

Ruido: control de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización

Noise: exposure control (I). Programme of technical or organisational measures
Bruit: contrôle de l'exposition (I). Programme de mesures techniques ou organisationnelles

Redactora:

Cristina Vega Giménez
Licenciada en Ciencias Ambientales

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES
DE TRABAJO

El artículo 4.2 del Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, obliga a elaborar un programa de medidas técnicas o de organización para reducir la exposición al ruido cuando se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción. En esta NTP se describen las fases que debería incluir ese programa y se dan una serie de pautas para facilitar la aplicación de cada una de ellas.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Existe en nuestro entorno la idea, firmemente asentada, de que la tarea de reducir el nivel de ruido en los puestos de trabajo es siempre difícil, cuando no imposible, y se justifica el uso de protectores auditivos individuales como única solución, sin necesidad de demostración objetiva alguna, dando por hecho que aquella sentencia es siempre cierta. Aunque las técnicas operativas de reducción de ruido llevan consigo una complejidad técnica que, a menudo, contrasta con el resultado que se obtiene, muchos de los factores que incrementan la exposición laboral a ruido pueden corregirse mediante el conocimiento de las fuentes de ruido y las características del proceso y del local de trabajo (características de la exposición).

El estudio previo de las condiciones existentes y la programación de las acciones que es posible poner en práctica para reducir la exposición, constituyen el programa de medidas técnicas o de organización (PMTO) al que hace referencia el artículo 4.2 del Real Decreto 286/2006. Este programa debe llevarse a cabo de forma obligatoria y documentarse cuando la exposición al ruido en un puesto de trabajo sobrepase los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción.

Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de prevención de riesgos laborales de una empresa son la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva. Esta planificación debe permitir implantar las medidas pertinentes para evitar o reducir la exposición a los riesgos detectados previamente en la evaluación. El PMTO debería estar integrado en el citado Plan de Prevención y, como cualquier planificación, debería indicar para cada actividad preventiva que plantee, el plazo para llevarla a cabo, las personas responsables de la misma y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

De acuerdo con los principios de la acción preventiva, señalados en el artículo 15 de la Ley de Prevención de

Riesgos Laborales (LPRL), la solución prioritaria frente a una exposición excesiva a ruido elevado es la eliminación de la fuente que causa el riesgo. Si ello no es posible, o no es razonablemente practicable, se debe minimizar la exposición implantando medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. Los PMTO se deben fundamentar en ese principio, priorizando las medidas de prevención y protección colectiva para reducir el riesgo de exposición al ruido.

2. FASES DEL PROGRAMA

A continuación se citan las fases principales que debería incluir el PMTO (ver figura 1), incluyendo una breve descripción de cada una de ellas para esclarecer los aspectos esenciales a considerar en su diseño e implementación.

Definición de objetivos

El PMTO pretende eliminar los riesgos derivados de la exposición al ruido o reducirlos al nivel más bajo posible teniendo en cuenta los avances técnicos y la disponibilidad de medidas de control en su origen.

Un programa eficaz, no sólo debe garantizar que tras su implantación no se sobrepasarán los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, sino que además, tal y como establece el real decreto, los riesgos deben quedar reducidos al mínimo posible. Para poder fijar unos objetivos de reducción realistas, el empresario deberá definir ese mínimo teniendo en cuenta las circunstancias de la exposición y la complejidad técnica o económica de las medidas aplicables para eliminar o disminuir dicha exposición.

Los objetivos concretos a alcanzar (reducción de los niveles de exposición que se desea obtener una vez se hayan implementado las medidas planificadas) se establecerán en base al diagnóstico previo de la situación (segunda fase del programa).

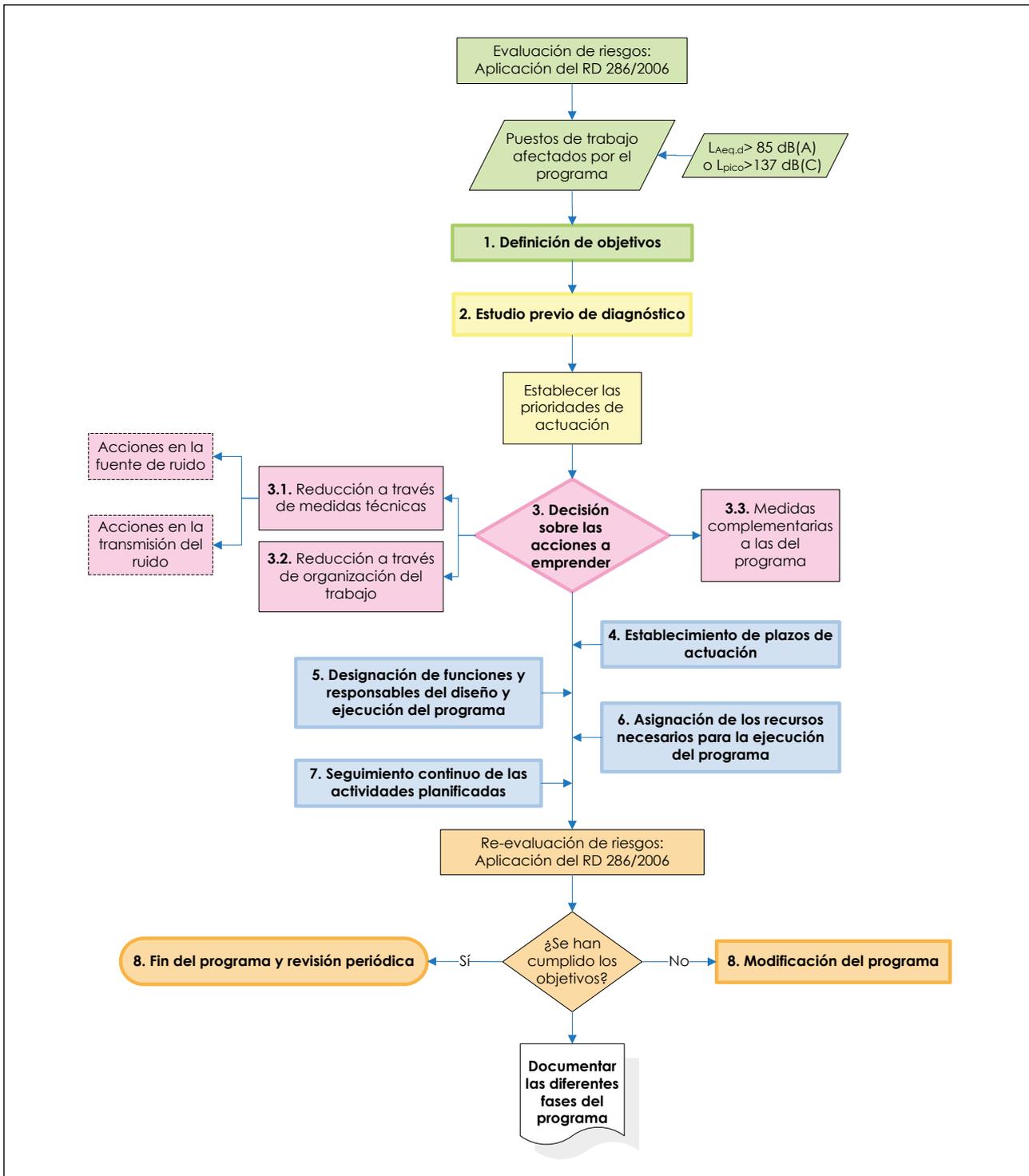


Figura 1. Diagrama de las fases principales que debería incluir el programa de medidas técnicas y/o de organización (PMTO)

Estudio previo de diagnóstico

En esta fase se pretende reunir toda la información necesaria para acotar y justificar el conjunto de posibles soluciones aplicables. La recogida de información implica realizar un diagnóstico previo de la situación que ayude a obtener datos sobre la empresa, el local de trabajo, el tipo de exposición, las fuentes de ruido y los trabajadores afectados. Esta fase debería comprender los siguientes puntos:

Identificación de las características de la actividad de la empresa que pueden influir en el ambiente sonoro de los lugares de trabajo

Algunas de las características que interesa identificar son la tasa de actividad de la empresa, la variabilidad de las tareas de los trabajadores y de las operaciones que conforman esas tareas, el funcionamiento de las instalaciones ruidosas, etc.

La identificación de estas características es esencial

para detectar las situaciones que serán objeto de una reducción del ruido de forma prioritaria (las más frecuentes, las más ruidosas, etc.).

En esta primera identificación deberían participar personas que conozcan los procesos de trabajo, incluyendo a los trabajadores afectados o a los representantes de los trabajadores.

Evaluación de las exposiciones

Es importante identificar a los trabajadores más expuestos y estimar su nivel de exposición. No siempre será necesaria una medición precisa del nivel de exposición diario equivalente ($L_{Aeq,d}$) o del nivel de pico (L_{pico}), ya que en esta fase el objetivo es simplemente identificar el problema, para lo cual bastará con realizar mediciones del ruido ambiental (nivel en el puesto de trabajo expresado en $L_{Aeq,T}$).

Las mediciones deberán realizarse en los lugares y tareas considerados como representativos del problema, y deberán permitir:

- Localizar los puestos de trabajo problemáticos, que requerirán un tratamiento posterior
- Jerarquizar las diferentes situaciones a tratar para poder establecer la prioridad de las acciones
- Determinar de forma aproximada el número de decibelios que se desea reducir, de forma que se puedan dimensionar las soluciones a adoptar de acuerdo con esa reducción

Identificación de las características del local de trabajo

Una primera inspección visual permitirá determinar si el local precisa un tratamiento acústico (si existen grandes superficies acristaladas, paredes pintadas, etc.), en cuyo caso será necesario evaluar de forma cuantitativa la calidad acústica del local. Para ello se pueden calcular varios parámetros:

- a. Tasa de disminución del nivel sonoro en función de la distancia, DL_2

El cálculo de esta tasa se suele emplear en locales de tipo industrial y su aplicación supone comparar el comportamiento acústico del local a estudiar con el de un campo libre.

El campo libre se utiliza como medio de propagación de referencia porque en él no existe reflexión. En este medio el sonido se propaga siguiendo una ley según la cual el nivel sonoro disminuye 6 dB al doblarse la distancia a la fuente sonora. Esta ley permite determinar la pendiente media de disminución sonora en el interior de un local a medida que aumenta la distancia a una fuente de referencia situada en un extremo del mismo. El resultado es el parámetro normalizado DL_2 , en dB(A). Cuanto más reverberante sea el local (es decir, cuanto más importante sea el número de reflexiones del sonido), menos disminuirá el nivel sonoro al aumentar la distancia a la fuente. Así, cuanto más alto sea el DL_2 , "mejor" será el local.

Este método también permite obtener un valor llamado "amplificación del local" (DL_l), que corresponde a la amplificación del nivel de presión acústica en relación a una curva de referencia (DL_r) y mide, para una distancia dada, la diferencia entre la DL_2 del local y la DL_2 en campo libre. De esta forma se puede conocer cuál es la contribución del local al nivel sonoro a diferentes distancias de la fuente.

Un valor elevado de DL_2 y bajo de DL_l contribuye a

que existan menos molestias en el puesto de trabajo. La medición de la DL proporciona información numérica sobre la disminución sonora en el interior del local, sobre la contribución de éste a la amplificación sonora y, por tanto, sobre el beneficio total máximo que se obtendría si el local fuera tratado acústicamente. No obstante, tiene el inconveniente de precisar un dispositivo de medición específico, formado por una fuente sonora estable y no direccional y por un conjunto de puntos de medición. La UNE-EN ISO 14257, publicada en 2001 para la evaluación del comportamiento acústico de los recintos de trabajo, define ambos parámetros, DL_2 y DL_l .

- b. Tiempo de reverberación, T_r

Este otro parámetro se suele utilizar para la caracterización acústica de comedores, despachos, talleres de pequeñas dimensiones, etc. El T_r es un indicador más usual, mejor conocido y más fácil de medir que la DL, por lo que es el método que se suele utilizar para evaluar la calidad acústica de un local.

Cuando una fuente sonora actúa en un local cerrado, y cesa de emitir, el nivel sonoro en el local no cesa de forma brusca, sino que decrece de forma progresiva debido a la existencia de ondas reflejadas en las paredes que siguen propagándose en el interior del local aunque haya cesado la emisión.

El tiempo de reverberación es el tiempo necesario para que el nivel sonoro disminuya 60 dB medido a partir del instante en que la fuente de ruido cesa de emitir. Es una medida de la capacidad del local para absorber las ondas sonoras. Cuanto mayor sea la absorción, menor será el tiempo de reverberación.

La fórmula para el cálculo del T_r es la de Norris-Eyring:

$$T_r = \frac{0,161 \cdot V}{S [-\ln(1 - \alpha_m)]}$$

donde V es el volumen del local (m^3), S su superficie (m^2), T_r el tiempo de reverberación (s) y α_m el coeficiente de absorción medio del local

Cuando una onda sonora incide en una superficie, una parte de la energía sonora es absorbida por el material, de forma que la onda reflejada tiene menos energía que la incidente. La relación entre la cantidad de energía absorbida y la incidente por unidad de superficie se denomina **coeficiente de absorción del material** (α). El coeficiente de absorción acústica de un material depende de las características del mismo, de la frecuencia de la onda sonora y del ángulo con el que incide la onda sobre la superficie. En un local en el que existen diferentes tipos de materiales se puede utilizar el valor medio del coeficiente de absorción, dado por:

$$\alpha_m = \frac{\sum \alpha_i S_i}{S}$$

siendo α_i el coeficiente de absorción de cada material, S_i la superficie de cada material (m^2) y S la superficie total (m^2) = $\sum S_i$

- c. Absorción acústica del local, A

La absorción acústica de un local se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$$A = \sum \alpha_i S_i$$

En un local reverberante en el que exista una fuente sonora, y considerando sólo el campo difuso, el nivel sonoro producido por la fuente disminuye al aumentar la absorción acústica del local de acuerdo con la relación:

$$L_p = L_w - 10 \log \frac{A}{4}$$

siendo L_p el nivel de presión sonora (dB), A la absorción acústica del local (m^2) y L_w el nivel de potencia sonora de la fuente (dB)

El aumento de la absorción sonora del local, o insonorización, se puede llevar a cabo colocando en el local materiales absorbentes, normalmente conocidos como "materiales acústicos".

d. Aislamiento acústico del local, IA

El aislamiento de los ruidos aerodinámicos es el principio físico que describe la cantidad de energía sonora transmitida al otro lado de una pared en relación a la energía emitida de cara a la misma. El aislamiento acústico normalizado de un local respecto a otro, IA, expresado en dB, varía en función de la frecuencia del sonido y de la masa de la pared:

$$IA = L_{p1} - L_{p2} + 10 \log S/R$$

donde L_{p1} es el nivel de presión medio en el local emisor (dB), L_{p2} es el nivel de presión medio en el local receptor (dB), S es la superficie del elemento separador (m^2) y R es la constante del local receptor (m^2), que se puede obtener a través de la siguiente expresión:

$$R = \frac{\sum \alpha_i \cdot S_i}{1 - \alpha_m}$$

Identificación de las fuentes de ruido

Esta fase se lleva a cabo en dos etapas:

- Localización de las fuentes de ruido en cada uno de los puestos problemáticos identificados previamente. Normalmente los propios trabajadores podrán indicar cuáles son esas fuentes y bastará con realizar mediciones simples en sus proximidades para confirmar dichas indicaciones.
- Determinación del nivel de presión acústica (L_p) emitido por las fuentes localizadas. Si las mediciones se efectúan mientras el taller está en funcionamiento, los resultados pueden verse sesgados por la contribución del ruido proveniente de otras fuentes. Idealmente la medición debería realizarse cuando todas las fuentes, con excepción de las que interesa medir, están en situación de parada y, aproximadamente, a un metro de la fuente en dirección al punto de recepción del ruido. Si no es posible detener la actividad del taller, se pueden utilizar métodos de medición que permitan obviar las perturbaciones sonoras ambientales que puedan interferir con la fuente de interés, como por ejemplo la intensimetría acústica (medición de la intensidad acústica). Como alternativa a la medición del nivel sonoro de la fuente, éste puede ser estimado a partir de los datos incluidos en los documentos técnicos de la instalación. De acuerdo con el RD 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta

en servicio de las máquinas, el fabricante debe indicar en el manual de instrucciones el nivel de presión acústica de emisión ponderado A en los puestos de trabajo cuando este nivel supere los 70 dB(A).

Identificación de las fuentes preponderantes que afectan a cada trabajador

El objetivo de esta fase consiste en identificar la interacción entre un trabajador y cada una de las fuentes que le afectan por separado. De esta forma es posible ordenar las fuentes en función de su contribución a la exposición del trabajador y detectar las fuentes preponderantes, cuyo tratamiento debería ser prioritario.

Para llevar a cabo la ordenación de las fuentes se puede simplificar la situación existente formando parejas "fuente-receptor". Las mediciones se pueden realizar siguiendo uno de estos procedimientos:

- Medir el nivel de exposición del trabajador cuando sólo está en funcionamiento la fuente que se desea evaluar y repetir esta medición para las diferentes fuentes que afectan al trabajador (para las diferentes parejas "fuente-receptor").
- Detener una por una las posibles fuentes de exposición, empezando por las preponderantes, y comprobar en cada caso si la disminución del nivel en el puesto de trabajo es significativa. Se considera que el tratamiento de la máquina o de las máquinas paradas puede ser eficaz cuando la disminución acumulada del nivel llega a ser significativa (del orden de 8 dBA).

Decisión sobre las acciones a emprender

Una vez se ha establecido el orden en el que es necesario actuar sobre los riesgos detectados (en función de la magnitud de esos riesgos y del número de trabajadores expuestos a los mismos), es necesario determinar qué actuación o actuaciones concretas son las más adecuadas para reducir cada uno de esos riesgos. En general, se priorizará la adopción de medidas de carácter técnico frente a las de tipo organizativo. A continuación se describen las principales actuaciones relacionadas con cada tipo de medida.

Reducción técnica del ruido

Los controles de tipo técnico modifican el equipo o el área de trabajo para hacerlos más silenciosos. Incluyen cualquier procedimiento técnico que reduzca el nivel de sonido, y se pueden dividir en acciones en la fuente y acciones en la transmisión o propagación del ruido.

a. Acciones en la fuente

Las principales medidas en la fuente consisten en la adaptación de equipos o procesos de trabajo para hacerlos más silenciosos. Su aplicación requiere un diagnóstico preciso del mecanismo generador de ruido y del modo de radiación. A partir de este diagnóstico, las acciones consisten en la modificación de este mecanismo para disminuir la excitación acústica o la radiación acústica inducida por esta excitación.

Estas medidas son más eficaces que las que actúan sobre el camino de transmisión del ruido entre la fuente y los trabajadores, por lo que se deberían considerar como prioritarias siempre que sea posible.

b. Acciones en la transmisión o propagación del ruido

En este caso la solución más adecuada dependerá de si la propagación se produce por vía estructural o aérea. Cuando la parte de la recepción estructural

es significativa (por ejemplo, superior o igual al nivel global de recepción aérea), la solución más eficaz acostumbra a ser el aislamiento de las vibraciones para limitar su transmisión.

Por otro lado, las principales acciones para luchar contra la propagación por vía aérea son las siguientes:

- Tratamiento del local para mejorar su absorción acústica.
- Aislamiento respecto de los ruidos aéreos mediante barreras o mediante el encerramiento de la fuente.
- Instalación de pantallas .
- Aislamiento del personal en cabinas.

La propagación del ruido por vía aérea suele ser la preponderante, por lo que las acciones contra dicha propagación son las más aplicadas en la actualidad. No obstante, su eficacia no está siempre garantizada y depende en gran medida del contexto del problema, por lo que antes de ponerlas en práctica es necesario un análisis preciso de cada situación concreta. En la tabla 1 se presentan algunas indicaciones de carácter general para orientar en la elección de la acción aplicable pero no deben considerarse como una norma, sino como una ayuda para reflexionar sobre cuál puede ser la medida más apropiada en cada caso.

Normalmente, las acciones correctoras sobre la fuente son aconsejables cuando existe un ruido de frecuencias puras, ya que este tipo de problema suele estar relacionado con el propio funcionamiento de la máquina, o cuando la fuente está en mal estado. En cambio, si las fuentes están dispersas o son numerosas son preferibles las acciones que inciden sobre la transmisión aérea del ruido, ya que éstas pueden solucionar el problema de forma global, sin necesidad de intervenir en cada una de las fuentes por separado.

El conjunto de posibles soluciones técnicas a aplicar puede ser muy extenso. Además, suele ser complicado estimar la efectividad de cada una de esas soluciones antes de su implementación, ya que existen muchos factores que pueden modificar dicha efectividad, como el tipo de ruido, los materiales del local o la correcta aplicación de la medida por parte de los trabajadores.

Como norma general, en la elección de las medidas se deberían tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los factores determinados en la fase de diagnóstico previo, es decir, la existencia de una fuente preponderante, el número y localización de las fuentes y de los receptores, y las características acústicas del local.
- La distribución frecuencial del problema y la posible dominación de frecuencias puras, que se pueden determinar mediante una medición en bandas de octava o de un tercio de octava en el punto de recepción.
- Las características temporales del ruido en cuestión, en concreto la existencia de impulsos, que suelen ser fácilmente distinguibles por el oído en forma de ruidos breves e intensos y repetidos (chorro de gas comprimido, martilleo, etc.). En caso de duda, se puede realizar un análisis temporal de la señal sonora para evidenciar ese carácter impulsivo.

En algunos casos la elección puede ser verdaderamente complicada, por lo que sería recomendable dejar esta fase del programa en manos de un técnico experto. A menudo, los especialistas utilizan softwares de simulación acústica para evaluar, mediante cálculos teóricos, el impacto que tendría la aplicación de cada solución o combinación de soluciones sin tener que hacer ensayos sobre un local real. Estos simuladores permiten detectar la solución óptima teniendo en cuenta los medios invertidos y la ganancia previsible.

Reducción del ruido mediante la organización del trabajo

Las medidas de tipo técnico se consideran como prioritarias para controlar los riesgos, pero en caso de que no sea posible cumplir con la legislación aplicable utilizando sólo medidas técnicas de control del ruido, se pueden utilizar también medidas de tipo administrativo u organizacional. Estas medidas reducen el nivel de exposición de las personas mediante la ordenación del trabajo e incluyen acciones principalmente destinadas a reducir el tiempo de exposición, como las siguientes:

- Proporcionar áreas de descanso silenciosas para utilizar en las pausas establecidas durante el trabajo.
- Desconectar los equipos ruidosos en los momentos en que no se utilicen.
- Ordenar el tiempo de trabajo del personal expuesto. Por ejemplo, rotar a los empleados en los puestos de trabajo ruidosos para evitar que su nivel diario de exposición al ruido sea excesivo.
- Organizar los horarios de forma que las tareas ruidosas se hagan cuando haya el mínimo posible de trabajadores presentes.
- Avisar previamente a las personas cuando se va a llevar a cabo un trabajo ruidoso para que puedan limitar su exposición.

La reducción del tiempo de exposición no conllevará nunca una ganancia elevada (reducción neta del nivel), puesto que el nivel sonoro equivalente sólo disminuye en 3 dB cada vez que el tiempo de exposición se divide por dos. Por lo tanto, esta medida deberá asociarse a otras para que la mejora sea apreciable.

Medidas de prevención y protección complementarias a las establecidas en el programa

La implantación de un PMTO, implica que en una evaluación previa se han detectado niveles de ruido que es necesario disminuir. A parte de las medidas propias del programa, destinadas a corregir una situación existente, existen otro tipo de medidas que se deberían aplicar antes del inicio de la actividad o ante cualquier cambio o modificación significativa del local o los equipos de trabajo. Se trata de las acciones en la concepción, entre las que destacan las siguientes:

- a. Diseño del lugar de trabajo para reducir la exposición al ruido, teniendo en cuenta:
 - Disposición de los locales y de los puestos de trabajo
 - Características acústicas del local
 - Estructura del edificio (suelos, fundamentos y elementos portantes)
- b. Compra y sustitución de equipos en base a una política de compras que tenga en cuenta el nivel de ruido emitido por la maquinaria

Algunas de las medidas anteriores también se pueden llevar a cabo una vez la actividad ya está en marcha, es decir, como acciones correctoras que formen parte del PMTO. No obstante, en esos casos su aplicación suele complicarse, ya que actuar a posteriori, modificando locales, procesos y fuentes de ruido ya existentes, suele conllevar un coste técnico y económico mucho mayor.

Otras medidas no incluidas en el programa, pero que el RD 286/2006 exige llevar a cabo en determinadas circunstancias son las siguientes:

- a. Uso de protección auditiva individual
El RD 286/2006 obliga a utilizar protección auditiva mientras se ejecuta el PMTO y en tanto el nivel de

ruido sea igual o superior a los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción. En caso de que el nivel de ruido supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, el empresario deberá poner los protectores auditivos individuales a disposición de los trabajadores.

Esta medida sólo debería utilizarse como complemento a la protección colectiva y el control del ruido únicamente debería depender de ella cuando ninguna de las medidas citadas hasta ahora sea razonablemente practicable, ya que su eficacia real puede disminuir en función de múltiples factores, como el tiempo de uso, las condiciones de uso (deficiente colocación, cambio de su posición durante la tarea,...) o las condiciones de exposición.

- b. Señalización, delimitación y limitación de acceso
Según el artículo 4.3 del RD 286/2006, los lugares de trabajo en que los trabajadores puedan verse expuestos a niveles de ruido que sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción serán objeto de una señalización apropiada (de acuerdo con el RD 485/1997) y, siempre que sea técnicamente viable y que el riesgo de exposición lo justifique, se delimitarán y se limitará el acceso a ellos. Para cumplir con el párrafo anterior y minimizar el número de trabajadores expuestos, se suelen establecer Zonas Perimetrales de Ruido (ZPR). Se trata de áreas delimitadas y señalizadas donde los niveles de ruido están por encima de los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción y en las que es obligatorio el uso de protección auditiva. El acceso a estas áreas sólo está permitido a las personas que así lo precisen por motivo de su trabajo.

Por último, destaca otro tipo de actuaciones preventivas que deberían ser aplicadas para garantizar la efectividad del programa y, en su caso, de la utilización de protección auditiva individual, como son:

- a. Acciones de información y formación de los trabajadores
El empresario es el responsable de informar de forma apropiada a los trabajadores sobre la exposición a ruido, los riesgos de esta exposición a ruido y las medidas de control para reducir dicha exposición. Además, los trabajadores deben estar informados y formados sobre cómo utilizar correctamente los equipos de trabajo y los equipos de protección auditiva para que su exposición al ruido sea la mínima posible. La política de control del ruido y el PMTO deberían estar a disposición de los trabajadores y sus representantes y ser un componente esencial de las actividades de información y formación.
- b. Otros procedimientos de aplicación periódica que ayudan a mantener los riesgos en niveles tolerables a lo largo del tiempo:
- Revisiones e inspecciones de las medidas implantadas para asegurar que se cumplen correctamente y son eficaces
 - Control de los niveles de exposición al ruido (el RD 286/2006 ya establece una determinada periodicidad para ello, dependiendo de los niveles existentes)
 - Vigilancia de la salud de los trabajadores conforme al artículo 11 del RD 286/2006
 - Mantenimiento de los sistemas y equipos. Esta acción no sólo evita la disminución del rendimiento de los sistemas y equipos, sino que además hace que su uso sea más seguro e impide que se den cambios en los niveles de ruido o que aparezcan ruidos nuevos.

Establecimiento de plazos de actuación

Tras la elección de las acciones concretas a aplicar se debe asignar a cada una de ellas un plazo para su ejecución (si se trata de una medida concreta) o para su inicio (si se trata de una actividad continuada). A la hora de fijar dicho plazo, es importante que el empresario reciba el asesoramiento del Servicio de prevención.

En todo caso, el plazo deberá ser el mínimo posible, teniendo en cuenta la prioridad de la acción y la complejidad técnica o económica asociada a su implantación.

Designación de funciones y responsabilidades del diseño y ejecución del programa

En esta fase es necesario identificar a las personas responsables del diseño del programa y de la ejecución de cada una de las fases que lo componen: diagnóstico previo de la situación, elección de las acciones a emprender, implementación y seguimiento de dichas acciones.

El programa estará incluido en la planificación de la actividad preventiva de la empresa. Esta planificación, al igual que otras actividades preventivas, debe estar integrada en todas las actividades de la empresa y debe implicar a todos los niveles jerárquicos. Es decir, toda la estructura organizativa debe jugar un papel en el desarrollo de las diferentes fases del programa. Así, la Dirección de la empresa es la responsable de su implantación y supervisión, mientras que los trabajadores o sus representantes, además de realizar las funciones que les sean asignadas en el programa, deberán ser consultados sobre el mismo, conforme establece el artículo 33 de la LPRL, y ejercer su derecho de participación si así lo desean.

Cada uno de los responsables del programa debe conocer las funciones preventivas concretas que le han sido asignadas y tener una formación adecuada para llevarlas a cabo. Algunas de las fases del programa exigirán la participación de personas con un alto grado de especialización, principalmente a la hora de realizar la evaluación de la exposición y de seleccionar las medidas de control más adecuadas. Si en la empresa no existen personas con dicha formación, se debería solicitar la intervención de técnicos especializados ajenos a la empresa capaces de realizar esas funciones.

Asignación de los recursos necesarios para la ejecución del programa

La empresa, a través del Servicio de Prevención, propio o ajeno, deberá disponer de los medios humanos, equipos y materiales que sean necesarios para la ejecución del programa: instrumentos de medición y calibración, accesorios y materiales para la reducción del ruido, señalización, equipos de protección individual, etc. En muchos casos será necesaria la intervención de una empresa especializada en la reducción técnica del ruido.

Por otra parte, la empresa debe asignar una parte de su presupuesto a la implantación, mejora y control del programa. Este presupuesto deberá contemplar tanto el coste de los recursos materiales necesarios, como el coste proporcional del salario de los responsables del programa si son de la propia empresa (por ejemplo, en función del tiempo que deban dedicar los responsables a la realización de las funciones del programa que les hayan sido asignadas) o el coste de las contrataciones externas a ella.

PMTO - FICHA PARA LA PLANIFICACIÓN DE MEDIDAS DESTINADAS A ELIMINAR O REDUCIR LA EXPOSICIÓN AL RUIDO		
Responsable	Fecha	Próximo

Puesto de trabajo ¹ :		
Evaluación del riesgo	Nivel de exposición existente	Objetivo previsto de reducción (nivel de exposición que se espera alcanzar)
Fecha	Informe	Plazo comprobación objetivo
	$L_{Aeq,d}$ (dB(A))	
	L_{pico} (dB(C))	

Fuente ² :											
L_{pA} (dB(A))	$L_{Aeq,T}$ (dB(A))	Fuente preponderante		Disposición respecto a otras fuentes del local		Frecuencias dominantes		Admite cerramiento		Admite barreras aislantes	
		Sí	NO	Agrupada	Dispersa	altas	bajas	medias	Sí	NO	Sí

Características de los trabajadores expuestos a la fuente ²										
Nº trabajadores expuestos	Acceso frecuente a zona de ruido		Movilidad durante la exposición		Campo en el que se localizan		Ubicación en el local		Admite cabina	
	Sí	NO	Sí	NO	Directo	Reverberante	Dispersos	Concentrados	Sí	NO

Superficie, S (m ²)	Volumen, V (m ³)	Coeficiente medio de absorción, α_m	Superficie de absorción acústica, A (m ²)	Constante del local receptor, R (m ²)	Tasa de disminución del nivel sonoro en función de la distancia, DL_2 (dBA)	Amplificación del local, DL_1 (dBA)	Tiempo de reverberación, T_r (s)	Aislamiento acústico normalizado, IA (dB)

Medidas y actividades de mejora o corrección. Puesto de trabajo ¹ :					
Planificación de las medidas/actividades preventivas					
Tipo de medida	Medida concreta	Responsable	Plazo	Coste	Periodicidad
Técnica					Responsable
Organizativa					
Protección individual					
Formación					
Información					
Otras medidas					

Tabla 1. Modelo de ficha para la planificación de las medidas destinadas a eliminar o reducir la exposición al ruido

¹ Repetir para cada puesto de trabajo con exposición a ruido
² Repetir para cada fuente que interviene en la exposición del puesto de trabajo
³ Repetir para cada local en el que existan fuentes que intervengan en la exposición del puesto de trabajo

Seguimiento continuo de las actividades planificadas

Es necesario revisar periódicamente las actividades planificadas para verificar que se ejecutan según lo previsto, tanto en lo que respecta al cumplimiento de los plazos establecidos como a la eficacia de las medidas implantadas. Si los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores muestran que alguna de esas actividades no es eficaz, ésta deberá ser modificada (artículo 16.2.b LPRL).

Revisión del programa

Una vez alcanzados los plazos establecidos en el programa y tras un tiempo de implantación de las medidas seleccionadas, es posible que se den cambios en las circunstancias de exposición o en la estructura organizativa de la empresa que obliguen a modificar el contenido del programa. Es por ello que éste debería ser revisado periódicamente y cada vez que se actualice la evaluación de riesgos, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 16.2.a de la LPRL y 4.2 y 6.1/2 del Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP).

3. DOCUMENTACIÓN

La documentación del PMTO permite demostrar a la empresa que está afrontando la prevención de los riesgos debidos al ruido y que cumple con lo dispuesto por

el Real Decreto 286/2006, disponiendo además de un determinado cronograma previsto para el desarrollo del programa. El programa debe estar debidamente documentado y la documentación relacionada con el mismo debe ser inmediatamente accesible y estar a disposición de las autoridades y los representantes de los trabajadores. En la tabla 1 se muestra una ficha para planificar las medidas destinadas a eliminar o reducir la exposición al ruido. Esta ficha sigue los principios recogidos en la Guía Técnica de "Simplificación documental" publicada por el INSHT y pretende ser un modelo básico para presentar la información mínima respecto al programa. Cada empresa deberá adaptar este modelo a su situación concreta y adjuntar, en su caso, los planos, estudios e informes realizados, etc.

En la documentación del PMTO se debería hacer referencia a otros documentos ya integrados en el Sistema de Prevención de la empresa referentes a actividades que pueden ser necesarias para la aplicación del programa. Entre estos documentos se encuentran la política de control de ruido, la evaluación de riesgos, instrucciones de trabajo, procedimientos para la realización de determinadas actividades (información y formación, mantenimiento periódico, vigilancia de la salud, uso de equipos de protección individual,...), proyectos de instalaciones y equipos y manuales de instrucciones de los mismos, etc.

Todos los documentos y registros del Sistema deberían estar codificados para poder ser identificados adecuadamente. Esta codificación puede utilizarse para hacer referencia a ellos fácilmente en el PMTO.

BIBLIOGRAFÍA

- INRS
Bruit et vibrations au travail. La prévention technique des risques liés au bruit ou aux vibrations.
Paris: INRS, 2011, chapitre 4
- CANETTO, P.
Techniques de réduction du bruit en entreprise. Quelles solutions, comment choisir. 1^{re} édition.
Paris: INRS, 2006.
- INSHT
Guía técnica con orientaciones para la elaboración de un documento único que contenga el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva. "Simplificación documental".
Madrid, INSHT, 2012.
- INSHT
Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido.
Madrid, INSHT, 2008.
- INSHT
Guía técnica sobre la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa.
Madrid, INSHT, 2008.
- 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. BOE núm. 60, de 22 de marzo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. BOE num. 246, de 11 de octubre.
- NATIONAL OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY COMMISSION
National Code of Practice for Noise Management and Protection of Hearing at Work. 3rd ed.
Canberra: NOHSC, 2004.
- HSE
Noise at work
<http://www.hse.gov.uk/noise/goodpractice/managing-risks.htm>