

Apuntes técnicos del Invassat

19/3. Determinación de los niveles de presión sonora continua equivalente en los Conservatorios Profesionales de Música de la Generalitat Valenciana.

Roberto Alamar Galán
José Luis Llorca Rubio

INVASSAT

APUNTES TÉCNICOS DEL INVASSAT, 19/3

Determinación de los niveles de presión sonora continua equivalente en los Conservatorios Profesionales de Música de la Generalitat Valenciana

Roberto Alamar Galán

José Luis Llorca Rubio

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

2019

Título: *Determinación de los niveles de presión sonora continua equivalente en los Conservatorios Profesionales de Música de la Generalitat Valenciana.*

Autores: Roberto Alamanar Galán y José Luis Llorca Rubio. Servicio de Prevención Propio de la Generalitat Valenciana. INVASSAT.

Edición: diciembre de 2019.

Serie: Apuntes Técnicos; AT-190302

Edita: Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball (INVASSAT). www.invassat.gva.es

Para citar este documento

ALAMAR GALÁN, Roberto; LLORCA RUBIO, José Luis. *Determinación de los niveles de presión sonora continua equivalente en los Conservatorios Profesionales de Música de la Generalitat Valenciana* [en línea]. Burjassot: Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball, 2019. 24 p. [Consulta: dd.mm.aaaa]. Disponible en XXXX. (Apuntes técnicos; AT-190202)

ÍNDICE

Introducción, 4

1. MARCO TEÓRICO, 4

1.1. Justificación. – 1.2. Delimitación conceptual.

2. OBJETIVOS, 10

3. MATERIAL Y MÉTODOS, 10

3.1. Participantes. – 3.2. Instrumental empleado. – 3.3. Procedimiento.

4. RESULTADOS, 15

4.1. Del ruido. – 4.2. De los efectos sobre la salud.

5. DISCUSIÓN, 20

6. LIMITACIONES, 22

Referencias bibliográficas, 23

Introducción

El presente documento trata de los objetivos, metodología, resultados y la interpretación de los mismos que constituyen el estudio llevado a cabo en varios conservatorios profesionales de música de la Generalitat Valenciana y con el que se pretende establecer para las distintas asignaturas que en ellos se imparten unos valores de nivel de presión sonora continuo equivalente $L_{Aeq,T,m}$.

En este estudio no abordamos el establecimiento de medidas de prevención y/o protección tendentes a reducir la exposición de los trabajadores, ya que entendemos que esto corresponde a la fase de la evaluación que debe efectuarse a partir de los resultados del presente estudio y en la que se deben considerar los horarios de cada profesor, variable fundamental a la hora de determinar en el puesto de trabajo si hay o no exposición laboral al ruido.

En relación con la docencia, y en especial en los conservatorios, no se dispone de más información que el documento [Ruido en los sectores de la música y el ocio](#) publicado por el INSHT, en el que se dedica el Apéndice 5 a abordar la problemática de la docencia y en el que se presentan para distintos instrumentos niveles de exposición representativos medidos durante una clase en un conservatorio, y proponen unas medidas dirigidas a reducir la exposición (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2011).

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Justificación

Según la [VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo](#), el 10% de los ocupados españoles manifiesta que está expuesto a un alto nivel de ruido en su puesto de trabajo. Los obreros industriales, los mecánicos y empleados de taller son quienes más frecuentemente deben soportar exposiciones a valores de ruido elevados y muy elevados (39% y 31%, respectivamente) (Almodóvar, Galiana, Hervás y Pinilla, 2011).

La legislación en materia de protección de los trabajadores orienta la acción preventiva a la vigilancia y control de los efectos auditivos derivados de la exposición laboral al ruido, no obstante, exposiciones laborales inferiores a los niveles de presión sonora capaces de producir pérdidas auditivas pueden provocar efectos en otros órganos, interferir en la comunicación y en el desempeño de tareas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dB(A); interferencias en la comunicación oral con valores que superan los 35 dB (A); perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB(A); efectos cardiovasculares por exposición a niveles de ruido entre 65-70 dB(A). Una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo por encima de 80 dB(A), además de que existe una relación entre exposición a ruido, alteraciones hormonales y desequilibrios en el sistema endocrino e inmune. (Maqueda, Ordaz, Cortés, Gamo, Bermejo, Silva y Asunsolo, 2010).

Los niveles sonoros a los que los músicos pueden llegar a estar expuestos no son iguales en todos los casos ya que dependerá de la intensidad con la que se toca, el lugar, el tipo de música o el momento, ya sea un ensayo individual o una actuación en directo con la banda o grupo al completo.

La mayoría de los instrumentos musicales supera los 100 dB(A) cuando se toca “forte” y, prácticamente todos, alcanzan los 80 dB(A), incluso cuando la forma de tocar es “piano” (INSHT, 2011). No obstante, este sector es considerado como un caso especial, porque los altos niveles de ruido y los efectos especiales generados, a menudo muy ruidosos, se consideran sucesos inherentes a los espectáculos y, por tanto, al trabajo.

Pero, en el mundo de la música y el ocio, existen tópicos que bloquean y dificultan la incorporación al trabajo de los conceptos de prevención de riesgos laborales, por ejemplo la idea de que la música, sobre todo la música amplificada, debe sonar muy fuerte porque así lo desea el público, o la creencia de que un músico no puede trabajar con protectores auditivos.

La Generalitat Valenciana, en cumplimiento de su deber de prevención establecido en el art. 3 de la [Ley 31/1995](#), de evaluar los riesgos a los que están expuestos su personal trabajador, ha llevado a cabo la evaluación de riesgos en los Conservatorios Profesionales de Música, no obstante estaba por realizar la evaluación de la exposición al ruido en los puestos de trabajo de profesor de conservatorio. Este documento es el resultado del estudio llevado a cabo en cuatro centros al objeto de determinar los valores del nivel de presión sonora continuo equivalente para las diferentes asignaturas instrumentales, tanto grupales como individuales, que permitan evaluar la exposición al ruido de los docentes.

1.2. Delimitación conceptual

1.2.1. El ruido

Definición física

El [ruido está definido por la RAE](#), en su primera acepción, como “sonido inarticulado, por lo general desagradable”, mientras que sonido está definido como “vibración mecánica transmitida por un medio elástico”

Desde el punto de vista físico, una vibración mecánica se propaga por el medio elástico, ya sea este un gas, un líquido o un sólido, en forma de onda (sonora) y es dicha onda la que transporta la energía a través del medio.

Las partículas que conforman el medio se desplazan hacia adelante y hacia atrás (en la dirección de propagación), siendo este desplazamiento el que provoca una variación de presión, sobrepresión cuando se desplazan en el sentido de propagación, y depresión al desplazarse en sentido contrario, generando con dicho movimiento variaciones de la presión con respecto a la presión del ambiente, o presión atmosférica, denominada presión sonora y medida en fonios, que son las percibidas por el oído humano.

Los dos principales parámetros para caracterizar un sonido son la amplitud (de la variación de la presión sonora, cuya unidad son Pascales, Pa) y la frecuencia (el número de veces que se produce dicha variación en la unidad de tiempo, cuya unidad es el Hercio, Hz).

Una tercera característica, directamente relacionada con la amplitud, es la intensidad del sonido, que es la tasa a la que la energía transmitida por el movimiento vibratorio atraviesa la unidad de área normal a la dirección de propagación de dicho movimiento vibratorio; su unidad en el Sistema Internacional es el Watio/m² que, en campo lejano, varía directamente con el cuadrado de la presión e inversamente con la densidad del aire y la velocidad del sonido (velocidad a la que propaga la perturbación en el aire) (Beranek, 2005).

El oído humano presenta un rango extremadamente amplio de percepción en frecuencia, que abarca desde los 20 Hz hasta los 20 KHz; y por lo que respecta a la amplitud, se ha establecido el umbral de audición en $20 \cdot 10^{-6}$ Pa (20 μ Pa) (Anexo I Definiciones del [RD 286/2006](#)), que se corresponde con una intensidad de $9,59 \cdot 10^{-13}$ Watio/m², y el umbral de dolor que se sitúa en los 200 Pa, que se corresponde con una intensidad de 95,91 Watio/m²; esto hace que la respuesta del oído al sonido sea del tipo no lineal.

Debido a este amplio rango se utiliza una escala logarítmica, siendo la unidad de medida el decibelio, con el valor umbral de audición como valor de referencia con el que comparar los valores medidos, correspondiendo así los 20 μ Pa con 0 dB, y los 200 Pa con 140 dB.

El espectro de audición en frecuencia, desde los 20 Hz hasta los 20 KHz, se divide en bandas denominadas de octava, en las que la frecuencia superior f_{sup} es igual al doble de la frecuencia inferior f_{inf} , identificándose cada banda por la media geométrica de los extremos de la banda de octava. Así pues, dentro del rango de frecuencias que es capaz de percibir el oído humano tenemos las diez bandas de octava, denominadas cada una de ellas por la frecuencia central, 16, 31,5, 63, 125, 250, 1000, 2000, 4000, 8000, y 16000 Hz.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta es el de la sonoridad, que es la sensación de la intensidad de un sonido percibido por el oído humano, variando dicha percepción con la frecuencia y con la propia intensidad del sonido. Frente a dos sonidos de igual intensidad pero emitidos en frecuencias diferentes, el oído humano no percibe que ambos tengan la misma intensidad, además dicha variación en la percepción se atenúa a medida que la intensidad del sonido es mayor, y que también depende de la dirección del sonido con respecto al oído.

Se establece así una escala de sonoridad en relación con un sonido a 1000 Hz que adopta el valor 0 fon para una presión de 20 μ Pa (0 dB), y 120 fon con una presión de 20 Pa (120 dB); a partir de estos valores se construyen las curvas isofónicas, en las que sonidos a diferentes frecuencias y con diferentes intensidades son percibidos con igual sonoridad.

Como consecuencia de esta diferente percepción de la intensidad de los sonidos según la frecuencia e intensidad, se han establecido unas correcciones que permiten simular la respuesta del oído humano para diferentes niveles de ruido, denominadas curvas de ponderación. Para los niveles de ruido más habituales se emplea la inversa de la curva isofónica de 40 fonios, siendo esta la curva de ponderación A, y para los ruidos más intensos la inversa de la curva isofónica de 100 fonios, siendo esta la curva de ponderación C. Estas curvas de ponderación son las contempladas en la norma UNE-

EN 61672:2014, y que están incorporadas en el instrumento de medida (AENOR, 2014).

Efectos del ruido

En este documento se va a tratar únicamente el riesgo de exposición al ruido sobre los músicos profesionales. Este factor tiene distintos efectos sobre los seres humanos en función de la intensidad y la frecuencia de este.

Los órganos diana sobre los que actúa es el oído y el sistema nervioso central manifestándose estos efectos sobre diversos órganos entre los que se encuentran: el corazón, los vasos sanguíneos, alteraciones producidas sobre el sueño, cefaleas, etc.

La prevalencia de esta problemática es diversa y depende del tiempo de exposición y de la intensidad del ruido.

Cuando la intensidad de la exposición a ruido es importante, la probabilidad de la afectación del oído es elevada pero, el ruido también puede afectar a otros órganos y sistemas del organismo por lo que los efectos sobre la salud de los trabajadores se puede clasificar en auditivos y extraauditivos:

- **Auditivos:** Estos efectos se van a producir por la alteración del oído interno debido a la presión sonora. Esta actúa directamente sobre el caracol afectando al órgano de Corti produciendo pérdida de audición, que comienza afectando a las altas frecuencias (3000, 4000 o 6000 Hz) para con el paso del tiempo afectar a todas las frecuencias (20 – 20000 Hz). Dicha pérdida se visualiza en la curva audiométrica como un escotoma en las frecuencias afectadas. Esta pérdida de audición se puede acompañar de tinnitus (acúfenos), hiperacusia o diploacusia. Los acúfenos, son sonidos percibidos por la persona y que realmente no existen. La hiperacusia se define como la disminución de la tolerancia al ruido mientras que la diploacusia se define como la sensación de percibir dos sonidos de la misma frecuencia con dos tonalidades distintas en cada uno de los oídos.
- **Extraauditivos:** Estos efectos estarán mediados por la reacción al estrés debido a que la exposición al ruido de forma prolongada lleva a un incremento en la secreción de cortisol lo que produce un desequilibrio hormonal pudiendo producir alteraciones de tipo respiratorio, con aumento de la frecuencia respiratoria, alteraciones digestivas, con aumento de la acidez gástrica e incremento de la incidencia de las úlceras gastroduodenales y alteraciones cardiovasculares. Parece existir evidencias de que la exposición a ruidos cuya intensidad es mayor de 45 dB(A), produce alteraciones en el sueño, si bien estas, pueden comenzar a producirse a partir de los 30 dB(A), disminuyendo la capacidad en el trabajo.

Marco normativo

El marco normativo en materia de protección frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido lo constituyen la [Ley 31/95](#), de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, transposición de

la [Directiva marco 89/391/CEE](#), que establece el conjunto de garantías y responsabilidades para la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados del trabajo, y específicamente en relación con la protección frente al ruido, y como desarrollo del artículo 6 de dicha Ley, el [Real Decreto 286/2006](#), de 10 de marzo, que es la transposición de la [Directiva 2003/10/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 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), que es la decimoséptima Directiva específica.

Esta norma fija las condiciones mínimas que se deben adoptar a fin de garantizar la protección de los trabajadores frente a los efectos derivados de la exposición al ruido. Para ello establece un valor límite de exposición diaria, o semanal, de 87 dB(A), considerando la atenuación proporcionada por los equipos de protección auditiva que el trabajador expuesto utilice.

Fija así mismo unos valores de exposición, superior e inferior, que dan lugar a una acción, esto es, unos valores superados los cuales obligan a la adopción de determinadas medidas, tales como señalización del lugar trabajo, limitación de accesos, uso de equipos de protección auditiva, y control de la función auditiva. Estos valores superior e inferior para una exposición diaria o semanal, han sido fijados en 85 dB(A) y 80 dB(A) respectivamente.

Además también establece un valor límite de exposición para la presión acústica instantánea, nivel de pico, que no debe sobrepasarse y cuyo valor es 140 dB(C), así como valores superior e inferior de exposición que dan lugar a una acción, referidos a dicho nivel de pico, de 137 dB(C) y 135 dB(C) respectivamente.

1.2.2. El ruido y los profesionales de la música

El mundo de la música abarca múltiples profesiones entre las que se encuentran la de compositor musical, director de orquesta, cantante, bailarín, profesor de música, ingeniero de sonido y, técnico de mantenimiento de instrumentos musicales.

En este documento se va a trabajar sobre los profesores de música que desarrollan su actividad profesional en los Conservatorios Profesionales. Estos estudios comprenden las siguientes materias composición/instrumentación, cuerda, lenguaje musical, tecla, viento madera, viento metal, y voz.

Algunas fuentes de ruido del sector de la música poseen una gran diferencia entre el sonido más fuerte y el más suave que pueden emitir instrumentos como los metales, la percusión y gran parte de las maderas. También existen algunos cuyos sonidos tienen unas características muy impulsivas como determinados tipos de percusión.

Las enfermedades más frecuentemente padecidas por los músicos fueron las causadas por agentes físicos, en particular los trastornos musculoesqueléticos provocados por posturas forzadas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzos y compresiones nerviosas, además de la hipoacusia o sordera provocada por el ruido (García, 2018).

En un estudio multicéntrico donde se analizaron 41 publicaciones, se encontró que la prevalencia de

sintomatología auditiva en los profesionales de la música era muy variable. El tinnitus tiene una prevalencia muy similar entre los distintos tipos de música (pop/rock, o música clásica) oscilando entre 12 y 53%, las hiperacusias se encuentran entre 9 y 35% y las diploacusias entre 2,8 – 8,2% mientras que, la pérdida de audición se situó entre un mínimo de 6% y un máximo de 100% con una media de afectación del 45,15% (Di Stadio, Dipietro, Ricci, Della Volpe, Minni, Greco, De Vincentiis y Ralli, 2018).

Estudios realizados en Dinamarca en orquestas sinfónicas indican que más del 27% de los músicos sufre pérdida de audición, mientras que el 24% sufre tinnitus, el 25%, hiperacusia, el 12%, distorsiones y el 5%, diploacusia. Sin embargo, existen otros estudios en los que el porcentaje de músicos que sufre pérdida de audición varía entre el 10% y el 60% (INSHT, 2011). Otros estudios han encontrado prevalencias del 21,2% de pérdidas de audición (García, 2018). Alrededor del 46% de los encuestados que tocaban instrumentos de viento notaron problemas de audición (Pawlaczyk-Łuszczynska, Dudarewicz, Zamojska y Sliwińska-Kowalska, 2010), otros autores obtienen prevalencias más elevadas, 38,6% de pérdidas de audición, siendo estas mayores en aquellos que interpretan música pop/rock (63,5%) (Di Stadio et al, 2018).

Además, solamente el 14% de los músicos declararon el uso presente o pasado de dispositivos de protección auditiva (HPD), y solo el 30% afirmó usarlos en el futuro (Pawlaczyk-Łuszczynska et al, 2010).

El ruido en los distintos profesores de la música

En los conservatorios profesionales de música la clasificación de los distintos puestos de trabajo se encuentra en la relación de puestos de trabajo de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte, y es claro que no en todas las asignaturas que se imparten en los conservatorios se van a dar exposiciones que superen los valores que establece en su artículo 5 el [Real Decreto 286/2006](#).

En los conservatorios profesionales de música las situaciones que encontramos en los puestos de trabajo de docente difieren sustancialmente de las que pueden darse en otros profesionales de la música, dado que la actividad principal y más importante que se desarrolla es la docencia. Ello es debido a la dinámica con la que se desarrollan las clases, en las que el alumno ejecuta ejercicios y piezas, el docente corrige, en ocasiones ejecuta también estos ejercicios y piezas para mostrar al alumno la forma correcta de hacerlo, algunas de forma simultánea con el alumno, y también se dan indicaciones respecto a la técnica más o menos extensa, por lo que resultarán valores de exposición que pueden diferir de los que cabría esperar de la práctica musical con los mismos instrumentos, en ensayos, estudios, o en conciertos.

En las asignaturas de los instrumentos de la familia de viento metal, viento madera, y percusión, junto con aquellas asignaturas denominadas grupales, como orquesta/banda y la asignatura de ensemble metall, son en las que esperamos resulten valores de presión sonora continua equivalente para la tarea, $L_{Aeq,T,m}$, más elevados, y de los que consiguientemente resultarán los valores más elevados para exposición diaria equivalente, llegando a superar los 87 dB(A) para algunos docentes.

En las clases de asignaturas que corresponden con instrumentos de guitarra y arpa, cuerda pulsada, violoncelo y viola, y cuerda frotada, son las que presentan los niveles de presión sonora continua equivalente más baja.

El piano, como instrumento, se utiliza en tres asignaturas, piano propiamente dicho, piano complementario y pianista acompañante; el profesor de la asignatura de pianista acompañante, en las que un alumno (de un instrumento) interpreta piezas acompañado de un pianista, va a estar expuesto a unos niveles de ruido más elevados que los de las otras dos modalidades.

La voz humana es el instrumento de las asignaturas de canto, cant valencià, y coro. La asignatura de coro se lleva a cabo con los alumnos de las edades más bajas, mientras que la de canto es con un alumno, ya de edad adulta, y por tanto más entrenado y con mas potencia, por lo que es aquí donde se dan previsiblemente un $L_{Aeq,T,m}$ mayor.

2. OBJETIVOS

Tal y como se ha indicado, el objetivo del estudio es establecer para cada una de las asignaturas, tanto instrumentales como grupales, unos valores de presión sonora continuo equivalente, así como las incertidumbres asociadas, que permitan en una fase posterior efectuar la evaluación de la exposición al ruido, derivado de la exposición rutinaria a niveles sonoros potencialmente elevados durante las lecciones prácticas, para el conjunto de profesores de las diferentes asignaturas en los conservatorios profesionales de música de la Generalitat Valenciana, asumiendo que la actividad de docencia de una misma asignatura supone una exposición similar tanto para el mismo docente en las distintas lecciones, como para los diferentes docentes que imparten dicha asignatura.

De la evaluación de la exposición al ruido que se efectúe, para aquellos profesores en los que se superen los valores límite de exposición se deben establecer las correspondientes medidas de prevención y protección destinadas a reducir la exposición al ruido.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3. 1. Participantes

La Conselleria de Educación, Cultura y Deporte tiene un total de 15 Conservatorios Profesionales de Música, de los que 9 están en la provincia de Valencia. En ellos desarrollan labores docentes un total de 508 profesores, de los que 411 imparten docencia de asignaturas instrumentales.

El estudio se lleva a cabo en los Conservatorios Profesionales de Música (CPM) Josep Melcior Gómis de Ontinyent, N° 2 de València, Mestre Vert de Carcaixent, y José Manuel Izquierdo de Catarroja; el total de docentes de estos cuatro conservatorios es de 282, de los que 249 están en el grupo de estudio.

A los directores de los centros se les solicitó que indicasen una sesión para la realización de las

mediciones para cada una de las asignaturas instrumentales, individual o de grupo, previa consulta con el docente para que fuese lo más representativa posible. Finalmente se han efectuado mediciones en un total de 88 clases, con 310 mediciones válidas, sumando un tiempo total de mediciones de más de 43 horas. Esto supone que se han llevado a cabo mediciones en algo más del 35% de los docentes de asignaturas instrumentales.

Para el análisis de efectos sobre la salud del ruido se ha utilizado una muestra de 198 profesores que desarrollaban su actividad en Conservatorios y, 7455 docentes que no cumplían esa condición.

3.2. Instrumental empleado

El elevado número de mediciones que se pretendían efectuar y la posibilidad de que hubiese incidencias, tales como que los alumnos no asistieran a clase o que no se hubiesen preparado las clases, y el poder efectuar mediciones en varias asignaturas un mismo día fueron los motivos principales para descartar la utilización de dosímetros, decantándonos por el uso de un sonómetro integrador.

El equipo de medida que se empleó fue un sonómetro integrador Brüel&Kjaer, modelo 2250 Light, clase 1, nº serie 3011787, micrófono B&K 4950, nº serie 3093279, y preamplificador ZC 0032 nº serie 26487, con certificado de conformidad nº 17LAC16145F01.

El calibrador acústico, empleado para comprobar el sonómetro integrador antes y después de cada medición o serie de mediciones, fue de la marca Brüel&Kjaer, modelo 4231, con nº de serie 2376428.

Dado que el objeto de las medidas que se realizaron fue dar cumplimiento a lo dispuesto en la [Ley 31/95](#) y en el [RD 286/2006](#), estas medidas tuvieron la consideración de reglamentarias y los instrumentos empleados fueron sometidos al control metrológico establecido en la [Orden ITC/2845/2007](#).

Además, tal y como se recoge en el anexo III del [RD 286/2006](#), el sonómetro integrador fue apto para medir el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A ($L_{Aeq,T}$) de cualquier tipo de ruido, y cumplía con las especificaciones para la realización de mediciones del nivel de pico L_{pico} ponderado C, según la norma UNE-EN 61672.

Para la recogida de la sintomatología psicosomática se utilizó una escala de salud a la que se añadieron ítems independientes para medir la existencia de conductas adictivas. Se pidió a los participantes que puntuaran en qué nivel el trabajo les estaba afectando a su salud en una escala Likert del 0 al 4 (0 = Nunca; 4 = Muy frecuentemente). Una mayor puntuación indicaba, alta percepción de problemas psicosomáticos, con un nivel de fiabilidad de $\alpha = .88$, habiendo mostrado buenas propiedades psicométricas en su versión original, con un α de .90 (Gil-Monte, López-Vílchez, Llorca-Rubio y Sánchez Piernas, 2016).

3.3. Procedimiento

La estrategia de medición que se adoptó para la determinación de la exposición al ruido, de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 9612:2009 (AENOR, 2009) y la NTP 951 (INSHT, 2012), fue la de medición basada en la tarea, ya que así podemos dividir la jornada de trabajo en tareas diferentes y concretas.

Siguiendo el criterio establecido en esta norma, se identificaron tres grupos de tareas: (I) tareas de docencia de asignaturas en las que había exposición al ruido, (II) tareas de docencia de asignaturas en las que no había exposición al ruido, y (III) otras tareas tales como tutorías, guardias, atención a padres o alumnos, reuniones de seminario, biblioteca, etc.

Las asignaturas en las que se consideró que había exposición al ruido y por tanto, en las que se efectuaron mediciones, fueron: arpa, canto, canto valenciano, clarinete, clavecín, conjunto, contrabajo, coro, ensemble metall, fagot, flauta dulce, flauta travesera, guitarra, lenguaje musical, música de cámara, oboe, órgano, orquesta/ banda, percusión, pianista acompañante, piano, piano complementario, saxofón, trombón, trompa, trompeta, tuba, viola, violín, violoncelo.

En la asignatura de percusión se emplearon cuatro instrumentos distintos, a saber, caja, timbales, batería y xilófono. Debido a las diferencias que presentaron en cuanto a niveles de presión sonora de estos, se consideró cada uno de ellos de forma independiente, y a la asignatura de percusión como el agregado de estos cuatro instrumentos.

La asignatura de acompañamiento se consideró como una clase de conjunto, que en el caso de los pianistas se asimiló a la asignatura de pianista acompañante, y por tanto se consideraron los valores obtenidos para dicha asignatura.

Las asignaturas en las que no había exposición al ruido fueron: historia de la música, formación auditiva, estética de la música, historia de la ópera, armonía, análisis musical, fundamentos de composición, introducción música siglo XX, informática musical, cultura audiovisual, e idiomas aplicados al canto.

En este último grupo de asignaturas así como en el tercer grupo de tareas no se realizaron mediciones ya que, dada su naturaleza, la contribución al nivel de exposición diario equivalente que suponen sus niveles de presión sonora es despreciable.

Además, esta estrategia nos permitirá para aquellos docentes que impartan más de una asignatura, asignarles la contribución de cada una de ellas, según el número de horas dedicadas diariamente a cada una, al nivel de exposición diario global.

Metodología adoptada para determinar $L_{AeqT,m}$

La metodología adoptada consiste en el establecimiento de los valores de nivel de presión sonora continuo para la tarea m , $L_{AeqT,m}$, tal y como se han definido anteriormente, en uno de los conservatorios, en este caso el CPM de Ontinyent, y efectuar el mismo proceso para otro centro, en este caso el CPM de Valencia.

La determinación para cada asignatura en cada conservatorio del valor de $L_{AeqT,m}$ se realiza siguiendo, en lo que se refiere al número de mediciones y al cálculo, lo indicado en la Norma UNE-EN ISO 9612:2009.

A los valores de $L_{AeqT,m}$ determinados en cada conservatorio se aplican los siguientes criterios:

1. la desviación estándar de las medidas obtenidas sea inferior al valor de la desviación estándar necesaria para mantener dentro de un intervalo 3 dB el 95 % de las medidas.
2. el coeficiente de variación determinado como porcentaje de la desviación estándar de las medidas y la media de dichas medidas sea inferior a 3
3. la diferencia entre $L_{AeqT,m}$ obtenidos en los centros sea inferior a 3 dB(A)

De acuerdo con ello, si los resultados que obtenemos en el CPM de Ontinyent y en el CPM de Valencia cumplen con estos criterios, se adopta como $L_{AeqT,m}$ para la asignatura el resultado de la ecuación para el conjunto de todas las medidas.

$$L_{AeqT,m} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{AeqT,mi}} \right)$$

n es el número total de medidas

$L_{AeqT,mi}$ es el valor de nivel de presión sonora continuo para la tarea m de la medición i .

En aquellas asignaturas en las que el valor de $L_{AeqT,m}$ obtenido es inferior a 80 dB(A), se considera que para dicha tarea no se da exposición al ruido, ya que aplicando la ecuación indicada en punto 4, anexo I del [RD 286/2006](#),

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T,m} + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

$L_{Aeq,d}$ nivel de presión sonora continuo equivalente diario

T tiempo de exposición

T_0 tiempo de referencia

para un tiempo de referencia T_0 de 8 h, el valor de $L_{Aeq,d}$ que obtendríamos sería inferior a 80 dB(A), y por tanto no proseguimos con la realización de mediciones.

Si para la asignatura, los valores de $L_{AeqT,m}$ no cumplen dichos criterios, se procede a la realización de nuevas medidas en un tercer conservatorio, en este caso el CPM de Carcaixent. De nuevo, se verifica que para el conjunto de $L_{AeqT,m}$ de los tres conservatorios que se cumplen los dos primeros criterios, y para aquellas que no lo cumplen se efectúa finalmente una nueva iteración con mediciones en el cuarto conservatorio, el CPM de Catarroja.

Valor de pico

Otro valor que se debe determinar en la evaluación de riesgos lo constituye el ruido máximo de carácter instantáneo al que está expuesto el trabajador, denominado nivel de pico, L_{pico} , determinado con el filtro de ponderación C y expresado en dB(C).

El criterio para determinar el nivel de pico en cada una de las asignaturas es que este será el máximo de los valores que se registran para el conjunto de las medidas efectuadas.

Incertidumbres

Un elemento que se debe tener en consideración lo constituyen las incertidumbres asociadas a las mediciones, tal y como se establece en el [RD 286/2006](#). Estas incertidumbres se deberán tener en cuenta posteriormente en la evaluación de riesgos de cada uno de los puestos de trabajo en el cálculo de la incertidumbre global, para que en caso de que los límites establecidos se sitúen dentro del intervalo de incertidumbre del resultado adoptar una decisión.

La norma UNE-EN ISO 9612:2014 define la incertidumbre asociada a la duración de la tarea como la suma de las siguientes incertidumbres, ecuación C.3 (se sigue la notación de dicha norma):

$$u^2 = c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2$$

en donde:

$u_{1a,m}$ es la asociada al muestreo de la tarea,

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{AeqT,mi} - L_{AeqT,m})^2 \right]}$$

$c_{1a,m}$ es el coeficiente de sensibilidad correspondiente

$$c_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{(L_{AeqT,m} - L_{Aeq,d})/10}$$

$u_{1b,m}$ es la asociada a la estimación de la duración de la tarea,

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \left[\sum_{j=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2 \right]}$$

$c_{1b,m}$ es el coeficiente de sensibilidad correspondiente

$$c_{1b,m} = 4,34 \frac{c_{1a,m}}{T_m}$$

$u_{2,m}$ es la estándar debida al instrumento de medición

u_3 es la estándar debida a la posición del micrófono

El valor que adoptamos para $u_{2,m}$, que depende del tipo de instrumento empleado según la norma UNE-EN ISO 9612:2009, en nuestro caso un sonómetro de Clase 1, es de 0,7 dB.

Las mediciones se efectúan con el trabajador presente y directamente recibiendo el sonido desde los instrumentos, por lo que para u_3 se adopta el valor que establece la Norma UNE-EN ISO 9612:2009 en su apartado C.6, de 1,0 dB.

Por otra parte, se ha considerado que al estar fijado normativamente el tiempo de las clases en 1 hora, el valor de $T_{m,j}$, que es la duración de la muestra j de la tarea m , coincidirá con el valor de T_m , media aritmética de las duraciones de la tarea m , por lo que $u_{1b,m}$ será cero.

Con ello tendremos que la incertidumbre para la tarea m , de acuerdo con la ecuación indicada anteriormente será:

$$u_m^2 = c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + 0,7^2 + 1)$$

La incertidumbre típica combinada cuando se desarrollen M tareas será:

$$u^2 = \sum_{m=1}^M u_m^2$$

En el estudio se ha determinado para cada asignatura el valor de $u_{1a,m}$ y en la fase de evaluación de riesgos con este se debe determina el $c_{1a,m}$, y la incertidumbre combinada.

4. RESULTADOS

4.1. Del ruido

De los resultados obtenidos se observó que los instrumentos de viento metal, percusión, y la asignatura de orquesta/banda presentan los niveles más elevados de $L_{AeqT,m}$, como por otra parte era previsible.

En aquellas asignaturas en las que se obtuvieron valores de $L_{AeqT,m}$ inferiores a los 80 dB(A), y en las que difieren sustancialmente de un centro a otro, esto es, no cumplían los criterios indicados anteriormente, se optó por determinar el $L_{AeqT,m}$ con el conjunto de las medidas, al ser desde el punto de vista preventivo el más desfavorable.

La tabla 1 muestra para cada una de las asignaturas, y por centros, los resultados de $L_{AeqT,m}$ obtenidos de las mediciones para cada centro, la desviación estándar para el conjunto de todas las medidas, el $L_{AeqT,m}$ del global de las medidas, el valor de la desviación estándar para que el 95% de todas las medidas para que se mantenga en un intervalo 3 dB de amplitud, y el coeficiente de variación.

Tabla 1. Resultados obtenidos para cada una de las asignaturas y por centros

Asignatura	$L_{AeqT,m}$				dt	dt ampl int 3 dB y con 95 % med.	cv	Núm med	$L_{AeqT,m}$	L_{Cpico}
	Ontinyent	Valencia	Carcaixent	Catarroja						
Arpa		72,82			1,050	1,326	1,442	3	72,82	105,5
Clavecín		70,87			1,187	1,875	1,675	6	70,87	104,2
Ensemble metall		90,19			0,874	1,326	0,969	3	90,19	119,5
Flauta dulce		82,10			1,239	1,875	1,509	6	82,10	103,6
Órgano		72,61			1,332	1,326	1,834	3	72,61	101,1
Cant valencià				82,62	2,161	1,875	2,615	6	82,62	109,7
Canto	83,57	84,98	-	-	0,829	1,875	0,983	6	84,33	114,3
Conjunto	80,02	73,20	-	-	3,868	1,875	4,969	6	77,83	109,0
Contrabajo	72,28	64,69	-	-	4,259	1,875	6,088	6	69,97	102,6
Coro	78,89	80,39	-	-	1,479	1,875	1,856	6	79,71	111,8
Fagot	83,91	82,04	-	-	2,146	2,296	2,574	9	83,37	107,6
Flauta travesera	82,39	83,46	-	-	1,310	2,296	1,583	9	82,78	106,1
Guitarra	69,43	65,20	-	-	2,614	2,296	3,896	9	67,11	105,7
Lenguaje musical	78,08	79,10	-	-	1,275	1,875	1,622	6	78,62	112,8
Música de cámara	83,94	82,54	-	-	1,469	2,296	1,759	9	83,52	109,6
Oboe	85,17	84,30	-	-	0,780	1,875	0,920	6	84,76	107,0
Piano	81,85	78,83	-	-	1,762	1,875	2,186	6	80,59	107,1
Piano comp.	74,87	72,82	-	-	1,322	1,875	1,788	6	73,96	101,6
Saxofón	90,11	90,78	-	-	1,024	2,296	1,130	9	90,56	116,9
Viola	79,82	68,10	-	-	6,511	2,296	8,612	9	75,60	106,5
Violín	79,36	80,20	-	-	1,195	2,296	1,495	9	79,94	109,4
Violoncelo	78,91	75,02	-	-	2,609	2,296	3,400	9	76,73	108,5
Pianista acomp.	83,79	86,75	88,24	-	2,244	2,296	2,590	9	86,62	115,0
Trompa	87,92	83,42	85,21	-	2,182	2,964	2,555	15	85,37	117,2
Trompeta	92,86	89,65	91,46	-	1,740	2,964	1,908	15	91,19	117,0
Clarinete	87,75	84,41	82,06	85,66	2,472	3,507	2,908	21	85,01	109,7
Tuba	94,01	88,10	87,04	86,98	2,624	3,507	2,942	21	89,20	120,8

Orquesta/banda	91,07	88,80	85,40	79,36	4,855	3,749	5,523	24	87,91	120,4
Trombón	87,27	81,35	94,21	84,37	5,330	3,507	5,938	21	89,76	118,9
Percusión batería	85,82			87,17	1,576	1,531	1,821	4	86,55	123,6
Percusión caja	94,45		94,44	96,02	1,655	2,165	1,740	8	95,11	129,0
Percusión timbales	93,53	90,72	97,05	88,54	5,434	2,651	5,826	12	93,27	135,6
Percusión xilófono	82,86	82,17	91,89	83,50	5,249	3,061	5,968	16	87,9	120,6

dt = Desviación estándar

cv = coeficiente de variación

Valores de $L_{Aeq,T,m}$ expresados en dB(A)

Valores de L_{pico} expresados en dB(C)

En la Tabla 1 se encuentran, en primer lugar, las asignaturas que solo se imparten en un conservatorio. En estas asignaturas, aunque se han mostrado los resultados de los cálculos relativos a los criterios de aceptación, al ser exclusivos de un conservatorio y las mediciones cumplir con los criterios de la Norma UNE-EN ISO 9612, se adopta el $L_{Aeq,T,m}$ obtenido para dichas asignaturas (AENOR, 2012).

Un segundo grupo lo constituyen aquellas asignaturas en las que los resultados obtenidos de las mediciones en los conservatorios de València y Ontinyent cumplen los criterios indicados en el apartado 6, y por consiguiente los consideramos válidos.

En este grupo hemos incluido la asignatura de conjunto que, aunque no cumple los criterios indicados anteriormente, por una parte al presentar una carga horaria baja con respecto a la asignatura principal impartida por el docente, por regla general unas dos o tres horas a la semana, no varía significativamente el valor global del $L_{Aeq,d}$; y por otra parte aunque el $L_{Aeq,T,m}$ obtenido en el CPM de Ontinyent es superior al límite de 80 dB(A), lo es únicamente en 0,2 dB(A), motivos que nos han llevado a considerar este resultado como válido.

El tercer grupo lo conforman aquellas asignaturas en las que los resultados de las mediciones realizadas en un tercer conservatorio han cumplido con los criterios establecidos y se han adoptado dichos valores.

El cuarto grupo lo constituyen aquellas asignaturas en las que se han llevado a cabo mediciones en un cuarto conservatorio. De estas únicamente se cumplen los criterios fijados en clarinete, y tuba. Los resultados de las mediciones correspondientes a percusión, trombón y orquesta/banda, que se discuten a continuación, no permiten establecer unos valores de $L_{Aeq,T,m}$ con el adecuado nivel de confianza que permitan ser utilizados para determinar el nivel de exposición diaria equivalente para los docentes de dichas asignaturas del resto de conservatorios, y por tanto es claro que para estas asignaturas se precisa la realización de nuevas mediciones.

Los resultados obtenidos para la asignatura de trombón, como se puede apreciar, muestran valores elevados, superiores todos ellos a los 80 dB(A), y que han sido en el 57% de las medidas (12 medidas de un total de 21) por encima de los 85 dB(A), y un tercio de ellas por encima de 87 dB(A), estando estas últimas concentradas en el conservatorio de Carcaixent. Esta discrepancia tan elevada de los valores puede estar motivada tanto por la edad del alumno, en este caso era el de más edad, lo que

hace que toque con mayor fuerza y con menores interrupciones por parte del profesor (al ser más mayor está en los últimos cursos y por tanto ha adquirido mayor destreza en la práctica musical), y un segundo factor es la pieza que se interpreta.

En el caso de la asignatura de orquesta/banda los resultados de las mediciones, además de la pieza de que se está ensayando, están muy influenciados por el número de alumnos que integran la orquesta/banda y por el tipo de instrumento mayoritario presente durante la sesión. En la Tabla 1 incluyen para esta asignatura el resultado de las mediciones del conservatorio de Catarroja, en las que en las dos sesiones en que se efectuaron mediciones los alumnos que integraban la orquesta lo eran mayoritariamente de cuerda y de viento madera, que no era el caso de los otros conservatorios, además de que la dinámica de la clase seguida por la docente de este conservatorio difirió sustancialmente de la seguida en los otros tres conservatorios.

Por último tenemos la asignatura de percusión, en la que como hemos comentado anteriormente se incluyen la caja, la batería, los timbales, y xilófono y marimbas, estas dos últimas las hemos considerado un único instrumento a los efectos de mediciones. En las sesiones en las que se efectuaron las mediciones en los cuatro conservatorios no fue posible llevar a cabo el número suficiente de medidas en cada uno de los instrumentos, y en los instrumentos que más mediciones se pudieron efectuar, timbales y xilófono, resultan valores muy dispares, y no consideramos válidos los resultados.

En cuanto a los valores de pico, únicamente se ha superado el valor inferior de exposición que da lugar a una acción en una medición efectuada para la asignatura de timbales. Cabe resaltar que solo para las asignaturas de orquesta/banda, tuba y percusión se han superado en alguna de las mediciones los 120 dB(C), mientras que, para el resto de asignaturas se han medido valores de pico inferiores a 120 dB(C).

Otro factor que ha influido en los resultados, aunque consideramos que en menor medida, que los anteriores, es el relativo a las características constructivas del edificio; tanto el de Carcaixent como el de Ontinyent son edificios con una antigüedad superior a los 50 años, que fueron diseñados y construidos para usos distintos de la docencia, y en especial la musical, y que no han sido adaptados para esta práctica. De hecho de las 27 asignaturas que son comunes en los cuatro conservatorios, en 19 de ellas los valores más elevados se han dado en el conservatorio de Ontinyent, que es de los cuatro conservatorios en los que hemos efectuado mediciones el que presenta las características constructivas más deficientes.

4.2. De los efectos sobre la salud

Tras el análisis de enfermedades psicosomáticas realizado se obtuvo que existen diferencias estadísticamente significativas sobre la percepción de mala salud debido a las condiciones de trabajo, siendo las medias más elevadas para aquellos docentes que no trabajan en Conservatorios (M docentes = 1,04; M Conservatorio = 0,86; $F_{198; 7455} = -3,24$, alcanzo un tamaño de efecto medio lo que confirma la diferencia significativa obtenida. como se puede comprobar en la tabla 1. Estas diferencias son significativas para los ítems de dolor de estómago, crisis de ansiedad, problemas de

salud por el trabajo y dificultad con el sueño.

Tabla 2. Resultados de sintomatología psicósomática

Síntoma	Grupo docente	N	Media	dt	t ₁₉₈₋₇₄₅₅	Eta cuadrado parcial	1-β																																																																																																																																																																																
Disnea	Conservatorio	198	0,3636	0,79279	-1,83	0,15	0,65																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	0,4755	0,85203				Palpitaciones	Conservatorio	198	0,5354	0,87042	-2,68**	0,20	0,86	Resto docentes	7455	0,7191	,95511	Dolor estomago	Conservatorio	198	0,8788	1,03023	-3,16**	0,23	0,94	Resto docentes	7455	1,1312	1,11155	Crisis ansiedad	Conservatorio	198	0,4444	0,84568	-2,79**	0,21	0,91	Resto docentes	7455	,6310	0,93021	Ausencia, mareos vértigos	Conservatorio	198	0,5000	0,88272	-2,07*	0,14	0,64	Resto docentes	7455	0,6317	0,91938	Cefaleas	Conservatorio	198	1,1616	1,01468	-2,18*	0,16	0,74	Resto docentes	7455	1,3449	1,17038	Problema de salud por trabajo	Conservatorio	198	0,7778	1,07160	-3,54***	0,25	0,96	Resto docentes	7455	1,0514	1,12030	Dificultad sueño	Conservatorio	198	1,1667	1,10260	-3,62***	0,26	0,98	Resto docentes	7455	1,4731	1,17655	Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478	Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97
Palpitaciones	Conservatorio	198	0,5354	0,87042	-2,68**	0,20	0,86																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	0,7191	,95511				Dolor estomago	Conservatorio	198	0,8788	1,03023	-3,16**	0,23	0,94	Resto docentes	7455	1,1312	1,11155	Crisis ansiedad	Conservatorio	198	0,4444	0,84568	-2,79**	0,21	0,91	Resto docentes	7455	,6310	0,93021	Ausencia, mareos vértigos	Conservatorio	198	0,5000	0,88272	-2,07*	0,14	0,64	Resto docentes	7455	0,6317	0,91938	Cefaleas	Conservatorio	198	1,1616	1,01468	-2,18*	0,16	0,74	Resto docentes	7455	1,3449	1,17038	Problema de salud por trabajo	Conservatorio	198	0,7778	1,07160	-3,54***	0,25	0,96	Resto docentes	7455	1,0514	1,12030	Dificultad sueño	Conservatorio	198	1,1667	1,10260	-3,62***	0,26	0,98	Resto docentes	7455	1,4731	1,17655	Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478	Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809								
Dolor estomago	Conservatorio	198	0,8788	1,03023	-3,16**	0,23	0,94																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	1,1312	1,11155				Crisis ansiedad	Conservatorio	198	0,4444	0,84568	-2,79**	0,21	0,91	Resto docentes	7455	,6310	0,93021	Ausencia, mareos vértigos	Conservatorio	198	0,5000	0,88272	-2,07*	0,14	0,64	Resto docentes	7455	0,6317	0,91938	Cefaleas	Conservatorio	198	1,1616	1,01468	-2,18*	0,16	0,74	Resto docentes	7455	1,3449	1,17038	Problema de salud por trabajo	Conservatorio	198	0,7778	1,07160	-3,54***	0,25	0,96	Resto docentes	7455	1,0514	1,12030	Dificultad sueño	Conservatorio	198	1,1667	1,10260	-3,62***	0,26	0,98	Resto docentes	7455	1,4731	1,17655	Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478	Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																				
Crisis ansiedad	Conservatorio	198	0,4444	0,84568	-2,79**	0,21	0,91																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	,6310	0,93021				Ausencia, mareos vértigos	Conservatorio	198	0,5000	0,88272	-2,07*	0,14	0,64	Resto docentes	7455	0,6317	0,91938	Cefaleas	Conservatorio	198	1,1616	1,01468	-2,18*	0,16	0,74	Resto docentes	7455	1,3449	1,17038	Problema de salud por trabajo	Conservatorio	198	0,7778	1,07160	-3,54***	0,25	0,96	Resto docentes	7455	1,0514	1,12030	Dificultad sueño	Conservatorio	198	1,1667	1,10260	-3,62***	0,26	0,98	Resto docentes	7455	1,4731	1,17655	Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478	Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																
Ausencia, mareos vértigos	Conservatorio	198	0,5000	0,88272	-2,07*	0,14	0,64																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	0,6317	0,91938				Cefaleas	Conservatorio	198	1,1616	1,01468	-2,18*	0,16	0,74	Resto docentes	7455	1,3449	1,17038	Problema de salud por trabajo	Conservatorio	198	0,7778	1,07160	-3,54***	0,25	0,96	Resto docentes	7455	1,0514	1,12030	Dificultad sueño	Conservatorio	198	1,1667	1,10260	-3,62***	0,26	0,98	Resto docentes	7455	1,4731	1,17655	Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478	Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																												
Cefaleas	Conservatorio	198	1,1616	1,01468	-2,18*	0,16	0,74																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	1,3449	1,17038				Problema de salud por trabajo	Conservatorio	198	0,7778	1,07160	-3,54***	0,25	0,96	Resto docentes	7455	1,0514	1,12030	Dificultad sueño	Conservatorio	198	1,1667	1,10260	-3,62***	0,26	0,98	Resto docentes	7455	1,4731	1,17655	Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478	Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																								
Problema de salud por trabajo	Conservatorio	198	0,7778	1,07160	-3,54***	0,25	0,96																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	1,0514	1,12030				Dificultad sueño	Conservatorio	198	1,1667	1,10260	-3,62***	0,26	0,98	Resto docentes	7455	1,4731	1,17655	Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478	Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																				
Dificultad sueño	Conservatorio	198	1,1667	1,10260	-3,62***	0,26	0,98																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	1,4731	1,17655				Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478	Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																
Contracturas	Conservatorio	198	1,9192	1,21477	0,42	0,03	0,11																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	1,8793	1,31478				Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498	Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																												
Medicamentos	Conservatorio	198	1,1212	1,26870	-1,78	0,13	0,54																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	1,2837	1,27498				Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984	Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																																								
Discusiones familia	Conservatorio	198	0,8636	0,83489	0,96	0,06	0,20																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	0,8059	0,88984				Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700	Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																																																				
Discusiones amigos	Conservatorio	198	0,6364	0,73980	1,38	0,11	0,45																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	0,5631	0,71700				Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737	Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																																																																
Alcohol	Conservatorio	198	0,3939	0,73101	0,51	0,00	0,05																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	0,3913	0,72737				Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164	Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																																																																												
Tabaco	Conservatorio	198	0,2323	0,66574	0,33	0,00	0,05																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	0,2307	0,66164				Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619	SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																																																																																								
Especialista	Conservatorio	198	0,2980	0,78507	-0,49	0,03	0,11																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	0,3257	0,78619				SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																																																																																																				
SALUD	Conservatorio	198	0,8608	0,66607	-3,24**	0,25	0,97																																																																																																																																																																																
	Resto docentes	7455	1,0373	0,75809																																																																																																																																																																																			

dt = Desviación típica; en gris, valores significativos

t = Resultado prueba t test.

Eta cuadrado parcial = tamaño del efecto

1-β = Potencia del efecto

En sombreado aquellas diferencias que son significativas.

5. DISCUSIÓN

En la tabla 3 se muestran las asignaturas ordenadas por el $L_{AeqT,m}$. Se puede apreciar como las asignaturas de cuerda pulsada son las que presentan un valor de nivel de presión sonora continuo $L_{AeqT,m}$ igual o inferior a 80 dB(A). Para los docentes de estas asignaturas, estableciendo un tiempo T_o de 8 h, el valor del nivel de presión sonora continuo equivalente diario $L_{Aeq,d}$ que obtendremos será pues inferior a 80 dB(A), por lo que podremos asegurar que, salvo que impartan más asignaturas, en su puesto de trabajo no están expuestos a ruido.

Podemos ver que las asignaturas instrumentales que presentan los valores de $L_{AeqT,m}$ más elevados, superando en todas excepto la tuba el valor límite de exposición, son las de viento metal, cosa por otra parte perfectamente previsible dada la naturaleza de dichos instrumentos. La asignatura de trombón se encuentra entre ellas, y aunque como ya hemos indicado anteriormente se deben efectuar de nuevo mediciones, los valores obtenidos en cada conservatorio superan este límite.

También para las asignaturas de percusión y la de orquesta/banda se supera el valor límite de exposición, aunque al igual que para la asignatura de trombón se deben efectuar de nuevo mediciones que nos permitan establecer un valor de $L_{AeqT,m}$ con el suficiente nivel de confianza.

Es claro que a la hora de efectuar la evaluación del puesto de trabajo deberemos tener en cuenta el horario de cada docente, las horas de docencia asignadas de cada una de las asignaturas que imparta, y su distribución semanal, que determinará su $L_{AeqT,d}$, no obstante podemos aventurar que los profesores de las asignaturas de viento metal, orquesta/banda y percusión son los que van a presentar unos valores de $L_{AeqT,d}$ más elevados y que previsiblemente superaran el valor límite de exposición diario.

El resto de asignaturas, que son las de viento madera además de la asignatura de música de cámara, presentan valores que superan los 80 dB(A) pero no superan los 85 dB(A), salvo el clarinete que lo supera ligeramente. Para los docentes de estas asignaturas tendrá relevancia el que impartan además otras asignaturas, así como el valor de la incertidumbre $u^2_{1a,m}$ de la asignatura, que determinará que el valor de la incertidumbre global sea más o menos grande, parámetro determinante a la hora de decidir si el valores de referencia están dentro del rango de $L_{AeqT,m} \pm U$.

Tabla 3. Resultados por asignatura de $L_{AeqT,m}$ y $u^2_{1a,m}$

Asignatura	$L_{AeqT,m}$	$u^2_{1a,m}$
Guitarra	67,11	0,82
Contrabajo	69,97	3,49
Clavecín	70,87	0,24
Órgano	72,61	0,60
Arpa	72,82	0,37
Piano complementario	73,96	0,30
Viola	75,60	6,76
Violoncelo	76,73	0,81
Conjunto	77,83	2,83

Lenguaje musical	78,62	0,28
Coro	79,71	0,37
Violín	79,94	0,16
Piano	80,59	0,53
Flauta dulce	82,10	0,26
Cant valencià	82,62	0,82
Flauta travesera	82,78	0,19
Fagot	83,37	0,54
Música de cámara	83,52	0,25
Canto	84,33	0,12
Oboe	84,76	0,10
Clarinete	85,01	0,27
Trompa	85,37	0,34
Pianista acompañante	86,62	0,59
Tuba	89,20	0,38
Ensemble metall	90,19	0,26
Saxofón	90,56	0,12
Trompeta	91,19	0,21
Orquesta/banda	87,91	1,17
Trombón	89,76	1,81
Percusión batería	86,55	0,62
Percusión xilófono	87,95	2,20
Percusión timbales	93,27	2,99
Percusión caja	95,11	0,35

Un factor que ya se ha comentado anteriormente y que condiciona en cierto grado los resultados obtenidos lo constituyen las características constructivas del edificio del conservatorio. Tanto el conservatorio de Valencia como el de Catarroja son construcciones nuevas en las que se ha tenido en cuenta tanto en su diseño como en la elección de los materiales el uso de docencia musical, lo que ha dado como resultado que las aulas tengan unas características acústicas, en cuanto a reverberación y aislamiento, netamente superiores a las que presentan los centros de Ontinyent y Carcaixent, características que inciden en la calidad del sonido que el profesor percibe, y de la que depende necesariamente su actividad docente.

Así, especialmente en lo relativo al aislamiento acústico del aula, cuanto mayor es el sonido proveniente de aulas contiguas, más fuerte tienden a hacer tocar a sus alumnos los instrumentos y más fuerte tocan ellos también, resultando de este modo niveles de presión sonora más elevados.

El aspecto de la reverberación de las aulas que como tal no afecta directamente a los niveles de presión sonora, si podría tener incidencia en el ámbito del confort acústico, por cuanto el sonido procedente de las reflexiones de los cerramientos del aula distorsionan el que llega al profesor directamente del instrumento. De hecho, este aspecto ha sido mencionado por la práctica totalidad de los docentes en cuyas clases hemos llevado a cabo mediciones en los conservatorios de Ontinyent y Carcaixent como el principal problema al que se enfrentan en su práctica diaria.

En la Tabla 3 se muestran para cada asignatura el valor de la incertidumbre asociado al muestreo de la tarea. Este valor en sí nos aporta una información limitada sobre el valor de la incertidumbre global, ya que para su cálculo falta determinar para cada tarea el coeficiente $c_{i,a,m}$ y determinar la u_M con u_m ; no obstante si que sirve como indicador de la mucha o poca dispersión de los valores obtenidos en las medidas efectuadas.

Además, está claro que para aquellas asignaturas en las que los valores de $u_{i,a,m}^2$ se sitúan por encima de 1 van a resultar u_M especialmente elevadas lo que hará que el rango $L_{AeqT,m} \pm U$ sea especialmente grande, lo que facilita que los valores establecidos en el art. 5 del RD 286/2006 queden dentro de dicho rango. Ello puede ser especialmente determinante en las asignaturas cuyos valores de $L_{AeqT,m}$ quedan entre los 80 y 85 dB(A) por lo que en ellas sería conveniente estudiar la realización de nuevas mediciones que permitiesen reducir dicha incertidumbre. Este valor además se verá incrementado significativamente para el caso de aquellos docentes que impartan varias asignaturas.

Los resultados obtenidos con referencia a la percepción de salud como consecuencia de las condiciones de trabajo pueden ser debidos por una parte a que los profesores interpretan el sonido como agradable a pesar del alto nivel de intensidad lo que hace que no lo perciban como molesto; otro motivo que puede estar detrás de la baja percepción sintomatología psicósomática por parte del profesorado de los conservatorios es el carácter voluntario de estas enseñanzas, que sumado al hecho de que las clases sean mayoritariamente individuales, se traduce en una ausencia casi total de conflictos.

6. LIMITACIONES

Las principales limitaciones con que cuenta este estudio y de las que somos conscientes son dos. Por una parte la gran disparidad en cuanto al número de profesores y, aunque hay una gran uniformidad en cuanto a la forma de impartir las clases, esto hace que surjan diferencias en lo que respecta a las piezas escogidas y, como es natural, en la interpretación que los alumnos realizan de las mismas, condicionadas por la edad y el nivel de formación de los alumnos.

También hay que tener en cuenta que surgen diferencias, ya apuntadas anteriormente, entre los alumnos de primeros cursos y los alumnos de cursos superiores, estos últimos al tener más destreza tocan los instrumentos con mayor fuerza, por lo que la intensidad sonora es mayor que si los tocan los alumnos de primeros cursos.

Otra diferencia surge del hecho de que las medidas se efectúen a principio de curso o final de curso, ya que tras varios meses de docencia, y de la práctica que llevan a cabo, los alumnos han adquirido una destreza en la interpretación y se dan menos interrupciones durante las lecciones.

Otro aspecto a tener en cuenta en ciertos instrumentos, y que va asociado con lo anterior, es que aun tratándose del mismo instrumento, se utilizan variantes de los mismos, p.ej. dentro de la familia de viento metal tenemos el caso de la tuba y la tuba tenor o bombardino, y en la percusión con las marimbas y xilófonos.

Todo ello hace que se presente una gran diversidad de situaciones que hacen que a la hora de efectuar las mediciones sea inviable tenerlas en cuenta.

Por otra parte, hay que tener presente que el profesorado, en su horario de trabajo, tiene asignadas unas horas de presencia en el centro dedicadas por una parte a docencia y por otra a otras actividades, tales como tutorías, guardias, etc, además de horas asignadas a estudio, que realizan fuera del centro y que claramente no se pueden considerar en lo que respecta a la exposición al ruido como las horas de docencia.

Teniendo en cuenta esto último se puede considerar que los valores de exposición diaria equivalente que se determinen a partir de los valores de $L_{Aeq,T}$ de cada asignatura pueden resultar inferiores a los valores de exposición diaria equivalente a los que seguramente estén expuestos los docentes en los conservatorios profesionales de música.

Como se ha mencionado anteriormente, las características constructivas del edificio influyen de manera negativa, es decir, hace que los valores de nivel de presión sonora para una asignatura en concreto sean más elevados en los centros de peores condiciones constructivas que en los nuevos dado que el diseño de estos últimos se ha realizado pensando en el uso al que se iba a destinar, ya que los valores de $L_{Aeq,m}$ han sido penalizados por las mediciones efectuadas en estos, lo que puede resultar en valores de $L_{Aeq,d}$ ligeramente superiores en puestos de trabajo en centros nuevos, y ligeramente inferiores si el puesto de trabajo se localiza en un centro viejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR (2009). *Norma UNE-EN-ISO. 9612. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería*. Madrid: AENOR.
- AENOR (2014). *Norma UNE-EN 61672 Electroacústica. Sonómetros. Parte 1: Especificaciones*. Madrid: AENOR.
- ALMODÓVAR, A.; GALIANA, M. L.; HERVÁS, P.; PINILLA, F.J. (2011). *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo* [en línea]. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [Consulta: 17.09.2019]. NIPO: 272-12-039-5. Disponible en: <https://www.insst.es/-/vii-encuesta-nacional-de-condiciones-de-trabajo-2011>
- BEHAR, Alberto; MACDONALD, Ewen; LEE, Jason; CUI, Jie; KUNOV, Hans; WONG, Willy (2004). Noise Exposure of Music Teachers. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* [en línea]. 1. 243-247. [Consulta: 17.09.2019]. ISSN: 1545-9632. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15459620490432178>
- BERANEK, LEO L. (2005). Basic Acoustical Quantities: Levels and Decibels. En István L. Vér, Leo L. Beranek, ed. *Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications*. New Jersey: John Wiley & Sons. p. 1-24. ISBN: 978-0-470-17256-8.

- DI STADIO, A.; DIPIETRO, L.; RICCI, G.; DELLA VOLPE, A.; MINNI, A.; GRECO, A.; DE VINCENTIIS M.; RALLI, M. (2018). Hearing loss, tinnitus, hyperacusis, and diplacusis in professional musicians: A systematic review. *International journal of environmental research and public health* [en línea]. 15, 10. 2120–2134. [Consulta: 17.09.2019]. ISSN 1660-4601. doi: 10.3390/ijerph15102120. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6209930>
- GARCÍA, M. (2018). Las enfermedades profesionales de los músicos, el precio de la perfección. *Archivos de prevención de riesgos laborales* [en línea]. 21, 1. 11–17. [Consulta: 17.09.2019]. ISSN 1578-2549. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12961/aprl.2018.21.01.3>
- GIL-MONTE, Pedro R.; LÓPEZ-VÍLCHEZ, Jorge; LLORCA-RUBIO, José Luis; SÁNCHEZ PIERNAS, Juana (2016). Prevalencia de riesgos psicosociales en personal de la administración de justicia de la Comunidad Valenciana (España). *Liberabit* [en línea]. 2016. 22, 1. 7-19. [Consulta: 14.10.2019]. ISSN: 2233-7666. Disponible en: http://revistaliberabit.com/es/revistas/RLE_22_1_prevalencia-de-riesgos-psicosociales-en-personal-de-la-administracion-de-justicia-de-la-comunidad-valenciana-espana.pdf.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Madrid) (2011). *Ruido en los sectores de la música y el ocio : código de conducta con orientaciones prácticas para el cumplimiento del Real Decreto 286/2006 en los sectores de la música y el ocio* [en línea]. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [Consulta: 17.09.2019]. NIPO: 792-11-020-7. Disponible en: <https://www.insst.es/-/ruido-en-los-sectores-de-la-musica-y-el-ocio-ano-2011>.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Madrid) (2012). *Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): tipos de estrategias NTP 951* [en línea]. Julia García Ruiz-Bazán y Pablo Luna Mendaza, redactores. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [Consulta: 17.09.2019]. NIPO: 272-13-015-4. Disponible en: <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/926a937/951w.pdf>.
- MAQUEDA, J.; ORDAZ, E.; CORTÉS, R.A.; GAMO, M.F.; BERMEJO, E.; SILVA, A.; ASUNSOLO, A. (2010). *Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud* [en línea]. Madrid: Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. [Consulta: 17.09.2019]. Disponible en: <https://repisalud.isciii.es/handle/20.500.12105/5308>.
- PAWLACZYK-ŁUSZCZYŃSKA, M.; DUDAREWICZ, A.; ZAMOJSKA, M.; SLIWIŃSKA- KOWALSKA, M. (2010). Risk assessment of hearing loss in orchestral musicians. *Medycyna pracy*. 61, 5. 493-511.



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball INVASSAT

www.invassat.es secretaria.invassat@gva.es