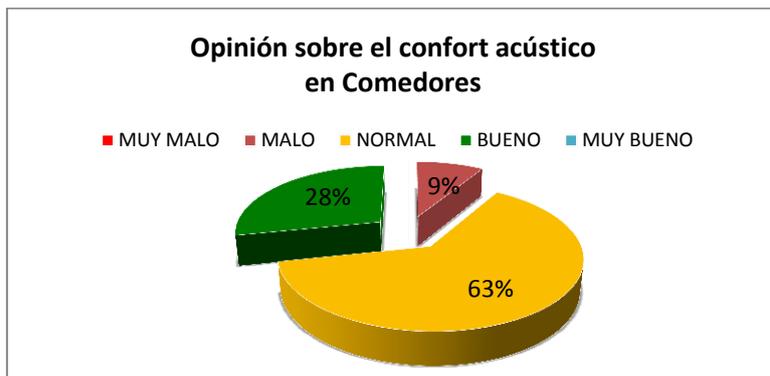


Figura 26

Resultados	
TOTAL	46
MUY MALO	0
MALO	4
NORMAL	29
BUENO	13
MUY BUENO	0

Tabla 25

Cuatro usuarios de los encuestados, el 9%, declaro no sentirse cómodo en los comedores al considerar un mal confort acústico. La mayoría, el 63%, formado por 29 persona, consideraron que el confort acústico era normal. Por último, el 23% restante afirmó que el confort acústico en este ambiente es bueno. Podemos concluir, que por mayoría de opiniones, el 42% formado por aquellos que opinan que el confort acústico es normal o bueno, el confort acústico en restaurantes es adecuado.

Podemos hacer un análisis más profundo pormenorizando esta clasificación en Restaurantes, Taberna, y restaurantes de comida Rápida. Las encuestas que se llevaron a cabo en cada uno de esos lugares y las respuestas que se obtuvieron para esta pregunta en cada uno de ellos se muestran a continuación.

RESULTADOS		P2			
TOTAL	TOTAL	Completo	Restaurante	Taberna	Comida Rápida
	MUY MALO	0	0	0	0
MALO	4	1	2	1	1
NORMAL	29	9	8	12	12
BUENO	13	13	0	0	0
MUY BUENO	0	0	0	0	0

Tabla 26

Vemos que de las encuestas realizadas, 23 fueron a gente en restaurantes, 10 en taberna, y 13 en lugares de comida rápida.

Analizando los resultados de cada uno se observa que:

Opinion del confort acústico en Restaurantes



Figura 27

En los Restaurantes vemos que la mayoría de la gente opina que el confort acústico es adecuado. El 57% de los encuestados opina que el confort acústico es bueno, seguidamente de un 39% que opina que es normal. Por último, sólo un 4% opina que éste es malo.

Opinion del confort acústico en Tabernas



Figura 28

En cuanto a las tabernas, la opinión es más uniforme, opinando que el confort acústico es normal. El 80% de la población opinó que el nivel era normal, mientras que el 20% opinó que era malo.

Opinion del confort acústico en sitios de Comida Rápida

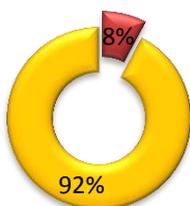
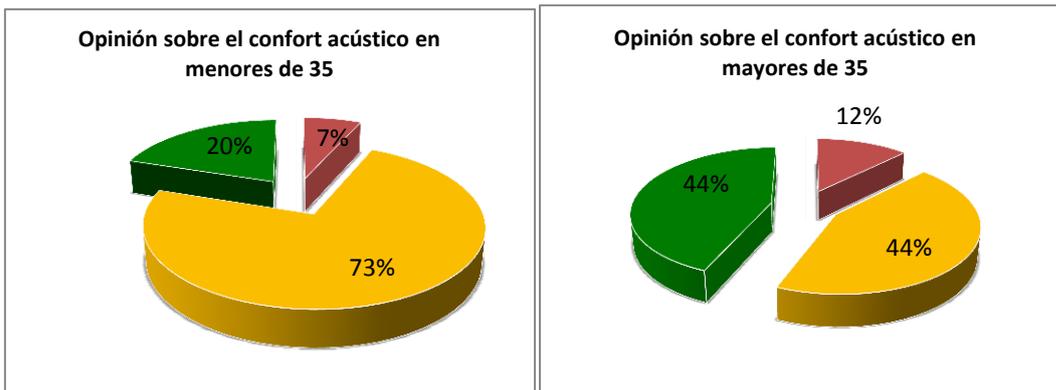


Figura 29

Por último, para los locales de comida rápida, la opinión parece bastante uniforme también, viéndose que la opinión mayoritaria es que el confort acústico en estos lugares es normal, con un 92%. Sólo el 8% se encontraban insatisfechos respecto al confort acústico, considerando que este es malo.

Analizando estas encuestas por edades, separando a la población en menores de 35 años, y mayores, tal y como se ha indicado antes, hemos obtenido los siguientes resultados.



En cuanto a los encuestados mayores de 35 años, hay un mismo número de los que opinan que el confort acústico es bueno y los que opinan que es normal, teniendo cada opinión un porcentaje del 44%. El 12% restante opina que el confort acústico es malo. Por tanto, la opinión mayoritaria de este grupo es que el confort acústico en comedores es adecuado.

La gente joven percibe estos ambientes levemente peor, considerando el 73% el ambiente con un confort acústico normal, el 30% con ruido bajo, mientras que un 20% lo considera bueno en contraposición con un 7% que opina que éste es malo. En general se puede concluir que para el grupo de jóvenes el confort acústico en comedores también es adecuado considerándolo aceptable.

Resultados		
<35	TOTAL	30
	MUY MALO	0
	MALO	2
	NORMAL	22
	BUENO	6
>35	TOTAL	16
	MUY MALO	0
	MALO	2
	NORMAL	7
	BUENO	7

Tabla 27

El número de encuestados a los que corresponden estos porcentajes se muestra en la tabla 27.

2.2.2.2. Bares

De la misma manera que con los restaurantes, en la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la segunda pregunta de las encuestas realizadas en bares.

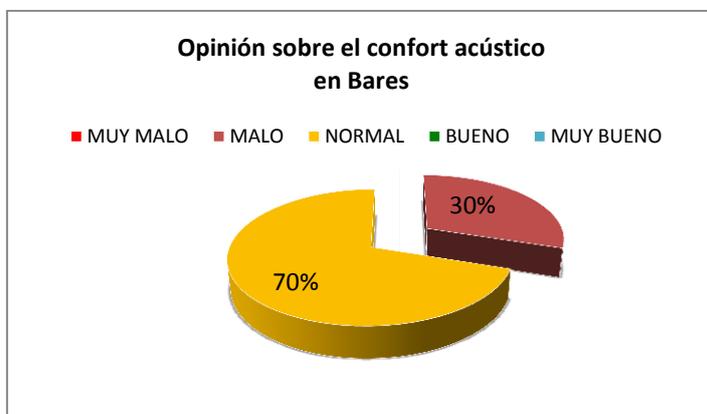


Figura 30

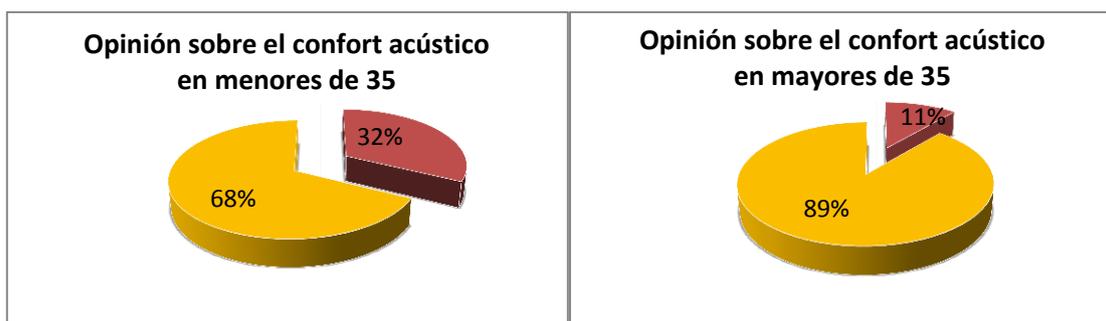
Resultados	
TOTAL	80
MUY MALO	0
MALO	24
NORMAL	56
BIUENO	0
MUY BUENO	0

Tabla 28



De las 80 encuestas realizadas en los distintos bares visitados, la mayoría de los usuarios, 56, el 70%, consideraron que confort acústico es normal en los bares, pero hay un porcentaje significativo del 30% que lo consideró malo, dato curioso ya que anteriormente se concluyó que el nivel sonoro en bares es elevado. Por lo tanto, en los bares el confort acústico se puede catalogar como aceptable, aunque el 30% de los encuestados lo clasificó como malo.

Analizando estas encuestas por edades, separando a la población en menores de 35 años, y mayores, tal y como se ha indicado antes, hemos obtenido los siguientes resultados.



Figuras 31 y 32

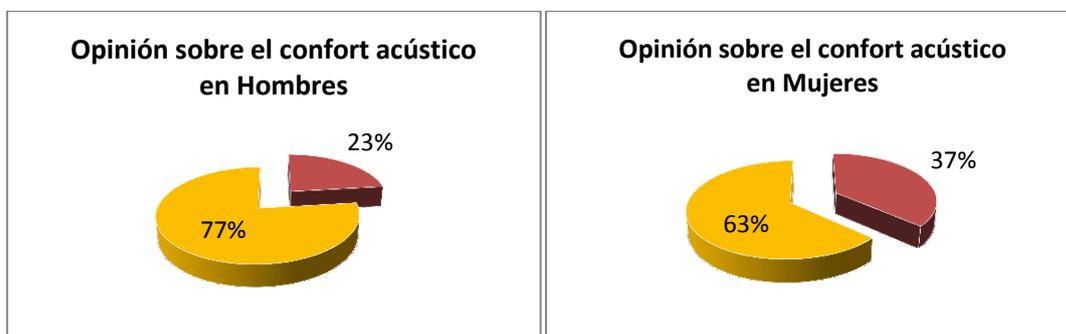
En ambos grupos se observa opiniones similares, considerando en confort acústico en bares como medio-alto. Respecto a un mal confort acústico, del 32% de los menores de 35 años que consideran el confort acústico malo, se baja al 11% en los encuestados mayores de 35 años.

En la tabla resumen 29 se muestra el número de gente encuestada de cada grupo etario indicando que contestaron cada uno de ellos. Estos valores corresponden con los porcentajes anteriores.

Resultados		
	TOTAL	71
<35	MUY MALO	0
	MALO	23
	NORMAL	48
	BUENO	0
>35	MUY BUENO	0
	TOTAL	9
	MUY MALO	0
	MALO	1
	NORMAL	8
	BUENO	0
	MUY BUENO	0

Tabla 29

También, al ser un ambiente ruidoso, se hará un análisis de los resultados según el sexo de los encuestados. Los resultados se muestran en las figuras 33 y 34.



Figuras 33 y 34

Se observa que los resultados en ambos grupos son muy similares, la opinión predominante indica que el confort acústico en los bares es normal, aunque hay un porcentaje significativo de encuestados que lo consideran malo. Las mujeres tienen una peor opinión sobre el confort acústico.

2.2.2.3. Pubs.

Se han realizado 107 encuestas en los distintos Pubs que se han visitado, y el resultado en cuanto al confort acústico ha sido el siguiente.

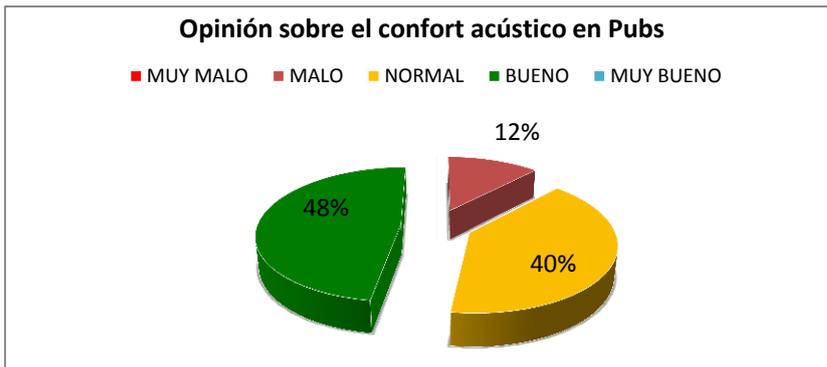


Figura 35

Resultados	
TOTAL	107
MUY MAL	0
MAL	13
NORMAL	43
BIEN	51
MUY BIEN	0

Tabla 30

De las 107 encuestas realizadas en los distintos Pubs visitados, la mayoría de los usuarios considera que el confort acústico en estos locales, donde los niveles de ruido son muy elevados, es aceptable, considerándolo normal e incluso bueno. Esto es tal, que curiosamente el mayor porcentaje, constituido por 51 encuestas considera que el confort acústico es bueno. Además, otro 40% opina que el confort acústico de los pubs es normal, frente a únicamente un 12% que no opina que su confort acústico sea el adecuado, considerándolo malo. Por lo tanto, los Pubs son considerados ambientes con un **confort acústico adecuado**, incluso bueno, **independientemente de sus elevados niveles de ruido**.

Analizando estas encuestas por edades, nos centramos únicamente en aquellos encuestados menores de 35 años, ya que son la mayoría de la gente que consume este tipo de ocio, dando lugar al 93% de la gente encuestada en este ambiente.

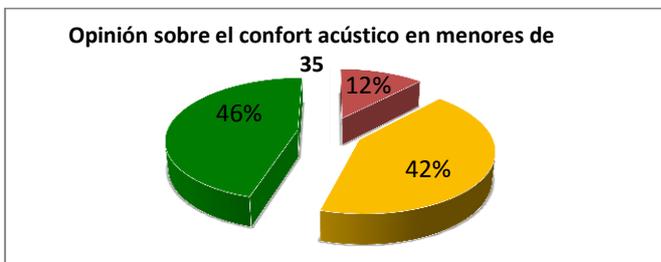


Figura 36

Resultados		
<35	TOTAL	99
	MUY MALO	0
	MALO	12
	NORMAL	42
	BUENO	45
	MUY BUENO	0

Tabla 31

Se aprecia que la mayoría de los jóvenes consideran que el ambiente tiene buen confort acústico independientemente de lo ruidoso que éste sea, dándole sólo un 12% a mal confort acústico, con un 46% de opiniones que lo considera bueno y un 42% que lo consideran normal.

Dividiendo a los encuestados entre hombres y mujeres, se obtienen los siguientes resultados sobre el confort acústico.



Figuras 37 y 38

En este caso, se aprecia que la mayoría de los hombres encuestados, el 54%, considera el confort acústico normal, aunque hay un porcentaje importante de ellos que lo considera bueno, un 35%, sólo un 11% de los hombre considera el confort acústico en Pubs malos a pesar de sus elevados niveles de emisión. Similares son los resultados obtenidos en mujeres, aunque su opinión mayoritaria, con un 58% de opiniones es que el confort acústico es bueno independientemente de elevado ruido en estos ambientes. Sólo un 13% de mujeres consideró el confort acústico en pubs malo.

2.2.2.4. Cafeterías.

A continuación se muestran los resultados a la pregunta 2 de las 43 encuestas realizadas en cafeterías.

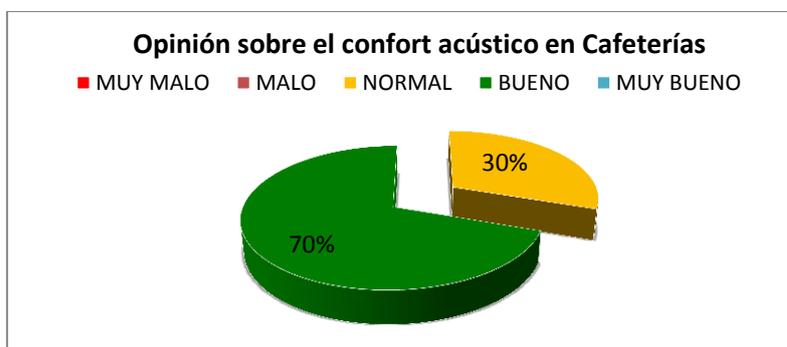


Figura 39

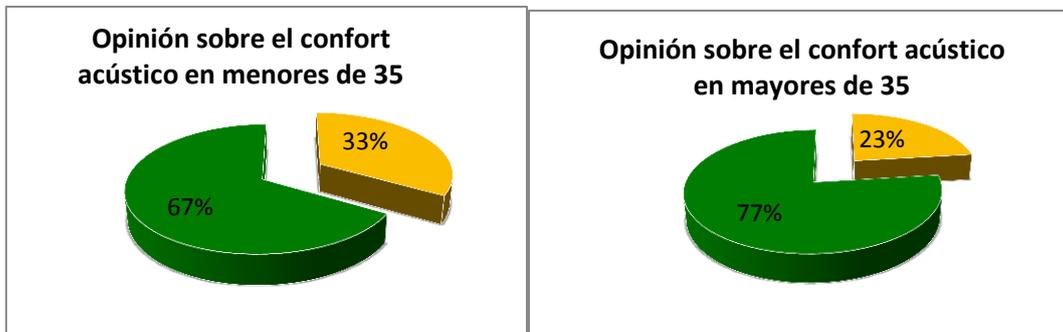
Resultados	
TOTAL	43
MUY MALO	0
MALO	0
NORMAL	13
BUENO	30
MUY BUENO	0

Tabla 32

De las 43 encuestas realizadas en las distintas cafeterías visitadas, la mayoría de los usuarios, 30, que dan lugar al 70%, consideran que el confort acústico es

bueno. El porcentaje restante compuesto por 13 encuestados y dando lugar al 30% opina que el confort acústico en cafeterías es normal, por lo que se puede concluir que en estos ambientes se considera que el confort acústico es bueno.

Analizando estas encuestas por edades, dividiendo a la población en dos grupos de nuevo.



Figuras 40 y 41

En ambos grupos las opiniones de las personas encuestadas son muy similares. La opinión mayoritaria, perteneciente a un 67% de menores de 35 años y un 77% de mayores de 35 años, es que en las cafeterías el confort acústico es bueno, aunque en ambos casos hay un porcentaje significativo que lo considera normal.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran a continuación en la tabla 33.

Resultados		
	TOTAL	30
<35	MUY MALO	0
	MALO	1
	NORMAL	10
	BUENO	19
	MUY BUENO	0
	TOTAL	13
>35	MUY MALO	0
	MALO	0
	NORMAL	5
	BUENO	8
	MUY BUENO	0

2.2.2.5. Tiendas y Centros Comerciales

Se presentan a continuación los resultados sobre confort acústico en tiendas y centros comerciales de las 27 encuestas en lugares. Tabla 33 as

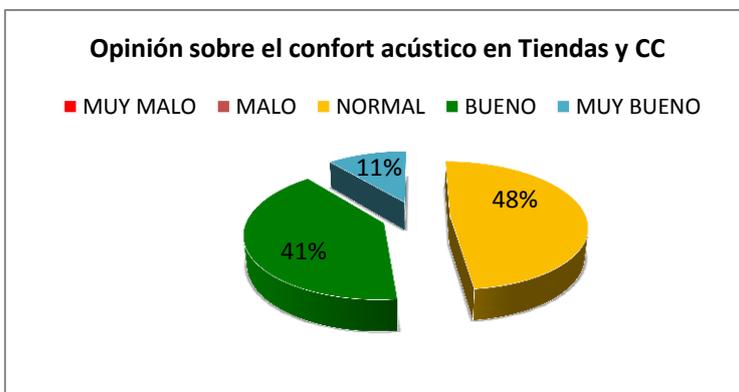


Figura 42

Resultados	
TOTAL	27
MUY MALO	0
MALO	0
NORMAL	13
BUENO	11
MUY BUENO	3

Tabla 34

Gracias a estos resultados obtenidos se puede apreciar a simple vista que las tiendas y centros comerciales son ambientes en los que se considera que el confort acústico es adecuado. El grupo mayoritario, 48%, formado por 13 encuestados, afirma que en su opinión el confort acústico es normal, mientras que un 41%, siendo estos 11 encuestados, lo describe como bueno y un 11%, 3 personas, como muy bueno. Así, estos dos grupos que tienen una buena percepción del confort acústico formarían un 52% de encuestados que opinan que el confort es satisfactorio frente a un 48% que opina que es aceptable.

Podemos hacer un análisis más profundo pormenorizando esta clasificación Tiendas y Centros comerciales. Las encuestas que se llevaron a cabo en cada uno de esos lugares y las respuestas que se obtuvieron para esta pregunta en cada uno de ellos se muestran a continuación.

RESULTADOS CC.			RESULTADOS TIENDAS		
		P2			P2
TOTAL	TOTAL	17	TOTAL	TOTAL	10
	MUY MALO	0		MUY MALO	0
	MALO	0		MALO	0
	NORMAL	6		NORMAL	7
	BUENO	8		BUENO	3
	MUY BUENO	3		MUY BUENO	0

Tabla 35

Vemos que de las encuestas realizadas, 17 fueron a personas en centros comerciales, y 10 en tiendas.

Analizando los resultados de cada uno se observa que:

Opinión sobre el confort acústico en CC.

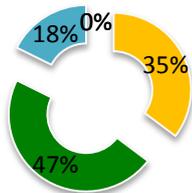


Figura 43

En los Centros comerciales vemos que las opiniones predominantes indican que el confort acústico en ellos es bueno. Un 18% opina que éste allí es muy bueno, un 47%, la mayoría opina que es bueno, y finalmente el 35% restante considera que el confort acústico es normal.

Opinión sobre el confort acústico en Tiendas

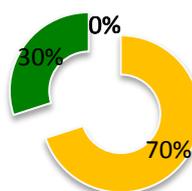
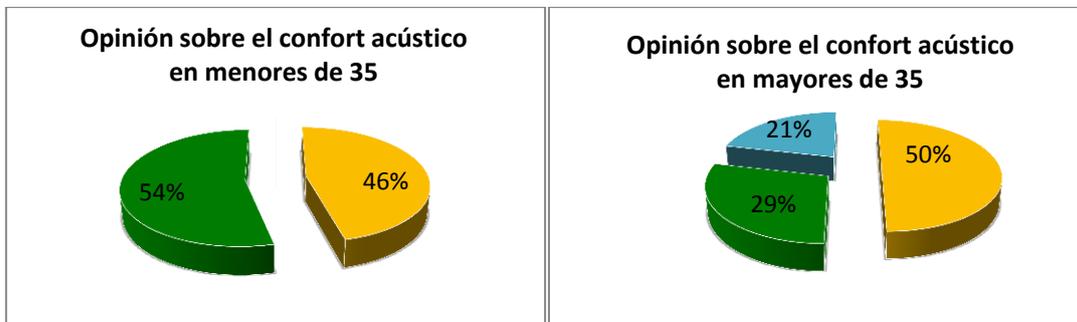


Figura 44

En cuanto a las tiendas, las personas encuestadas consideraron el confort acústico era normal, siendo peor que en los centros comerciales, ya que vemos que el grupo mayoritario es del 70% cuya opinión es que el confort es normal. Sólo un 30% consideró que el confort acústico en las tiendas era bueno.

La opinión de los encuestados establece que el confort acústico en centros comerciales es mejor que en tiendas.

Analizando estas encuestas por edades, dividiendo a la población en dos grupos de nuevo, obtenemos los resultados que se presentan a continuación.



Figuras 45 y 46

De los encuestados menores de 35 años, la mayoría, el 54% considera que confort acústico de las tiendas y centros comerciales es bueno. El otro gran porcentaje, el 46%, opina que éste es normal. Así, vemos que los jóvenes tienen un buen concepto del confort acústico, considerándolo adecuado. En cuanto a los mayores de 35 años, las opiniones recogidas son similares a las del grupo anterior. Un 29% opina que es bueno, y finalmente un 21% que es muy bueno. Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran a continuación en la tabla 36.

Resultados	
	TOTAL 13
<35	MUY MALO 0
	MALO 0
	NORMAL 6
	BUENO 7
	MUY BUENO 0
	TOTAL 14
>35	MUY MALO 0
	MALO 0
	NORMAL 7
	BUENO 4
	MUY BUENO 3

Tabla 36

2.2.2.6. Boleras.

A continuación se muestran los resultados de la pregunta 2 de las 10 encuestas realizadas en las boleras visitadas.

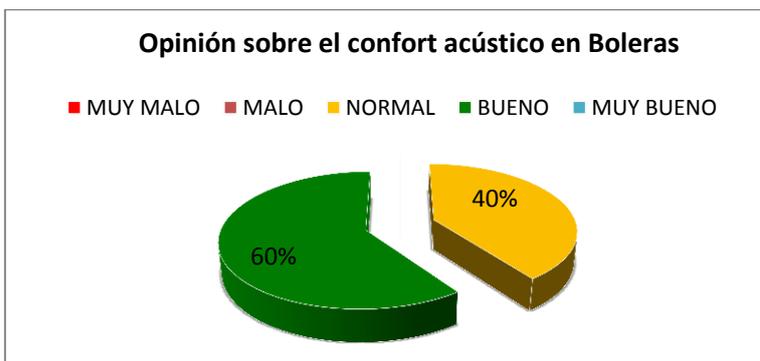


Figura 47

Resultados	
TOTAL	10
MUY MALO	0
MALO	0
NORMAL	4
BUENO	6
MUY BUENO	0

Tabla 37

En las boleras, podemos apreciar que la opinión mayoritaria con un 60%, correspondiente a 6 personas encuestadas, es que el confort acústico en ellas es

bueno. Además, un 40% de los encuestados, 4 personas, consideran que este confort es normal. Así, se pueden considerar las boleras como ambientes con confort acústico aceptable.

Como el 80% de los encuestados han sido personas menores de 35 años nos centraremos en este grupo, al no tener un gran número de encuestas en este ambiente realizadas por personas mayores de 35 años.

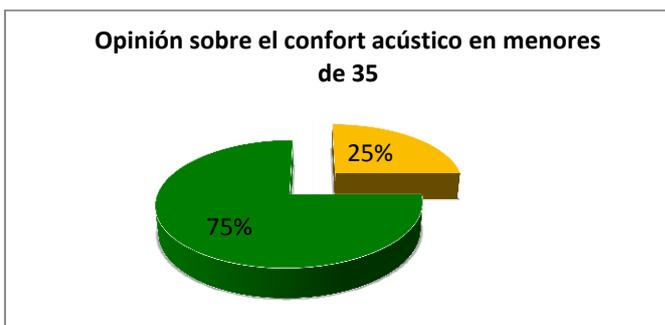


Figura 48

Resultados	
TOTAL	8
MUY MALO	0
MALO	0
NORMAL	6
BUENO	2
MUY BUENO	0

Tabla 38

En la gráfica anterior, se aprecia que el 75% de los jóvenes opina que las boleras son ambientes acústicamente cómodos, con un buen confort acústico. El 25% restante considera que el confort acústico de estos locales es normal. Los jóvenes considerarán que el confort acústico en las boleras es adecuado.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran en la tabla 38.

### 2.2.2. 7. Karaoke.

A continuación se muestran los resultados a la pregunta 2 de las 10 encuestas realizadas en los karaokes visitados.

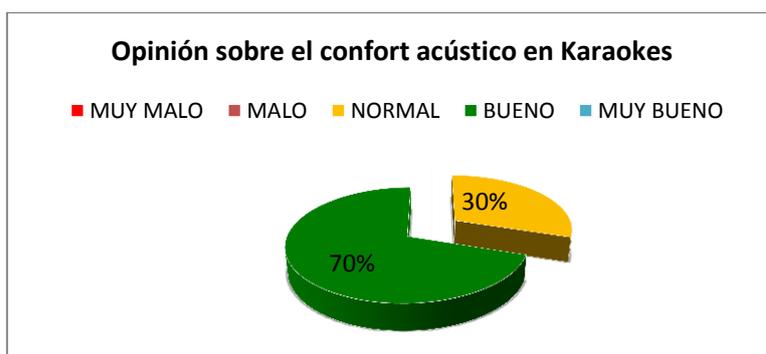


Figura 49

Resultados	
TOTAL	10
MUY MALO	0
MALO	0
NORMAL	3
BUENO	7
MUY BUENO	0

Tabla 39

Para este ambiente la opinión la opinión mayoritaria de los encuestados es que el confort acústico de los karaokes es bueno independientemente del elavado nivel de ruido que en ellos se emite. Esta opinión la forma 7 encuestados. Los tres

encuestados restantes consideran que este ambiente tiene un confort acústico normal, es por esto que podemos concluir que la opinión general es que en los karaokes el confort acústico es adecuado.

Si dividiendo estas encuestas en los dos grupos de edad nos centraremos en aquellos menores de 35 años por ser el grupo más significativo. Así, observamos los siguientes resultados.

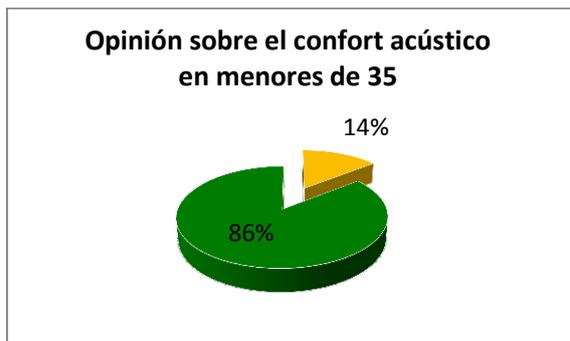


Figura 50

Resultados		
<35	TOTAL	7
	MUY MALO	0
	MALO	0
	NORMAL	1
	BUENO	6
>35	TOTAL	3
	MUY MALO	0
	MALO	0
	NORMAL	2
	BUENO	1

Tabla 50

En la tabla 59, podemos ver el número de personas encuestadas correspondiente a sendos grupos.

Podemos apreciar que el 86% de los jóvenes encuestados opina que el confort acústico es bueno mientras que en 14% restante opina que es normal, a pesar de los altos niveles de emisión que estos locales tienen, tal y como se demostró anteriormente.

### 2.2.3. PREGUNTA 3:

- Según su opinión personal, ¿en qué medida puede mantener una conversación adecuada en este recinto?:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy Mala			Normal				Muy Buena		

En esta tercera pregunta se hará referencia a la satisfacción o insatisfacción de las personas a la hora de entablar una conversación en el ambiente en el que se hizo el estudio. Se calificará el posibilidad de mantener una conversación con valores del 1 al 10.

La agrupación de las respuestas será la siguiente:

Muy Buena: respuestas marcadas con 9 y 10.

Buena: respuestas marcadas con 7 y 8.

Normal: respuestas marcadas con 5 y 6.

Mala: respuestas marcadas con 3 y 4.

Muy Mala: respuestas marcadas con 1 y 2.

A continuación se desglosarán los resultados obtenidos por ambientes estudiados.

2.2.3.1. Comedores.

De las 46 encuestas que se llevaron a cabo en comedores se obtuvieron los resultados se muestran en la siguiente figura respecto a la medida en que se puede mantener una conversación.

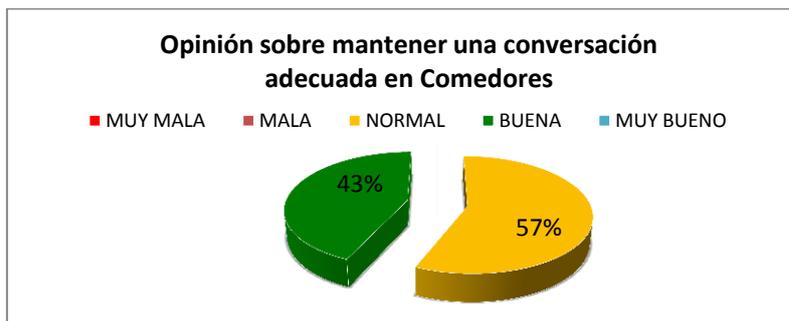


Figura 51

Resultados	
TOTAL	46
MUY MALA	0
MALA	0
NORMAL	26
BUENA	20
MUY BUENO	0

Tabla 51

Las respuestas obtenidas dan lugar a un resultado bastante uniforme. De las 46 encuestas realizadas en los distintos comedores visitados, 26 usuarios, el 57%, consideró que en estos ambientes la posibilidad de mantener una conversación adecuada era normal. Los 20 encuestados restantes, que forman el 43% considera que en estos lugares se pueden entablar conversaciones adecuadamente. Por lo tanto esta encuesta tuvo como resultado un 43% de satisfechos y un 57% con un nivel de satisfacción normal. Ningún encuestado consideró que no se pudiera establecer adecuadamente una conversación en los comedores.

Haciendo un análisis más profundo pormenorizando esta clasificación en restaurantes, tabernas, y restaurantes de comida rápida. Las encuestas que se llevaron a cabo en cada uno de esos lugares y las respuestas que se obtuvieron para esta pregunta en cada uno de ellos se muestran a continuación.

RESULTADOS		P3			
		Completo	Restaurante	Taberna	Comida Rápida
TOTAL	TOTAL	46	23	10	13
	MUY MALA	0	0	0	0
	MALA	0	0	0	0
	NORMAL	26	8	7	11
	BUENA	20	15	3	2
	MUY BUENO	0	0	0	0

Tabla 52



Vemos que de las encuestas realizadas, 23 fueron a gente en restaurantes, 10 en tabernas, y 13 en locales de comida rápida.

Analizando los resultados de cada uno se observa que:

**Conversación adecuada en Restaurantes**



Figura 52

En los Restaurantes vemos que la mayoría de la gente opina que se pueden mantener conversaciones de manera adecuada. El 65% de los encuestados opina que se puede tener una conversación buena, seguidamente de un 35% que opina que se puede tener de manera normal.

**Conversación adecuada en Tabernas**



Figura 53

En cuanto a las tabernas, la similar, aunque hay un porcentaje menor de personas satisfechas. El 70% de la población opina que la capacidad para mantener una conversación adecuada es normal, mientras que el 30% opina que es buena.

**Conversación adecuada en sitios de Comida Rápida**

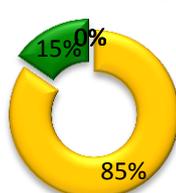
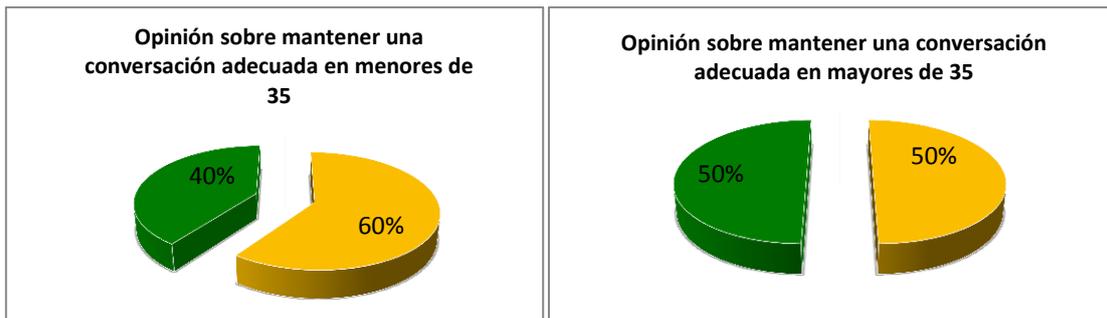


Figura 54

Por último, para los locales de comida rápida, todavía baja más el porcentaje de personas encuestadas satisfechas. Sólo el 15% de los encuestados considera que se puede mantener una conversación adecuada de forma buena, frente a un 85% que opina que se puede mantener de forma normal.

En los tres ambientes el grado en el que se puede mantener una conversación adecuada, considerado por los usuarios encuestados, es muy similar, no habiendo ningún encuestado insatisfecho al respecto.

Analizando estas encuestas por edades, separando a la población en menores de 35 años, y mayores, tal y como se ha indicado antes, hemos obtenido los siguientes resultados.



Figuras 55 y 56

Las opiniones recogidas de ambos grupos etarios son muy similares entre sí, considerando que en los comedores se puede mantener una conversación adecuada de manera normal o buena en misma proporción, aproximadamente. La gente joven percibe estos ambientes levemente peor.

Resultados		
<35	TOTAL	30
	MUY MALA	0
	MALA	2
	NORMAL	18
	BUENA	12
	MUY BUENA	0
>35	TOTAL	16
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	8
	BUENA	8
	MUY BUENA	0

Tabla 53

El número de encuestados a los que corresponden estos porcentajes se muestra en la tabla 53.

### 2.2.3.2. Bares

De la misma manera que con los restaurantes, en la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la tercera pregunta de las encuestas realizadas en bares.

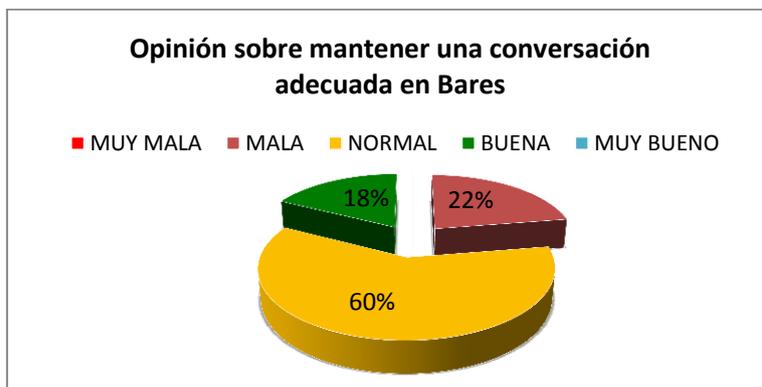


Figura 57

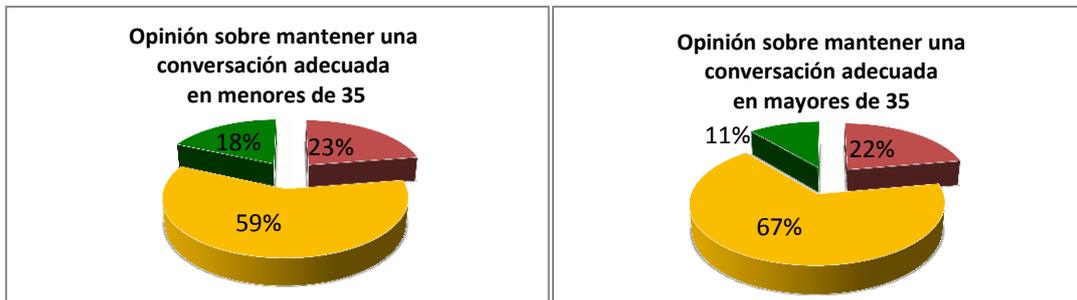
Resultados	
TOTAL	80
MUY MALA	0
MALA	18
NORMAL	48
BUENA	14
MUY BUENA	0

Tabla 54

De las 80 encuestas realizadas en los distintos bares visitados, la mayoría de los usuarios, 48, que dan lugar al 60%, consideran que el grado con el que se puede mantener una conversación adecuada es normal, un 18% opina que este grado es bueno, y sólo un **22% de los encuestados**, 18 usuarios, se encuentran **insatisfechos** al respecto, considerando que el grado con el que se pueden entablar conversaciones en estos ambientes es malo. Este es un porcentaje bastante bajo para el elevado nivel de emisión que tienen estos recintos. En general, la opinión de

los encuestados es que en los bares se pueden mantener conversaciones de manera normal.

Analizando estas encuestas por edades, separando a la población en menores de 35 años, y mayores, tal y como se ha indicado antes, hemos obtenido los siguientes resultados.



Figuras 58 y 59

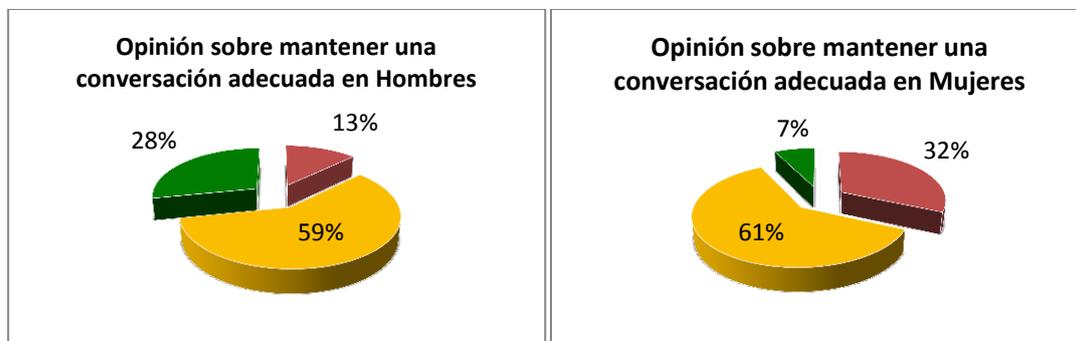
En ambos grupos apreciamos opiniones muy similares, habiendo en ambos casos una mayoría que considera que las conversaciones se pueden mantener de forma normal. Aunque en ambos casos hay un porcentaje significativo muy similar que considera que las conversaciones no se pueden mantener de forma adecuada.

Resultados		
<35	TOTAL	71
	MUY MALA	0
	MALA	16
	NORMAL	42
	BUENA	13
>35	MUY BUENA	0
	TOTAL	9
	MUY MALA	0
	MALA	2
	NORMAL	6
	BUENA	1
	MUY BUENA	0

Tabla 55

En la tabla 55 se muestra el número de gente encuestada de cada grupo etario indicando que contestaron cada uno de ellos. Estos valores corresponden con los porcentajes anteriores.

Dividiendo los resultados obtenidos entre hombres y mujeres encuestados, se observan las siguientes opiniones sobre la posibilidad de mantener una conversación adecuada.



Figuras 60 y 61

Se observan opiniones muy similares, en ambos grupos la opinión mayoritaria, con aproximadamente el mismo porcentaje, es que se pueden mantener conversaciones adecuadas de manera normal en los bares. En los hombres, un grupo 13% considera que las conversaciones no se pueden mantener de manera adecuada, mientras que en las mujeres, esta opinión es del 32%.

2.2.3.3. Pubs.

Se han realizado 107 encuestas en los distintos Pubs que se han visitado, y las opiniones de las personas encuestadas respecto a la tercera pregunta pueden observarse en la siguiente figura.

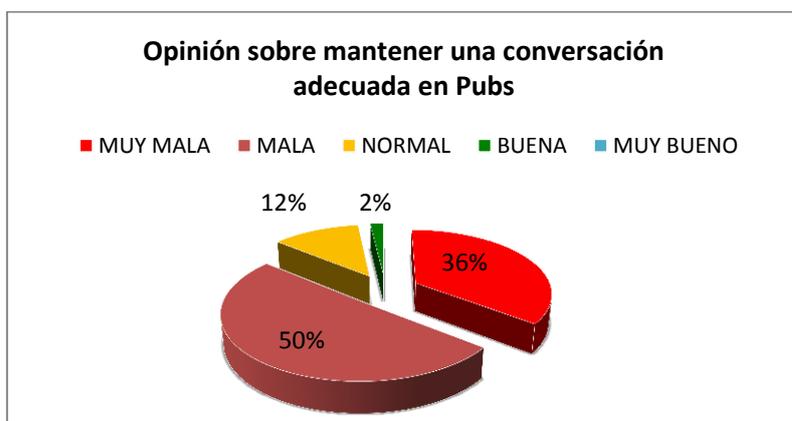


Figura 62

Resultados	
TOTAL	107
MUY MALA	38
MALA	54
NORMAL	13
BUENA	2
MUY BUENA	0

Tabla 56

De las 107 encuestas realizadas en los distintos Pubs visitados, en esta pregunta la opinión recogida es bastante uniforme, no se puede mantener una conversación en estos ambientes adecuadamente, siendo ésta la opinión del 86% de los encuestados, 92 personas. Así el 50% de los encuestados considera que la medida en que se puede entablar una conversación en los distintos Pubs visitados es mala, mientras que un 36% considera que es muy mala. Este es resultado lógico en estos ambientes, ya que han sido los ambientes estudiados en los que mayores niveles de ruido se han registrado. En contraposición a esta opinión, menos del 2% de los encuestados, dos personas, consideran que el grado para mantener una conversación adecuada es bueno. Por último, el 12%, trece personas, considera que éste es normal.

Analizando estas encuestas por edades, nos centramos únicamente en aquellos encuestados menores de 35 años, ya que son la mayoría de la gente que consume este tipo de ocio, dando lugar al 93% de la gente encuestada en este ambiente.

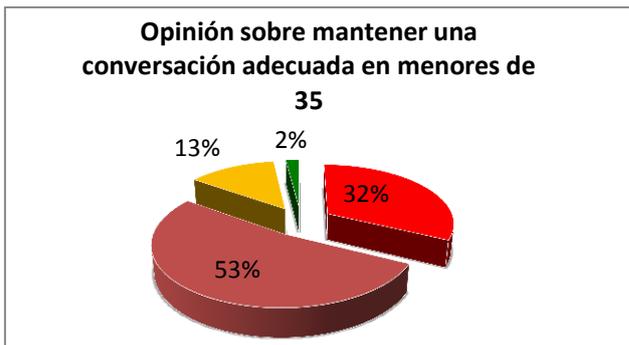


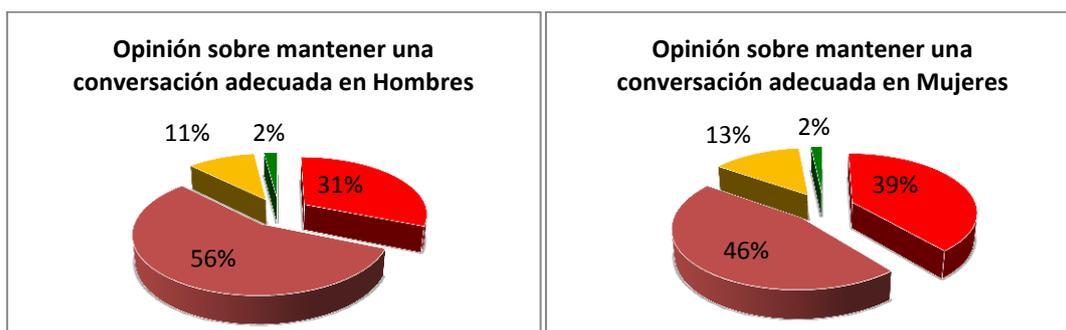
Figura 63

Resultados		
	TOTAL	99
<35	MUY MALA	32
	MALA	52
	NORMAL	13
	BUENA	2
	MUY BUENA	0

Tabla 57

El resultado obtenido mostrado en la imagen superior confirma que, para los jóvenes encuestados, en estos ambientes excesivamente ruidosos no se puede entablar una conversación adecuadamente. El 53% considera que las conversaciones se pueden mantener de forma mala, y un 32% de forma muy mala. Sólo un 2% tiene una opinión completamente contraria al respecto, considerando que las conversaciones en los pubs se pueden entablar de forma buena.

En cuanto a la división por sexos, se obtuvieron los siguientes resultados.



En ambos grupos se obtienen opiniones similares. El porcentaje mayoritario en ambos casos, aproximadamente del 86%, considera que no es posible mantener una conversación adecuada en estos ambientes debido al ruido, indicando que la manera en que éstas se obtienen es mala o muy mala.

2.2.3.4. Cafeterías.

A continuación se muestran los resultados a la pregunta 3 de las 43 encuestas realizadas en cafeterías.

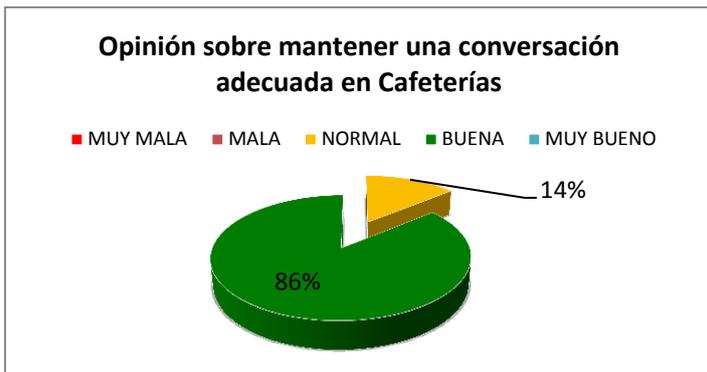


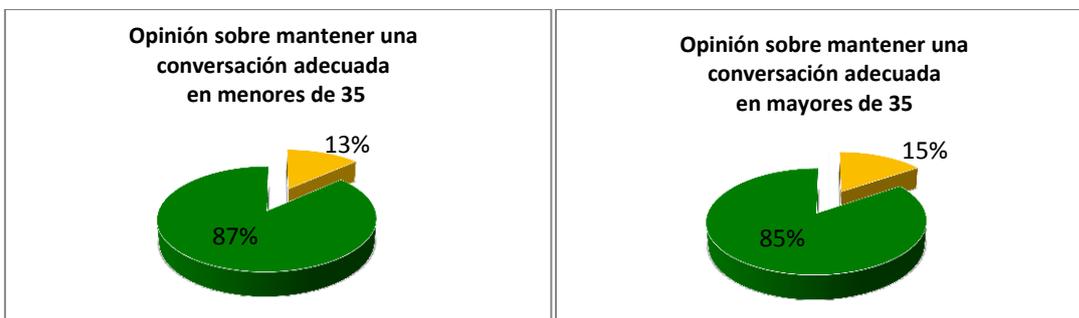
Figura 66

Resultados	
TOTAL	43
MUY MALA	0
MALA	0
NORMAL	6
BUENA	37
MUY BUENA	0

Tabla 58

De las 43 encuestas realizadas en las distintas cafeterías visitadas, la mayoría de los usuarios, 37, que dan lugar al 86%, consideran que es posible mantener conversaciones adecuadas de manera buena. Únicamente el 14% restante, 6 personas, opina que esto se puede hacer de manera normal. Ninguno de los encuestados se manifestó insatisfecho al respecto. Así, la opinión respecto a la posibilidad de entablar conversaciones adecuadas en las cafeterías parece unánime, se puede hacer correctamente.

Analizando estas encuestas por edades, dividiendo a la población en dos grupos de nuevo.



Figuras 67 y 68

En ambos casos se aprecian opiniones muy similares con prácticamente iguales porcentajes determinando que es posible mantener una conversación adecuada en las cafeterías fácilmente, con el 87-85 % de opiniones, un pequeño porcentaje de cada sector considera que es posible mantener una conversación adecuada de manera normal.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran a continuación en la tabla 59.

Resultados		
<35	TOTAL	30
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	4
	BUENA	26
	MUY BUENA	0
>35	TOTAL	13
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	2
	BUENA	11
	MUY BUENA	0

Tabla 59

2.2.3.5. Tiendas y Centros Comerciales

Se presentan a continuación los resultados sobre la pregunta 3 de la encuesta en tiendas y centros comerciales, pudiendo verlo en la siguiente figura.

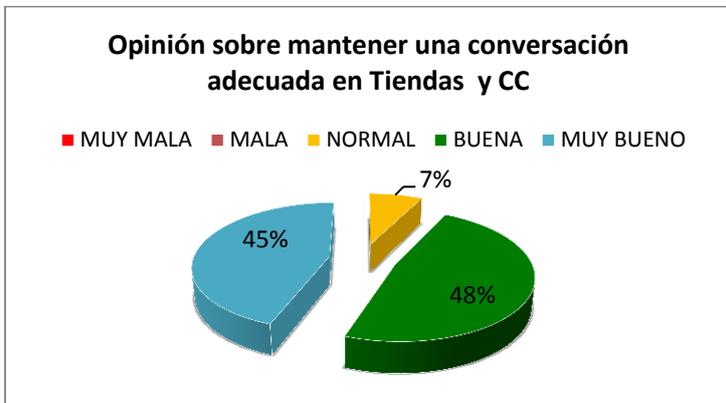


Figura 69

Resultados	
TOTAL	27
MUY MALA	0
MALA	0
NORMAL	2
BUENA	13
MUY BUENA	12

Tabla 60

En la figura anterior se puede apreciar que las tiendas y centros comerciales son ambientes donde se considera que se pueden establecer conversaciones fácilmente, considerando que el grado que posibilita mantener éstas es bueno. Esta opinión englobaría un 93% de las opiniones encuestadas. El grupo mayoritario, 48%, formado por 13 encuestados, afirma que la medida en la que se establecen conversaciones adecuadas es buena., mientras que un 45%, 12 encuestados, opina que esta medida es muy buena. Sólo el 7%, 2 personas, consideran que las conversaciones en estos recintos se pueden establecer de forma normal.

Podemos hacer un análisis más profundo pormenorizando esta clasificación Tiendas y Centros comerciales. Las encuestas que se llevaron a cabo en cada uno de esos lugares y las respuestas que se obtuvieron para esta pregunta en cada uno de ellos se muestran a continuación.

RESULTADOS CC.			RESULTADOS TIENDAS		
		P3			P3
TOTAL	TOTAL	17	TOTAL		10
	MUY MALA	0	MUY MALA		0
	MALA	0	MALA		0
	NORMAL	2	NORMAL		0
	BUENA	7	BUENA		6
	MUY BUENA	8	MUY BUENA		4

Tabla 61

Vemos que de las encuestas realizadas, 17 fueron a personas en centros comerciales, y 10 en tiendas.

Analizando los resultados de cada uno se observa que:

Conversación adecuada en Centros Comerciales



Figura 70

En los Centros comerciales vemos que las opiniones predominantes indican que las conversaciones allí se pueden establecer de un modo normal. Un 30% opina que estas se pueden establecer de un modo bueno y un 70% opina que normal

Conversación adecuada en Tiendas



Figura 71

En cuanto a las tiendas, las personas encuestadas consideraron que en estos lugares se pueden establecer conversaciones adecuadas de manera buena. Un 60% opino que se podían establecer de manera buena y un 40% de manera muy buena.

Se aprecia, que en las tiendas se considera que se pueden establecer conversaciones mejor que en los centros comerciales.

Analizando estas encuestas por edades, dividiendo a la población en dos grupos de nuevo, obtenemos los resultados que se presentan en los siguientes gráficos.



Figuras 72 y 73

Los resultados obtenidos en estos dos grupos son muy similares entre sí, la opinión mayoritaria en ambos casos es que en las tiendas y centros comerciales es posible entablar conversaciones adecuadas de manera buena o muy buena, formando el 92% de las opiniones de los encuestados en ambos grupos aproximadamente.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Resultados		
<35	TOTAL	13
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	1
	BUENA	6
MUY BUENA	6	
>35	TOTAL	14
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	1
	BUENA	7
MUY BUENA	6	

Tabla 62

2.2.3.6. Boleras.

A continuación se muestran los resultados a la pregunta 3 de las 10 encuestas realizadas en las boleras visitadas.

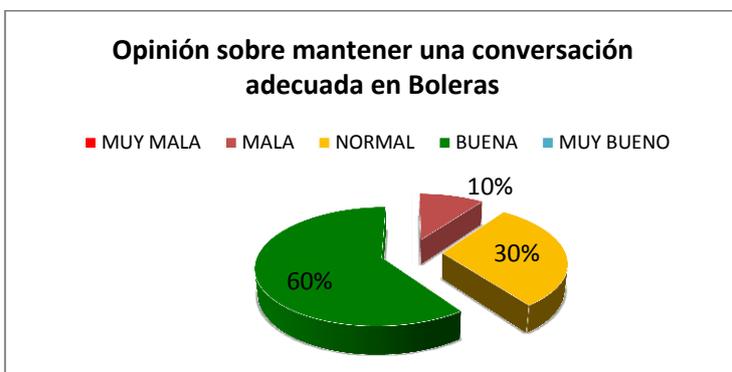


Figura 74

Resultados	
TOTAL	10
MUY MALA	0
MALA	1
NORMAL	3
BUENA	6
MUY BUENA	0

Tabla 63

En las boleras, podemos apreciar que la opinión mayoritaria con un 60%, correspondiente a 6 personas encuestadas, es que se pueden mantener conversaciones de forma buena, el 30% considera que se pueden mantener de forma normal, y el 10% que no se mantienen adecuadamente. Vemos que hay diversidad de opiniones, pudiendo concluir que en las boleras podemos establecer conversaciones adecuadas de manera aceptable.

Analizando los resultados por edades se obtiene la siguiente figura.



Figura 75

Resultados	
TOTAL	8
MUY MALA	0
MALA	1
NORMAL	1
BUENA	6
MUY BUENA	0

Tabla 64

En la gráfica anterior, podemos ver que el 75% de los jóvenes opina que las boleras son ambientes donde se pueden mantener conversaciones adecuadas fácilmente.

El 13% considera que las conversaciones se mantienen de forma normal, y un 12% opina que las conversaciones que se mantienen no son adecuadas debido al ruido.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran en la tabla 64.

2.2.3.7. Karaoke.

A continuación se muestran los resultados de la pregunta tres de las 10 encuestas realizadas en los karaokes visitados.

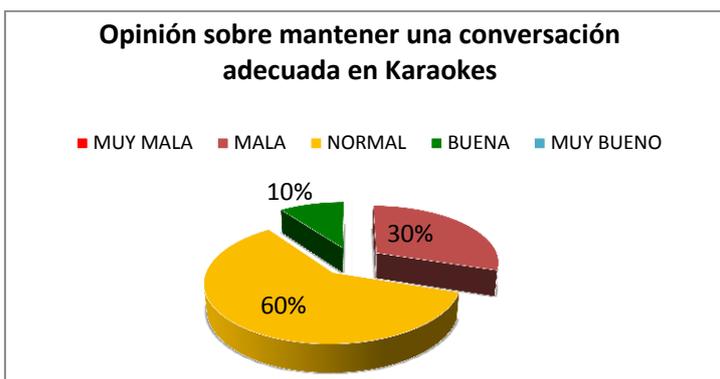


Figura 76

Resultados	
TOTAL	10
MUY MALA	0
MALA	3
NORMAL	6
BUENA	1
MUY BUENA	0

Tabla 65

Para este ambiente la opinión mayoritaria de los encuestados, 6, es que la medida en que se pueden establecer conversaciones adecuadas es normal. Por otra parte, 3 encuestados, el 30%, consideran que esta medida es mala, en contraposición con 1 encuestado, que forma el 10%, que considera que es buena. En los Karaoke vemos diversidad de opiniones aunque la opinión mayoritaria indica que en estos recintos la medida en la que se entablan conversaciones adecuadas es normal.

Si dividiendo estas encuestas en los dos grupos de edad, observamos los siguientes resultados para aquellos menores de 35 años.



Figura 77

Resultados		
<35	TOTAL	7
	MUY MALA	0
	MALA	2
	NORMAL	4
	BUENA	1
>35	TOTAL	3
	MUY MALA	0
	MALA	1
	NORMAL	2
	BUENA	0

Tabla 66

En la tabla 66 se muestra el número de personas encuestadas correspondiente a sendos grupos.

Se puede apreciar que el 57% de los jóvenes encuestados opina que el grado en que se establecen conversaciones adecuadas es normal. El 29% considera que las conversaciones que se mantienen no son adecuadas, mientras que el 14% restante opina que la medida en que éstas ocurren en los karaokes es buena. En este sector también podemos apreciar diversidad de opiniones, aunque la mayoritaria indica que el grado mayoritario en el que se establecen conversaciones adecuadas es normal.

#### 2.2.4. PREGUNTA 4:

- *Según su opinión personal, ¿se encuentra usted cómodo en este ambiente respecto al nivel de ruido?:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy Mal			Normal				Muy Bien		

Esta cuarta pregunta es muy similar a la segunda realizada en la encuesta. La información que ésta nos proporcione será subjetiva, y nos ayudará a calificar de una manera aproximada el ambiente como confortable, ruidoso o muy ruidoso.

La agrupación de las respuestas será la siguiente:

Muy Bien: respuestas marcadas con 9 y 10.

Bien: respuestas marcadas con 7 y 8.

Normal: respuestas marcadas con 5 y 6.

Mal: respuestas marcadas con 3 y 4.

Muy Mal: respuestas marcadas con 1 y 2.

A continuación se desglosarán los resultados obtenidos por ambientes estudiados.

##### 2.2.4.1. Comedores

Se realizaron 46 encuestas en restaurantes, tabernas y locales de comida rápida. Las repuestas que se obtuvieron sobre la cuarta pregunta de estos locales se muestran en la siguiente figura.

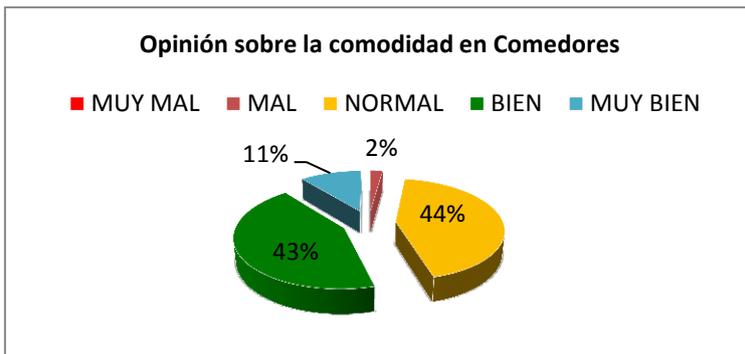


Figura 78

Resultados	
TOTAL	46
MUY MAL	0
MAL	1
NORMAL	20
BIEN	20
MUY BIEN	5

Tabla 67

Los resultados de estas encuestas a la cuarta pregunta indican que, un usuario, el 2%, declara sentirse cómodo en los comedores. Aproximadamente el mismo número de encuestados consideran los comedores sitios donde su comodidad es buena, un 43%, y donde es normal, 44%. Además un 11% de los encuestados, 5, afirma sentirse muy cómodo en comedores. Así, se puede concluir que el resultado de la encuesta muestra que los comedores son ambientes considerados confortables.

Haciendo un análisis pormenorizado en Restaurantes, Taberna, y restaurantes de comida Rápida. Las encuestas que se llevaron a cabo en cada uno de esos lugares y las respuestas que se obtuvieron para esta pregunta en cada uno de ellos se muestran a continuación.

RESULTADOS	P4			
	Completo	Restaurante	Taberna	Comida Rápida
TOTAL	46	23	10	13
MUY MAL	0	0	0	0
MAL	1	1	0	0
NORMAL	20	5	2	13
BIEN	20	12	8	0
MUY BIEN	5	5	0	0

Tabla 68

Analizando los resultados de cada uno se observa que:

Opinion de la comodidad en Restaurantes

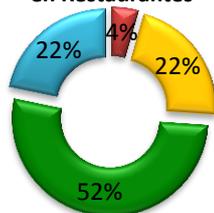


Figura 69

En los Restaurantes la mayoría de la gente opina que los restaurantes son confortables, opinión que comparten el 74% de los encuestados, siendo un 52% los que lo consideran confortable, y un 22% los que lo consideran muy confortable. El 22% opina que su nivel de comodidad en estos ambientes es normal, mientras que sólo un 4% considera que no se encuentra cómodo.

Opinion de la comodidad en Tabernas

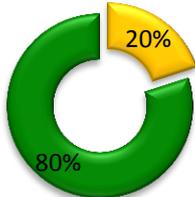


Figura 70

En cuanto a las tabernas, la opinión es más uniforme, la mayoría de la población encuestada, el 80%, afirma sentirse cómodo en este ambiente. El 20% restante declara que su nivel de comodidad es normal.

Opinion de la comodidad en sitios de Comida Rápida

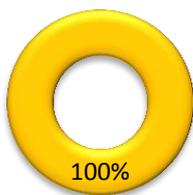
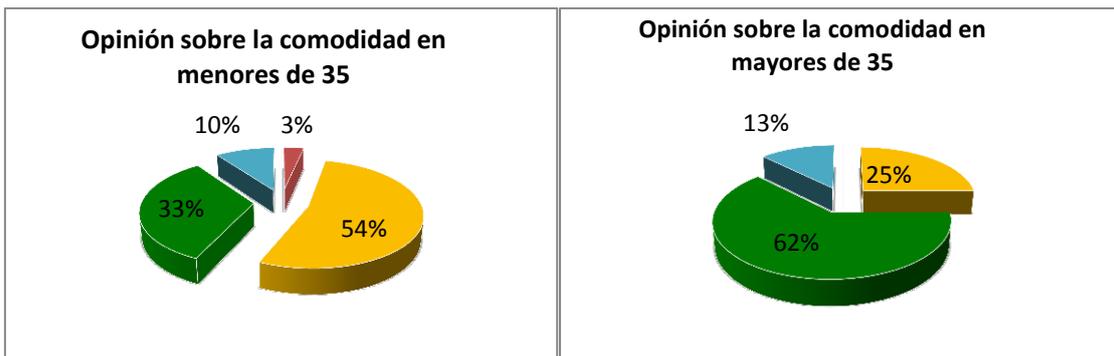


Figura 71

Por último, para los locales de comida rápida, la opinión es unánime. El 100% de los encuestados consideran que su nivel de comodidad en estos locales es normal.

Analizando estas encuestas por edades, se obtienen los siguientes resultados.



Figuras 79 y 80

A la luz de los resultados mostrados en las gráficas se puede concluir que ambos sectores consideran los restaurantes como ambientes confortables, aunque aquellos encuestados mayores de 35 años tienen una mejor percepción de éstos. Sólo un 3% de aquellos menores de 35 se mostró insatisfecho en cuanto a este nivel de comodidad.

El número de encuestados a los que corresponden estos porcentajes se muestra en la tabla 72.

Resultados		
<35	TOTAL	30
	MUY MALA	0
	MALA	1
	NORMAL	16
	BUENA	10
>35	MUY BUENA	3
	TOTAL	16
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	4
	BUENA	10
	MUY BUENA	2

Tabla 72

2.2.4.2. Bares.

De la misma manera que con los restaurantes, en la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la cuarta pregunta de las encuestas realizadas en bares.

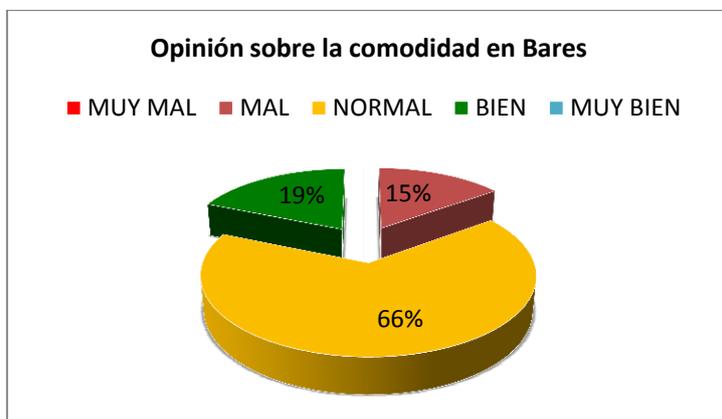


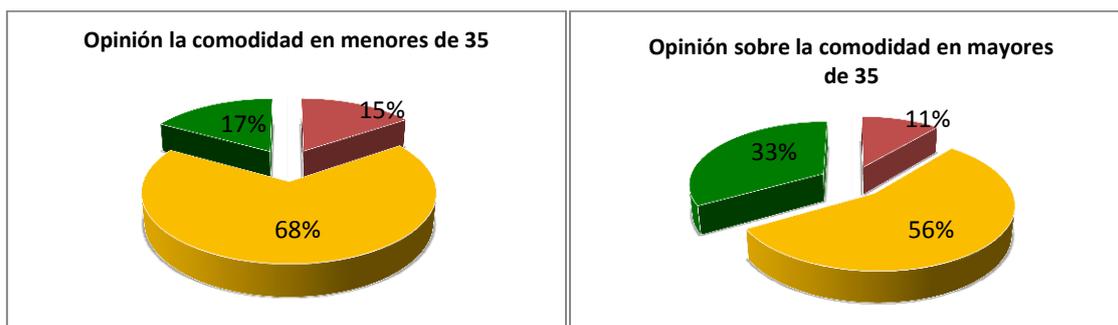
Figura 81

Resultados	
TOTAL	80
MUY MAL	0
MAL	12
NORMAL	53
BIEN	15
MUY BIEN	0

Tabla 73

De las 80 encuestas realizadas en los distintos bares visitados, la mayoría de los usuarios, 53, el 60%, consideran que su nivel de comodidad es normal. El 19%, formado por 15 usuarios, afirma sentirse cómodo independientemente de los altos niveles de emisión, niveles que anteriormente hemos demostrado que estos locales presentan. El 15% restante no considera encontrarse cómodo. Habiendo diversidad de opiniones, podemos considerar a los bares como ambientes de comodidad aceptable.

Analizando estas encuestas por edades, se muestran los resultados obtenidos.



Figuras 82 y 83

Ambos grupos presentan opiniones muy similares, pudiendo considerar así a los bares como ambientes con un nivel de comodidad aceptable. En cuanto al grupo de menores de 35 años, el 68%, grupo mayoritario, considera que en nivel de comodidad en bares es normal. El 17% opina que su nivel de comodidad es bueno, a pesar de los niveles de emisión elevados. El 15% restante declara no sentirse cómodo por el ruido en estos ambientes.

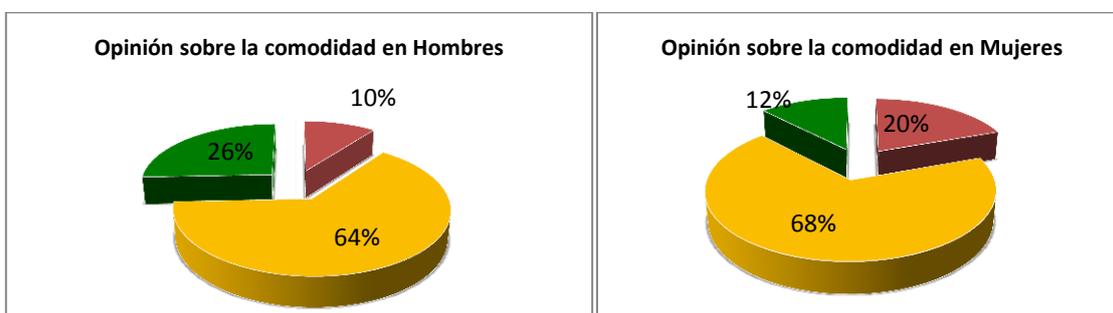
En el grupo de mayores de 35 años observamos opiniones muy similares, en las que esta vez los porcentajes son: 56% que opinan que el nivel de comodidad es normal, 33% que opinan que es bueno, y 11% que opinan que es malo.

Resultados		
<35	TOTAL	71
	MUY MALA	0
	MALA	11
	NORMAL	48
	BUENA	12
>35	MUY BUENA	0
	TOTAL	9
	MUY MALA	0
	MALA	1
	NORMAL	5
	BUENA	3
	MUY BUENA	0

Tabla 74

En la siguiente tabla resumen se muestra el número de gente encuestada de cada grupo etario indicando que contestaron cada uno de ellos. Estos valores corresponden con los porcentajes anteriores.

Clasificando de nuevos estos resultados según el género de las personas encuestadas obtenemos los siguientes resultados.



Figuras 84 y 85

En ambos casos se aprecian opiniones similares independientemente del sexo. La opinión mayoritaria de sendos sectores, con un porcentaje del 64-68%, es que la comodidad respecto del ruido es normal. En los hombres hay un porcentaje significativo del 26% de los encuestados afirman sentirse cómodos respecto al ruido en dichos locales, mientras que en las mujeres, el 20% de las encuestadas afirman sentirse incómodas debido al ruido.

2.2.4.3. Pubs.

Se han realizado 107 encuestas en los distintos Pubs que se han visitado, y el resultado para la pregunta que nos ocupa ha sido el siguiente.

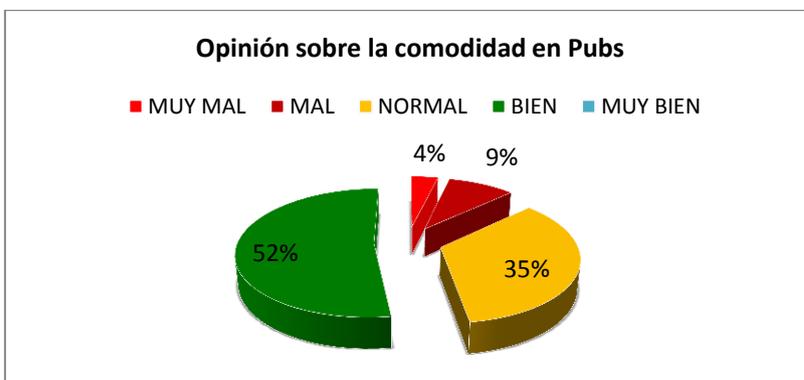


Figura 86

Resultados	
TOTAL	107
MUY MAL	4
MAL	10
NORMAL	37
BIEN	56
MUY BIEN	0

Tabla 75

De las 107 encuestas realizadas en los distintos Pubs visitados, la mayoría de los usuarios considera sentirse cómodo respecto al ruido en estos locales, donde los niveles de ruido son muy elevados, considerando su nivel de comodidad normal e incluso bueno.

Esto es tal, que curiosamente el mayor porcentaje, 52%, constituido por 56 encuestas considera que el confort acústico es bueno. Además, otro 35% opina que su nivel de comodidad en los pubs es normal, frente a únicamente un 13% que no se siente cómodo respecto al ruido, formado por aquellos que opinan que el nivel de comodidad es malo, 10 usuarios, y muy malo, 4 usuarios.

Por lo tanto, los Pubs son considerados por los usuarios locales con un nivel de comodidad aceptable, con sólo un 14% que lo consideró malo o muy malo.

Analizando estas encuestas por edades, nos centramos únicamente en aquellos encuestados menores de 35 años.

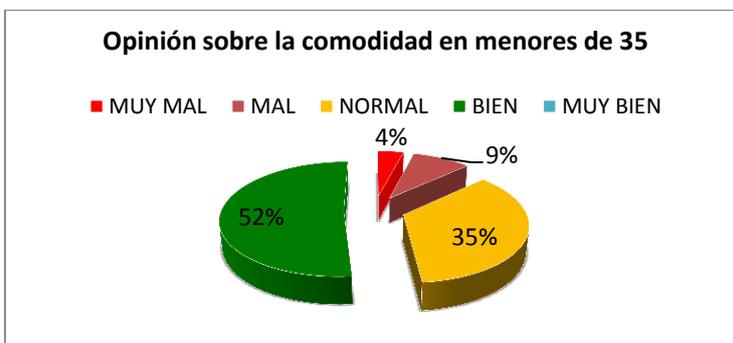


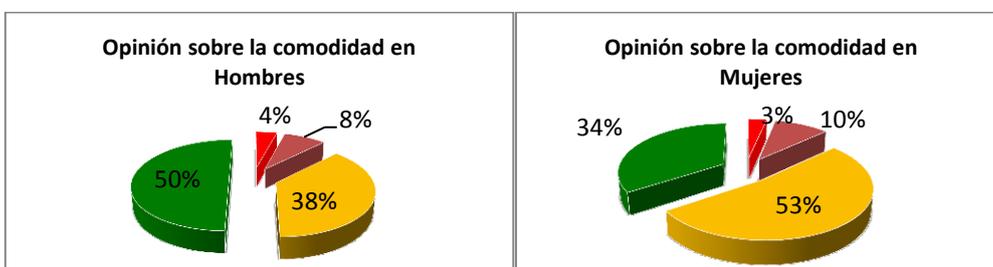
Figura 82

Resultados		
<b>&lt;35</b>	TOTAL	99
	MUY MALA	4
	MALA	9
	NORMAL	35
	BUENA	51
MUY BUENA	0	

Tabla 76

Se aprecia que la mayoría de los jóvenes se encuentran cómodos respecto al ruido, estando sólo un 13% incómodo acústicamente, con un 52% de opiniones que lo considera bueno y un 35% que lo consideran normal.

Según el sexo de los encuestados se aprecian los siguientes resultados sobre la pregunta cuatro de la encuesta que nos ocupa.



Figuras 88 y 89

En ambos casos se observan opiniones muy similares aunque los hombres se encuentran más cómodos respecto al ruido que las mujeres. Un 50% de los

hombres encuestados, y un 34% de las mujeres, dicen sentirse cómodos respecto al ruido en los pubs, resultado que resulta alarmante debido al alto nivel de ruido que hay en estos locales. Sólo un 12% de hombres y un 13% de hombres indican sentirse incómodos respecto al ruido.

2.2.4.5. Cafeterías.

A continuación se muestran los resultados a la cuarta pregunta de las 43 encuestas realizadas en cafeterías.

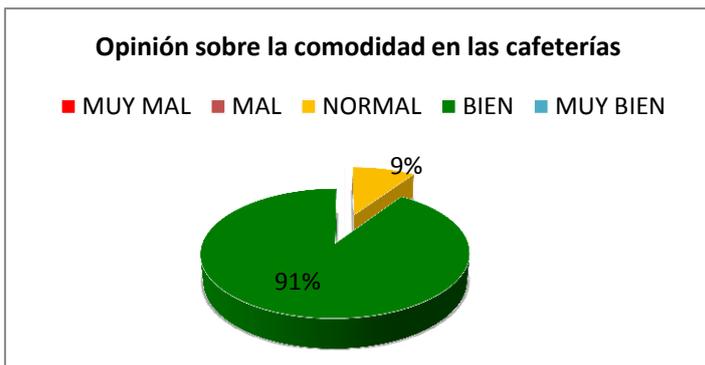


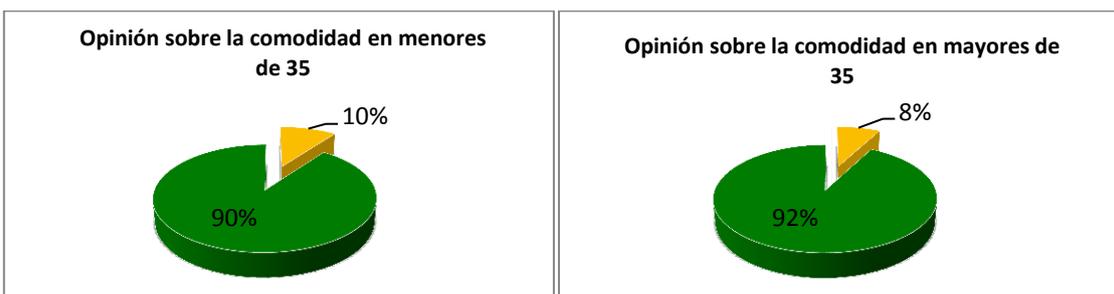
Figura 90

Resultados	
TOTAL	43
MUY MAL	0
MAL	0
NORMAL	4
BIEN	39
MUY BIEN	0

Tabla 77

A simple vista podemos considerar las cafeterías como ambientes confortables. El 91% de usuarios, 39 personas encuestadas, opina que su nivel de comodidad es bueno, y sólo un 9%, constituido por 4 usuarios, lo consideran normal.

Analizando estas encuestas por edades, dividiendo a la población en dos grupos de nuevo, se obtienen los siguientes resultados.



Figuras 91 y 92

En ambos casos se aprecian opiniones muy similares con prácticamente iguales porcentajes considerando las cafeterías como confortables. Ambos grupos presentan porcentajes muy similares sobre sus opiniones. Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran a continuación en la siguiente tabla 78.

Resultados		
<35	TOTAL	30
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	3
	BUENA	27
	MUY BUENA	0
>35	TOTAL	13
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	1
	BUENA	12
	MUY BUENA	0

Tabla 78



2.2.4.5. Tiendas y Centros Comerciales

Se presentan a continuación los resultados sobre el nivel de comodidad que experimentan los usuarios respecto al ruido en tiendas y centros comerciales.

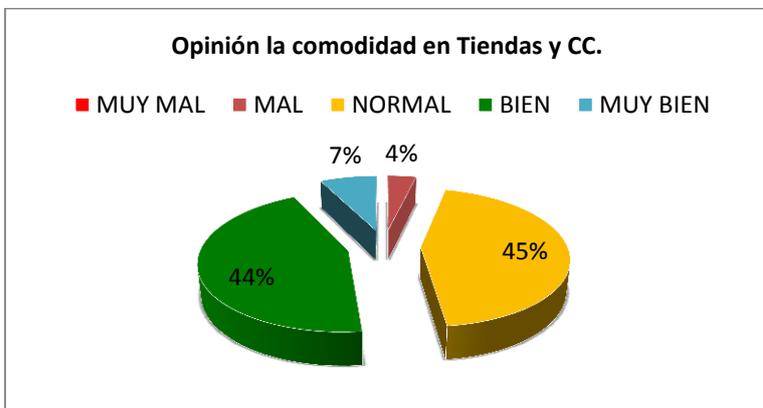


Figura 93

Resultados	
TOTAL	27
MUY MAL	0
MAL	1
NORMAL	12
BIEN	12
MUY BIEN	2

Tabla 79

Gracias a estos resultados obtenidos se puede apreciar que las tiendas y centros comerciales son ambientes que los usuarios consideran confortables en cuanto al ruido.

El 44,5%, formado por 12 encuestados, afirma que en su opinión su nivel de comodidad es normal, mientras que un 44,5%, siendo estos otros 12 encuestados, lo describe como bueno y un 7%, 2 personas, como muy bueno. Sólo una persona que da lugar a un 4% lo considera poco confortable respecto al ruido.

Podemos hacer un análisis más profundo pormenorizando esta clasificación Tiendas y Centros comerciales. Las encuestas que se llevaron a cabo en cada uno de esos lugares y las respuestas que se obtuvieron para esta pregunta en cada uno de ellos se muestran a continuación.

	RESULTADOS CC.		RESULTADOS TIENDAS	
		P4		P4
TOTAL	TOTAL	17	TOTAL	10
	MUY MAL	0	MUY MAL	0
	MAL	1	MAL	0
	NORMAL	7	NORMAL	5
	BIEN	7	BIEN	5
	MUY BIEN	2	MUY BIEN	0

Tabla 80

Analizando los resultados de cada uno se observa que:

Opinión sobre la comodidad en CC

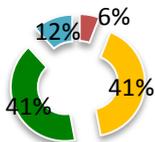


Figura 94

En los Centros comerciales vemos que las opiniones predominantes indican que son ambientes confortables. Un 12% opina que el nivel de comodidad allí es muy bueno, un 41% que es bueno, otro 45% que es normal, y finalmente el 6% restante considera que hay un mal nivel de comodidad en los centros comerciales.

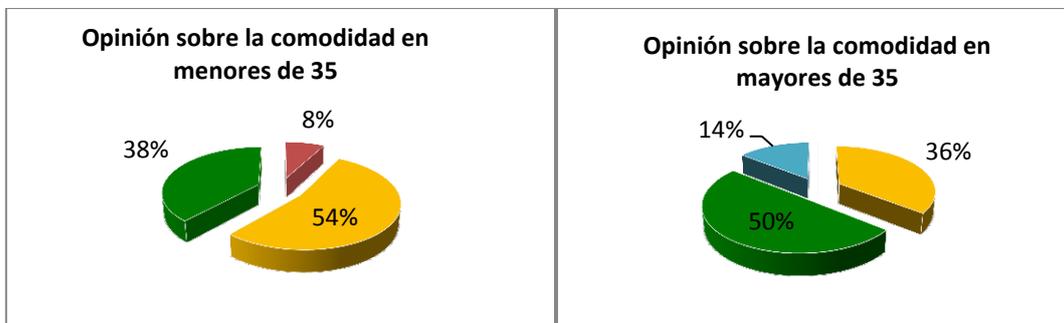
Opinión sobre la comodidad en Tiendas



Figura 95

En cuanto a las tiendas, las personas encuestadas consideraron que éstas eran confortables, al igual que los centros comerciales. Un 50% considera que el nivel de comodidad es bueno, y el otro 50% lo considera normal.

Analizando estas encuestas por edades, dividiendo a la población en dos grupos de nuevo, obtenemos los resultados que se presentan en los siguientes gráficos.



Figuras 95 y 96

De los encuestados menores de 35 años, la mayoría, el 54% considera que el nivel de comodidad respecto al ruido en las tiendas y centros comerciales es normal. El otro gran porcentaje, el 38%, opina que éste es bueno. Sólo un 8% lo considera malo. Así, vemos que los jóvenes se encuentran cómodos respecto al ruido en las tiendas y centros comerciales. En cuanto a los mayores de 35 años un 50%, grupo mayoritario, considera que nivel de comodidad en estos recintos es bueno, un 36% opina que es normal, y finalmente un 14% que es muy bueno. Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran a continuación en la siguiente tabla 81.

Resultados		
<35	TOTAL	13
	MUY MALA	0
	MALA	1
	NORMAL	7
	BUENA	5
>35	MUY BUENA	0
	TOTAL	14
	MUY MALA	0
	MALA	0
	NORMAL	5
	BUENA	7
	MUY BUENA	2

Tabla 81



2.2.4.6. Boleras.

A continuación se muestran los resultados a la cuarta pregunta de las 10 encuestas realizadas en las boleras visitadas.

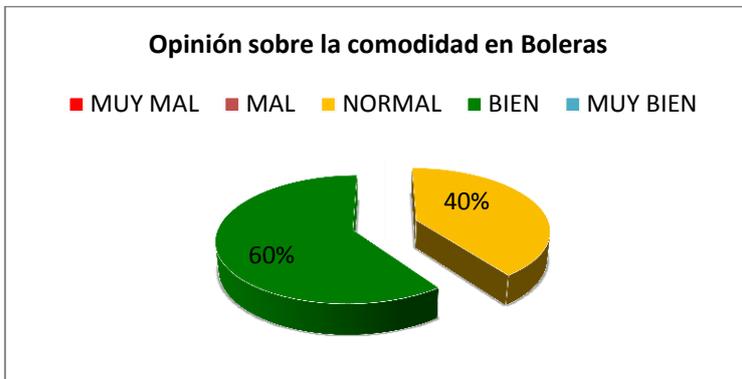


Figura 97

Resultados	
TOTAL	10
MUY MAL	0
MAL	0
NORMAL	4
BIEN	6
MUY BIEN	0

Tabla 82

En las boleras, podemos apreciar que la opinión mayoritaria con un 60%, correspondiente a 6 personas encuestadas, es que el nivel de comodidad en ellas es bueno. Además, un 40% de los encuestados, 4 personas, consideran que éste es normal. Así, se pueden considerar las boleras como ambientes confortables respecto al ruido.

Como el 80% de los encuestados han sido personas menores de 35 años nos centraremos en este grupo, al no tener un gran número de encuestados en este ambiente realizadas por personas mayores de 35 años.

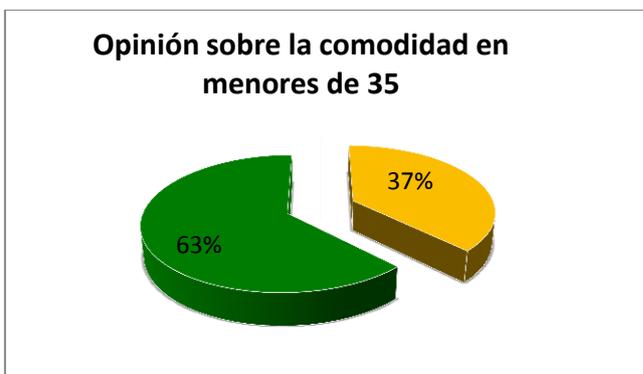


Figura 98

Resultados	
TOTAL	8
MUY MALA	0
MALA	0
NORMAL	3
BUENA	5
MUY BUENA	0

Tabla 83

En la gráfica anterior, podemos ver que el 63% de los jóvenes opina que las boleras son ambientes acústicamente cómodos. El 37% restante considera que el confort acústico de estos locales es normal.

Las personas encuestadas a las que corresponden estos porcentajes se muestran en la tabla 76.

2.2.4.7. Karaoke.

A continuación se muestran los resultados a la cuarta pregunta de las 10 encuestas realizadas en los karaokes visitados.

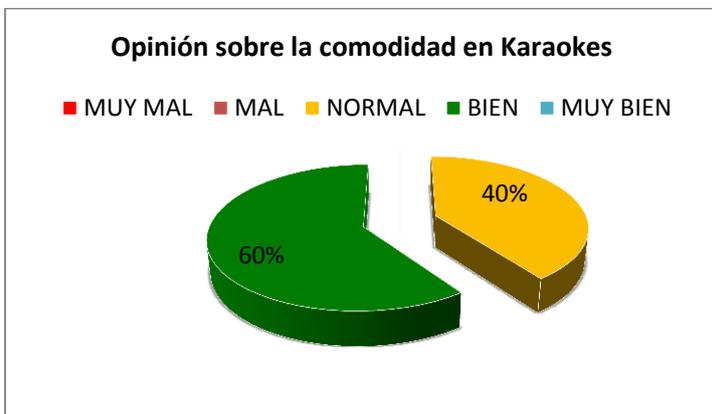


Figura 99

Resultados	
TOTAL	10
MUY MAL	0
MAL	0
NORMAL	4
BIEN	6
MUY BIEN	0

Tabla 84

Para este ambiente la opinión mayoritaria de los encuestados es que el nivel de comodidad de los karaokes es bueno independientemente del elavado nivel de ruido que en ellos se emite. Esta opinión la forma 6 encuestados. Los tres encuestados restantes consideran que este ambiente tiene un confort acústico normal, es por esto que podemos concluir que la opinión general es que en los karaokes el nivel de comodidad es aceptable.

Si dividiendo estas encuestas en los dos grupos de edad nos centraremos en aquellos menores de 35 años por ser el grupo más significativo. Así, observamos los siguientes resultados.



Figura 100

Resultados	
TOTAL	8
MUY MALA	0
MALA	0
NORMAL	3
BUENA	4
MUY BUENA	0
TOTAL	3
MUY MALA	0
MALA	0
NORMAL	1
BUENA	2
MUY BUENA	0

Tabla 85

En la tabla 85, se observa el número de personas encuestadas correspondiente a sendos grupos. Se aprecia que el 57% de los jóvenes encuestados opina que nivel de comodidad respecto al ruido es bueno mientras que en 43% restante opina que es normal, a pesar de los altos niveles de emisión que estos locales tienen, tal y como se demostró anteriormente.

Se aprecia que los resultados de esta pregunta son muy similares a los mostrados en la pregunta dos. Sin embargo, en esta pregunta las respuestas dadas por los usuarios son más favorables.

### 2.2.5. Resultados más significativos de las encuestas

A continuación, una vez que se han analizado en profundidad las preguntas de la encuesta, se presentan unas tablas resumen de cada pregunta, referente a los resultados obtenidos en la encuesta general y en el grupo de encuestados menores de 35 años, para posteriormente poder obtener conclusiones de manera más sencilla.

Resultados generales de la encuesta				
Ambiente	P1	P2	P3	P4
Restaurantes	MEDIO-BAJO	ADECUADO	NORMAL	CONFORTABLE
Bares	ALTO	ACEPTABLE	NORMAL	ACEPTABLE
Pubs	ALTO-MUY ALTO	ADECUADO	MALA	CONFORTABLE
Cafeterías	MEDIO-BAJO	ADECUADO	BUENA	CONFORTABLE
Tiendas	MEDIO	ADECUADO	BUENA-MUY BUENA	ACEPTABLE
Boleras	MEDIO	ACEPTABLE	BUENA	CONFORTABLE
Karaokes	MEDIO	ADECUADO	NORMAL	CONFORTABLE

#### LEYENDA

- 1.- P1: Nivel de ruido.
- 2.- P2: Confort Acústico.
- 3.- P3: Medida en que se puede mantener una conversación adecuada.
- 4.- P4: Nivel de comodidad respecto del ruido.

Resultados menores de 35 años de la encuesta				
Ambiente	P1	P2	P3	P4
Restaurantes	MEDIO-BAJO	ACEPTABLE	NORMAL	ACEPTABLE
Bares	ALTO	ACEPTABLE	NORMAL	ACEPTABLE
Pubs	ALTO-MUY ALTO	ADECUADO	MALA	CONFORTABLE
Cafeterías	MEDIO-BAJO	ADECUADO	BUENA	CONFORTABLE
Tiendas	MEDIO	ADECUADO	BUENA-MUY BUENA	ACEPTABLE
Boleras	MEDIO	ADECUADO	BUENA	CONFORTABLE
Karaokes	MEDIO	ADECUADO	NORMAL	CONFORTABLE

OPINIÓN FAVORABLE

OPINIÓN DESFAVORABLE

Tablas 86 y 87

Se observa que entre ambas gráficas no hay variaciones significativas.

De estas tablas resumen, de las encuestas se puede concluir que las personas encuestadas, consideran que de todas las zonas de ocio estudiadas, los únicos ambientes ruidosos son los Bares y los Pubs, lugares donde, a pesar de ser ruidosos, se sienten cómodos respecto al ruido, aunque consideren que no se puede entablar una conversación adecuada fácilmente, como se opinó en el caso de los Pubs.

Las zonas de ocio que han sido consideradas como poco ruidosas han sido las cafeterías y los comedores, considerando que el confort acústico de ambos es aceptable, y que se puede mantener una conversación adecuada fácilmente, aunque mejor en las cafeterías.

El resto de zonas han sido catalogadas como normales, ya que los usuarios encuestados no las consideran ni mucho ni poco ruidosas. Estas zonas engloban a las tiendas, boleras y karaokes.

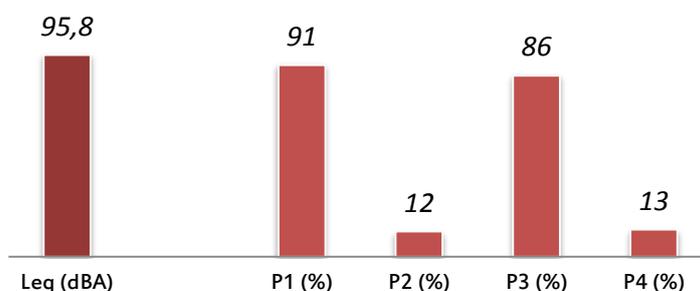
Estos resultados de la encuesta son los mismos que los registrados para personas encuestadas menores de 35 años.



Imagen 12. Según encuestas, ambientes estudiados de más ruidosos a menos ruidosos.

Finalmente, centrándose en analizar las opiniones de las personas encuestadas sobre los ambientes más ruidosos determinados en el apartado anterior de mediciones del presente proyecto, siendo los pubs, bares y karaokes. Se indicará el porcentaje de encuestados que consideran estos ambientes como lugares con un nivel sonoro elevado (P1), con mal o muy mal confort acústico (P2), donde no se puede entablar una conversación adecuadamente (P3), y donde no se encuentran cómodos respecto al ruido (P4). Todo esto aparece contemplado en las gráficas 61, 62 y 63.

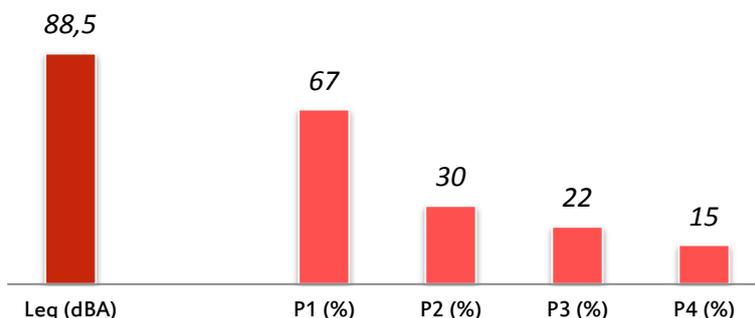
**Resultados para Pubs**



Gráfica 61

En los **pubs** se ha obtenido una media de 95, 8 dBA de nivel de presión sonora, dato muy elevado. En este ambiente altamente ruidoso, el 91% de las personas encuestadas ha considerado que el nivel sonoro era alto, aunque, a pesar de ser conscientes del elevado nivel de ruido en estos recintos, sólo el 12- 13% ha indicado sentirse incomodo respecto al ruido, considerando un mal confort acústico en estos. Además, un 86 % considera que no se puede mantener correctamente una conversación en estos lugares.

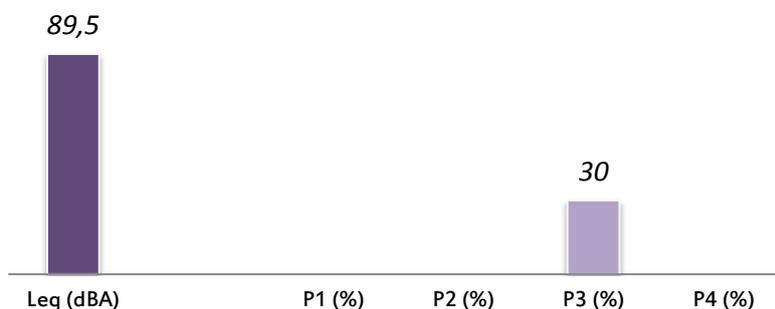
### Resultados para Bares



Gráfica 62

Respecto a los **bares** visitados, se ha medido un nivel de presión sonora de 88,5 dBA de valor medio, este nivel es, al igual que en los pubs, un nivel de emisión elevado. El 67% de los encuestados es consciente de este hecho, a pesar de esto, únicamente un 30% considera que en los bares hay un mal confort acústico, y sólo un 15% afirma no sentirse cómodo respecto al ruido. El 22% de los encuestados además afirma que en estos ambientes no es posible mantener una conversación de manera adecuada.

### Resultados para Karaokees



Gráfica 63

Como sólo se han visitados dos **karaokees**, y en ellos sólo se han realizado diez encuestas los resultados obtenidos no son muy significativo. A pesar de esto, analizamos este ambiente ruidoso, debido a que se ha medido un nivel medio de presión sonora de 89,5 dBA, como se ha hecho para pubs y bares. A pesar de haberse medido un elevado nivel de ruido en los karaokees, ninguno de los encuestados considera este nivel elevado, y tampoco se encuentran incómodos respecto al ruido ni opinan que el confort acústico en ellos sea malo. Sólo un 30% de los encuestados afirmó que era imposible tener una conversación adecuada en los karaokees.

### 2.3. Análisis de resultados de las encuestas llevadas a cabo en los Cines.

A continuación se procederá a llevar a cabo un análisis de los resultados de las encuestas realizadas en los cines visitados. Pueden verse estos resultados en el Anexo VI.

La encuesta que se realizó en esta zona de ocio consistía en dos breves preguntas, que mostramos a continuación.

1.- *En su opinión, ¿cómo considera que estaba el volumen al que se emitía la película?*

En esta pregunta, el usuario encuestado dará una opinión subjetiva sobre si la película que se emitía estaba demasiado alta o no.

2.- *¿Cómo ha sido su comprensión de los diálogos de la película?*

Esta pregunta hará referencia a si durante la proyección de la película, la persona encuestada era capaz de entender bien los diálogos o si por el contrario no percibía con claridad las conversaciones.

En los distintos cines visitados se realizó esta encuesta a diez personas distintas. De estas diez personas, ocho eran menores de 35 años.

A continuación se muestran los resultados a estas preguntas.

#### 2.3.1. PREGUNTA 1:

- *En su opinión, ¿cómo considera que estaba el volumen al que se emitía la película?*

Para responder a esta pregunta, el usuario encuestado podía indicar si en su opinión el volumen de la película había sido muy alto, alto, normal, baio o muy bajo.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente figura.



De las personas encuestadas, tres de ellas opinan que el volumen de la película durante su emisión era excesivo. El otro 70% considera que éste es normal.

Figura 101

Las tres personas que opinaron que el volumen estaba demasiado alto 35 años, centrándonos en este grupo vemos lo siguiente.

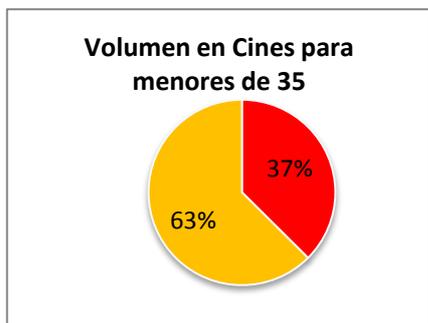


Figura 102

Delos jóvenes encuestados, 3 de los 8, el 37% consideran que el volumen era elevado. Los 5 de los 8 restantes por el contrario opinan que era normal.

2.3.2. PREGUNTA 2:

➤ ¿Cómo ha sido su comprensión de los diálogos de la película?

Para responder a esta pregunta, el usuario encuestado podía indicar si entendió la película muy mal, mal, normal, bien o muy bien, considerando así la acústica del cine

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente figura.

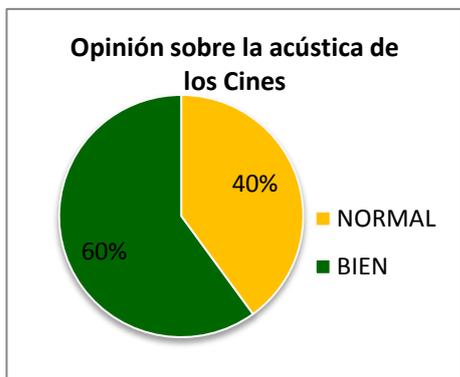


Figura 103

De las personas encuestadas, cuatro de ellas opinan que la acústica del cine es normal. El otro 60% considera que ésta es buena.

Centrándonos en el grupo de encuestados menores de 35 se obtiene lo siguiente.

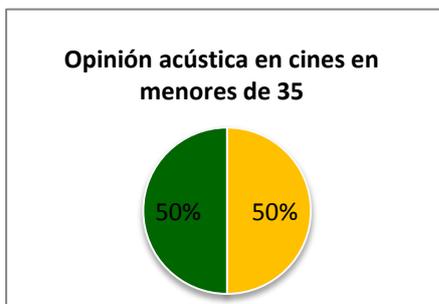


Figura 104

De los jóvenes encuestados, 4 de ellos opinan que la acústica del cine era normal, y los 4 restantes que era buena.

Así, para los cines podemos concluir que la mayoría de persona, tanto mayores como menores de 35 años, opina que el volumen en éstos es normal, aunque hay un porcentaje significativo que opina que el volumen es demasiado alto.

En cuanto a su acústica, en ambos casos hay un empate de opiniones, entre los que determinan que la acústica es normal, y los que opinan que es buena.

El volumen de emisión de la película y la acústica del cines son factores subjetivos, ya que en cada cine serán de una manera, aunque parecido, debido a que se visitaron salas de cine de mayor y menor calidad.

### 3. Estudio audiométrico en jóvenes.

Como se ha mencionado al inicio del proyecto, la contaminación acústica ha crecido desmesuradamente en las últimas décadas, convirtiéndose en una importante causa de dolencias psicofísicas en el mundo, afectando gravemente a la calidad de vida de las personas.

Así, en la actualidad, la pérdida de capacidad auditiva causada por la exposición de ruidos intensos es una de las enfermedades de mayor incidencia, tal y como advierte la OMS.

Como se ha visto a lo largo de este estudio, los jóvenes, por su estilo de vida, se exponen diariamente no sólo a ruidos elevados cotidianos, sino también a distintas fuentes de ruido nocivo durante su tiempo libre, como en discotecas, conciertos, centros comerciales, práctica de deportes.. Los cuales son altamente perjudiciales para su salud auditiva.

El presente trabajo pretende investigar la audición de jóvenes a través de los resultados de la Audiometría Tonal analizando los resultados que presentan.

La población elegida para este estudio corresponde a jóvenes 20 a 35 años de edad, que suponemos tienen como hábito acudir a los sitios de ocio anteriormente mencionados, (discotecas, bares, gimnasios, cines, centros comerciales...).

Se tomará una muestra de 75 jóvenes cuyos resultados nos darán una idea aproximada del problema auditivo que tiene la juventud actual, debido, en gran medida, a frecuentar dichos lugares de ocio, donde el nivel sonoro, como se ha visto, es elevado.

Por lo tanto, la presente investigación tendrá como **objeto**:

- Conocer los resultados de la audiometría tonal en los jóvenes de estudio, para así poder estimar el alcance y riesgo de la exposición a altos niveles sonoros en zonas de ocio.

### 3.1. Diseño

El presente trabajo se trata de un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal.

Es observacional ya que es un estudio en el cual el investigador sólo puede describir, medir o registrar el fenómeno estudiado, es decir, no puede modificar a voluntad propia ninguno de los factores que intervienen en el proceso.

Es descriptivo ya que intenta determinar cómo se presentan o cómo es la situación de las variables en la población seleccionada.

Y de acuerdo con la evolución del fenómeno estudiado, es transversal ya que sólo se mide en una sola ocasión las variables involucradas.

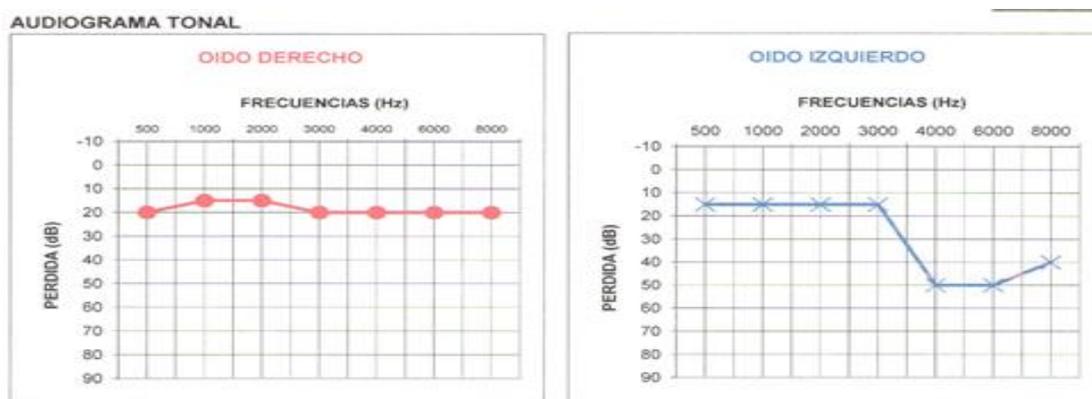
### 3.2. Obtención de datos.

Durante la prueba, se irá sometiendo al sujeto a sonidos de distinta frecuencia, desde 125 Hz a 8000 Hz.

El sujeto al detectarlo lo indicará, siendo anotada la intensidad a la que ha sido captado el sonido a dicha frecuencia.

Esta prueba se realiza de la misma manera en cada oído, siendo así posible detectar no solo posibles fallos acústicos, sino también su foco, es decir, si los problemas auditivos se encuentran en el oído izquierdo, en el derecho o en ambos. Se iniciará la audiometría con sonidos de tonos agudos, alta frecuencia, para posteriormente pasar a los graves, baja frecuencia.

Así obtendremos unas gráficas de la siguiente forma:



Esquema 8

Se puede encontrar el formato de la prueba audiométrica en el Anexo VII.

### 3.3. Plan de análisis de datos

Los datos que se presentan a continuación se obtuvieron a partir de la confección de fichas individuales donde figuran los datos de cada persona evaluada y su audiometría tonal.

Para el procesamiento de la información se ha confeccionado una base de datos, en la que figuran cada uno de los participantes de la prueba, siendo indicados su sexo y edad y el resultado obtenido en su audiometría.

Los resultados de cada una de las audiometrías tonales han sido simplificados indicando el resultado de la audición en el oído derecho, el resultado de la audición en el oído izquierdo, conclusión: ¿presenta algún problema en la audición?, y comentarios al respecto. Estos resultados se muestran en el Anexo VIII.

### 3.4. Resultados obtenidos.

Para la población objeto de estudio, gente joven con edades comprendidas entre los 20 a los 35 años, la audición sería considerada normal, sin problemas, si todas las emisiones han sido detectadas a los 20 dB o por encima.

De no haber sido así, y haberse detectado a valores inferiores, se está ante un claro caso de hipoacusia, es decir, el individuo tendrá sospecha de sordera, lo que es muy probable que desemboque en ella.

Esta hipoacusia puede ser binaural, viéndose afectados ambos oídos, o bien monoaural, cuando sólo afecta a uno de ellos.

- Si el problema se ha producido mientras se emitían *altas frecuencias*, el sujeto tiene un problema de percepción de agudos. Esto en su vida diaria se traducirá como un problema a la hora de detectar los mismos, es decir, el individuo tendrá problemas a la hora de darse cuenta de que le llaman al móvil o al timbre de su casa. En un ejemplo más concreto, viendo la televisión, para poder oírla deberá subir considerablemente el volumen de la misma.

- Sin embargo, si el problema se ha producido a *bajas frecuencias*, el usuario tiene un problema de percepción de graves, lo que da lugar a una pérdida de la audición conversacional, es decir nuestra capacidad de comprensión del habla. Centrándonos en el ejemplo de la televisión, el usuario oirá ésta perfectamente aunque su volumen no sea elevado, pero será incapaz de entender lo que dicen por mucho que suba el volumen.

Así, gracias a la base de datos anterior, en la siguiente tabla se muestra un resumen de los resultados que se han obtenido:



<b>Nº TOTAL MUESTRA</b>	<b>75</b>
<b>CON Problemas Auditivos</b>	<b>20</b>
OD	8
OI	8
AMBOS	4
<b>SIN Problemas Auditivos</b>	<b>55</b>

Tabla 87

Se ha obtenido que 20 jóvenes, es decir, el **27% de los jóvenes** que realizaron la prueba **presentan signos de problemas auditivos**.

### 3.5. Análisis de resultados

A partir de los datos obtenidos en relación a las variables en estudio se realizará un análisis en profundidad de los mismos con el fin de responder a la problemática en cuestión.

El estudio audiométrico anterior, como se ha comentado antes, indica que de una muestra total de 75 jóvenes de 20 a 35 años, 20 de ellas presentan un problema auditivo. Estos resultados se muestran en la siguiente figura.

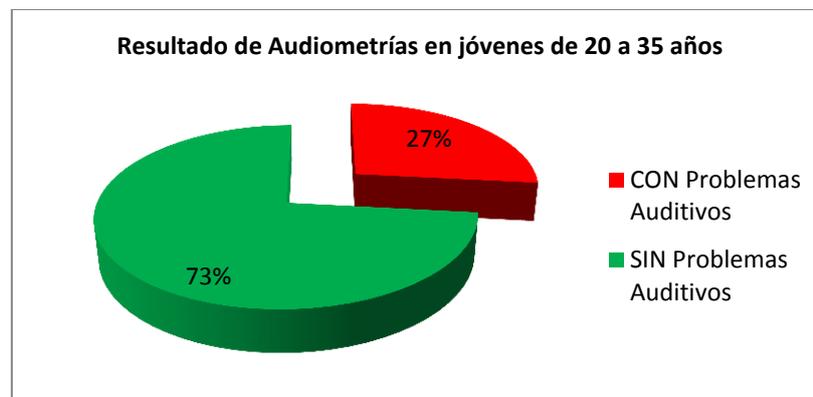


Figura 105

De acuerdo a los **Resultados de las Audiometrías Tonales**, se evidencia que del total de jóvenes evaluados, 73% de la población joven presentó Audición Normal mientras que el 27% de la misma ya muestra problemas auditivos. (Figura 105).

Resultados similares fueron los encontrados por Drogo, G. y colaboradores [7] en su investigación donde el 24% de la población evaluada presentó Hipoacusia Perceptiva.

Si se analizan en profundidad estos problemas auditivos, se observa que el 27% de población con alteraciones está compuesto por casos de hipoacusia, es decir de sordera. El 11% presenta este problema únicamente en el oído derecho, otro 11% lo presenta en el oído izquierdo, y sólo un 5% presenta trauma acústico en ambos oídos. (Figura 106).

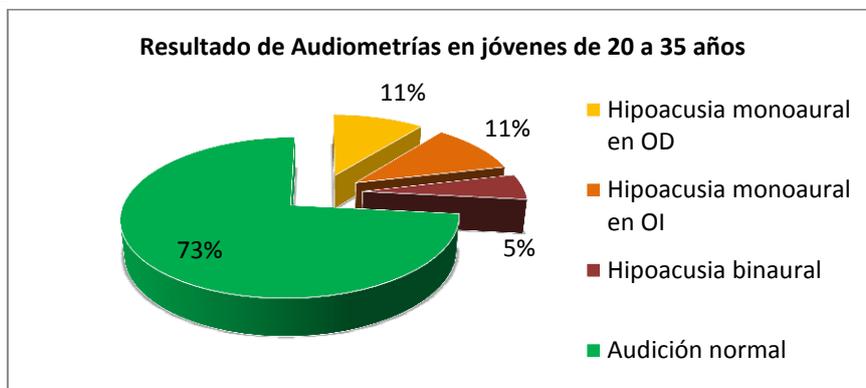


Figura 106

Centrándose en la hipoacusia de estos 20 jóvenes, se aprecia que un 40% sufre trauma acústico en el oído derecho, otro 40% lo sufre en el oído izquierdo, mientras que el 10% restante tiene un trauma acústico en ambos oídos. Esto indica que el trauma acústico no es selectivo, y se produce por igual en un oído que en otro. (Figura 107).

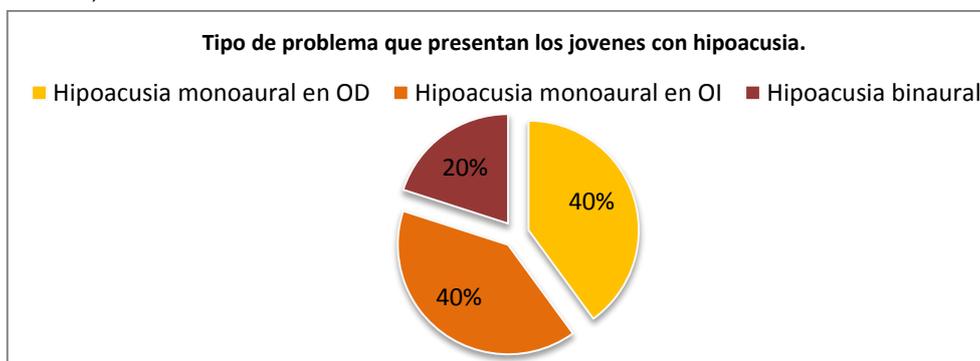


Figura 107

Por último, indicar que estas lesiones auditivas se muestran en jóvenes menores de 35 años. Sin embargo, de los 20 que muestran daños, diez de ellos, el 50%, son menores de 25 años, siete de ellos, el 35%, tienen edades comprendidas entre los 25 y los 30 años, y tres de ellos, el 15%, son mayores de 30. Con estos resultados se puede apreciar que las personas más jóvenes son las que presentan más lesiones auditivas, esto puede deberse a que al ser más joven se visitan con más frecuencia las zonas de ocio estudiadas que causan problemas en el oído debido a sus altos niveles de contaminación acústica.



## VIII- CONCLUSIONES

Gracias al análisis, realizado anteriormente, de las tres vías de recogida de información, es posible alcanzar una serie de conclusiones centrándose en lo que realmente interesa, saber que ambientes de los estudiados son ruidosos, cuales cumplen la normativa vigente, que opinan al respecto los usuarios que los frecuentan, determinando si son conscientes o no del elevado nivel de ruido que en ellos hay, y tomar conciencia de la repercusión que tiene acudir a estos ambientes sobre la salud auditiva de los jóvenes que los frecuentan.

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas de cada una de las tres vías, es decir, de las medidas y su análisis en los ambientes estudiados, del análisis de resultados de las encuestas realizadas, y del estudio audiométrico.

### 1. Conclusiones obtenidas de la medición del ruido en zonas de ocio

Gracias a este análisis, se puede determinar que varios ambientes de los estudiados superan los límites permitidos por la normativa, y no cumplen con la legislación vigente.

Los **ambientes que cumplen con la normativa** son los *transportes públicos, tiendas, cines, museos, boleras, comedores y cafeterías*.

En estos recintos se cumple con la normativa vigente en cuanto a control y gestión de ruido, ya que en ninguno de ellos se superan los 95 dBA de emisión máximos permitidos. Además, al no superar tampoco los 90 dBA, no han de mostrar en los accesos al recinto la placa que informa acerca de los niveles de emisión del local, esto se comprobó en la visita a los ambientes y efectivamente se cumple.

En cuanto a seguridad laboral, estos ambientes también respetaran la legislación, ya que no superaran el valor máximo establecido para el nivel de exposición personal diario de un trabajador, independientemente de la duración de su jornada laboral. Como en estos ambientes tampoco se ha superado el valor superior del nivel de exposición personal diario que da lugar a una acción (85 dBA), no será obligatorio que los trabajadores usen protectores auditivos individuales, observándose en la visita a los ambientes que, efectivamente, los trabajadores en el desarrollo de su actividad no los llevaban.

Finalmente se puede concluir que las personas que realicen estas actividades, ya sean usuarios o trabajadores, no tendrán por qué sufrir lesiones auditivas permanentes, ya que no se alcanzan los valores que las provocan, aunque, desde el punto de vista del confort acústico, los valores registrados pueden considerarse elevados

**Los ambientes que no cumplen la normativa** son los *bares, pubs, y karaokes*, indicando que, curiosamente, los lugares más ruidosos son aquellos destinados a los jóvenes, lo cual es otro indicio de que a los jóvenes les gusta el ruido.

Además una posible justificación al porqué de la gran contaminación acústica de estos sitios, en los que el beneficio se obtiene de la venta de alcohol, podría ser que cuanto más alto es el volumen de la música más alto es el consumo de bebida, y por lo tanto más copas venderán. Esto es debido a que cuanto más alta esté la música, más difícil resulta la interacción social y entonces se tiende a beber más. Esto quedó demostrado en el estudio de Nicolas Gueguen y su equipo de la Universite de Bretgne-Sud [57].

Sin embargo, esta estrategia de mercado, tendría graves consecuencias entre los usuarios que, o bien trabajan allí, o bien disfrutan de la actividad, debido a los altos niveles de ruido a los que están sometidos, tal y como se ha mostrado en el análisis de datos. La gente que frecuenta estos lugares se encuentra sometida a un nivel de presión sonora medio de 88,5 dBA en bares, 92,8 dBA en Pubs, y 89,5 dBA en Karaokes. Estos son niveles extremadamente elevados que **pueden causar lesiones auditivas permanentes**.

Estar sometidos a estos altos niveles de ruido (que en muchos bares y pubs estudiados se han superado) provoca pérdida de la audición. Esta pérdida de audición puede producirse al estar expuesto a un ruido impulsivo o bien continuado. Si el sonido es de menos de 75 dBA no suele causar pérdidas de audición. Si por lo contrario, uno se expone durante mucho tiempo y repetidamente a sonidos de más de 85 dBA, como en el caso de bares, pubs y karaokes, es probable que sufra pérdidas de audición. Esta pérdida puede ser pasajera, pero puede también puede causar daños permanentes.

Por lo tanto la conclusión es clara. Estar sometidos a estos niveles de ruido durante un tiempo continuado, es decir, acudiendo frecuentemente a estos lugares, acabará provocando en las personas daños auditivos.

Por otra parte, aquellos ambientes donde se emita a más de 95 dBA de nivel de presión sonora estarían incumpliendo la legislación que regula la gestión del ruido. De estos tres ambientes, **el 50% de los Pubs**, 13 de los locales visitados y nueve de ellos en España, **superan este valor de 95 dBA**. Este resultado es alarmante, ya que esto debería ser respetado gracias al uso obligatorio de limitadores que controlan la emisión del ruido. Es por este motivo, que se piensa que se han podido llevar a cabo acciones para modificar el correcto funcionamiento de estos limitadores para así poder superar los niveles permitidos. El resto de los ambientes visitados cumplen esta normativa, que además establece que en los lugares donde se superen los 90 dBA de nivel de presión sonora, esto ha de ser indicado mediante una placa informativa en la que ponga: “El acceso y permanencia continuados en

este recinto, puede producir daños permanentes en el oído, por superarse en su interior, un nivel de presión sonora de 90 dBA.” Sin embargo mucha gente que disfruta de estas actividades no es consciente de ello, ya que no se presta atención a dicha señalización. Además, tampoco hay conciencia entre la juventud de la importancia del sentido auditivo y de los daños que el ruido en él provoca. Independientemente de esta reflexión, con la colocación de la placa se estaría cumpliendo la normativa al respecto, entrando en el recinto por cuenta y riesgo propios, sometiendo a nuestro oído a un posible daño. **El 100% de los pubs y el 40% de los bares visitados superan estos niveles de emisión (90 dBA)**, y efectivamente en todos se encuentra situada en su fachada dicha placa informativa.

Cabe reseñar, que si bien se informa del nivel de ruido, desde el punto de vista de seguridad laboral, estos sitios no respetan la normativa, ya que una persona que tenga que trabajar en ellos está sometida al mismo sonido que un cliente, pero probablemente durante un tiempo más prolongado.

El primer problema que atañe a la salud del trabajador es que el límite de exposición personal diario, de 87 dBA, impuesto por el R.D. 286/2006 no es respetado. Considerando la jornada laboral en bares y pubs de cuatro horas este límite del nivel de exposición personal diario se incrementa a 90 dBA y el **92% de los pubs** y el **13% de los bares superan este valor máximo** permitido, lo cual es un resultado alarmante.

A mayores, tal como se indica en el citado decreto, a partir de 85 dBA los trabajadores deberían llevar protecciones auditivas independientes para atenuar el ruido, pero se ha comprobado que esto no es así, ninguno de ellos lleva tapones, y tampoco se les han proporcionado, tal como han indicado aquellos trabajadores a los que se ha entrevistado.

Finalmente, decir que estos ambientes no tienen en consideración la salud auditiva de sus trabajadores, sometidos a riesgos continuos que podrán provocarles graves daños auditivos, y, por otra parte, los usuarios que los frecuentan no son conscientes de las lesiones auditivas que este hábito les puede provocar aun sabiendo que están sometidos a altos niveles de contaminación acústica.

## 2. Conclusiones obtenidas de las encuestas realizadas

Las conclusiones obtenidas a partir de las encuestas se centrarán en las opiniones negativas de las personas encuestadas, ya que en el presente proyecto saber que ambientes son considerados ruidosos para los usuarios es información muy relevante.

En cuanto a los **comedores** estudiados, el nivel de **ruido tiende a ser normal-bajo** para la mayoría de los encuestados, formando ambos el 83% de la gente

encuestada, no habiendo un porcentaje significativo de encuestados que opinase que éste era malo. Además, los usuarios encuestados consideran que estos ambientes tienen un confort acústico adecuado, sólo un 12% de los encuestados lo considera malo, sintiéndose cómodos respecto del ruido, y considerando que pueden tener una conversación adecuada de manera normal.

En las **cafeterías** el nivel de **ruido tiende a ser medio-bajo** para la mayoría de los encuestados, 42 personas, formando ambos el **98% de la gente encuestada**, y sólo un 2% opina que el nivel sonoro en las cafeterías es alto. Además, la mayoría de los encuestados afirman sentirse cómodos en estos recintos, indicando que el confort acústico es adecuado y que se puede mantener una conversación adecuada.

Analizando **tiendas y centros comerciales**, el nivel de **ruido es medio**, según la opinión del 37%, y **alto para el 26%** de los encuestados. Teniendo en cuenta únicamente los centros comerciales, el **23%** de los encuestados considera su nivel de ruido alto, y, atendiendo sólo a tiendas, **el 30%** de las personas encuestadas afirman que el nivel sonoro en ellas es **elevado**. Por lo tanto las tiendas son consideradas por los usuarios más ruidosas que los centros comerciales. A pesar de haber un porcentaje significativo que considera que en estos ambientes el ruido es elevado, la mayoría opina que el confort acústico es bueno, el **52%**, y ninguno de los encuestados opina que sea malo, sintiéndose cómodos en estos ambientes a excepción de un 4% que afirma sentirse incómodo, y se puede mantener conversaciones de manera buena o muy buena, según opina el **93%** de los encuestados.

Para los **cines** podemos concluir que la mayoría de personas, tanto mayores como menores de 35 años, opina que el volumen de emisión en éstos es normal, aunque hay un porcentaje significativo, el 30%, que opina que el volumen es demasiado alto. En cuanto a su acústica, en ambos casos hay un empate de opiniones, entre los que determinan que la acústica es normal, y los que opinan que es buena.

Respecto a las **boleras**, aunque los resultados no sean muy significativos debido al bajo número de encuestas en ellas realizadas, **ningún usuario considera el nivel sonoro en boleras elevado**, habiendo un 70% que lo considera normal, y un 30% que lo considera bueno. Así, los resultados a las demás preguntas son favorables, indicando que el ambiente es confortable, opinión del 60%, y que se puede mantener una conversación adecuada de manera aceptable. Sólo el 10% de los encuestados considera que no se puede mantener adecuadamente una conversación.

En los **karaoke**s ocurre lo mismo que en el caso de las boleras, que al haber pocas encuestas los resultados obtenidos no son muy significativos. El 100% de los encuestados opina que el nivel de ruido en ellos es normal, a pesar de haberse demostrado, a través de mediciones, que en ellos el nivel sonoro es muy elevado.

Además, el **70% de los encuestados** considera que el **confort acústico es bueno independientemente del elevado nivel de ruido** que en ellos se emite, no habiendo ningún encuestado que opine que éste sea malo. Por último, destacar que sólo un 30% considera que no se puede mantener una conversación adecuada en estos ambientes.

Por lo tanto, se puede concluir que estos seis ambientes son considerados no muy ruidosos por los usuarios que los frecuentan. En el caso de los **karaoke**s, los usuarios **no tienen conciencia de estar sometidos a elevados niveles** de contaminación acústica, y afirman sentirse cómodos acústicamente en ellos a pesar de este hecho.

Respecto a los **bares** visitados, la mayoría de los usuarios, 48, el 68%, consideraron que el nivel de ruido es alto. Además seis usuarios consideran que el ruido era muy alto, formando el 7%, es decir, **el 75% de los encuestados consideran que el nivel sonoro es alto o muy alto**. Haciendo una división por edades, para la mayoría de los jóvenes menores de 35 años, el **68%** de los encuestados, el nivel sonoro en bares es **ruidoso o muy ruidoso**. Si esta división se realiza según el género de los encuestados se obtiene que el 64% de los hombres, 25 encuestados, y el 71% en mujeres, 29 encuestadas, opinan que el nivel sonoro en bares es alto. Respecto al confort acústico, la mayoría de los usuarios considera que éste es normal, aunque un 30% de los encuestados lo considera malo. Sin embargo, **sólo un 15% de los encuestados indica sentirse incómodo respecto al ruido** a pesar de los elevados niveles acústicos. Por último, decir que sólo el 22% opina que no se puede mantener una conversación adecuadamente.

Los **Pubs** son considerados ambientes con el **nivel de ruido alto-muy alto** para la mayoría de los encuestados, 97 personas, formando el **91%** de la gente encuestada, coincidiendo con la opinión de los encuestados menores de 35 años. Se observa una gran similitud entre los resultados recogidos para hombres y para mujeres, en ambos casos, con un porcentaje de 85% en hombres, y del 95% en mujeres con esta opinión. Sin embargo, los Pubs son considerados ambientes con **un confort acústico adecuado por el 88% de los encuestados**, incluso bueno (48%), **independientemente de sus elevados niveles de ruido**, sólo un 12% lo considera malo. Además, la mayoría de los usuarios declara sentirse cómodo respecto al ruido, **sólo un 14% se encuentra incómodo**. El 86% de los encuestados afirma que no se puede mantener una conversación en estos ambientes adecuadamente.

Se puede concluir, que los bares y pubs son ambientes considerados como ruidosos o muy ruidosos por los usuarios que los frecuentan, lo que indica que son conscientes de que en ellos hay elevados niveles de ruido. Sin embargo, a pesar de esto, la mayoría se encuentran cómodos respecto al ruido. Este resultado corrobora la afirmación de que **a los jóvenes les gusta el ruido**.

También se ha constatado que las mujeres son ligeramente más sensibles al ruido que los hombres.

### 3. Conclusiones obtenidas del estudio audiométrico en jóvenes

A partir de los datos obtenidos de las audiometrías tonales realizadas a jóvenes menores de 35 años, se pueden establecer conclusiones respecto al peligro real que tienen los jóvenes de padecer problemas auditivos por frecuentar las zonas de ocio estudiadas, concretamente las más ruidosas (pubs, bares y karaokes).

Los **resultados de las audiometrías tonales**, muestran que del total de jóvenes evaluados, el 73% presentó audición normal, el 5% hipoacusia perceptiva bilateral y el 22% hipoacusia perceptiva unilateral.

Aunque este estudio se ha realizado sobre una muestra de 75 personas, extrapolándolo a la población joven, los resultados obtenidos son alarmantes. Si bien es cierto, que tomando como adecuada esta premisa, el 73% de la población tendría una correcta audición, sin ningún tipo de problema auditivo. Sin embargo, el 27 % restante estaría ante una situación mucho más precaria.

A simple vista, 20 individuos con problemas auditivos de una muestra de 75 no parece una cifra muy elevada, pero, si extrapolamos esta cifra a España, por ejemplo, teniendo en cuenta que actualmente la cifra de jóvenes de estas edades ronda los 10 millones, el 27 % serían 2,7 millones. Es decir, actualmente en España, aproximadamente alrededor de 2,7 millones de jóvenes tienen problemas auditivos, y esto sí que es una cifra elevada y alarmante.

Que los restantes 7,3 millones de jóvenes no tengan problemas auditivos, no es una garantía de que no los vayan a tener, ya que como se ha demostrado a lo largo del proyecto, estos jóvenes frecuentan zonas de ocio ruidosas, están expuestos diariamente a elevados niveles de ruido, y además, les gusta el ruido. Por lo que aunque según este estudio hoy en día sea un 27% de la población joven la que tiene problemas auditivos, es muy probable que esta cifra acabe dilatándose.

Finalmente y de manera general, podemos afirmar que los ambientes de ocio más ruidosos son los pubs, bares y karaokes, siendo estos frecuentados en su mayoría por personal menores de 35 años, que aun siendo conscientes del elevado nivel de ruido en ellos se sienten cómodos al respecto, pudiéndose, de este modo, afirmar de nuevo que a los jóvenes les gusta el ruido. Además, un alto porcentaje de éstos ya están presentando daños auditivos irreversibles, por lo que el ruido es un riesgo real para la salud de los jóvenes.



Ante tales resultados, sólo queda decir que el gran reto para estas nuevas generaciones es crear conciencia de que la audición es tan importante como la vista y que deben proteger sus oídos contra los peligros potenciales ya que la pérdida de audición por ruido **es 100% prevenible**.

Los especialistas recomiendan conocer los decibelios de los ruidos que nos rodean para saber cuáles pueden ser una agresión para nuestros oídos. En el caso de que tengamos que pasar largos períodos de tiempo en entornos que superen los niveles de ruido recomendables deberíamos usar tapones o protecciones adecuadas para los oídos. Sin embargo hay muchos ruidos, sonidos, que se pueden evitar o reducir su nivel considerablemente.





## IX- BIBLIOGRAFÍA

- [1] <http://www.costalarena.com/2011/04/el-ruido-puede-matar.html>  
*Fecha de Consulta: Marzo 2015*
- [2] <http://www.viviendoelsonido.com/prevencion/ver/5/prevencion/ruido/sociedad>  
*Fecha de Consulta: Mayo 2015*
- [3] <http://www.infonews.com/nota/187808/los-ruídos-que-están-dejando-sordos-a-los-jóvenes> *Fecha de Consulta: Marzo 2015*
- [4] <http://www.viviendoelsonido.com/prevencion/ver/6/prevencion/ruido/jóvenes-y-audición> *Fecha de Consulta: Marzo 2015*
- [5] <http://www.abc.es/salud/noticias/20150302/abci-sordera-musica-auriculares-201503021237.html> *Fecha de Consulta: Marzo 2015*
- [6] <http://www.abcmedicus.com/content/ruido-como-afecta-en-los-jóvenes>  
*Fecha de Consulta: Marzo 2015*
- [7] Alteraciones en el habla y en la audición en jóvenes universitarios.– Escuela de Fonoaudiología. Facultad de Ciencias Médicas. U.N.R.: Rosario; 2002.
- [8] <http://xn--acstica-71a.net/normativa/valores-guia-para-el-ruido-organizacion-mundial-de-la-salud-oms/> *Fecha de Consulta: Marzo 2015*
- [9] <http://www.infobae.com/2012/09/21/671845-los-oidos-pueden-sufrir-danos-irreversibles-efecto-los-ruidos> *Fecha de Consulta: Mayo 2015*
- [10] <http://www.lagacetadesalamanca.es/salud/2015/03/05/problemas-audicion-jóvenes/138809.html> *Fecha de Consulta: Mayo 2015*
- [11] <http://www.ocu.org/organizacion/prensa/notas-de-prensa/2010/demasiado-ruido-en-centros-comerciales513114> *Fecha de Consulta: Marzo 2015*
- [12] V Congreso Español de Sociología - Granada, 1995, GRUPO 30. SOCIOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE, Sesión 2ª. Análisis de problemas medioambientales.
- [13] <http://www.muyinteresante.es/salud/articulo/la-musica-alta-aumenta-el-consumo-de-alcohol.endría> *Fecha de Consulta: Abril 2015*
- [14] Deterioro auditivo por exposición a música en adolescentes argentinos. 42º Congreso español de acústica. Encuentro Ibérico de acústica. Tecniacústica Cáceres 2011.

- [15] Diagnóstico de la exposición y efecto del ruido en la población que frecuenta establecimientos nocturnos en la ciudad de Medellín. Universidad de Medellín, Noviembre de 2007.
- [16] <http://www.hear-it.org/es/Las-discotecas-son-perjudiciales-para-la-audicion>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [17] Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir /Psicólogos advierten del abuso de los mp3 en adolescentes (22/05/12).
- [18] Kogan, P., Carlos, M. y SosaV. / Evaluación de los hábitos de uso de reproductores portátiles de música por adolescentes. Primeras jornadas regionales de acústica; 2009.
- [19] <http://www.peutz.es/index.php?page=actividad> Fecha de Consulta: Marzo 2015
- [20] <http://escenografia.cl/acustica.htm> Fecha de Consulta: Abril 2015
- [21] Fundamentos de Acústica y Vibraciones. Master en Ingeniería Acústica y Vibraciones. Universidad de Valladolid.
- [22] [http://www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_ccnn\\_2/tema4/tema4.htm](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema4/tema4.htm)  
Fecha de Consulta: Abril 2015
- [23] <http://www.ehu.eus/acustica/bachillerato/casoes/casoes.html>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [24] [http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/\(1\)%20pro p%20fis%20del%20ruido/param%20que%20definen%20el%20ruido.html](http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/(1)%20pro p%20fis%20del%20ruido/param%20que%20definen%20el%20ruido.html)  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [25] [http://www.anarkasis.net/pitagoras/577\\_presion\\_sonora/](http://www.anarkasis.net/pitagoras/577_presion_sonora/)  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [26] <http://ec.europa.eu/health/opinions/es/perdida-audicion-reproductores-musica-mp3/glosario/def/decibelio.html> Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [27] <http://www.dba-acustica.com/blog/tabla-comparativa-de-decibelios/>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [28] <http://sonidoenlaiglesia.com/que-es-el-sonido/> Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [29] <http://www.eumus.edu.uy/docentes/maggiolo/acuapu/prp.html>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [30] <http://www.ehu.eus/acustica/bachillerato/feaces/feaces.html>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015

- [31] Órganos sensoriales. Heikki Savolainem.
- [32] Ruido y Salud, Osman. Junta de Andalucía
- [33] <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/sound/earsens.html>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [34] [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208042/Contenido\\_en\\_linea/leccin\\_11\\_espectro\\_y\\_bandas\\_de\\_octava.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208042/Contenido_en_linea/leccin_11_espectro_y_bandas_de_octava.html) Fecha de Consulta: Junio 2015
- [35] <http://www.inasel.com/Acustipedia/Conceptos-generales/Tipos-de-ruidos.html>  
Fecha de Consulta: Junio 2015
- [36] [http://w110.bcn.cat/portal/site/MediAmbient/menuitem.37ea1e76b6660e13e9c5e9c5a2ef8a0c/?vgnnextoid=75e2a3b1d5a7d210VgnVCM10000074fea8c0RCRD&lang=es\\_ES](http://w110.bcn.cat/portal/site/MediAmbient/menuitem.37ea1e76b6660e13e9c5e9c5a2ef8a0c/?vgnnextoid=75e2a3b1d5a7d210VgnVCM10000074fea8c0RCRD&lang=es_ES) Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [37] <http://contaminacionsonora9.webnode.es/nosotros/>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [38] Efectos del ruido sobre la salud, Dr. D. Ferran Tolosa Cabaní, Discurso inaugural del Curso Académico 2003 en la Real Academia de Medicina de las Islas Baleares
- [39] <http://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruido/efectos%20y%20normativa/efectos%20y%20normativa.html> Fecha de Consulta: Junio 2015
- [40] Observatorio DKV de salud y medio ambiente en España 2012
- [41] <http://www.hazruidocontraelruido.com/wp-content/uploads/2014/12/Tema-5.-INDICADORES-DE-RUIDO.pdf>
- [42] Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores relativas a la exposición al ruido. Gobierno de Navarra (2012)
- [43] <http://www.luzardo.es/acustica/confortacustico.html>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [44] <http://www.gaesivsordera.es/blog/audiometria-tonal-examen-oidos/>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [45] <http://de.construmatica.com/legislacion-vigente-sobre-acustica/>  
Fecha de Consulta: Mayo 2015
- [46] Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental
- [47] Ley 37/2003 de Ruido del 17 de noviembre, BOE 276

- [48] El Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre de 2005, BOE 301
- [49] El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre de 2007
- [50] Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León
- [51] Ordenanza sobre ruidos y vibraciones de Valladolid aprobada el 7 de Mayo de 2013, y publicada en el BOP el 31 de mayo de 2013.
- [52] Decreto 78/1999 , de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.(BOCM nº 134, de 08.06.99).
- [53] Directiva 2003/10/CE de 6 de Febrero del 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- [54] Real Decreto 286/2006, de 10 de Marzo de 2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE.Nº 60. 11-03-2006
- [55] Características técnicas del dosímetro 442, catálogo Brüel & Kjær
- [56] Prácticas gestión de ruido ambiental y de la industria, curso 2014-2015, Universidad de Valladolid
- [57] Estudio de la Universidad de Bretagne-Sud en Francia dirigido por Nicolas Gueguen que se publica en la revista 'Alcoholism: Clinical & Experimental Research'.

## X- ANEXOS

### Anexo I

En el presente Anexo se muestran las medidas relevantes tomadas por el dosímetro en la configuración ISO 85.

#### 1.- Medidas tomadas en Valladolid.

Ámbito	Lugar	Duración	%Dosis	%Proji	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lpico (dBC)
Transporte	Transporte 1	7	0	1,5	72,1	53,7	121,2
	Transporte 2	3	0	0,7	71,3	49,3	120,4
	Transporte 3	5	0	0,6	70,6	50,8	117,4
	Transporte 4	3	0	0,1	69,4	47,4	114,3
Zona Ocio	Cine 1	15	0,3	10,4	75,2	60,1	113,6
	Cine 2	21	0,2	5,9	72,7	59,1	-
	Cine 3	10	0	4,2	71,2	54,4	-
	Cine 4	18	0,2	7,5	73,8	59,5	107,1
	Cine 5	14	0,3	10,8	75,4	60	103,2
	Cine 6	20	0,6	17,4	77,4	63,6	106,6
	Bolera 1	10	0,1	6,3	73,0	56,2	-
	Bolera 2	7	0,1	5,6	72,5	54,1	-
	Karaoke 1	5	3,9	373,5	90,7	70,9	105
	Karaoke 2	5	2,2	214,9	88,3	68,5	112,2
Tiendas	C. Comercial 1	9	0,1	5,7	74,3	57	116,9
	C. Comercial 2	5	0,1	9,7	75,9	56,1	118,2
	C. Comercial 3	7	0	0,0	65,5	47,1	116,8
	C. Comercial 4	1	0,1	37,4	81,0	54,2	104,4
	Tienda 1	6	0	0,4	68,5	49,5	121,2
	Tienda 2	1	0	0,3	68,0	41,2	105,2
	Tienda 3	2	0	4,2	73,6	49,8	-
	Tienda 4	2	0	0,4	68,6	44,8	-
	Tienda 5	2	0	0,0	65,3	41,5	-
	Comedores	Restaurante 1	21	0,7	16,1	77,8	64,2
Restaurante 2		19	0,4	11,3	76,3	62,3	115,2
Restaurante 3		30	0,9	14,1	77,1	65,1	113,3
Restaurante 4		27	0,4	6,4	74,5	62	109,6
Restaurante 5		5	0	0,2	68,6	48,8	-
Restaurante 6		5	0	0,2	68,8	49	-
C. Rápida 1		34	1,5	21,2	78,7	67,2	116,8
C. Rápida 2		19	0,9	22,1	78,9	64,9	112,6

	Taberna 1	28	2,6	47,5	81,9	69,6	125,3
	Taberna 2	6	1	91,4	84,6	65,6	112,5
	Taberna 3	9	1,7	90,8	84,6	67,3	126,6
	Taberna 4	6	0,2	15,7	77,7	58,7	111,4
	Taberna 5	16	0,8	19,2	78,4	63,6	111,3
	Cafetería 1	7	0,1	5,2	74,7	56,3	118,6
	Cafetería 2	4	0	3,4	73,9	53,1	115,9
	Cafetería 3	4	0	4,8	74,5	53,7	104,5
	Cafetería 4	20	0,5	11,6	76,6	62,8	115,2
<b>Cafetería</b>	Cafetería 5	5	0	9,3	75,8	56	109,1
	Cafetería 6	25	1,3	24,5	79,3	66,5	109,6
	Cafetería 7	20	1,6	38,4	81,1	67,3	107,1
	Cafetería 8	3	0,1	19,8	78,4	56,4	108,8
	Cafetería 9	8	0,1	6,6	77,4	56,9	111,9
	Bar 1	19	4,3	108,6	85,3	71,3	113
	Bar 2	15	3,7	119	85,8	70,7	112,1
	Bar 3	45	6,8	72,1	83,6	73,3	110,6
	Bar 4	8	1,2	72	83,7	65,9	137,6
	Bar 5	12	2,9	116,7	85,7	69,7	134,1
	Bar 6	4	2,7	328,7	90,2	69,4	128,5
	Bar 7	17	1,4	39,3	81,1	66,6	106,9
	Bar 8	22	2,7	58,5	82,8	69,4	119,4
	Bar 9	6	6,9	551,4	92,4	73,4	129,4
<b>Discotecas</b>	Bar 10	5	8,8	842,3	94,2	74,4	115,2
	Pub 1	8	13,2	790,3	94,0	76,2	116,2
	Pub 2	6	10,2	814,1	94,1	75,1	118,3
	Pub 3	5	6,8	655,7	93,1	73,3	116,7
	Pub 4	7	24,2	1673,4	97,3	78,9	119,7
	Pub 5	4	10,8	1293,4	96,1	75,3	121,1
	Pub 6	1	5,1	2451,1	98,9	72,1	120,8
	Pub 7	9	35,2	1877,1	97,8	80,5	126,4
	Pub 8	4	15,7	1882,1	97,8	77	122,1
	Pub 9	6	29,6	2370,1	98,7	79,7	124,9
	Pub 10	3	17	2715,1	99,3	77,3	123,9
	Pub 11	14	22,3	763,2	93,9	78,5	124,7
	Pub 12	6	9,3	744,1	93,7	74,7	127,1
	Pub 13	6	20,2	1615,7	97,1	78,1	133
	Pub 14	2	20	4789,2	101,8	78	122,1

**2.- Medidas tomadas en Madrid.**

Ámbito	Lugar	Duración	%Dosis	%Proji	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lpico (dBC)
	Museo 1	5	0	0,5	61,9	42,1	106
	Museo 2	3	0	0,6	62,4	40,4	-
<b>Zona Ocio</b>	Museo 3	6	0	0,8	64,0	45	108,4
	Museo 4	2	0	1,3	66,1	42,3	107,1
	Museo 5	5	0	0,5	61,6	41,8	-
	C. Rápida 1	3	0,2	35,1	80,6	58,6	-
<b>Comedores</b>	C. Rápida 2	4	0,3	32,9	80,4	59,6	105
	Restaurante 1	30	0,9	14,1	77,1	65,1	113,3
	Cafetería 1	7	0	5,2	74,7	56,3	114,9
	Cafetería 2	6	0,1	0,8	70,8	51,8	-
<b>Cafetería</b>	Cafetería 3	3	0,1	12	76,6	54,6	-
	Cafetería 4	4	0	6,9	85,0	64,2	-
	Cafetería 5	4	0	4,5	73,6	52,8	104,6
	Bar 1	3	1	161,2	87,1	65,1	106,7
	Bar 2	7	2,3	159,7	87,1	68,7	114,9
	Bar 3	3	1,8	288,2	89,6	67,6	111,8
	Bar 4	1	1,6	384,6	93,9	67,1	112,8
	Bar 5	3	1,1	183,4	87,6	65,6	110,3
	Bar 6	5	6,5	622,6	92,9	73,1	135,1
	Bar 7	2	2,8	666,9	93,2	69,4	112,5
	Bar 8	1	1,1	526	92,1	65,3	110,9
	Bar 9	3	2,5	397,4	90,9	68,9	113,7
<b>Discotecas</b>	Bar 10	5	1,2	116,9	85,7	65,9	110,1
	Pub 1	4	6,2	745,6	93,7	72,9	113,6
	Pub 2	4	8,1	966,2	94,9	74,1	116,8
	Pub 3	4	9	1076,7	95,3	74,5	117,1
	Pub 4	4	7,3	876,6	94,4	73,6	116
	Pub 5	3	4,8	768,2	93,8	71,8	116,8
	Pub 6	3	3,8	602,5	92,8	70,8	112,5
	Pub 14	3	3,8	602,5	92,8	70,8	112,5

**3.- Medidas tomadas en Amsterdam.**

Ámbito	Lugar	Duración	%Dosis	%Proji	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lpico (dBC)
Transporte	Transporte 1	3	0	0,2	67,3	45,3	105,9
	Transporte 2	1	0	0,4	71,1	44,3	110,9
	Transporte 3	1	0	1,9	72,7	45,9	113
Zona Ocio	Museo 1	5	0	1	60,7	40,9	-
	Museo 2	1	0	0,6	69,8	43	105
	Museo 3	1	0	1,6	70,4	43,6	112,2
Tiendas	Tienda 1	1	0	15,6	77,6	50,8	-
	Tienda 2	3	0,1	16,8	77,2	55,2	-
	Tienda 3	5	0,1	5,2	72,1	52,3	-
	Tienda 4	2	0	7,2	73,6	49,8	-
Comedores	Restaurante 1	5	0,1	5	73,8	54	105,3
	Restaurante 2	2	0,1	31,9	80,3	56,5	134,1
	Restaurante 3	2	0	2,9	72,2	48,4	-
Cafetería	Cafetería 1	3	0	2,7	71,5	49,5	114,5
	Cafetería 2	3	0	4,5	72,9	50,9	115,9
	Cafetería 3	3	1	8,2	74,8	52,8	119,2
	Cafetería 4	20	0,6	15	77,4	63,6	106,6
Discotecas	Bar 1	1	1,1	510,3	92,1	65,3	113,3
	Bar 2	3	2,5	396,8	90,9	68,9	134,3
	Bar 3	3	0,5	86,5	84,4	62,4	107,8
	Bar 4	3	1,1	182,21	87,6	65,6	108,6
	Bar 5	3	1,2	188,4	87,8	65,7	107,8
	Pub 1	1	2,4	1149,2	95,6	68,8	114,2
	Pub 2	4	6,2	745,6	93,7	72,9	113,6
	Pub 3	4	8,1	966,2	94,9	74,1	116,8
	Pub 4	4	9	1076,7	95,3	74,5	117,1
	Pub 5	7	24,4	1673,4	97,3	78,9	119,7
	Pub 6	4	15,7	1882,1	97,8	77	122,1

**4.- Conjunto de Medidas.**

Ámbito	Lugar	Duración	%Dosis	%Proji	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lpico (dBC)
Transporte	Transporte 1	7	0	1,5	72,1	53,7	121,2
	Transporte 2	3	0	0,7	71,3	49,3	120,4
	Transporte 3	5	0	0,6	70,6	50,8	117,4
	Transporte 4	3	0	0,2	67,3	45,3	105,9
	Transporte 5	1	0	0,4	71,1	44,3	110,9
	Transporte 6	1	0	1,9	72,7	45,9	113
	Transporte 7	3	0	0,1	69,4	47,4	114,3
Zona Ocio	Cine 1	15	0,3	10,4	75,2	60,1	113,6
	Cine 2	21	0,2	5,9	72,7	59,1	-
	Cine 3	10	0	4,2	71,2	54,4	-
	Cine 4	18	0,2	7,5	73,8	59,5	107,1
	Cine 5	14	0,3	10,8	75,4	60	103,2
	Cine 6	20	0,6	17,4	77,4	63,6	106,6
	Museo 1	5	0	0,5	61,9	42,1	106
	Museo 2	3	0	0,6	62,4	40,4	-
	Museo 3	6	0	0,8	64,0	45	108,4
	Museo 4	2	0	1,3	66,1	42,3	107,1
	Museo 5	5	0	0,5	61,6	41,8	-
	Museo 6	5	0	1	60,7	40,9	-
	Museo 7	1	0	0,6	69,8	43	105
	Museo 8	1	0	1,6	70,4	43,6	112,2
Bolera	Bolera 1	10	0,1	6,3	73,0	56,2	-
	Bolera 2	7	0,1	5,6	72,5	54,1	-
	Karaoke 1	5	3,9	373,5	90,7	70,9	105
	Karaoke 2	5	2,2	214,9	88,3	68,5	112,2
Tiendas	C. Comercial 1	9	0,1	5,7	74,3	57	116,9
	C. Comercial 2	5	0,1	9,7	75,9	56,1	118,2
	C. Comercial 3	7	0	0,0	65,5	47,1	116,8
	C. Comercial 4	1	0,1	37,4	81,0	54,2	104,4
	Tienda 1	6	0	0,4	68,5	49,5	121,2
	Tienda 2	1	0	0,3	68,0	41,2	105,2
	Tienda 3	2	0	4,2	73,6	49,8	-
	Tienda 4	1	0	15,6	77,6	50,8	-
	Tienda 5	3	0,1	16,8	77,2	55,2	-
Tienda	Tienda 6	5	0,1	5,2	72,1	52,3	-
	Tienda 7	2	0	7,2	73,6	49,8	-
	Tienda 8	2	0	0,4	68,6	44,8	-
	Tienda 9	2	0	0,0	65,3	41,5	-
Restaurante	Restaurante 1	21	0,7	16,1	77,8	64,2	112

	Restaurante 2	19	0,4	11,3	76,3	62,3	115,2
	Restaurante 3	30	0,9	14,1	77,1	65,1	113,3
	Restaurante 4	27	0,4	6,4	74,5	62	109,6
	Restaurante 5	5	0	0,2	68,6	48,8	-
	Restaurante 6	5	0	0,2	68,8	49	-
	Restaurante 7	30	0,9	14,1	77,1	65,1	113,3
	Restaurante 8	5	0,1	5	73,8	54	105,3
<b>Comedores</b>	Restaurante 9	2	0,1	31,9	80,3	56,5	134,1
	Restaurante 10	2	0	2,9	72,2	48,4	-
	C. Rápida 1	34	1,5	21,2	78,7	67,2	116,8
	C. Rápida 2	19	0,9	22,1	78,9	64,9	112,6
	C. Rápida 3	3	0,2	35,1	80,6	58,6	-
	C. Rápida 4	4	0,3	32,9	80,4	59,6	105
	Taberna 1	28	2,6	47,5	81,9	69,6	125,3
	Taberna 2	6	1	91,4	84,6	65,6	112,5
	Taberna 3	9	1,7	90,8	84,6	67,3	126,6
	Taberna 4	6	0,2	15,7	77,7	58,7	111,4
	Taberna 5	16	0,8	19,2	78,4	63,6	111,3
	Cafetería 1	7	0,1	5,2	74,7	56,3	118,6
	Cafetería 2	4	0	3,4	73,9	53,1	115,9
	Cafetería 3	4	0	4,8	74,5	53,7	104,5
	Cafetería 4	20	0,5	11,6	76,6	62,8	115,2
	Cafetería 5	5	0	9,3	75,8	56	109,1
	Cafetería 6	25	1,3	24,5	79,3	66,5	109,6
	Cafetería 7	20	1,6	38,4	81,1	67,3	107,1
	Cafetería 8	3	0,1	19,8	78,4	56,4	108,8
	Cafetería 9	7	0	5,2	74,7	56,3	114,9
<b>Cafetería</b>	Cafetería 10	6	0,1	0,8	70,8	51,8	-
	Cafetería 11	3	0,1	12	76,6	54,6	-
	Cafetería 12	4	0	6,9	85,0	64,2	-
	Cafetería 13	4	0	4,5	73,6	52,8	104,6
	Cafetería 14	3	0	2,7	71,5	49,5	114,5
	Cafetería 15	3	0	4,5	72,9	50,9	115,9
	Cafetería 16	3	1	8,2	74,8	52,8	119,2
	Cafetería 17	20	0,6	15	77,4	63,6	106,6
	Bar 1	19	4,3	108,6	85,3	71,3	113
	Bar 2	15	3,7	119	85,8	70,7	112,1
	Bar 3	45	6,8	72,1	83,6	73,3	110,6
	Bar 4	8	1,2	72	83,7	65,9	137,6
	Bar 5	12	2,9	116,7	85,7	69,7	134,1
	Bar 6	4	2,7	328,7	90,2	69,4	128,5
	Bar 7	17	1,4	39,3	81,1	66,6	106,9

	Bar 8	22	2,7	58,5	82,8	69,4	119,4
	Bar 9	6	6,9	551,4	92,4	73,4	129,4
	Bar 10	3	1	161,2	87,1	65,1	106,7
	Bar 11	7	2,3	159,7	87,1	68,7	114,9
	Bar 12	3	1,8	288,2	89,6	67,6	111,8
	Bar 13	1	1,6	384,6	93,9	67,1	112,8
	Bar 14	3	1,1	183,4	87,6	65,6	110,3
	Bar 15	5	6,5	622,6	92,9	73,1	135,1
	Bar 16	2	2,8	666,9	93,2	69,4	112,5
	Bar 17	1	1,1	526	92,1	65,3	110,9
	Bar 18	3	2,5	397,4	90,9	68,9	113,7
	Bar 19	5	1,2	116,9	85,7	65,9	110,1
	Bar 20	1	1,1	510,3	92,1	65,3	113,3
	Bar 21	3	2,5	396,8	90,9	68,9	134,3
	Bar 22	3	0,5	86,5	84,4	62,4	107,8
	Bar 23	3	1,1	182,21	87,6	65,6	108,6
	Bar 24	3	1,2	188,4	87,8	65,7	107,8
<b>Discotecas</b>	Bar 25	5	8,8	842,3	94,2	74,4	115,2
	Pub 1	8	13,2	790,3	94,0	76,2	116,2
	Pub 2	6	10,2	814,1	94,1	75,1	118,3
	Pub 3	5	6,8	655,7	93,1	73,3	116,7
	Pub 4	7	24,2	1673,4	97,3	78,9	119,7
	Pub 5	4	10,8	1293,4	96,1	75,3	121,1
	Pub 6	1	5,1	2451,1	98,9	72,1	120,8
	Pub 7	9	35,2	1877,1	97,8	80,5	126,4
	Pub 8	4	15,7	1882,1	97,8	77	122,1
	Pub 9	6	29,6	2370,1	98,7	79,7	124,9
	Pub 10	3	17	2715,1	99,3	77,3	123,9
	Pub 11	14	22,3	763,2	93,9	78,5	124,7
	Pub 12	6	9,3	744,1	93,7	74,7	127,1
	Pub 13	4	6,2	745,6	93,7	72,9	113,6
	Pub 14	4	8,1	966,2	94,9	74,1	116,8
	Pub 15	4	9	1076,7	95,3	74,5	117,1
	Pub 16	4	7,3	876,6	94,4	73,6	116
	Pub 17	3	4,8	768,2	93,8	71,8	116,8
	Pub 18	3	3,8	602,5	92,8	70,8	112,5
	Pub 19	3	3,8	602,5	92,8	70,8	112,5
	Pub 20	6	20,2	1615,7	97,1	78,1	133
	Pub 21	1	2,4	1149,2	95,6	68,8	114,2
	Pub 22	4	6,2	745,6	93,7	72,9	113,6
	Pub 23	4	8,1	966,2	94,9	74,1	116,8
	Pub 24	4	9	1076,7	95,3	74,5	117,1
	Pub 25	7	24,4	1673,4	97,3	78,9	119,7

	Pub 26	4	15,7	1882,1	97,8	77	122,1
	Pub 27	2	20	4789,2	101,8	78	122,1

## Anexo II

En el presente Anexo se muestran las medidas relevantes tomadas por el dosímetro para el valor criterio de 87 dBA.

### 1.- Medidas tomadas en Valladolid.

Ámbito	Lugar	Duración	%Dosis	%Proji	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lpico (dBC)
Transporte	Transporte 1	7	0	3,2	72,1	53,7	121,2
	Transporte 2	3	0	2,7	71,3	49,3	120,4
	Transporte 3	5	0	2,3	70,6	50,8	117,4
	Transporte 4	3	0	1,8	69,4	47,4	114,3
Zona Ocio	Cine 1	15	0	6,5	75,2	60,1	-
	Cine 2	21	0	3,7	72,7	59,1	-
	Cine 3	10	0	2,6	71,2	54,4	105,3
	Cine 4	18	0	4,7	73,8	59,5	106
	Cine 5	14	0	6,8	75,4	60	106,1
	Cine 6	20	0	11,0	77,4	63,6	-
Tiendas	Bolera 1	10	0	4,0	73,0	56,2	-
	Bolera 2	7	0	3,5	72,5	54,1	-
	Karaoke 1	5	2	235,7	90,7	70,9	105
	Karaoke 2	5	1	135,6	88,3	68,5	112,2
Comedores	C. Comercial 1	9	0	5,3	74,3	57	116,9
	C. Comercial 2	5	0,1	7,8	75,9	56,1	118,2
	C. Comercial 3	7	0	0,7	65,5	47,1	116,8
	C. Comercial 4	1	0,1	25,2	81,0	54,2	104,4
	Tienda 1	6	0	1,4	68,5	49,5	121,2
	Tienda 2	1	0	1,3	68,0	41,2	105,2
	Tienda 3	2	0	4,6	73,6	49,8	-
	Tienda 4	2	0	1,4	68,6	44,8	-
Comedores	Tienda 5	2	0	0,7	65,3	41,5	-
	Restaurante 1	21	0,5	12,0	77,8	64,2	112
	Restaurante 2	19	0,3	8,6	76,3	62,3	115,2
	Restaurante 3	30	0,6	10,3	77,1	65,1	113,3
	Restaurante 4	27	0,3	5,6	74,5	62	109,6
	Restaurante 5	5	0,0	1,5	68,6	48,8	-
Comedores	Restaurante 6	5	0,0	1,5	68,8	49	-
	C. Rápida 1	34	1,0	14,8	78,7	67,2	116,8

	<b>C. Rápida 2</b>	19	0,6	15,6	78,9	64,9	112,6
	<b>Taberna 1</b>	28	1,8	31,2	81,9	69,6	125,3
	<b>Taberna 2</b>	6	0,7	58,0	84,6	65,6	112,5
	<b>Taberna 3</b>	9	1,1	57,1	84,6	67,3	126,6
	<b>Taberna 4</b>	6	0,1	11,8	77,7	58,7	111,4
	<b>Taberna 5</b>	16	0	13,7	78,4	63,6	111,3
	<b>Cafetería 1</b>	7	0,1	5,8	74,7	56,3	118,6
	<b>Cafetería 2</b>	4	0	4,9	73,9	53,1	115,9
	<b>Cafetería 3</b>	4	0	5,6	74,5	53,7	104,5
	<b>Cafetería 4</b>	20	0,4	9,1	76,6	62,8	115,2
<b>Cafetería</b>	<b>Cafetería 5</b>	5	0,1	7,6	75,8	56	109,1
	<b>Cafetería 6</b>	25	0,9	17,1	79,3	66,5	109,6
	<b>Cafetería 7</b>	20	1,1	25,7	81,1	67,3	107,1
	<b>Cafetería 8</b>	3	0,1	13,9	78,4	56,4	108,8
	<b>Cafetería 9</b>	8	0,2	11,0	77,4	56,9	111,9
	<b>Bar 1</b>	19	2,7	68,00	85,3	71,3	113
	<b>Bar 2</b>	15	2,3	75,02	85,8	70,7	112,1
	<b>Bar 3</b>	45	4,3	45,50	83,6	73,3	110,6
	<b>Bar 4</b>	8	0,8	46,57	83,7	65,9	137,6
	<b>Bar 5</b>	12	1,9	74,48	85,7	69,7	134,1
	<b>Bar 6</b>	4	1,7	208,54	90,2	69,4	128,5
	<b>Bar 7</b>	17	0,9	25,75	81,1	66,6	106,9
	<b>Bar 8</b>	22	1,7	37,92	82,8	69,4	119,4
	<b>Bar 9</b>	6	4,4	349,21	92,4	73,4	129,4
<b>Discotecas</b>	<b>Bar 10</b>	5	5,5	527,56	94,2	74,4	115,2
	<b>Pub 1</b>	8	8,3	499,06	94,0	76,2	116,2
	<b>Pub 2</b>	6	6,5	516,52	94,1	75,1	118,3
	<b>Pub 3</b>	5	4,3	409,52	93,1	73,3	116,7
	<b>Pub 4</b>	7	15,5	1062,05	97,3	78,9	119,7
	<b>Pub 5</b>	4	6,8	811,30	96,1	75,3	121,1
	<b>Pub 6</b>	1	3,2	1553,25	98,9	72,1	120,8
	<b>Pub 7</b>	9	22,4	1193,98	97,8	80,5	126,4
	<b>Pub 8</b>	4	10,0	1200,00	97,8	77	122,1
	<b>Pub 9</b>	6	18,6	1489,67	98,7	79,7	124,9
	<b>Pub 10</b>	3	10,7	1714,43	99,3	77,3	123,9
	<b>Pub 11</b>	14	14,1	484,30	93,9	78,5	124,7
	<b>Pub 12</b>	6	5,9	471,07	93,7	74,7	127,1
	<b>Pub 13</b>	6	12,9	1030,60	97,1	78,1	133
	<b>Pub 14</b>	2	12,6	3021	101,8	78	122,1

**2.- Medidas tomadas en Madrid.**

Ámbito	Lugar	Duración	%Dosis	%Proji	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lpico (dBC)
	Museo 1	5	0	0,3	61,9	42,1	106
	Museo 2	3	0	0,4	62,4	40,4	-
<b>Zona Ocio</b>	Museo 3	6	0	0,5	64,0	45	108,4
	Museo 4	2	0	0,8	66,1	42,3	107,1
	Museo 5	5	0	0,3	61,6	41,8	-
	C. Rápida 1	3	0,1	23,1	80,6	58,6	-
<b>Comedores</b>	C. Rápida 2	4	0,2	21,8	80,4	59,6	105
	Restaurante 1	30	0,6	10,3	77,1	65,1	113,3
	Cafetería 1	7	0,1	5,8	74,7	56,3	114,9
	Cafetería 2	6	0	2,4	70,8	51,8	-
<b>Cafetería</b>	Cafetería 3	3	0	9,2	76,6	54,6	-
	Cafetería 4	4	0,5	63,0	85,0	64,2	-
	Cafetería 5	4	0,0	4,6	73,6	52,8	104,6
	Bar 1	3	0,6	103,30	87,1	65,1	106,7
	Bar 2	7	1,5	101,42	87,1	68,7	114,9
	Bar 3	3	1,1	183,70	89,6	67,6	111,8
	Bar 4	1	1,0	491,18	93,9	67,1	112,8
	Bar 5	3	0,7	115,91	87,6	65,6	110,3
	Bar 6	5	4,1	391,09	92,9	73,1	135,1
	Bar 7	2	1,7	417,07	93,2	69,4	112,5
	Bar 8	1	0,7	324,52	92,1	65,3	110,9
	Bar 9	3	1,5	247,81	90,9	68,9	113,7
<b>Discotecas</b>	Bar 10	5	0,8	74,52	85,7	65,9	110,1
	Pub 1	4	3,9	466,85	93,7	72,9	113,6
	Pub 2	4	5,1	615,43	94,9	74,1	116,8
	Pub 3	4	5,6	674,81	95,3	74,5	117,1
	Pub 4	4	4,6	548,51	94,4	73,6	116
	Pub 5	3	3,0	483,19	93,8	71,8	116,8
	Pub 6	3	2,4	383,81	92,8	70,8	112,5
	Pub 14	3	2,4	384	92,8	70,8	112,5

**3.- Medidas tomadas en Amsterdam.**

Ámbito	Lugar	Duración	%Dosis	%Proji	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lpico (dBC)
Transporte	Transporte 1	3	0	1,1	67,3	45,3	105,9
	Transporte 2	1	0	2,6	71,1	44,3	110,9
	Transporte 3	1	0	3,7	72,7	45,9	113
Zona Ocio	Museo 1	5	0	0,2	60,7	40,9	-
	Museo 2	1	0	1,9	69,8	43	105
	Museo 3	1	0	2,2	70,4	43,6	112,2
Tiendas	Tienda 1	1	0	11,5	77,6	50,8	-
	Tienda 2	3	0,1	10,6	77,2	55,2	-
	Tienda 3	5	0	3,3	72,1	52,3	-
	Tienda 4	2	0	4,6	73,6	49,8	-
Comedores	Restaurante 1	5	0,1	4,8	73,8	54	105,3
	Restaurante 2	2	0,1	21,4	80,3	56,5	134,1
	Restaurante 3	2	0	3,3	72,2	48,4	-
Cafetería	Cafetería 1	3	0	2,8	71,5	49,5	114,5
	Cafetería 2	3	0	3,9	72,9	50,9	115,9
	Cafetería 3	3	0	6,1	74,8	52,8	119,2
	Cafetería 4	20	0,5	11,0	77,4	63,6	106,6
Discotecas	Bar 1	1	0,7	324,52	92,1	65,3	113,3
	Bar 2	3	1,5	247,81	90,9	68,9	134,3
	Bar 3	3	0,3	55,48	84,4	62,4	107,8
	Bar 4	3	0,7	114,82	87,6	65,6	108,6
	Bar 5	3	0,8	120,23	87,8	65,7	107,8
Pub	Pub 1	1	1,5	726,51	95,6	68,8	114,2
	Pub 2	4	3,9	467,74	93,7	72,9	113,6
	Pub 3	4	5,1	616,60	94,9	74,1	116,8
	Pub 4	4	5,6	676,08	95,3	74,5	117,1
	Pub 5	7	15,5	1062,05	97,3	78,9	119,7
	Pub 6	4	10,0	1200	97,8	77	122,1

**4.- Conjunto de Medidas.**

Ámbito	Lugar	Duración	%Dosis	%Proji	Leq (dBA)	Lepd (dBA)	Lpico (dBC)
<b>Transporte</b>	Transporte 1	7	0	3,2	72,1	53,7	121,2
	Transporte 2	3	0	2,7	71,3	49,3	120,4
	Transporte 3	5	0	2,3	70,6	50,8	117,4
	Transporte 4	3	0	1,1	67,3	45,3	105,9
	Transporte 5	1	0	2,6	71,1	44,3	110,9
	Transporte 6	1	0	3,7	72,7	45,9	113
	Transporte 7	3	0	1,8	69,4	47,4	114,3
<b>Zona Ocio</b>	Cine 1	15	0	6,5	75,2	60,1	-
	Cine 2	21	0	3,7	72,7	59,1	-
	Cine 3	10	0	2,6	71,2	54,4	105,3
	Cine 4	18	0	4,7	73,8	59,5	106
	Cine 5	14	0	6,8	75,4	60	106,1
	Cine 6	20	0	11,0	77,4	63,6	-
	Museo 1	5	0	0,3	61,9	42,1	106
	Museo 2	3	0	0,4	62,4	40,4	-
	Museo 3	6	0	0,5	64,0	45	108,4
	Museo 4	2	0	0,8	66,1	42,3	107,1
	Museo 5	5	0	0,3	61,6	41,8	-
	Museo 6	5	0	0,2	60,7	40,9	-
	Museo 7	1	0	1,9	69,8	43	105
	Museo 8	1	0	2,2	70,4	43,6	112,2
<b>Tiendas</b>	Bolera 1	10	0	4,0	73,0	56,2	-
	Bolera 2	7	0	3,5	72,5	54,1	-
	Karaoke 1	5	2	235,7	90,7	70,9	105
	Karaoke 2	5	1	135,6	88,3	68,5	112,2
<b>Restaurante</b>	C. Comercial 1	9	0	5,3	74,3	57	116,9
	C. Comercial 2	5	0,1	7,8	75,9	56,1	118,2
	C. Comercial 3	7	0	0,7	65,5	47,1	116,8
	C. Comercial 4	1	0,1	25,2	81,0	54,2	104,4
	Tienda 1	6	0	1,4	68,5	49,5	121,2
	Tienda 2	1	0	1,3	68,0	41,2	105,2
	Tienda 3	2	0	4,6	73,6	49,8	-
	Tienda 4	1	0	11,5	77,6	50,8	-
	Tienda 5	3	0,1	10,6	77,2	55,2	-
<b>Restaurante</b>	Tienda 6	5	0	3,3	72,1	52,3	-
	Tienda 7	2	0	4,6	73,6	49,8	-
	Tienda 8	2	0	1,4	68,6	44,8	-
	Tienda 9	2	0	0,7	65,3	41,5	-
<b>Restaurante 1</b>	21	0,5	12,0	77,8	64,2	112	

	Restaurante 2	19	0,3	8,6	76,3	62,3	115,2
	Restaurante 3	30	0,6	10,3	77,1	65,1	113,3
	Restaurante 4	27	0,3	5,6	74,5	62	109,6
	Restaurante 5	5	0,0	1,5	68,6	48,8	-
	Restaurante 6	5	0,0	1,5	68,8	49	-
	Restaurante 7	30	0,6	10,3	77,1	65,1	113,3
	Restaurante 8	34	1,0	14,8	78,7	67,2	116,8
<b>Comedores</b>	Restaurante 9	19	0,6	15,6	78,9	64,9	112,6
	Restaurante 10	3	0,1	23,1	80,6	58,6	-
	C. Rápida 1	4	0,2	21,8	80,4	59,6	105
	C. Rápida 2	5	0,1	4,8	73,8	54	105,3
	C. Rápida 3	2	0,1	21,4	80,3	56,5	134,1
	C. Rápida 4	2	0	3,3	72,2	48,4	-
	Taberna 1	28	1,8	31,2	81,9	69,6	125,3
	Taberna 2	6	0,7	58,0	84,6	65,6	112,5
	Taberna 3	9	1,1	57,1	84,6	67,3	126,6
	Taberna 4	6	0,1	11,8	77,7	58,7	111,4
	Taberna 5	16	0	13,7	78,4	63,6	111,3
	Cafetería 1	7	0,1	5,8	74,7	56,3	118,6
	Cafetería 2	4	0	4,9	73,9	53,1	115,9
	Cafetería 3	4	0	5,6	74,5	53,7	104,5
	Cafetería 4	20	0,4	9,1	76,6	62,8	115,2
	Cafetería 5	5	0,1	7,6	75,8	56	109,1
	Cafetería 6	25	0,9	17,1	79,3	66,5	109,6
	Cafetería 7	20	1,1	25,7	81,1	67,3	107,1
	Cafetería 8	3	0,1	13,9	78,4	56,4	108,8
	Cafetería 9	7	0,1	5,8	74,7	56,3	114,9
<b>Cafetería</b>	Cafetería 10	6	0	2,4	70,8	51,8	-
	Cafetería 11	3	0	9,2	76,6	54,6	-
	Cafetería 12	4	0,5	63,0	85,0	64,2	-
	Cafetería 13	4	0,0	4,6	73,6	52,8	104,6
	Cafetería 14	3	0	2,8	71,5	49,5	114,5
	Cafetería 15	3	0	3,9	72,9	50,9	115,9
	Cafetería 16	3	0	6,1	74,8	52,8	119,2
	Cafetería 17	20	0,5	11,0	77,4	63,6	106,6
	Bar 1	19	2,7	68,00	85,3	71,3	113
	Bar 2	15	2,3	75,02	85,8	70,7	112,1
	Bar 3	45	4,3	45,50	83,6	73,3	110,6
	Bar 4	8	0,8	46,57	83,7	65,9	137,6
	Bar 5	12	1,9	74,48	85,7	69,7	134,1
	Bar 6	4	1,7	208,54	90,2	69,4	128,5
	Bar 7	17	0,9	25,75	81,1	66,6	106,9

	Bar 8	22	1,7	37,92	82,8	69,4	119,4
	Bar 9	6	4,4	349,21	92,4	73,4	129,4
	Bar 10	3	0,6	103,30	87,1	65,1	106,7
	Bar 11	7	1,5	101,42	87,1	68,7	114,9
	Bar 12	3	1,1	183,70	89,6	67,6	111,8
	Bar 13	1	1,0	491,18	93,9	67,1	112,8
	Bar 14	3	0,7	115,91	87,6	65,6	110,3
	Bar 15	5	4,1	391,09	92,9	73,1	135,1
	Bar 16	2	1,7	417,07	93,2	69,4	112,5
	Bar 17	1	0,7	324,52	92,1	65,3	110,9
	Bar 18	3	1,5	247,81	90,9	68,9	113,7
	Bar 19	5	0,8	74,52	85,7	65,9	110,1
	Bar 20	1	0,7	324,52	92,1	65,3	113,3
	Bar 21	3	1,5	247,81	90,9	68,9	134,3
	Bar 22	3	0,3	55,48	84,4	62,4	107,8
	Bar 23	3	0,7	114,82	87,6	65,6	108,6
	Bar 24	3	0,8	120,23	87,8	65,7	107,8
<b>Discotecas</b>	Bar 25	5	5,5	527,56	94,2	74,4	115,2
	Pub 1	8	8,3	499,06	94,0	76,2	116,2
	Pub 2	6	6,5	516,52	94,1	75,1	118,3
	Pub 3	5	4,3	409,52	93,1	73,3	116,7
	Pub 4	7	15,5	1062,05	97,3	78,9	119,7
	Pub 5	4	6,8	811,30	96,1	75,3	121,1
	Pub 6	1	3,2	1553,25	98,9	72,1	120,8
	Pub 7	9	22,4	1193,98	97,8	80,5	126,4
	Pub 8	4	10,0	1200,00	97,8	77	122,1
	Pub 9	6	18,6	1489,67	98,7	79,7	124,9
	Pub 10	3	10,7	1714,43	99,3	77,3	123,9
	Pub 11	14	14,1	484,30	93,9	78,5	124,7
	Pub 12	6	5,9	471,07	93,7	74,7	127,1
	Pub 13	4	3,9	466,85	93,7	72,9	113,6
	Pub 14	4	5,1	615,43	94,9	74,1	116,8
	Pub 15	4	5,6	674,81	95,3	74,5	117,1
	Pub 16	4	4,6	548,51	94,4	73,6	116
	Pub 17	3	3,0	483,19	93,8	71,8	116,8
	Pub 18	3	2,4	383,81	92,8	70,8	112,5
	Pub 19	3	2,4	384	92,8	70,8	112,5
	Pub 20	6	12,9	1030,60	97,1	78,1	133
	Pub 21	1	1,5	726,51	95,6	68,8	114,2
	Pub 22	4	3,9	467,74	93,7	72,9	113,6
	Pub 23	4	5,1	616,60	94,9	74,1	116,8
	Pub 24	4	5,6	676,08	95,3	74,5	117,1
	Pub 25	7	15,5	1062,05	97,3	78,9	119,7

Pub 26	4	10,0	1200	97,8	77	122,1
Pub 27	2	12,6	3021	101,8	78	122,1

### Anexo III

En el presente Anexo se muestran las medidas relevantes y los cálculos necesarios.

#### 1.- Medidas tomadas en Valladolid.

Ámbito	Lugar	Datos dosímetro						Exposición 2H		Exposición 4H	
		Duración	%Dosis	Lepd (dBA)	%Proji	Leq (dBA)	Lpico (dBC)	%Dosis	Lepd (dBA)	%Dosis	Lepd (dBA)
Transporte	1	7	0	53,7	3,2	72,1	121,2	0,8	66,0	1,6	69,1
	2	3	0	49,3	2,7	71,3	120,4	0,7	65,3	1,4	68,3
	3	5	0	50,8	2,3	70,6	117,4	0,6	64,6	1,2	67,6
	4	3	0	47,4	1,8	69,4	114,3	0,4	63,4	0,9	66,4
Zona Ocio	C1	15	0,2	60,1	6,5	75,2	113,6	1,6	69,1	3,3	72,1
	C2	21	0,2	59,1	3,7	72,7	-	0,9	66,7	1,9	69,7
	C3	10	0,1	54,4	2,6	71,2	-	0,7	65,2	1,3	68,2
	C4	18	0,2	59,5	4,7	73,8	107,1	1,2	67,7	2,4	70,7
	C5	14	0,2	60	6,8	75,4	103,2	1,7	69,3	3,4	72,3
	C6	20	0,5	63,6	11,0	77,4	106,6	2,7	71,4	5,5	74,4
	Bl 1	10	0,1	56,2	4,0	73,0	-	1,0	67,0	2,0	70,0
	Bl 2	7	0,1	54,1	3,5	72,5	-	0,9	66,4	1,8	69,5
	K1	5	2,5	70,9	235,7	90,7	105	58,9	84,7	117,8	87,7
	K2	5	1,4	68,5	135,6	88,3	112,2	33,9	82,3	67,8	85,3
Tiendas	CC1	9	0	57	5,3	74,3	116,9	1,3	68,2	2,7	71,3
	CC2	5	0,1	56,1	7,8	75,9	118,2	2,0	69,9	3,9	72,9
	CC3	7	0	47,1	0,7	65,5	116,8	0,2	59,4	0,4	62,5
	CC4	1	0,1	54,2	25,2	81,0	104,4	6,3	75,0	12,6	78,0
	T1	6	0	49,5	1,4	68,5	121,2	0,4	62,5	0,7	65,5
	T2	1	0	41,2	1,3	68,0	105,2	0,3	62,0	0,6	65,0
	T3	2	0	49,8	4,6	73,6	-	1,1	67,6	2,3	70,6
	T4	2	0	44,8	1,4	68,6	-	0,4	62,6	0,7	65,6
	T5	2	0	41,5	0,7	65,3	-	0,2	59,3	0,3	62,3
	Comedores	R1	21	0,5	64,2	12,0	77,8	112	3,0	71,8	6,0
R2		19	0,3	62,3	8,6	76,3	115,2	2,1	70,3	4,3	73,3
R3		30	0,6	65,1	10,3	77,1	113,3	2,6	71,1	5,2	74,1
R4		27	0,3	62	5,6	74,5	109,6	1,4	68,5	2,8	71,5
R5		5	0,0	48,8	1,5	68,6	-	0,4	62,6	0,7	65,6
R6		5	0,0	49	1,5	68,8	-	0,4	62,8	0,8	65,8

	<b>Cr1</b>	34	1,0	67,2	14,8	78,7	116,8	3,7	72,7	7,4	75,7
	<b>Cr2</b>	19	0,6	64,9	15,6	78,9	112,6	3,9	72,9	7,8	75,9
	<b>Tb1</b>	28	1,8	69,6	31,2	81,9	125,3	7,8	75,9	15,6	78,9
	<b>Tb2</b>	6	0,7	65,6	58,0	84,6	112,5	14,5	78,6	29,0	81,6
	<b>Tb3</b>	9	1,1	67,3	57,1	84,6	126,6	14,3	78,5	28,6	81,6
	<b>Tb4</b>	6	0,1	58,7	11,8	77,7	111,4	3,0	71,7	5,9	74,7
	<b>Tb5</b>	16	0	63,6	13,7	78,4	111,3	3,4	72,4	6,9	75,4
	<b>Cf1</b>	7	0,1	56,3	5,8	74,7	118,6	1,5	68,6	2,9	71,7
	<b>Cf2</b>	4	0	53,1	4,9	73,9	115,9	1,2	67,9	2,4	50,1
	<b>Cf3</b>	4	0	53,7	5,6	74,5	104,5	1,4	68,5	2,8	50,7
	<b>Cf4</b>	20	0,4	62,8	9,1	76,6	115,2	2,3	70,6	4,6	59,8
<b>Cafetería</b>	<b>Cf5</b>	5	0,1	56	7,6	75,8	109,1	1,9	69,8	3,8	53,0
	<b>Cf6</b>	25	0,9	66,5	17,1	79,3	109,6	4,3	73,3	8,6	63,5
	<b>Cf7</b>	20	1,1	67,3	25,7	81,1	107,1	6,4	75,1	12,9	64,3
	<b>Cf8</b>	3	0,1	56,4	13,9	78,4	108,8	3,5	72,4	7,0	53,4
	<b>Cf9</b>	8	0,2	56,9	11,0	77,4	111,9	2,7	71,4	5,5	53,9
	<b>B1</b>	19	2,7	71,3	68,00	85,3	113	17,0	79,3	34,0	82,3
	<b>B2</b>	15	2,3	70,7	75,02	85,8	112,1	18,8	79,7	37,5	82,7
	<b>B3</b>	45	4,3	73,3	45,50	83,6	110,6	11,4	77,6	22,8	80,6
	<b>B4</b>	8	0,8	65,9	46,57	83,7	137,6	11,6	77,7	23,3	80,7
	<b>B5</b>	12	1,9	69,7	74,48	85,7	134,1	18,6	79,7	37,2	82,7
	<b>B6</b>	4	1,7	69,4	208,5 4	90,2	128,5	52,1	84,2	104,3	87,2
	<b>B7</b>	17	0,9	66,6	25,75	81,1	106,9	6,4	75,1	12,9	78,1
	<b>B8</b>	22	1,7	69,4	37,92	82,8	119,4	9,5	76,8	19,0	79,8
	<b>B9</b>	6	4,4	73,4	349,2 1	92,4	129,4	87,3	86,4	174,6	89,4
<b>Discotecas</b>	<b>B10</b>	5	5,5	74,4	527,5 6	94,2	115,2	131,9	88,2	263,8	91,2
	<b>P1</b>	8	8,3	76,2	499,0 6	94,0	116,2	124,8	88,0	249,5	91,0
	<b>P2</b>	6	6,5	75,1	516,5 2	94,1	118,3	129,1	88,1	258,3	91,1
	<b>P3</b>	5	4,3	73,3	409,5 2	93,1	116,7	102,4	87,1	204,8	90,1
	<b>P4</b>	7	15,5	78,9	1062, 05	97,3	119,7	265,5	91,2	531,0	94,3
	<b>P5</b>	4	6,8	75,3	811,3 0	96,1	121,1	202,8	90,1	405,6	93,1
	<b>P6</b>	1	3,2	72,1	1553, 25	98,9	120,8	388,3	92,9	776,6	95,9
	<b>P7</b>	9	22,4	80,5	1193, 98	97,8	126,4	298,5	91,7	597,0	94,8
	<b>P8</b>	4	10,0	77	1200, 00	97,8	122,1	300,0	91,8	600,0	94,8
	<b>P9</b>	6	18,6	79,7	1489, 67	98,7	124,9	372,4	92,7	744,8	95,7
	<b>P10</b>	3	10,7	77,3	1714, 43	99,3	123,9	428,6	93,3	857,2	96,3
	<b>P11</b>	14	14,1	78,5	484,3 0	93,9	124,7	121,1	87,8	242,1	90,8
	<b>P12</b>	6	5,9	74,7	471,0 7	93,7	127,1	117,8	87,7	235,5	90,7

P13	6	12,9	78,1	1030,60	97,1	133	257,6	91,1	515,3	94,1
P14	2	12,6	78	3021	101,8	122,1	755,4	95,8	1510,7	98,8

**2.- Medidas tomadas en Madrid.**

Ámbito	Lugar	Datos dosímetro						Exposición 2H		Exposición 4H	
		Duración	%Dosis	Lepd (dBA)	%Proji	Leq (dBA)	Lpico (dBC)	%Dosis	Lepd (dBA)	%Dosis	Lepd (dBA)
Zona Ocio	M1	5	0,0	42,1	0,3	61,9	106	0,1	55,9	0,2	58,9
	M2	3	0,0	40,4	0,4	62,4	-	0,1	56,4	0,2	59,4
	M3	6	0,0	45	0,5	64,0	108,4	0,1	58,0	0,3	61,0
	M4	2	0,0	42,3	0,8	66,1	107,1	0,2	60,1	0,4	63,1
	M5	5	0,0	41,8	0,3	61,6	-	0,1	55,6	0,1	58,6
Comedores	Cr1	3	0,1	58,6	23,1	80,6	-	5,8	74,6	11,6	77,6
	Cr2	4	0,2	59,6	21,8	80,4	105	5,5	74,4	10,9	77,4
	R1	30	0,6	65,1	10,3	77,1	113,3	2,6	71,1	5,2	74,1
Cafetería	Cf1	7	0,1	56,3	5,8	74,7	114,9	1,5	68,6	2,9	71,7
	Cf2	6	0	51,8	2,4	70,8	-	0,6	64,8	1,2	67,8
	Cf3	3	0	54,6	9,2	76,6	-	2,3	70,6	4,6	73,6
	Cf4	4	0,5	64,2	63,0	85,0	-	15,7	79,0	31,5	82,0
	Cf5	4	0,0	52,8	4,6	73,6	104,6	1,1	67,6	2,3	70,6
Discotecas	B1	3	0,6	65,1	103,30	87,1	106,7	25,8	81,1	51,7	84,1
	B2	7	1,5	68,7	101,42	87,1	114,9	25,4	81,0	50,7	84,1
	B3	3	1,1	67,6	183,70	89,6	111,8	45,9	83,6	91,9	86,6
	B4	1	1,0	67,1	491,18	93,9	112,8	122,8	87,9	245,6	90,9
	B5	3	0,7	65,6	115,91	87,6	110,3	29,0	81,6	58,0	84,6
	B6	5	4,1	73,1	391,09	92,9	135,1	97,8	86,9	195,5	89,9
	B7	2	1,7	69,4	417,07	93,2	112,5	104,3	87,2	208,5	90,2
	B8	1	0,7	65,3	324,52	92,1	110,9	81,1	86,1	162,3	89,1
	B9	3	1,5	68,9	247,81	90,9	113,7	62,0	84,9	123,9	87,9
	B10	5	0,8	65,9	74,52	85,7	110,1	18,6	79,7	37,3	82,7
	P1	4	3,9	72,9	466,85	93,7	113,6	116,7	87,7	233,4	90,7
	P2	4	5,1	74,1	615,43	94,9	116,8	153,9	88,9	307,7	91,9
	P3	4	5,6	74,5	674,81	95,3	117,1	168,7	89,3	337,4	92,3
	P4	4	4,6	73,6	548,51	94,4	116	137,1	88,4	274,3	91,4
	P5	3	3,0	71,8	483,19	93,8	116,8	120,8	87,8	241,6	90,8
	P6	3	2,4	70,8	383,81	92,8	112,5	96,0	86,8	191,9	89,8

	P7	3	2,4	70,8	384	92,8	112,5	96,0	86,8	191,9	89,8
--	----	---	-----	------	-----	------	-------	------	------	-------	------

### 3.- Medidas tomadas en Amsterdam.

Ámbito	Lugar	Datos dosímetro						Exposición 2H		Exposición 4H	
		Duración	%Dosis	Lepd (dBA)	%Proji	Leq (dBA)	Lpico (dBC)	%Dosis	Lepd (dBA)	%Dosis	Lepd (dBA)
Transporte	Tr1	3	0	45,3	1,1	67,3	105,9	0,3	61,3	0,5	64,3
	Tr2	1	0	44,3	2,6	71,1	110,9	0,6	65,1	1,3	68,1
	Tr3	1	0	45,9	3,7	72,7	113	0,9	66,7	1,9	69,7
Zona Ocio	M1	5	0	40,9	0,2	60,7	-	0,1	54,7	0,1	57,7
	M2	1	0	43	1,9	69,8	105	0,5	63,8	1,0	66,8
	M3	1	0	43,6	2,2	70,4	112,2	0,5	64,4	1,1	67,4
Tiendas	T1	1	0	50,8	11,5	77,6	-	2,9	71,6	5,8	74,6
	T2	3	0,1	55,2	10,6	77,2	-	2,6	71,2	5,3	74,2
	T3	5	0	52,3	3,3	72,1	-	0,8	66,1	1,6	69,1
	T4	2	0	49,8	4,6	73,6	-	1,1	67,6	2,3	70,6
Comedores	R1	5	0,1	54	4,8	73,8	105,3	1,2	67,8	2,4	70,8
	R2	2	0,1	56,5	21,4	80,3	134,1	5,3	74,3	10,7	77,3
	R3	2	0	48,4	3,3	72,2	-	0,8	66,2	1,7	69,2
Cafetería	Cf1	3	0	49,5	2,8	71,5	114,5	0,7	65,5	1,4	68,5
	Cf2	3	0	50,9	3,9	72,9	115,9	1,0	66,9	2,0	69,9
	Cf3	3	0	52,8	6,1	74,8	119,2	1,5	68,8	3,0	71,8
	Cf4	20	0,5	63,6	11,0	77,4	106,6	2,7	71,4	5,5	74,4
Discotecas	B1	1	0,7	65,3	324,52	92,1	113,3	81,1	86,1	162,3	89,1
	B2	3	1,5	68,9	247,81	90,9	134,3	62,0	84,9	123,9	87,9
	B3	3	0,3	62,4	55,48	84,4	107,8	13,9	78,4	27,7	81,4
	B4	3	0,7	65,6	114,82	87,6	108,6	28,7	81,6	57,4	84,6
	B5	3	0,8	65,7	120,23	87,8	107,8	30,1	81,8	60,1	84,8
	B6	3	0,8	65,7	120,23	87,8	107,8	30,1	81,8	60,1	84,8
Puntos de medición	P1	1	1,5	68,8	726,51	95,6	114,2	181,6	89,6	363,3	92,6
	P2	4	3,9	72,9	467,74	93,7	113,6	116,9	87,7	233,9	90,7
	P3	4	5,1	74,1	616,60	94,9	116,8	154,1	88,9	308,3	91,9
	P4	4	5,6	74,5	676,08	95,3	117,1	169,0	89,3	338,0	92,3
	P5	7	15,5	78,9	1062,05	97,3	119,7	265,5	91,2	531,0	94,3
	P6	4	10,0	77	1200	97,8	122,1	300,0	91,8	600,0	94,8

**4.- Conjunto de Medidas.**

Ámbito	Lugar	Datos dosímetro						Exposición 2H		Exposición 4h	
		Duración	%Dosis	Lepd (dBA)	%Proji	Leq (dBA)	Lpico (dBC)	%Dosis	Lepd (dBA)	%Dosis	Lepd (dbA)
Transporte	1	7	0	53,7	3,2	72,1	121,2	0,8	66,0	1,6	69,1
	2	3	0	49,3	2,7	71,3	120,4	0,7	65,3	1,4	68,3
	3	5	0	50,8	2,3	70,6	117,4	0,6	64,6	1,2	67,6
	4	3	0	45,3	1,1	67,3	105,9	0,3	61,3	0,5	64,3
	5	3	0	44,3	1,1	67,3	110,9	0,3	61,3	0,5	64,3
	6	1	0	45,9	2,6	71,1	113	0,6	65,1	1,3	68,1
	7	1	0	47,4	3,7	72,7	114,3	0,9	66,7	1,9	69,7
Zona Ocio	C1	15	0,2	60,1	6,5	75,2	113,6	1,6	69,1	3,3	72,1
	C2	21	0,2	59,1	3,7	72,7	-	0,9	66,7	1,9	69,7
	C3	10	0,1	54,4	2,6	71,2	-	0,7	65,2	1,3	68,2
	C4	18	0,2	59,5	4,7	73,8	107,1	1,2	67,7	2,4	70,7
	C5	14	0,2	60	6,8	75,4	103,2	1,7	69,3	3,4	72,3
	C6	20	0,5	63,6	11,0	77,4	106,6	2,7	71,4	5,5	74,4
	M1	5	0,0	42,1	0,3	61,9	106	0,1	55,9	0,2	58,9
	M2	3	0,0	40,4	0,4	62,4	-	0,1	56,4	0,2	59,4
	M3	6	0,0	45	0,5	64,0	108,4	0,1	58,0	0,3	61,0
	M4	2	0,0	42,3	0,8	66,1	107,1	0,2	60,1	0,4	63,1
	M5	5	0,0	41,8	0,3	61,6	-	0,1	55,6	0,1	58,6
	M6	5	0	40,9	0,2	60,7	-	0,1	54,7	0,1	57,7
	M7	1	0	43	1,9	69,8	105	0,5	63,8	1,0	66,8
	M8	1	0	43,6	2,2	70,4	112,2	0,5	64,4	1,1	67,4
	B1	10	0,1	56,2	4,0	73,0	-	1,0	67,0	2,0	70,0
B2	7	0,1	54,1	3,5	72,5	-	0,9	66,4	1,8	69,5	
K1	5	2,5	70,9	235,7	90,7	105	58,9	84,7	117,8	87,7	
K2	5	1,4	68,5	135,6	88,3	112,2	33,9	82,3	67,8	85,3	
Tiendas	CC1	9	0	57	5,3	74,3	116,9	1,3	68,2	2,7	71,3
	CC2	5	0,1	56,1	7,8	75,9	118,2	2,0	69,9	3,9	72,9
	CC3	7	0	47,1	0,7	65,5	116,8	0,2	59,4	0,4	62,5
	CC4	1	0,1	54,2	25,2	81,0	104,4	6,3	75,0	12,6	78,0
	T1	6	0	49,5	1,4	68,5	121,2	0,4	62,5	0,7	65,5
	T2	1	0	41,2	1,3	68,0	105,2	0,3	62,0	0,6	65,0
	T3	2	0	49,8	4,6	73,6	-	1,1	67,6	2,3	70,6
	T4	2	0	50,8	1,4	68,6	-	0,4	62,6	0,7	65,6
T5	2	0,0	55,2	0,7	65,3	-	0,2	59,3	0,3	62,3	
T6	1	0	52,3	11,5	77,6	-	2,9	71,6	5,8	74,6	
T7	3	0	49,8	10,6	77,2	-	2,6	71,2	5,3	74,2	
T8	5	0	44,8	3,3	72,1	-	0,8	66,1	1,6	69,1	

	T9	2	0	41,5	4,6	73,6	-	1,1	67,6	2,3	70,6
	R1	21	0,5	64,2	12,0	77,8	112	3,0	71,8	6,0	74,8
	R2	19	0,3	62,3	8,6	76,3	115,2	2,1	70,3	4,3	73,3
	R3	30	0,6	65,1	10,3	77,1	113,3	2,6	71,1	5,2	74,1
	R4	27	0,3	62	5,6	74,5	109,6	1,4	68,5	2,8	71,5
	R5	5	0,0	48,8	1,5	68,6	-	0,4	62,6	0,7	65,6
	R6	5	0,0	49	1,5	68,8	-	0,4	62,8	0,8	65,8
	R7	30	0,6	65,1	10,3	77,1	113,3	2,6	71,1	5,2	74,1
	R8	5	0,1	54	4,8	73,8	105,3	1,2	67,8	2,4	70,8
<b>Comedores</b>	R9	2	0,1	56,5	21,4	80,3	134,1	5,3	74,3	10,7	77,3
	R10	2	0	48,4	3,3	72,2	-	0,8	66,2	1,7	69,2
	CR1	34	1,0	67,2	14,8	78,7	116,8	3,7	72,7	7,4	75,7
	CR2	19	0,6	64,9	15,6	78,9	112,6	3,9	72,9	7,8	75,9
	CR3	3	0,1	58,6	23,1	80,6	-	5,8	74,6	11,6	77,6
	CR4	4	0,2	59,6	21,8	80,4	105	5,5	74,4	10,9	77,4
	Tb1	28	1,8	69,6	31,2	81,9	125,3	7,8	75,9	15,6	78,9
	Tb2	6	0,7	65,6	58,0	84,6	112,5	14,5	78,6	29,0	81,6
	Tb3	9	1,1	67,3	57,1	84,6	126,6	14,3	78,5	28,6	81,6
	Tb4	6	0,1	58,7	11,8	77,7	111,4	3,0	71,7	5,9	74,7
	Tb5	16	0	63,6	13,7	78,4	111,3	3,4	72,4	6,9	75,4
	1	7	0,1	56,3	5,8	74,7	118,6	1,5	68,6	2,9	71,7
	2	4	0	53,1	4,9	73,9	115,9	1,2	67,9	2,4	50,1
	3	4	0	53,7	5,6	74,5	104,5	1,4	68,5	2,8	50,7
	4	20	0,4	62,8	9,1	76,6	115,2	2,3	70,6	4,6	59,8
	5	5	0,1	56	7,6	75,8	109,1	1,9	69,8	3,8	53,0
	6	25	0,9	66,5	17,1	79,3	109,6	4,3	73,3	8,6	63,5
	7	20	1,1	67,3	25,7	81,1	107,1	6,4	75,1	12,9	64,3
	8	3	0,1	56,4	13,9	78,4	108,8	3,5	72,4	7,0	53,4
	9	8	0,2	56,9	11,0	77,4	111,9	2,7	71,4	5,5	53,9
	10	7	0,1	56,3	5,8	74,7	114,9	1,5	68,6	2,9	71,7
<b>Cafetería</b>	11	6	0	51,8	2,4	70,8	-	0,6	64,8	1,2	67,8
	12	3	0	54,6	9,2	76,6	-	2,3	70,6	4,6	73,6
	13	4	0,5	64,2	63,0	85,0	-	15,7	79,0	31,5	82,0
	14	4	0,0	52,8	4,6	73,6	104,6	1,1	67,6	2,3	70,6
	15	3	0	49,5	2,8	71,5	114,5	0,7	65,5	1,4	68,5
	16	3	0	50,9	3,9	72,9	115,9	1,0	66,9	2,0	69,9
	17	3	0	52,8	6,1	74,8	119,2	1,5	68,8	3,0	71,8
	18	20	0,5	63,6	11,0	77,4	106,6	2,7	71,4	5,5	74,4
	1	19	2,7	71,3	68,00	85,3	113	17,0	79,3	34,0	82,3
	2	15	2,3	70,7	75,02	85,8	112,1	18,8	79,7	37,5	82,7
	3	45	4,3	73,3	45,50	83,6	110,6	11,4	77,6	22,8	80,6
	4	8	0,8	65,9	46,57	83,7	137,6	11,6	77,7	23,3	80,7

5	12	1,9	69,7	74,48	85,7	134,1	18,6	79,7	37,2	82,7	
6	4	1,7	69,4	208,54	90,2	128,5	52,1	84,2	104,3	87,2	
7	17	0,9	66,6	25,75	81,1	106,9	6,4	75,1	12,9	78,1	
8	22	1,7	69,4	37,92	82,8	119,4	9,5	76,8	19,0	79,8	
9	6	4,4	73,4	349,21	92,4	129,4	87,3	86,4	174,6	89,4	
10	5	5,5	65,1	527,56	94,2	106,7	131,9	88,2	263,8	91,2	
11	3	0,6	68,7	103,30	87,1	114,9	25,8	81,1	51,7	84,1	
12	7	1,5	67,6	101,42	87,1	111,8	25,4	81,0	50,7	84,1	
13	3	1,1	67,1	183,70	89,6	112,8	45,9	83,6	91,9	86,6	
14	1	1,0	65,6	491,18	93,9	110,3	122,8	87,9	245,6	90,9	
15	3	0,7	73,1	115,91	87,6	135,1	29,0	81,6	58,0	84,6	
16	5	4,1	69,4	391,09	92,9	112,5	97,8	86,9	195,5	89,9	
17	2	1,7	65,3	417,07	93,2	110,9	104,3	87,2	208,5	90,2	
18	1	0,7	68,9	324,52	92,1	113,7	81,1	86,1	162,3	89,1	
19	3	1,5	65,9	247,81	90,9	110,1	62,0	84,9	123,9	87,9	
20	5	0,8	65,3	74,52	85,7	113,3	18,6	79,7	37,3	82,7	
21	1	0,7	68,9	324,52	92,1	134,3	81,1	86,1	162,3	89,1	
22	3	1,5	62,4	247,81	90,9	107,8	62,0	84,9	123,9	87,9	
23	3	0,7	65,6	114,82	87,6	108,6	28,7	81,6	57,4	84,6	
24	3	0,8	65,7	120,23	87,8	107,8	30,1	81,8	60,1	84,8	
<b>Discotecas</b>	25	3	0,7	74,4	118,61	87,7	115,2	29,7	81,7	59,3	84,7
1	8	8,3	76,2	499,06	94,0	116,2	124,8	88,0	249,5	91,0	
2	6	6,5	75,1	516,52	94,1	118,3	129,1	88,1	258,3	91,1	
3	5	4,3	73,3	409,52	93,1	116,7	102,4	87,1	204,8	90,1	
4	7	15,5	78,9	1062,05	97,3	119,7	265,5	91,2	531,0	94,3	
5	4	6,8	75,3	811,30	96,1	121,1	202,8	90,1	405,6	93,1	
6	1	3,2	72,1	1553,25	98,9	120,8	388,3	92,9	776,6	95,9	
7	9	22,4	80,5	1193,98	97,8	126,4	298,5	91,7	597,0	94,8	
8	4	10,0	77	1200,00	97,8	122,1	300,0	91,8	600,0	94,8	
9	6	18,6	79,7	1489,67	98,7	124,9	372,4	92,7	744,8	95,7	
10	3	10,7	77,3	1714,43	99,3	123,9	428,6	93,3	857,2	96,3	
11	14	14,1	78,5	484,30	93,9	124,7	121,1	87,8	242,1	90,8	
12	6	5,9	74,7	471,07	93,7	127,1	117,8	87,7	235,5	90,7	
13	6	12,9	72,9	1030,60	97,1	113,6	257,6	91,1	515,3	94,1	
14	2	12,6	74,1	3021,42	101,8	116,8	755,4	95,8	1510,7	98,8	
15	4	3,9	74,5	466,85	93,7	117,1	116,7	87,7	233,4	90,7	
16	4	5,1	73,6	615,43	94,9	116	153,9	88,9	307,7	91,9	
17	4	5,6	71,8	674,81	95,3	116,8	168,7	89,3	337,4	92,3	
18	4	4,6	70,8	548,51	94,4	112,5	137,1	88,4	274,3	91,4	
19	3	3,0	70,8	483	93,8	112,5	120,8	87,8	241,6	90,8	
20	3	2,4	78,1	383,81	92,8	133	96,0	86,8	191,9	89,8	
21	3	2,4	68,8	383,81	92,8	114,2	96,0	86,8	191,9	89,8	
22	1	1,0	72,9	467,74	93,7	113,6	116,9	87,7	233,9	90,7	

	23	4	5,1	74,1	616,60	94,9	116,8	154,1	88,9	308,3	91,9
	24	4	5,6	74,5	676,08	95,3	117,1	169,0	89,3	338,0	92,3
	25	4	5,6	78,9	674,81	95,3	119,7	168,7	89,3	337,4	92,3
	26	7	15,5	77	1062	97,3	122,1	265,5	91,2	531,0	94,3
	27	4	10,0	78	1200	97,8	122,1	300,0	91,8	600,0	94,8

### Anexo IV

En el presente Anexo se muestran las medidas relevantes mostrando el nivel de exposición semanal equivalente de los 27 Pubs visitados en las ciudades de Valladolid, Madrid y Amsterdam.

Ámbito	Lugar	Duración	Laeq, S (dBA)
	P. 1	8	88,753
	P. 2	6	88,902
	P. 3	5	87,894
	P. 4	7	92,033
	P. 5	4	90,863
	P. 6	1	93,684
	P. 7	9	92,541
	P. 8	4	92,563
	P. 9	6	93,502
	P. 10	3	94,112
	P. 11	14	88,622
	P. 12	6	88,502
Discoteca	P. 13	6	91,902
	P. 14	2	96,573
	P. 15	4	88,463
	P. 16	4	89,663
	P. 17	4	90,063
	P. 18	4	89,163
	P. 19	3	88,612
	P. 20	3	87,612
	P. 21	3	87,612
	P. 22	1	88,471
	P. 23	4	89,671
	P. 24	4	90,071
	P. 25	4	90,063
	P. 26	7	92,033
	P.27	4	92,563

## Anexo V

En el presente Anexo se muestra el formato de la encuesta realizada a los distintos usuarios que se encontraban en las zonas de ocio estudiadas.

### ENCUESTA

Lugar:  Hora:  :

Sexo:  M |  F

Edad:

1.- *Según su opinión personal, el nivel sonoro en este recinto es:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy Bajo			Medio				Muy Alto		

2.- *Según su opinión personal, el confort acústico en este recinto es:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy Malo			Normal				Muy Bueno		

3.- *Según su opinión personal, ¿en qué medida puede mantener una conversación adecuada en este recinto?:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy Mala			Normal				Muy Buena		

4.- *Según su opinión personal, ¿se encuentra usted cómodo en este ambiente respecto al nivel de ruido?:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy Mal			Normal				Muy Bien		

## Anexo VI

1.- Resultados de la encuestas realizadas a excepción de en los cines.

Nº	Categoría	Sub.	Sexo	Edad	P1	P2	P3	P4
1	Comedor	Restaurante	F	21	ALTO	NORMAL	NORMAL	MALO
2	Comedor	Restaurante	F	27	ALTO	MALO	NORMAL	NORMAL
3	Comedor	Restaurante	M	32	ALTO	NORMAL	BUENA	NORMAL
4	Comedor	Restaurante	M	27	BAJO	NORMAL	BUENA	NORMAL
5	Comedor	Restaurante	F	29	BAJO	BUENO	BUENA	MUY BIEN
6	Comedor	Restaurante	F	30	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
7	Comedor	Restaurante	F	25	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
8	Comedor	Restaurante	M	41	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
9	Comedor	Restaurante	F	21	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
10	Comedor	Restaurante	F	22	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
11	Comedor	Restaurante	M	45	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
12	Comedor	Restaurante	M	54	BAJO	BUENO	NORMAL	BIEN
13	Comedor	Restaurante	F	27	BAJO	BUENO	BUENA	MUY BIEN
14	Comedor	Restaurante	M	20	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
15	Comedor	Restaurante	F	53	MUY BAJO	BUENO	BUENA	MUY BIEN
16	Comedor	Restaurante	M	24	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
17	Comedor	Restaurante	F	25	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
18	Comedor	Restaurante	F	26	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
19	Comedor	Restaurante	M	35	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
20	Comedor	Restaurante	F	16	BAJO	BUENO	NORMAL	MUY BIEN
21	Comedor	Restaurante	M	54	MUY BAJO	BUENO	BUENA	MUY BIEN
22	Comedor	Restaurante	M	57	MUY BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
23	Comedor	Restaurante	F	72	MUY BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
24	Comedor	Taberna	M	42	MEDIO	MALO	NORMAL	BIEN
25	Comedor	Taberna	M	51	MEDIO	MALO	BUENA	BIEN
26	Comedor	Taberna	F	35	BAJO	NORMAL	BUENA	NORMAL
27	Comedor	Taberna	F	25	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
28	Comedor	Taberna	M	32	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
29	Comedor	Taberna	F	27	BAJO	NORMAL	NORMAL	BIEN
30	Comedor	Taberna	M	28	BAJO	NORMAL	BUENA	NORMAL
31	Comedor	Taberna	F	35	BAJO	NORMAL	NORMAL	BIEN
32	Comedor	Taberna	F	48	BAJO	NORMAL	NORMAL	BIEN
33	Comedor	Taberna	F	53	BAJO	NORMAL	NORMAL	BIEN
34	Comedor	Comida Rápida	M	16	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
35	Comedor	Comida Rápida	M	22	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
36	Comedor	Comida Rápida	M	35	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
37	Comedor	Comida Rápida	F	37	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
38	Comedor	Comida Rápida	F	27	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL

39	Comedor	Comida Rápida	M	21	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
40	Comedor	Comida Rápida	F	21	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
41	Comedor	Comida Rápida	M	21	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
42	Comedor	Comida Rápida	M	21	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
43	Comedor	Comida Rápida	M	21	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
44	Comedor	Comida Rápida	F	25	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
45	Comedor	Comida Rápida	F	18	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
46	Comedor	Comida Rápida	M	32	ALTO	MALO	NORMAL	NORMAL
47	Bar		F	22	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
48	Bar		F	21	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
49	Bar		M	44	ALTO	NORMAL	MALA	BIEN
50	Bar		F	45	ALTO	MALO	MALA	BIEN
51	Bar		M	28	ALTO	MALO	MALA	NORMAL
52	Bar		F	54	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
53	Bar		M	48	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
54	Bar		F	27	ALTO	MALO	MALA	NORMAL
55	Bar		F	21	ALTO	MALO	MALA	MAL
56	Bar		M	22	ALTO	MALO	BUENA	NORMAL
57	Bar		F	29	ALTO	MALO	MALA	NORMAL
58	Bar		M	22	ALTO	MALO	MALA	MAL
59	Bar		F	29	ALTO	MALO	MALA	MAL
60	Bar		F	33	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
61	Bar		M	25	ALTO	MALO	NORMAL	NORMAL
62	Bar		M	25	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
63	Bar		F	21	MUY ALTO	MALO	MALA	MAL
64	Bar		F	22	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
65	Bar		M	29	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
66	Bar		F	24	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
67	Bar		M	25	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
68	Bar		F	28	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
69	Bar		M	22	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
70	Bar		F	32	MUY ALTO	MALO	MALA	MAL
71	Bar		M	22	MUY ALTO	MALO	MALA	MAL
72	Bar		M	23	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
73	Bar		M	38	MEDIO	NORMAL	BUENA	MAL
74	Bar		M	36	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
75	Bar		F	25	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
76	Bar		M	26	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
77	Bar		F	33	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
78	Bar		M	27	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
79	Bar		F	22	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
80	Bar		F	22	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
81	Bar		F	23	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL

82	Bar		M	28	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
83	Bar		F	27	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
84	Bar		M	30	ALTO	NORMAL	BUENA	BIEN
85	Bar		M	31	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
86	Bar		F	30	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
87	Bar		F	30	MUY ALTO	MALO	MALA	MAL
88	Bar		M	35	MUY ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
89	Bar		M	36	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
90	Bar		M	27	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
91	Bar		F	26	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
92	Bar		F	25	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
93	Bar		F	25	ALTO	MALO	NORMAL	NORMAL
94	Bar		F	24	ALTO	MALO	NORMAL	NORMAL
95	Bar		F	25	ALTO	MALO	NORMAL	NORMAL
96	Bar		F	23	ALTO	MALO	NORMAL	NORMAL
97	Bar		M	22	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
98	Bar		M	21	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
99	Bar		M	25	ALTO	NORMAL	BUENA	NORMAL
100	Bar		M	26	ALTO	MALO	NORMAL	NORMAL
101	Bar		F	27	ALTO	MALO	MALA	MAL
102	Bar		M	27	MEDIO	MALO	NORMAL	NORMAL
103	Bar		M	27	MEDIO	MALO	NORMAL	NORMAL
104	Bar		M	19	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
105	Bar		F	20	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
106	Bar		M	19	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
107	Bar		F	21	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
108	Bar		F	19	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
109	Bar		M	22	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
110	Bar		F	21	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
111	Bar		F	26	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
112	Bar		M	25	ALTO	NORMAL	BUENA	BIEN
113	Bar		M	33	ALTO	NORMAL	BUENA	BIEN
114	Bar		F	27	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
115	Bar		M	30	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
116	Bar		M	22	ALTO	NORMAL	BUENA	BIEN
117	Bar		F	24	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
118	Bar		F	26	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
119	Bar		F	28	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
120	Bar		F	33	BAJO	NORMAL	BUENA	BIEN
121	Bar		M	41	BAJO	NORMAL	NORMAL	BIEN
122	Bar		M	25	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
123	Bar		M	24	ALTO	MALO	MALA	MAL
124	Bar		F	21	MUY ALTO	MALO	MALA	MAL

125	Bar		M	22	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
126	Bar		F	21	ALTO	MALO	MALA	MAL
127	Pub		M	22	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
128	Pub		M	24	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
129	Pub		M	28	MUY ALTO	NORMAL	MALA	BIEN
130	Pub		M	30	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
131	Pub		F	33	ALTO	BUENO	MUY MALA	NORMAL
132	Pub		F	21	ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
133	Pub		F	22	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
134	Pub		F	22	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
135	Pub		F	29	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
136	Pub		M	22	MUY ALTO	MALO	MALA	MUY MAL
137	Pub		M	25	MUY ALTO	MALO	MALA	MUY MAL
138	Pub		F	25	ALTO	NORMAL	MALA	BIEN
139	Pub		M	27	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
140	Pub		F	26	MUY ALTO	MALO	MUY MALA	MAL
141	Pub		F	25	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
142	Pub		M	26	ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
143	Pub		M	25	MEDIO	NORMAL	MUY MALA	NORMAL
144	Pub		F	25	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
145	Pub		M	28	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
146	Pub		M	35	ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
147	Pub		F	25	MUY ALTO	NORMAL	MUY MALA	NORMAL
148	Pub		M	23	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
149	Pub		M	24	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
150	Pub		M	24	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
151	Pub		M	25	MUY ALTO	NORMAL	MUY MALA	NORMAL
152	Pub		M	25	MUY ALTO	MALO	MUY MALA	MAL
153	Pub		F	25	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
154	Pub		M	25	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
155	Pub		F	35	ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
156	Pub		M	37	MEDIO	BUENO	MUY MALA	BIEN
157	Pub		F	37	ALTO	MALO	MUY MALA	MAL
158	Pub		F	30	MUY ALTO	MALO	MUY MALA	MAL
159	Pub		F	22	ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
160	Pub		F	19	ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
161	Pub		M	18	ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
162	Pub		F	28	MUY ALTO	MALO	MUY MALA	MAL
163	Pub		M	27	ALTO	NORMAL	MALA	BIEN
164	Pub		F	27	ALTO	BUENO	NORMAL	BIEN
165	Pub		M	23	ALTO	NORMAL	MALA	MAL
166	Pub		F	21	ALTO	BUENO	NORMAL	BIEN
167	Pub		M	22	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL

168	Pub		M	22	MEDIO	NORMAL	MALA	NORMAL
169	Pub		F	21	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
170	Pub		M	24	MUY ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
171	Pub		F	35	MUY ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
172	Pub		F	37	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
173	Pub		F	33	MUY ALTO	MALO	MUY MALA	MAL
174	Pub		F	33	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
175	Pub		F	23	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
176	Pub		F	38	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
177	Pub		M	25	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
178	Pub		F	26	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
179	Pub		F	26	ALTO	BUENO	NORMAL	BIEN
180	Pub		F	26	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
181	Pub		F	27	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
182	Pub		F	22	ALTO	MALO	MALA	BIEN
183	Pub		F	24	MEDIO	BUENO	MALA	BIEN
184	Pub		M	22	MEDIO	BUENO	MUY MALA	BIEN
185	Pub		M	23	MUY ALTO	MALO	MALA	MAL
186	Pub		M	26	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
187	Pub		M	27	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
188	Pub		F	22	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
189	Pub		M	25	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
190	Pub		F	25	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
191	Pub		M	25	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
192	Pub		F	26	ALTO	NORMAL	MUY MALA	NORMAL
193	Pub		M	27	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
194	Pub		F	25	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
195	Pub		M	25	ALTO	MALO	MALA	MAL
196	Pub		F	22	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
197	Pub		M	21	MUY ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
198	Pub		F	20	MUY ALTO	NORMAL	MUY MALA	NORMAL
199	Pub		M	30	ALTO	NORMAL	MALA	BIEN
200	Pub		F	29	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
201	Pub		M	29	ALTO	NORMAL	MALA	BIEN
202	Pub		F	31	MEDIO	NORMAL	MALA	BIEN
203	Pub		M	33	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
204	Pub		F	23	MEDIO	BUENO	MALA	NORMAL
205	Pub		M	34	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
206	Pub		F	25	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
207	Pub		F	25	ALTO	NORMAL	MUY MALA	NORMAL
208	Pub		F	25	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
209	Pub		F	26	ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
210	Pub		F	27	ALTO	BUENO	NORMAL	BIEN

211	Pub	F	27	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
212	Pub	F	27	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
213	Pub	F	28	MUY ALTO	BUENO	MALA	BIEN
214	Pub	F	29	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
215	Pub	F	29	MUY ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
216	Pub	M	26	ALTO	NORMAL	NORMAL	BIEN
217	Pub	M	25	MUY ALTO	NORMAL	MALA	NORMAL
218	Pub	M	25	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
219	Pub	M	20	MUY ALTO	NORMAL	MUY MALA	BIEN
220	Pub	M	30	ALTO	NORMAL	MUY MALA	NORMAL
221	Pub	F	35	ALTO	BUENO	MALA	NORMAL
222	Pub	F	33	ALTO	BUENO	MALA	BIEN
223	Pub	M	33	ALTO	BUENO	MALA	NORMAL
224	Pub	F	29	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
225	Pub	F	26	MUY ALTO	BUENO	MUY MALA	NORMAL
226	Pub	F	21	ALTO	BUENO	MUY MALA	NORMAL
227	Pub	M	34	ALTO	BUENO	MUY MALA	BIEN
228	Pub	M	18	MEDIO	BUENO	NORMAL	BIEN
229	Pub	F	19	ALTO	NORMAL	NORMAL	MAL
230	Pub	F	25	ALTO	MALO	BUENA	MUY MAL
231	Pub	F	21	ALTO	MALO	NORMAL	MUY MAL
232	Pub	M	22	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
233	Pub	M	24	ALTO	NORMAL	BUENA	BIEN
234	Cafetería	F	22	MEDIO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
235	Cafetería	F	21	BAJO	BUENO	BUENA	NORMAL
236	Cafetería	M	44	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
237	Cafetería	F	45	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
238	Cafetería	M	28	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
239	Cafetería	F	54	BAJO	BUENO	NORMAL	BIEN
240	Cafetería	M	48	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
241	Cafetería	F	27	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
242	Cafetería	F	21	BAJO	NORMAL	BUENA	BIEN
243	Cafetería	M	22	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
244	Cafetería	F	29	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
245	Cafetería	M	37	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
246	Cafetería	F	29	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
247	Cafetería	F	33	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
248	Cafetería	M	25	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
249	Cafetería	M	48	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
250	Cafetería	M	52	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
251	Cafetería	M	26	BAJO	BUENO	NORMAL	BIEN
252	Cafetería	F	27	BAJO	NORMAL	BUENA	BIEN
253	Cafetería	M	27	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN

254	Cafetería		M	27	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
255	Cafetería		M	19	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
256	Cafetería		F	20	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
257	Cafetería		M	19	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
258	Cafetería		F	36	BAJO	BUENO	BUENA	NORMAL
259	Cafetería		F	34	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
260	Cafetería		M	22	BAJO	NORMAL	BUENA	BIEN
261	Cafetería		F	21	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
262	Cafetería		F	26	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
263	Cafetería		M	25	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
264	Cafetería		M	40	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
265	Cafetería		F	27	BAJO	BUENO	NORMAL	NORMAL
266	Cafetería		M	46	BAJO	BUENO	NORMAL	BIEN
267	Cafetería		M	22	BAJO	NORMAL	BUENA	BIEN
268	Cafetería		F	24	BAJO	NORMAL	NORMAL	BIEN
269	Cafetería		F	55	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
270	Cafetería		F	28	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
271	Cafetería		F	33	BAJO	NORMAL	BUENA	BIEN
272	Cafetería		M	41	BAJO	NORMAL	BUENA	BIEN
273	Cafetería		M	25	ALTO	NORMAL	BUENA	BIEN
274	Cafetería		M	24	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
275	Cafetería		F	21	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
276	Cafetería		M	22	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
277	Tienda	Centro Comercial	F	55	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
278	Tienda	Centro Comercial	F	60	BAJO	BUENO	MUY BUENA	BIEN
279	Tienda	Centro Comercial	M	48	BAJO	BUENO	MUY BUENA	MUY BIEN
280	Tienda	Centro Comercial	F	35	BAJO	MUY BUENO	MUY BUENA	MUY BIEN
281	Tienda	Centro Comercial	F	38	MUY BAJO	MUY BUENO	MUY BUENA	BIEN
282	Tienda	Centro Comercial	M	57	MUY BAJO	MUY BUENO	MUY BUENA	BIEN
283	Tienda	Centro Comercial	M	16	MUY BAJO	BUENO	BUENA	NORMAL
284	Tienda	Centro Comercial	F	21	BAJO	BUENO	MUY BUENA	BIEN
285	Tienda	Centro Comercial	F	22	BAJO	BUENO	MUY BUENA	NORMAL
286	Tienda	Centro Comercial	M	42	BAJO	NORMAL	BUENA	BIEN
287	Tienda	Centro Comercial	M	45	ALTO	NORMAL	BUENA	NORMAL
288	Tienda	Centro Comercial	F	42	MEDIO	BUENO	MUY BUENA	BIEN
289	Tienda	Centro Comercial	M	40	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
290	Tienda	Centro Comercial	F	35	ALTO	NORMAL	BUENA	NORMAL
291	Tienda	Centro Comercial	F	24	MEDIO	BUENO	BUENA	NORMAL
292	Tienda	Centro Comercial	F	17	ALTO	NORMAL	NORMAL	MAL
293	Tienda	Centro Comercial	M	50	ALTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
294	Tienda	Tienda	F	21	ALTO	NORMAL	BUENA	NORMAL
295	Tienda	Tienda	F	34	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
296	Tienda	Tienda	F	45	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN

297	Tienda	Tienda	F	18	MEDIO	NORMAL	MUY BUENA	BIEN
298	Tienda	Tienda	M	25	MEDIO	BUENO	MUY BUENA	NORMAL
299	Tienda	Tienda	F	23	MEDIO	BUENO	MUY BUENA	BIEN
300	Tienda	Tienda	M	30	ALTO	BUENO	MUY BUENA	BIEN
301	Tienda	Tienda	F	55	ALTO	NORMAL	BUENA	NORMAL
302	Tienda	Tienda	F	16	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
303	Tienda	Tienda	M	47	MEDIO	NORMAL	BUENA	NORMAL
304	Bolera		F	22	BAJO	BUENO	NORMAL	NORMAL
305	Bolera		F	21	MEDIO	NORMAL	MALA	NORMAL
306	Bolera		M	24	MEDIO	NORMAL	BUENA	BIEN
307	Bolera		M	28	BAJO	BUENO	BUENA	BIEN
308	Bolera		M	29	MEDIO	BUENO	BUENA	NORMAL
309	Bolera		F	54	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
310	Bolera		M	48	BAJO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
311	Bolera		F	27	MEDIO	BUENO	BUENA	NORMAL
312	Bolera		M	16	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
313	Bolera		F	21	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN
314	Karaoke		F	22	MEDIO	BUENO	NORMAL	NORMAL
315	Karaoke		M	21	MEDIO	NORMAL	MALA	NORMAL
316	Karaoke		M	35	MEDIO	NORMAL	MALA	NORMAL
317	Karaoke		F	28	MEDIO	BUENO	MALA	NORMAL
318	Karaoke		F	29	MEDIO	BUENO	NORMAL	BIEN
319	Karaoke		F	36	MEDIO	NORMAL	NORMAL	BIEN
320	Karaoke		M	37	MEDIO	BUENO	NORMAL	BIEN
321	Karaoke		F	27	MEDIO	BUENO	NORMAL	BIEN
322	Karaoke		M	24	MEDIO	BUENO	NORMAL	BIEN
323	Karaoke		F	21	MEDIO	BUENO	BUENA	BIEN

## 2.- Resultados de encuestas realizadas a la salida de los Cines.

Nº	Categoría	Sub.	Sexo	Edad	P1	P2
1	Cine		F	22	ALTO	BIEN
2	Cine		F	21	NORMAL	NORMAL
3	Cine		M	35	NORMAL	BIEN
4	Cine		M	28	NORMAL	NORMAL
5	Cine		M	29	ALTO	NORMAL
6	Cine		F	54	NORMAL	BIEN
7	Cine		M	33	NORMAL	NORMAL
8	Cine		F	27	ALTO	BIEN
9	Cine		M	16	NORMAL	BIEN
10	Cine		F	21	NORMAL	BIEN

### Anexo VII

En el presente Anexo se muestra el formato del estudio audiométrico realizado a los distintos jóvenes.

**Audiometría**

---

FECHA

APELLIDOS  NOMBRE  SEXO

PUESTO  EDAD

Núm. Historia

---

**AUDIOGRAMA TONAL**

**OIDO DERECHO**

FRECUCIAS (Hz)

**OIDO IZQUIERDO**

FRECUCIAS (Hz)

---

**RESULTADOS**

FRECUCIAS	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
<b>OD</b>	20	15	15	20	20	20	20
<b>OI</b>	15	15	15	15	50	50	40

---

<b>OBSERVACIONES</b>		<b>OD</b>	<b>OI</b>
Reposo previo: <input type="text"/>	PERDIDA INICIAL (ELI)	20	50
AUDIOMETRIA:	PERDIDA CONVERSACIONAL (SAL)	17	15
EN CABINA <input type="text" value="SI"/>	PERDIDA MONOAURAL	0,0	0,0
EN FABRICA <input type="text"/>	PERDIDA BINAURAL	0,0	%

---

**RESUMEN:** SE OBSERVA ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA

---

PERDIDA INICIAL (ELI): **grado E: claro indicio de sordera** (Nivel auditivo aceptable)  
(Trauma acústico leve de O.I.)

---

PERDIDA CONVERSACIONAL (SAL): **grado A: Normal** (Nivel auditivo aceptable)

---

PERDIDA GLOBAL: 0 %

---

Valoración de acuerdo a los criterios INSHT-MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES  
NTP-136: Valoración del trauma acústico



### Anexo VIII

En el presente Anexo se muestra el resultado de las audiometrías tonales realizadas a jóvenes menores de 35 años.

Nº	Edad	Sexo	OD	OI	Audición	Problemas	Comentarios
1	30	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
2	27	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
3	24	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
4	25	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
5	26	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
6	24	M	HP	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en ambos oídos.
7	23	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
8	24	M	HP	AN	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OD.
9	29	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
10	24	M	AN	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Claro indicio de sordera. Trauma acústico leve en OI.
11	30	M	AN	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OI.
12	28	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
13	25	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
14	28	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
15	27	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
16	28	M	HP	AN	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OD.
17	32	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
18	26	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
19	30	M	HP	AN	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OD.
20	27	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
21	20	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
22	22	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
23	28	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
24	21	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
25	21	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
26	24	M	HP	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en ambos oídos.
27	24	M	HP	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en ambos oídos.
28	23	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
29	21	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		

30	22	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
31	22	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
32	24	F	HP	AN	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OD.
33	22	F	HP	AN	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OD.
34	24	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
35	26	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
36	24	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
37	24	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
38	23	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
39	26	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
40	21	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
41	21	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
42	22	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
43	23	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
44	25	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
45	22	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
46	21	F	AN	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OI.
47	25	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
48	21	F	AN	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OI.
49	35	M	HP	AN	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OD.
50	32	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
51	34	M	AN	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OI.
52	31	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
53	27	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
54	29	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
55	30	M	HP	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en ambos oídos.
56	30	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
57	24	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
58	25	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
59	29	F	AN	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OI.
60	28	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
61	26	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
62	29	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		



63	27	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
64	25	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
65	25	F	HP	AN	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OD.
66	24	F	HP	AN	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OD.
67	23	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
68	31	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
69	29	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
70	30	M	AN	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OI.
71	32	F	AN	HP	ALTERACIÓN AUDIOMÉTRICA	X	Sospecha de sordera. Trauma acústico leve en OI.
72	24	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
73	24	F	AN	AN	AUDICION NORMAL		
74	22	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		
75	27	M	AN	AN	AUDICION NORMAL		

