

# Guías Técnicas: Ruido y Vibraciones Mecánicas

Pablo Luna Mendaza y Luis Pujol Senovilla

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT

Los distintos reales decretos que transponen al ordenamiento jurídico español las directivas comunitarias correspondientes contienen una disposición final en la que se encomienda al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) que elabore y mantenga actualizada una guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados del agente objeto del real decreto, advirtiendo del carácter no vinculante de la misma.

Entre los objetivos que se persiguen con la publicación de las guías destaca el de proporcionar criterios y recomendaciones que permitan facilitar la interpretación y aplicación del real decreto al que se refieren y, de manera especial, en lo que haga referencia a la evaluación de riesgos para la salud de los trabajadores, y a las medidas preventivas aplicables en cada caso.

A diferencia de las guías técnicas o de buenas prácticas elaboradas por otros organismos, en las elaboradas por el INSHT se reproduce textualmente el real decreto y se van intercalando en el mismo, punto por punto, los comentarios, aclaraciones o recomendaciones que se considera oportuno y, en caso de que éstas sean numerosas, complejas o que por algún otro motivo interesa destacar, se agrupan en un apéndice donde se desarrollan de manera conveniente.

Dos de las últimas Guías Técnicas publicadas por el INSHT son las que coloquialmente se ha dado en llamar "de ruido" y "de vibraciones", que corresponden, respectivamente, al Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, que es la transposición de la Directiva 2003/10/CE, y al Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos derivados o que puedan

derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas, transposición de la Directiva 2002/44/CE.

Ruido y vibraciones son agentes físicos que presentan muchas semejanzas y comparten diversas características, razón por la cual, históricamente, se han tratado conjuntamente. Sin embargo, desde el punto de vista de su reglamentación legal presentan una gran diferencia: así como el RD 286/2006 deroga al 1316/1989, lo que indica que existía una reglamentación para la exposición al ruido anterior a la actual, no ocurre lo propio con las vibraciones mecánicas, para las que por vez primera con el RD 1311/2005 se establecen parámetros para su evaluación, valores límite y que dan lugar a una acción, criterios de medida, etc.

Ambas Guías ofrecen una amplia relación de referencias bibliográficas, legales, técnicas y telemáticas.

En los siguientes apartados se resumen los aspectos más destacables de las dos guías.

## La Guía de Ruido

En el año 1986, la Directiva de la Unión Europea 86/188/CEE, *relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos debidos a la exposición al ruido durante el trabajo*, supuso un gran impulso para la prevención

Las Guías facilitan la interpretación de los reales decretos en lo que se refiere a la salud de los trabajadores y la aplicación de medidas preventivas



de los efectos del ruido en el trabajo, sobre todo para aquellos países miembros en los que la normativa al respecto no se hallaba aún desarrollada o incluso, a efectos prácticos, no existía. En España su transposición se llevó a cabo a través del Real Decreto 1316/1989 que significó un gran avance en la normativa existente respecto a exposición laboral al ruido.

La Directiva 86/188/CEE ya reconocía que faltaban datos científicos para proponer niveles precisos de seguridad, pero confiaba en que la reducción del ruido disminuiría, así mismo otras consecuencias de la exposición a ruido no vinculadas a afecciones del oído. Diecisiete años después la Directiva 2003/10/CE consideró aún insuficiente la información al respecto, de manera que los valores de referencia del nivel de ruido que establece están diseñados para la protección del daño auditivo, pero

en ningún momento cierra el camino a la evaluación y mejora de la calidad acústica cuando se requiera, de forma que esos valores límite de exposición, o valores que dan lugar a una acción, no son valores recomendados sino establecidos como referencias de máximos para evitar el daño auditivo. Este principio que se traduce en la reducción del nivel de ruido al máximo, dentro de lo posible, es objetivo, también, del Real Decreto 286/2006, y es destacado continuamente en la Guía.

El contenido principal de la Guía se estructura en dos partes que adoptan formas diferentes. En primer lugar, respecto al articulado del Real Decreto, donde después de cada párrafo diferenciable de cada artículo se intenta descubrir lo que se consideran las claves de interpretación técnica. En segundo lugar, en forma de seis Apéndices a la Guía, aquellos temas

que parece necesario tratar de forma más extensa, que son:

- Efectos del ruido sobre la salud
- Control de la exposición a ruido
- Molestias debidas al ruido. Criterios de valoración
- Protectores auditivos: Selección y utilización
- Mediciones del nivel de ruido
- Exposición combinada a ruido y a agentes ototóxicos

La mayoría de los aspectos destacables del Real Decreto aparecen en la Guía, otros, en cambio, no se han podido reflejar (navegación marítima, música y ocio, etc.) y serán objeto de nuevas publicaciones. Entre los primeros destacan los valores límite, tanto por la novedad (no existía valor límite) como por el hecho de que se aplica en el oído del trabajador y puede utilizarse la atenuación del protector auditivo en el cálculo de la exposición. Esto último implica que el nivel



de ruido que se compara con el valor límite no es un valor ambiental sino teórico. Estrechamente relacionado con lo anterior está el contenido del artículo 7.1b, que en la práctica puede interpretarse como la obligatoriedad, de oficio, del uso de los protectores auditivos. Ambos puntos constituyen la parte que requiere mayor explicación del Real Decreto. La Guía expone los métodos normalizados de cálculo de la atenuación de los protectores auditivos y extrae, por otra parte, las prescripciones legales que, respecto a protección individual, existen en el resto de la normativa española.

Una de las cuestiones más frecuentes que se plantean los técnicos, al aplicar el Real Decreto, es la referente a la obtención del nivel equivalente diario, cuando las exposiciones a lo largo del año son muy variables. Es sabido que los daños irreversibles para la audición se producen por expo-

siciones repetidas día tras día durante años, a niveles por encima de 80 dB(A) de promedio. La norma ISO 1999:1997, que es la base de la valoración del riesgo por exposición a ruido de acuerdo con la Directiva 2003/10/CE, establece el nivel equivalente diario pensando en la media de la vida laboral del individuo y no en el peor día (exposición más desfavorable), pues el daño irreversible para la audición es más por efecto acumulativo.

A pesar de eso el Real Decreto, y así lo explica la Guía, solo permite la valoración promediando los días, como mucho, a lo largo de una semana mediante el nivel equivalente semanal.

Los valores límite que establece el Real Decreto no deben ser superados (artículo 8), pero en aquellos casos en los que los protectores auditivos

podieran suponer un riesgo mayor del que intentan proteger, esas situaciones de trabajo pueden constituir una **excepción** prevista como tal en el Real Decreto. La Guía explica este punto y destaca que la condición de excepcionalidad se da solo cuando técnicamente no son posibles otras medidas de prevención y protección que las que ya se hayan implantado para los riesgos en cuestión. La Guía no incluye una relación de actividades susceptibles de excepcionalidad al cumplimiento del artículo 8.

El artículo 8 del Real Decreto no será de aplicación al personal a bordo de buques de navegación marítima hasta el 15 de febrero de 2011.

La Directiva 2003/10/CE, no así el Real Decreto, recomienda la aplicación del Código sobre Niveles de Ruido a bordo de los buques de la Resolución A 468 de la Organización Marítima Internacional.

Dicho código, aprobado en 1981, es un conjunto de recomendaciones y normas de aplicación para buques nuevos de arqueo bruto igual o superior a 1600 toneladas o menores si es razonable a juicio de la Administración correspondiente. El código no es aplicable a gabarras-grúa, yates de recreo, buques de guerra ni de pesca.

La mención expresa en el Real Decreto del concepto de incertidumbre de los resultados, tanto de las mediciones de ruido como de la atenuación

**Tabla 1** ■ Niveles de presión sonora en locales musicales  
(Extraído de *Noise levels and noise exposure of workers in pubs and clubs - a review of the literature- Research Report 026. Health and Safety Executive. UK*)

Puesto de trabajo	$L_{Aeq,d}$ (promedio en dB(A))	Desviación estándar de $L_{Aeq,d}$ en dB(A)	Promedio de horas de exposición por semana
Disc jockey	96,3	4,8	16,5
Empleados barra	92,3	4,2	15,7
Empleados pista	92,9	4,4	-
Empleados de seguridad	96,2	3,2	-

de los protectores auditivos, ha hecho necesario incluir en la Guía un apéndice en el que se describen las posibles estrategias de medición del ruido y la forma de calcular la incertidumbre. Los contenidos se seleccionaron de acuerdo con la normalización técnica actual, teniendo en cuenta que se hallaba en proceso de sustitución la norma ISO 9612:97. No es posible, en cambio, calcular con rigor la incertidumbre de la atenuación de los protectores auditivos. En la Guía se recogen las tendencias al respecto en otros países y se destaca que la atenuación que ofrece el protector auditivo, en la práctica, depende de la atenuación que teóricamente procura, según especificaciones del fabricante, del tiempo real de uso respecto al de exposición y de la correcta utilización (limpieza, colocación, adaptación, etc.).

Los dos últimos factores dependen en gran parte de la motivación personal del usuario de los protectores, por lo que se hace necesario un protocolo de implantación del uso de los protectores entre los trabajadores afectados y el correspondiente seguimiento.

La Guía muestra una relación de posibles agentes ototóxicos, cuya acción sinérgica pudiera afectar a trabajadores expuestos simultáneamente a ruido y a este tipo de sustancias. El Real Decreto indica que debe tener-

El Real Decreto  
286/2006  
indica que la  
correspondiente  
Guía  
incluirá o se  
complementará  
con un Código  
de conducta con  
orientaciones  
prácticas

se en cuenta este hecho al evaluar los riesgos por exposición al ruido.

El Real Decreto 286/2006 indica que la correspondiente Guía incluirá o se complementará con un Código de conducta con orientaciones prácticas para ayudar a los trabajadores y empresarios de los sectores de la música y el ocio a cumplir sus obligaciones legales. Aunque se otorgó una prórroga al cumplimiento del real decreto para estas actividades, ésta finalizó en febrero de 2008. La Guía no incluye ese Código.

Entre los trabajadores expuestos de esos sectores están profesionales de características muy variadas como las personas que trabajan en bares musicales, discotecas, en apoyo de actuaciones en directo o en comercios de venta de discos y grabaciones, como pueden ser los propios músicos y artistas en general, camareros de barra y pista, vigilantes o vendedores, que pueden sufrir exposiciones al ruido elevadas e incontroladas, como puede observarse en la tabla 1, donde se muestran datos de exposición provenientes de uno de los estudios encargados a la Universidad por el instituto británico *Health and Safety Executive*.

## Guía de Vibraciones

De acuerdo con los datos recogidos en la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, el 14 % de los trabajadores manifiesta que en su puesto de trabajo están sometidos a vibraciones, cifra que se incrementa al tomar en consideración valores sectoriales de forma que en la construcción el 23,5% de los trabajadores manifiesta que están expuestos a vibraciones mano-brazo y el 12,9%, a vibraciones de cuerpo entero, valores que en el



sector industria son, respectivamente, del 16,6% y del 7,8%.

El Real Decreto 1311/2005 sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas, que es la transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2002/44/CE y la correspondiente Guía Técnica elaborada por el INSHT en cumplimiento de lo establecido en la Disposición final primera del citado Real Decreto, constituyen la respuesta a muchas preguntas de empresarios,

trabajadores e higienistas sobre la forma de evaluar el riesgo derivado de la exposición a vibraciones, cuáles son las situaciones de riesgo o cómo determinar la magnitud de una vibración.

El principal objetivo de la Guía Técnica es facilitar la interpretación y correcta aplicación del Real Decreto cuyos aspectos más destacables se resumen a continuación. La figura 1, extraída de la Guía, esquematiza el proceso de aplicación del Real Decreto.

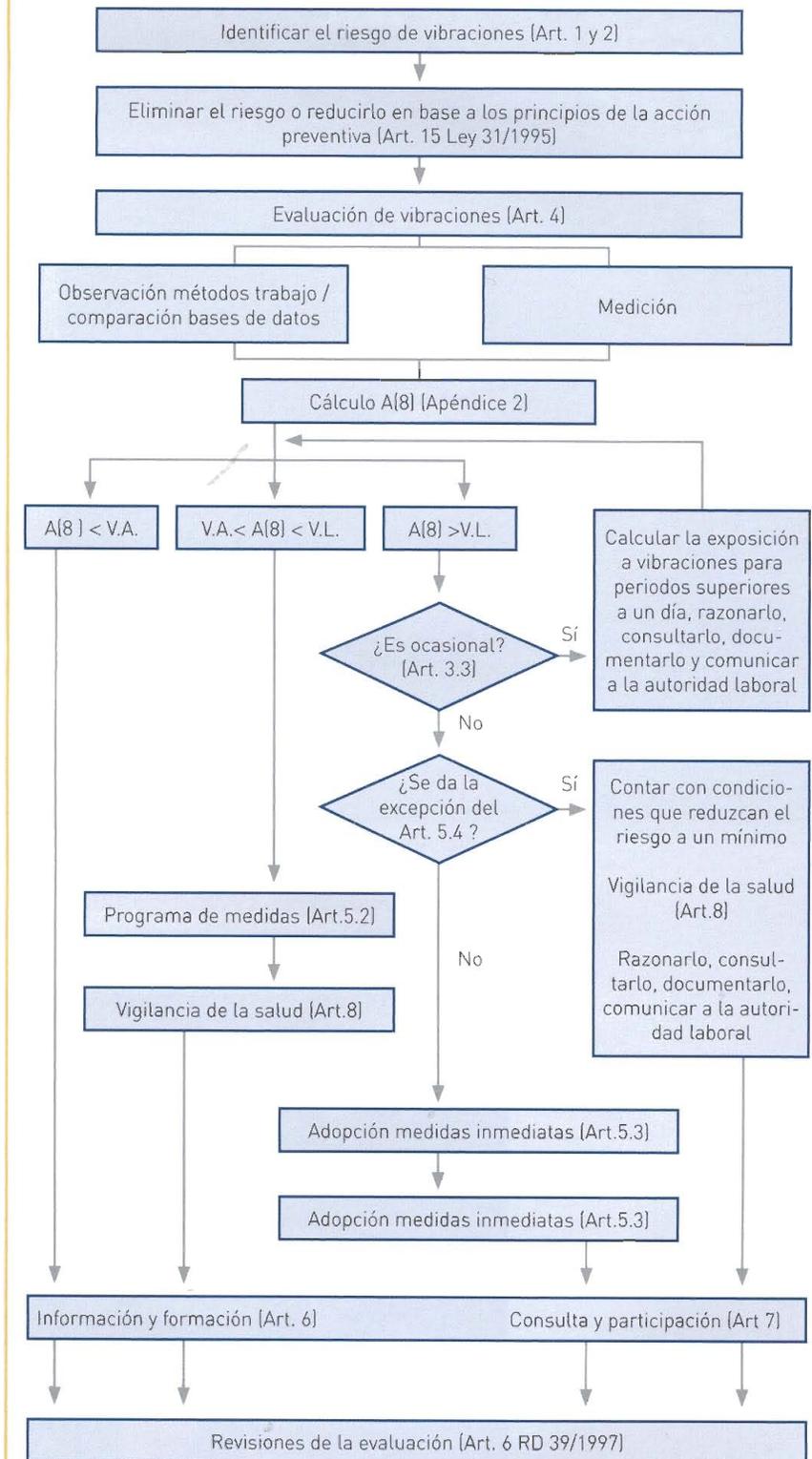
En el artículo 3 de este Real Decreto se establecen, por primera vez en

nuestra normativa, los valores límite de exposición y los valores que dan lugar a una acción distinguiendo entre dos tipos de vibraciones: las que se transmiten a través del sistema mano-brazo y las que se transmiten al cuerpo entero.

Conocidos dichos valores, la evaluación del riesgo se lleva a cabo determinando el valor del parámetro  $A(8)$ , que representa la exposición diaria normalizada para un periodo de referencia de 8 horas, y compararlo con los citados valores de referencia. Uno de los aspectos en los que la Guía aporta información de interés es precisamente en el procedimiento para determinar  $A(8)$  que se hace de forma diferente según se trate de vibraciones mano-brazo o de cuerpo entero, y su valor depende fundamentalmente de la aceleración de la vibración y del tiempo de exposición. El Real Decreto ofrece la posibilidad de calcular  $A(8)$  midiendo el valor de la aceleración o bien utilizando datos ya conocidos, bien sean suministrados por el fabricante del equipo de que se trate o bien procedan de una base de datos. El Apéndice 2 de la Guía, dedicado a la evaluación del riesgo, destaca, entre otros aspectos, cuáles son los criterios que permiten elegir una u otra opción. Por su parte, la medición de la aceleración no es precisamente una tarea sencilla y por ello el Apéndice 3 está íntegramente dedicado a los equipos de medida y al procedimiento de medición de la aceleración.

Otro aspecto en el que la Guía amplía la información, de manera considerable, es en el referente a la vigilancia de la salud al que se ha dedicado el Apéndice 1 titulado "Efectos sobre la salud y factores de riesgo de la exposición a vibraciones".

■ Figura 1 ■ Diagrama de flujo para la aplicación del RD 1311/2005



Asimismo es de destacar que en los comentarios acerca de la información que los fabricantes de máquinas deben suministrar, se han incluido las modificaciones que figuran en la Directiva 2006/42/CE, que será de aplicación a partir de 29 de diciembre de 2009.

Sin embargo, al tratarse de una guía del Real Decreto, no se contemplan en la misma algunos puntos en los que dicho Real Decreto difiere de la Directiva de la que procede. Los más destacables son:

1. La Directiva permite la evaluación del riesgo en el caso de las vibraciones de cuerpo entero mediante la dosis de vibraciones, mientras que el Real Decreto establece que debe hacerse a través del A(8).

2. El Real Decreto permite que en determinadas circunstancias y con ciertas condiciones el cálculo del valor medio de exposición a las vibraciones pueda hacerse sobre la base de un periodo de 40 horas, aspecto éste que no considera la Directiva.

3. En el caso de evaluar el riesgo sin medición, el Real Decreto establece que el empresario **deberá** justificar que la naturaleza y alcance de los riesgos hacen innecesaria una evaluación más detallada de éstos. La Directiva, en cambio, dice que la evaluación de riesgos **podrá** incluir tal justificación.

4. Finalmente, el Real Decreto exige que la evaluación y la medición deben ser realizadas por una persona que cuente con la titulación superior en prevención de riesgos laborales con la especialidad de higiene industrial, mientras que la Directiva se refiere a los "servicios competentes".