

Ruido en los sectores de la música y el ocio (I)

*Noise in the music and entertainment sector
Bruit dans le secteur de la musique et du divertissement*

Redactora:

Cristina Vega Giménez
Licenciada en Ciencias Ambientales

CENTRO NACIONAL DE
CONDICIONES DE TRABAJO

La exposición a música, ya sea en directo o grabada, o a efectos especiales, como la pirotecnia, puede implicar para muchos trabajadores de los sectores de la música y el ocio la aparición de daños auditivos. Este documento, dividido en dos partes, trata en la primera de ellas los daños auditivos y la evaluación de la exposición a ruido en esos sectores. La segunda parte contiene posibles pautas de conducta para minimizar la exposición y cita la bibliografía recomendada, que recoge, entre otras referencias, los Códigos de Conducta publicados por las instituciones competentes de diferentes países.

Vigencia	Actualizada	Observaciones
VÁLIDA		

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas el nivel sonoro de las actividades relacionadas con la música y el ocio ha ido en aumento, de forma que en la actualidad es prácticamente inconcebible asistir a un concierto, a una discoteca o a un bar musical donde no sea necesario elevar la voz para conversar con alguien cercano.

Los niveles sonoros de los instrumentos musicales o de las reproducciones de música y efectos acústi-

cos pueden llegar a ser similares o superiores a los emitidos por las máquinas más ruidosas (ver figura 1). No obstante, a diferencia de lo que ocurre en otras actividades en las que el ruido es un producto residual, en los sectores relacionados con la música y el ocio el sonido constituye un componente esencial de la actividad, por lo que muchas personas consideran que no es posible limitar su intensidad o adoptar otras medidas de prevención o protección sin que ello afecte a la actividad en sí.

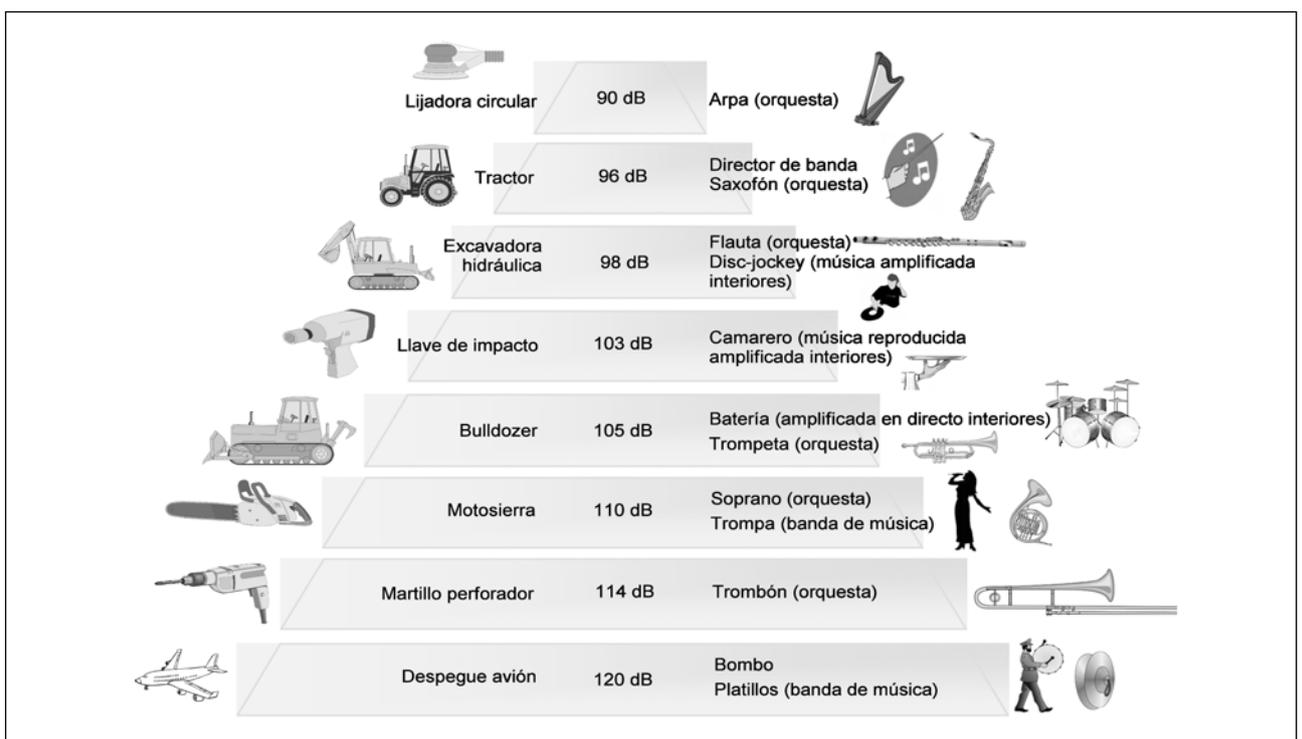


Figura 1. Comparación entre los niveles sonoros de los sectores de la música y el ocio y los de otros sectores

Desde el punto de vista del confort acústico es difícil establecer un valor límite de los niveles sonoros, ya que la frontera entre sonido y ruido, entendiendo este último como un sonido desagradable, es totalmente subjetiva. Esta dificultad se da especialmente en los sectores de la música y el ocio puesto que en este tipo de actividades las personas suelen considerar el sonido como algo placentero, mostrando una mayor tolerancia a intensidades sonoras elevadas y pudiendo ser menos conscientes de la existencia de un riesgo para su salud. Sin embargo, los daños auditivos dependen del nivel sonoro y no de la fuente o actividad que lo emite. Es por ello que los valores límite establecidos en el Real Decreto 286/2006 son aplicables a todas las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados del ruido como consecuencia de su trabajo, incluyendo las actividades relacionadas con la música y el ocio. No obstante, el citado RD no se empezó a aplicar en esas actividades hasta el 15 de febrero de 2008, es decir, dos años más tarde que en el resto de sectores. La introducción de este periodo transitorio se debe a la dificultad de aplicación del RD en un sector en el que tradicionalmente la introducción de medidas preventivas contra el ruido ha sido muy limitada por varios motivos: la necesidad de satisfacer a una parte significativa de las personas que asisten a este tipo de actividades y que reclaman niveles sonoros elevados, la falta de percepción del riesgo auditivo que supone este tipo de exposición, las reticencias de los trabajadores de

estos sectores al uso protección auditiva o las limitaciones prácticas a la hora de aislar a esos trabajadores.

2. DAÑOS AUDITIVOS

La exposición a ruido intenso puede provocar una pérdida de la capacidad auditiva temporal o permanente. Las personas que trabajan en lugares ruidosos, como discotecas o conciertos de pop/rock, suelen experimentar una pérdida auditiva temporal al abandonar esos lugares. En estos casos la audición se recupera al cabo de unas horas de haber cesado la exposición, aunque si la exposición se prolonga durante un tiempo suficiente (varios años) puede acabar originando una pérdida auditiva irreversible.

La ISO 1999 presenta una relación estadística entre los niveles de exposición a ruido laboral diario equivalente (LAeq,d) referenciados en la literatura y el desplazamiento permanente del umbral auditivo inducido por el ruido (NIPTS) esperado en función de la duración de la exposición laboral. Los gráficos 1 y 2 muestran que, para una frecuencia de 4000 Hz, se espera que un 50% de los empleados de barra tenga un NIPTS mayor de 15 dB tras 10 años de exposición (sin tener en cuenta el efecto de la edad). En el caso de los Disk Jockeys (DJ's) ese desplazamiento aumenta a 23 dB. Hay que tener en cuenta que este análisis asume, por un lado, que el daño auditivo potencial de la música amplificada a alto volumen

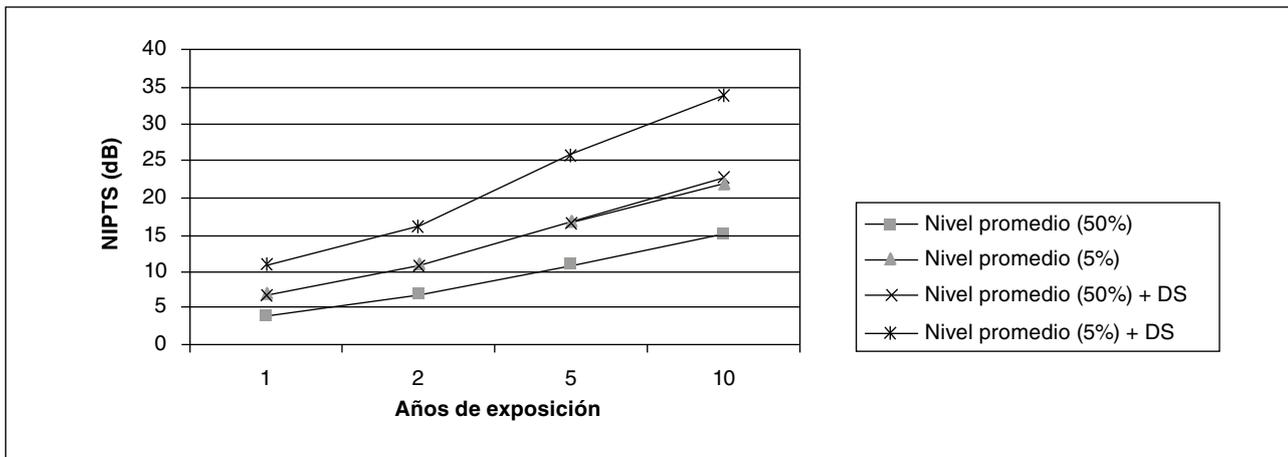


Gráfico 1. NIPTS esperado (a 4 kHz) para empleados de barra

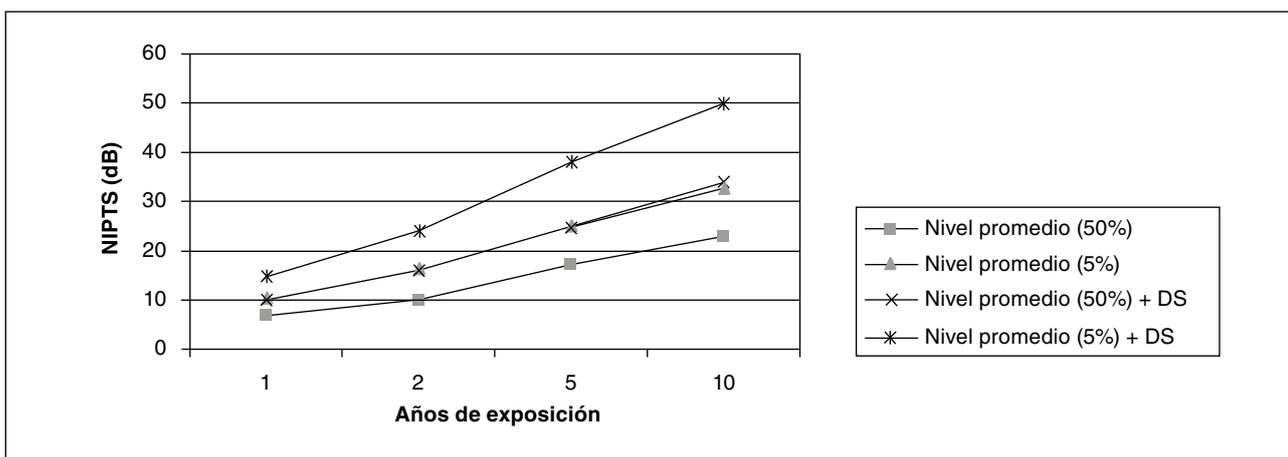


Gráfico 2. NIPTS esperado (a 4 kHz) para DJ's

es el mismo que el del ruido industrial y, por otro lado, que la exposición es de 40 horas semanales, aunque normalmente la semana laboral media de este tipo de trabajadores es de dos días.

Los daños auditivos permanentes también pueden aparecer de forma inmediata por la exposición a picos de sonido superiores a 140 dB(C). Este tipo de daño, denominado trauma acústico, suele aparecer con más frecuencia en ambientes relacionados con la música y el ocio que en entornos industriales ya que en éstos últimos las fuentes potenciales de daño suelen estar más controladas. El trauma acústico puede estar provocado por artefactos pirotécnicos o aumentos repentinos del volumen durante los controles de sonido.

En cualquier caso, sea cuál sea el origen del ruido, el daño dependerá del nivel de la exposición, de su duración, de las frecuencias características del ruido y de la susceptibilidad individual de la persona.

Además de la pérdida de capacidad auditiva existen otros daños relacionados con la música que afectan a la audición:

- Tinnitus o acúfenos: percepción de sonido en ausencia de una estimulación auditiva exterior (por ejemplo, pitido o zumbido en los oídos). Normalmente son intermitentes, pero también pueden ser permanentes.
- Reclutamiento: reducción del rango dinámico de audición (distancia comprendida entre el umbral auditivo y el techo o nivel de audición dolorosa). Se alcanza el umbral de dolor auditivo a menor intensidad que en sujetos normales.
- Hiperacusia: hipersensibilidad o intolerancia a los sonidos normales y naturales del ambiente.
- Distorsión: los sonidos se oyen pero con poca claridad.
- Diploacusia: sensación de oír un mismo tono como diferente en cada oído.

Los daños auditivos afectan a la calidad de vida de cualquier persona, pero esta afectación es especialmente importante para los músicos, técnicos de sonido, etc., ya que éstos dependen de sus oídos para el desarrollo de su carrera profesional.

3. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

La evaluación de la exposición al ruido debería comprender las tres fases que se describen a continuación.

Primera fase. Identificar los puestos de trabajo y/o personas que pueden estar expuestos

La lista de posibles personas afectadas por niveles de ruido excesivo en los sectores de la música y el ocio es muy extensa e incluye, entre otros, los siguientes trabajadores:

- Músicos, cantantes, disc-jockeys, directores de orquesta
- Actores, bailarines, animadores, acróbatas, gimnastas, monitores de gimnasio
- Directores artísticos, musicales, técnicos o de escenario
- Profesores de música, canto o danza
- Gerentes o propietarios de locales, camareros, croupiers, personal de control de acceso, de seguridad, de mantenimiento, de limpieza
- Ingenieros/técnicos de grabación, de imagen, de sonido, de iluminación, de instrumentos

- Coreógrafos, escenógrafos, organizadores de eventos, maestros de ceremonias, diseñadores de iluminación, de sonido y de efectos especiales
- Operarios, tramoyistas, montadores de atrezzo
- Profesionales de los medios de comunicación (periodistas, cámaras y fotógrafos)

Estas personas pueden desarrollar su actividad tanto al aire libre como en múltiples locales: pubs, clubes, bares, discotecas, salas de fiesta, cafeterías, restaurantes, hoteles, instalaciones deportivas, escuelas de música y/o baile, teatros, circos, cines, platós de televisión, estudios de grabación, salas de ensayo, iglesias, comercios, casinos, etc.

Segunda fase. Estimar la exposición al ruido y compararla con los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción

En el caso de los músicos, este paso suele ser muy complicado por lo difícil que resulta estimar tanto la duración como el nivel del ruido.

Tiempo de exposición

Es bastante difícil estimar el número de horas en que los músicos están expuestos al ruido derivado de su actividad profesional, incluyendo tanto actuaciones como ensayos, porque ese tiempo depende de varios factores: el tipo de trabajo (enseñanza, actuación, etc.), la pieza de música (por ejemplo, una ópera puede durar entre tres y cinco horas, o incluso más), el tiempo de ensayo necesario (dependerá de la dificultad de la pieza interpretada) y la frecuencia y duración de las pausas realizadas durante la interpretación o los ensayos.

Esta estimación es especialmente complicada en el caso de los músicos que trabajan como autónomos, ya que su carga de trabajo suele ser más impredecible que la de los trabajadores asalariados.

Además, a la hora de valorar el riesgo de daño auditivo de los intérpretes hay que tener en cuenta que también suelen estar expuestos a música fuera de su trabajo (televisión, radio, cine, conciertos, eventos deportivos, bricolaje, etc.). Estas exposiciones extralaborales pueden llegar a ser significativas, por lo que las personas que trabajan en los sectores de la música y el ocio deberían intentar evitarlas.

Nivel de exposición

La exposición puede variar, entre otros aspectos, en función de:

- La fuente de ruido. Los músicos, por ejemplo, pueden estar expuestos a múltiples fuentes (su propio instrumento, los instrumentos de otros músicos, los efectos especiales y pirotécnicos, los amplificadores y altavoces, el público, etc.).
- El tipo de instrumento. No sólo influye el nivel sonoro que pueda originar el instrumento, sino también la distancia entre éste y los oídos del intérprete, que depende de la forma en la que se sostiene. Por ejemplo, los niveles de ruido medidos en el oído izquierdo de un violinista son mayores que los medidos en el oído derecho, y al revés en el caso de los flautistas, debido a la exposición asimétrica al ruido que implica el uso de estos instrumentos.
- El tipo de música interpretada o reproducida. Comparando la música pop/rock con la música clásica, la

primera tiende a generar unos niveles globales mayores que la segunda, pero su rango dinámico (es decir, la diferencia entre los niveles más altos y los más bajos) suele ser menor. Así, el volumen de la música rock/pop acostumbra a aumentar y mantenerse elevado, de forma que no existe demasiada variación en los niveles de ruido medidos. Además el volumen tiende a ser mayor porque no hay muchos periodos silenciosos en los arreglos, mientras que la música clásica tiene un rango dinámico mucho más amplio que comprende periodos con un volumen muy elevado seguidos de otros muy tranquilos o incluso silenciosos. Para la música clásica, los niveles de ruido dependerán del tipo de música clásica: la compuesta recientemente es más dinámica y genera niveles de ruido mayores que las piezas más tradicionales, en parte debido al incremento del uso de los instrumentos de percusión y de viento-metal.

- La posición del músico respecto al resto de intérpretes. La exposición es mayor cerca de los instrumentos de viento o de percusión que cerca de los de cuerda.
- Las características acústicas del local. Por ejemplo, es más probable que los niveles medidos sean inferiores en un escenario grande y abierto que en un foso de orquesta o en un pequeño local de ensayo, donde el sonido puede llegar a niveles excesivos debido a reflexiones si la sala es reverberante.

El nivel de ruido debe estimarse a partir de mediciones en situaciones reales de trabajo, aunque no será necesario medir si una persona con la cualificación apropiada concluye que no se superan los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción. No obstante, en los sectores de la música y el ocio se suelen superar esos valores, tal y como demuestran las mediciones de los niveles de ruido procedentes de varios estudios (ver tablas 1 y 2).

Si es necesario medir la exposición se debe tener en cuenta lo siguiente para que los datos obtenidos sean comparables con los de futuras mediciones:

- Equipo de medición del sonido utilizado: dosímetro personal, sonómetro o micrófonos en posiciones fijas.
- Posición del micrófono. Al utilizar un dosímetro, si el micrófono se sitúa en el cuello de la ropa del trabajador el nivel puede ser 5 dB mayor que si se fija en el extremo del hombro, pero es el único método válido para medir la exposición de trabajadores que no tienen una ubicación fija, como los camareros o el personal de seguridad. Si se usa un sonómetro en una orquesta, los niveles pueden variar entre 4 y 6 dB dependiendo de la ubicación de micrófono en el escenario (a un lado, delante, detrás, etc.).
- Parámetros medidos: nivel de presión acústica instantáneo, nivel equivalente, nivel de presión máxima peak, exposiciones ponderadas en el tiempo.

La evaluación puede ser relativamente sencilla si las características de la exposición no varían demasiado de un día a otro (por ejemplo, la orquesta de un teatro que toca cada noche las mismas piezas de música en el mismo escenario). En cambio, será más complicado evaluar a un grupo de rock/pop que toca en un local diferente cada día y cuyo repertorio puede variar entre actuaciones.

En algunas ocasiones la exposición no se da todos los días de la semana. Es el caso, por ejemplo, de profesores de música que sólo imparten clases de carácter práctico durante uno o dos días a la semana. Cuando esto ocurra conviene tener en cuenta la posibilidad de realizar evaluaciones a partir del nivel de exposición semanal en lugar del nivel de exposición diaria.

Evento	Puesto de trabajo	Nivel de presión sonora		
		dB(A)	dB(C)	
Festivales de música amplificada en directo	En interiores / estadios	Bombero	101	144
		Cajero	89	131
		Camareros	96 – 97	131/136
		Director de escenario	96 – 98	137
		Director de eventos	85 – 87	137
		Director de iluminación	94	146
		Director de producción	101	146
		Directores de sala	80 – 91	131/137
		Técnico de monitores	96 – 104	147
		Técnico de sonido de la sala	99 – 100	139/145
	En exteriores (conciertos pop)	Operarios de filmación	98 – 100	139/143
		Personal de catering	91	134
		Personal de guardarropa	90	145
		Personal de puestos de venta	100	134
		Personal de seguridad (dependiendo de la ubicación)	89 – 94	137/146
		Representante del promotor	96 – 100	146
		Seguridad (foso)	100	146
		Supervisor de foso	102	140
		Técnico de teclados	101	145
		Ambulancias	88 – 94	124/133
En exteriores (conciertos pop)	Camareros	86	128	
	Personal de catering	87	135	
	Director de escenario	98	134	
	Director de las instalaciones	87	129	
	Técnico de torres de delay	93	125	
	Operarios de filmación	100	137	
	Personal de seguridad (dependiendo de la ubicación)	85 – 100	122/146	
	Personal de puestos de venta	85 – 101	127/146	
Música amplificada reproducida en clubes	Seguridad (foso)	91 – 101	136/144	
	Técnicos	91 – 93	133/138	
	Camareros	102		
	Disc-jockeys	93 – 99		
	Personal de barra	89 - 99		
	Personal de control de accesos	84		
	Personal de seguridad	97		
	Pista de baile	94 – 104		
Recogevasos	90 – 100			
Técnicos de iluminación	104			

Fuente: Sound Advice. Control of noise at work in music and Entertainment, HSE, 2008

Tabla 1. Niveles de ruido típicos de los trabajadores de los sectores relacionados con la música y el ocio

Evento	Fuente de ruido	Nivel de presión sonora		Evento	Fuente de ruido	Nivel de presión sonora	
		dB(A)	dB(C)			dB(A)	dB(C)
Música amplificada en directo	Percusión	90 - 105	124-146	Bandas de música ²	Bombardino	113	138
	Guitarra amplificada (en el escenario, usando monitores auriculares)	100 – 106 *	118		Bombo	122	145
	Guitarra amplificada (en el escenario, con monitores de cuña)	105 – 112 *	124		Caja	113	144
	Batería en un festival de música en interiores	105	144		Clarinete	119	140
	Guitarrista en un festival de música en interiores	103	146		Corneta	120	142
	Bajista en un festival de música en interiores	101	133		Flautín	112	130
	Música rock amplificada (varios músicos)	102 – 108 *	140 y superior		Director de banda	96	132
					Platillos (grandes)	121	146
			Platillos (pequeños)		118	146	
			Saxofón alto		113	140	
			Saxofón tenor		115	142	
			Trombón		113	145	
			Trompa		111	140	
			Tuba	117	146		
Orquestas ¹	Arpa	90	111	Exposición profesor de música	Flauta	89	
	Clarinete	68 – 82 *	112		Guitarra eléctrica	88	
	Contrabajo	70 – 94 *	98		Piano	82	
	Chelo	80 – 104 *	112		Saxofón	95	
	Flauta	92 – 105 *	109		Trombón	90	
	Flauta (cerca del oído derecho)	98 – 114	118		Violín	84	
	Flautín	96 – 112 *	120		Violín con acompañamiento de piano (sala de prácticas pequeña)	82	
	Flautín (cerca del oído derecho)	102 – 118 *	126		Violín con acompañamiento de piano (sala de prácticas grande)	76	
	Oboe	74 – 102 *	116		Cantante (con acompañamiento de piano)	85	
	Percusión	90 – 105	123 – 134		Orquesta escolar	94	
	Percusión (con hi-hat cerca del oído izquierdo)	68 – 94	125				
	Piano fuerte	70 – 105 *	110				
	Práctica normal de piano	60 – 90 *	105				
	Saxofón	75 – 110 *	113				
	Teclados (eléctricos)	60 – 110 *	118				
	Timbales y percusión	74 – 94 *	106				
	Trombón	90 – 106 *	109				
	Trompa	92 – 104 *	107				
	Trompeta	88 – 108 *	113				
	Violín / viola (cerca del oído izquierdo)	85 – 105	116				
	Violín / viola	80 – 90 *	104				
	Cantante	70 – 85 *	94				
	Soprano	105 – 110	118				
	Coro	86	Sin datos				
	Música de cámara (clásica)	70 – 92 *	99				
	Música sinfónica	86 – 102 *	120 – 137				

Fuente: Sound Advice. Control of noise at work in music and Entertainment, HSE, 2008

1 Niveles de ruido representativos extraídos de diversas fuentes. La tabla puede ayudar a estimar la exposición y a identificar posibles "puntos calientes". Sin embargo, el nivel de muchos instrumentos depende de varios aspectos (intensidad con la que se toquen, durante cuánto tiempo y en qué circunstancias) que deben tenerse en cuenta al realizar la evaluación.

2 Cifras procedentes de los casos más adversos de una serie de mediciones realizadas en dos bandas militares profesionales. Tomando el valor de exposición diario medio, en todos los casos anteriores se habrían superado los valores que dan lugar a una acción.

(*) a 3 metros

Tabla 2. Niveles de ruido típicos producidos por diferentes fuentes de música

Tercera fase. Identificar las medidas de control necesarias y los trabajadores que deberán someterse a vigilancia de la salud

Si se sospecha que la exposición supera los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, lo cual es prácticamente seguro que ocurrirá si se utilizan instrumentos amplificadores y equipos de refuerzo de sonido, se deberá asumir la existencia de un riesgo e implantar las medidas exigidas por el RD 286/2006.

A continuación se muestran dos ejemplos de evaluación de un puesto de trabajo perteneciente a los sectores de la música y el ocio:

Ejemplo 1

Se desea evaluar la exposición de un guitarrista que realiza diferentes actividades durante la semana. Los martes y jueves imparte clases de guitarra en una academia de música durante 2 horas diarias y después ensaya con su grupo durante 1 hora y media. Los viernes y los sábados actúa en directo con su grupo en un bar musical durante 2 horas y los domingos trabaja 5 h como camarero en una discoteca.

La tabla 3 muestra los niveles de presión acústica ponderados A ($L_{Aeq,T}$) para los diferentes tipos de exposición del guitarrista:

Actividad	$L_{Aeq,T}$ (dB(A))
Clases de guitarra	86
Ensayo	94
Actuación en directo	102
Camarero	100

Tabla 3. Niveles de presión sonora según la tarea

El nivel de exposición diario equivalente ($L_{Aeq,d}$) correspondiente a cada uno de los días de la semana se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=m} T_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,Ti}}$$

Martes o jueves

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg \frac{1}{8} [2 \cdot 10^{8,6} + 1,5 \cdot 10^{9,4}] = 88 \text{ dB (A)}$$

Viernes o sábado

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg \frac{1}{8} [2 \cdot 10^{10,2}] = 96 \text{ dB (A)}$$

Domingo

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg \frac{1}{8} [5 \cdot 10^{10}] = 98 \text{ dB (A)}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos el valor límite de exposición (87 dB(A)) se supera cada día, excepto los lunes y los miércoles, y aunque durante esos dos días no existe exposición, el nivel de exposición semanal equivalente, también es muy superior a 87 dB(A).

Frente a esta situación deberían implantarse un conjunto de medidas que permitieran reducir la exposición del guitarrista. Por un lado deben adoptarse medidas técnicas y organizativas (por ejemplo, realizar los ensayos a niveles inferiores, ensayar e impartir las clases en locales acústicamente adecuados, controlar los niveles de música amplificada durante las actuaciones, etc.) y además, es obligatorio el uso de protección individual auditiva. Por el tipo de exposición podría ser adecuado el uso de tapones premoldeados o moldeados a medida con filtro.

Asimismo, puesto que la exposición supera los 80 dB(A), se debe diseñar e implantar un programa de formación que incluya información sobre el RD 286/2006 (responsabilidades del empresario y de los trabajadores), niveles de exposición a los que suelen estar expuestos los trabajadores del sector y riesgos auditivos asociados, síntomas de los daños auditivos y protectores auditivos (tipos, ventajas e inconvenientes de cada tipo, uso correcto, limpieza y mantenimiento). Para que este programa sea efectivo debe prolongarse en el tiempo y aplicarse de forma continua.

Ejemplo 2

Evaluar la exposición del guitarrista del ejemplo anterior suponiendo que sólo realiza las actividades de los martes y jueves (impartición de clases y ensayo).

En este caso, a partir de la siguiente expresión se calcula el nivel de exposición semanal equivalente, $L_{Aeq,s}$,

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

$$L_{Aeq,s} = 10 \lg \frac{1}{5} [10^{8,8} + 10^{8,8}] = 84 \text{ dB (A)}$$

Las acciones a adoptar en esta situación no contemplan la aplicación de un programa de medidas técnicas y organizativas ni el uso obligatorio de protección individual auditiva, aunque el guitarrista debe tenerlos a su disposición.

Las disposiciones establecidas en el RD 286/2006 van encaminadas fundamentalmente a la prevención de la pérdida de la audición. En el caso de trabajadores autónomos también es recomendable su aplicación aunque carezca del carácter de obligatoriedad.