

## EL RUIDO EN LA INDUSTRIA

*Jesús Velasco Abásolo*

*Responsable del Área de Higiene Industrial de FREMAP,*

*Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social de Vizcaya*

**La incorporación de procesos industriales, fruto del avance tecnológico, en numerosos ámbitos de la civilización moderna, la han convertido en una civilización ruidosa. La industrialización tiene una parte positiva para la sociedad, ya que ha dado empleo a numerosos ciudadanos, pero también presenta un aspecto negativo, pues estos trabajadores están viendo afectada su salud por los altos niveles de ruido a los que están sometidos durante su jornada laboral.**

**Frente al ruido industrial y sus efectos dañinos sobre la salud, se han adoptado una serie de medidas con el objetivo de prevenir el riesgo laboral. Los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, los efectos sobre su salud y las medidas que se han adoptado para su control aparecen explicadas a lo largo del artículo.**

Como consecuencia de la industrialización ocurrida en los últimos siglos, el hombre transforma las actividades laborales de un medio rural, agricultura y ganadería, a un medio urbano e industrial dominado por actividades, maquinas y equipos ruidosos.

Además, esta actividad se desarrolla habitualmente en lugares cerrados, en los que la acumulación de energía sonora desprendida como consecuencia de la actividad es mayor que en espacios abiertos. Por todo ello, podemos decir que la civilización moderna es una civilización ruidosa.

Muchos de los adelantos posteriores de la ciencia, han contribuido de forma significativa, al aumento del ruido soportado por los seres humanos. El invento del automóvil ha convertido a las ciudades en lugares con altos niveles de contaminación acústica, sobre todo en las zonas de tráfico intenso. De igual forma, el invento del magnetófono o cassette en los años 60, ha traído la actual cultura de la música, con un uso indiscriminado de los "radiocasete portátil", lo cual, según un estudio de la universidad de Leeds (Gran Bretaña) ha permitido constatar pérdidas auditivas de entre 15 y 20 dB según las frecuencias, entre los jóvenes expuestos a música amplificada por medio electroacústicos.

Considerando que en la mayoría de las situaciones el ruido aparece como un efecto no deseado, y que conlleva unos daños a la salud de las personas, debemos considerar el ruido como un factor de contaminación ambiental tan preocupante como cualquier otro y por tanto, dedicarle los esfuerzos y los recursos necesarios para controlarlo en unos niveles aceptables.

En este sentido, también es necesario esforzarse en la industria, como parte de la sociedad y contribuyente importante a la contaminación acústica soportada por los trabajadores.

## EFFECTOS SOBRE LA SALUD

Las alteraciones para la salud de las personas, que produce el ruido son diversas. Son conocidas las alteraciones del sueño, la hiperirritabilidad, los trastornos en la capacidad de atención y de memorización, las alteraciones del sistema nervioso, cardiovascular, hormonal y digestivo. Pero, existen otras alteraciones más específicas y de mayor transcendencia en la exposición laboral, como son los traumas sonoros y las interferencias en las conversaciones.

El trauma acústico es un daño para la salud que se manifiesta en trabajadores sometidos a niveles sonoros importantes como consecuencia del ejercicio de su actividad laboral. Cuando un trabajador esta expuesto de forma repetida durante largos periodos de tiempo a ruidos elevados, la energía sonora recibida en su oído, produce una fatiga y destrucción de las células auditivas situadas en el oído interno, que trae como consecuencia la perdida de la capacidad auditiva. Esta lesión se produce de forma lenta, progresiva e insidiosa, a lo largo de los años.

Pero no es este el único efecto del ruido industrial en el trabajo, las explosiones, los impactos y otros ruidos muy elevados, aún cuando sean de corta duración, pueden producir daños en el tímpano del oído del trabajador.

## INTERFERENCIAS SONORAS

El ruido presenta un efecto más en la industria, como es la interferencia en las conversaciones. Los elevados niveles sonoros existentes en la industria, dificultan las conversaciones entre los trabajadores, lo que genera una situación no deseada en un ser social como es el ser humano. La situación se agrava en las ocasiones en las que un trabajador necesita de la comunicación oral para la realización de su trabajo. Así, cuando se realizan trabajos coordinados entre varias personas, una incorrecta interpretación de ordenes o instrucciones, pueden dar lugar a situaciones de riesgo, que no pocas veces han terminado en accidentes con lesiones e incluso la muerte de algún trabajador.

No se debe dejar de lado el hecho de que señales, avisos, instrucciones y alarmas son muchas veces acústicas en los puestos de trabajo. Su ruido es fuente de numerosos accidentes debido a las distracciones que puede originar en los trabajadores. En un estudio de la Universidad de Sussex, Gran Bretaña, se señala que la frecuencia de accidentes de los trabajadores en lugares muy ruidosos aumenta entre tres y cuatro veces, por el contrario, en ambientes silenciosos se percibe una tendencia a la disminución de los accidentes, en la medida en que disminuye el nivel de ruido existente en el puesto de trabajo.

El fenómeno de las interferencias se presenta fundamentalmente en el sector servicios, en el personal de atención al público, de atención al teléfono, etc. Son trabajadores que ven altamente perturbada su capacidad de trabajo por dificultades en la comprensión de las conversaciones.

Pero donde quizá se manifiesta más claramente este fenómeno es en el sector de la enseñanza, donde la correcta audición e interpretación de lo expresado por el profesor o ponente es fundamental para el correcto desarrollo de la actividad. Cada vez es mayor el

número de educadores, en los diversos ámbitos educativos, que manifiestan problemas en la voz como consecuencia del esfuerzo que necesitan realizar en su trabajo.

Existen metodologías para valorar la interferencia del ruido, tanto en la comprensión de la palabra, como en la capacidad de interpretar las conversaciones, y del esfuerzo vocal necesario para mantener una conversación.

En general, en oficinas se establece un nivel sonoro recomendado en función de la actividad que se realice en las mismas. No es lo mismo una oficina de atención al público, que una sala de lectura.

En la guía de utilización de pantallas de visualización de datos establecida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en desarrollo del Real Decreto 488/97, se recomienda que el nivel de ruido en puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos no debería superar los 55 dB(A).

También se deben de tener en cuenta los ruidos impulsivos existentes en la industria, ya que muchas veces pueden resultar más peligrosos. Estos ruidos se caracterizan por presentar unas elevaciones de más de 40 dB. En menos de 500 milisegundos, pueden ser habituales niveles que superan los 140 dB, y en ciertas actividades, como el disparo de armas de fuego, se pueden dar valores de entre 165 y 170 dB, en un tiempo muy corto.

Estos ruidos, pueden dar lugar a daños mecánicos tanto en el oído interno como en el ámbito timpánico y de oído medio, que se traducen en una pérdida inmediata de la capacidad auditiva.

El deterioro de la capacidad auditiva depende de la intensidad del ruido, de su fluctuación y de la duración de la exposición. El nivel sonoro del puesto de trabajo fluctúa de forma muy significativa de unas tareas a otras de las realizadas por el trabajador, y dado que se asume, que el daño sobre la capacidad auditiva, es consecuencia de la energía sonora recibida por el trabajador, un aspecto importante es la cuantificación del ruido recibido.

## **MAGNITUDES PARA CUANTIFICAR EL RUIDO**

La forma de medir el ruido industrial soportado por el trabajador es mediante el nivel continuo equivalente (LAeqT). El nivel continuo equivalente se define como el nivel sonoro que, estando presente de forma continuada, representa la misma energía sonora que el ruido fluctuante, que realmente ha existido en el punto durante el tiempo considerado.

En el campo de la prevención de riesgos laborales utilizamos una segunda magnitud que es el nivel diario equivalente (LAeqd). Esta magnitud representa el nivel de ruido soportado por el trabajador de forma continuada durante una jornada de ocho horas de trabajo, ya que equivale a la energía que realmente recibe el trabajador en su oído durante el trabajo.

La norma ISO 1999-1990 establece que existe riesgo de pérdida de la capacidad auditiva para exposiciones de (LAeqd) superiores a 75 dB(A), y las diversas

legislaciones consideran la existencia de riesgo para el trabajador a partir de 80 dB(A) de (LAeqd).

## LA U.E ANTE EL RIESGO LABORAL

En la actualidad, la Unión Europea ha establecido en una directiva del año 1986, de obligado cumplimiento desde 1990, la necesidad de minimizar el riesgo para la salud del trabajador en el puesto de trabajo como consecuencia del ruido existente en el mismo. Esta directiva está transpuesta a la legislación nacional en el Real Decreto 1316/89, sobre protección auditiva de los trabajadores.

El artículo 7º de dicha directiva europea dispone que en todos los puestos de trabajo donde se superan los 90 dB(A) de (LAeqd), el empresario está obligado a analizar las causas por las que se supera el nivel diario equivalente establecido y proponer una serie de medidas técnicas tendentes a reducir el nivel sonoro del puesto de trabajo.

## HIGIENE INDUSTRIAL. ACTUACIONES FRENTE AL RUIDO

En la metodología de trabajo de la higiene industrial, se considera que se pueden establecer en principio tres tipos de actuaciones: sobre el foco del ruido, sobre el medio, y sobre el trabajador.

Las acciones establecidas sobre el foco del ruido son las más adecuadas, siempre que sean factibles, ya que estas medidas tienden a eliminar el ruido. En segundo lugar, se deben estudiar acciones para actuar sobre el medio en el cual se expande el ruido. Normalmente estas medidas consisten en frenar el paso de la energía sonora desde el foco de generación hasta el oído del trabajador. Sólo cuando las acciones sobre los otros puntos fallan, deben estudiarse medidas sobre el operario.

En el control del ruido en los puestos de trabajo, se presentan una serie de circunstancias que deben de ser tenidas en cuenta, si se desean unos buenos resultados en la reducción del nivel de ruido de un puesto de trabajo.

La primera circunstancia a tener en cuenta es que el operario durante su jornada laboral puede realizar múltiples tareas, cada una de las cuales someterá al trabajador a una parte del ruido total que recibirá a lo largo de la jornada. El operario realiza su trabajo en un espacio, frecuentemente cerrado, ocupado por otros trabajadores, por lo que no sólo recibe el ruido generado por su equipo de trabajo, sino que recibe una participación importante del ruido emitido en otros puestos de trabajo, y de ruido reflejado si la actividad laboral se han desarrollado en espacios cerrados. En prevención de riesgos se habla de la exposición del trabajador (inmisión de ruido) y no del ruido emitido por la máquina.

En cualquier caso, siempre que se hace un planteamiento de medidas correctoras para el control del ruido en la industria se deben de tener en cuenta los siguientes puntos:

1º el control de ruido es un problema del conjunto máquina, medio y trabajador.

2° el objetivo del control es conseguir un ambiente con un nivel de ruido aceptable a un costo también aceptable.

3° el éxito de un control, se mide en función del resultado final, es decir, de la reducción del ruido conseguida.

4° el conjunto tiene muchos componentes, que pueden ser generadores de ruido.

5° el control de ruido puede efectuarse en cualquier punto del conjunto.

6° un control representa, normalmente, un compromiso entre éxito y costo.

7° el diseño acústico debe siempre ser compatible con otros aspectos (seguridad, accesibilidad, calidad).

### **ACCIONES SOBRE EL FOCO: EQUIPOS DE TRABAJO**

Las medidas sobre el foco, basadas en el diseño de los equipos, están encuadradas dentro de las exigencias establecidas por el Real Decreto 1215/ 97 sobre equipos de trabajo. En equipos ya instalados, las medidas tendentes a reducir el ruido son generalmente empíricas y no existen métodos de cálculo teóricos que permitan de antemano establecer los resultados que se obtendrán de la medida establecida.

Estos métodos consisten, generalmente, en la modificación de los procesos productivos; en la sustitución de equipos y herramientas neumáticas por herramientas eléctricas; en la eliminación del rozamiento en maquinas en movimiento, en acabado de superficies y en engrase; en el equilibrado de maquinas y alineamiento; en la colocación de silenciosos en los escapes de aire, y otras turbulencias en los movimientos de fluidos; en evitar la transmisión de vibraciones entre componentes colocando uniones elásticas, incorporando materiales amortiguadores entre superficies que chocan e insertando antivibratorios.

Hemos de tener claro que un buen mantenimiento es una parte esencial del control de ruido en los equipos de trabajo.

Las legislaciones establecen que los equipos comercializados deben de indicar el nivel de ruido producido, o aún mejor, el nivel de potencia acústica emitida por la máquina. Ello permite al empresario estimar el nivel de presión sonora que una máquina producirá en el puesto de trabajo o en cualquier punto del entorno como consecuencia de su funcionamiento, teniendo en cuenta las características del local en el que se va a colocar el equipo. No debe de olvidarse que la presión sonora es función no sólo del ruido emitido por la maquina, sino también, de la distancia entre el foco de ruido y el punto considerado, de las dimensiones del local y de las características acústicas del local.

## ACCIONES SOBRE EL MEDIO

Las actuaciones sobre el medio consisten básicamente, en la interposición de materiales en la trayectoria de las ondas para frenar su camino.

El método más conocido es el enclaustramiento o encerramiento en una cabina del equipo ruidoso. Estos cerramientos se construyen con materiales de gran amortiguación para que produzcan grandes disminuciones del nivel sonoro que las atraviesa.

Este método resulta un muy eficaz y sencillo. Su fácil realización hace que sean de amplia utilización en la industria, sin embargo, resulta inviable en los puestos de trabajo que requieren alto contenido manual o una interacción directa y continuada entre el trabajador y el equipo. Otro aspecto a tener en cuenta es que los equipos que disponen de uno o varios motores para su funcionamiento necesitan una adecuada ventilación para disipar el calor producido, esto obliga muchas veces a practicar aberturas en los cerramientos, lo que provoca una pérdida de su eficacia.

Cuando no resulta factible el encerramiento del foco ruidoso, se puede recurrir a un cerramiento parcial del mismo mediante la interposición de una barrera acústica entre el foco y el trabajador, si bien esta segunda solución no resulta tan eficaz como la primera, según se deduce de lo indicado en el punto anterior, puede permitir en ciertos casos una mejora de las condiciones del puesto de trabajo.

Finalmente, sobre el medio se puede actuar mediante el acondicionamiento acústico del local, colocando material absorbente en las paredes que eliminen las ondas reflejadas que contribuyen a aumentar el ruido soportado por el trabajador. Este método también resulta de gran interés en los puestos de trabajo en los cuales el problema es de falta de inteligibilidad, como es en el sector servicios y en la enseñanza en particular.

El acondicionamiento acústico resulta de gran utilidad en esta última área considerada, pero es de eficacia limitada en el campo industrial, ya que sólo reduce el ruido reflejado pero no actúa sobre el ruido directo que desde el foco llega al trabajador. Tanto en las industrias alimentarias como en los locales de grandes dimensiones el acondicionamiento acústico resulta ineficaz. Por un lado, las industrias alimentarias en las que las superficies por exigencias de higiene deben de ser superficies con unas características determinadas, muchas veces contrarias a la utilización de materiales absorbentes en las paredes. Por otro, los locales de grandes dimensiones con los focos de ruido y los trabajadores situados en la zona central están demasiado alejados de las paredes como para que el método resulte eficaz.

## ACCIONES SOBRE EL TRABAJADOR

Sobre el trabajador se actúa en la prevención de riesgos de diversas formas, la primera es la vigilancia de la salud del trabajador siempre que exista un riesgo para el mismo.

La vigilancia de la salud en el caso de los trabajadores expuestos al ruido supone entre otras pruebas la realización de audiometrías, destinadas a establecer el nivel umbral de

audición de cada trabajador a diversas frecuencias, mediante ensayos con sonidos de frecuencias determinadas.

Otra actuación exigible sobre trabajadores expuestos a ruidos, es la obligatoriedad de informarle y formarle sobre el riesgo considerado: qué es, qué representa para su salud, de que actuaciones dispone para protegerse frente al agresivo, de los métodos de trabajo, de la utilización de equipos de protección individual y de las normas de profilaxis.

Finalmente, en la industria se dispone para proteger al trabajador, de equipos de protección individual, que según indica el Real Decreto 1316/89, han de utilizarse cuando todos los métodos citados anteriormente y estudiados previamente por el empresario, han resultado ineficaces o inviables, bien sea por las características del trabajo, por el costo del control, o por cualquier otra circunstancia.

Los equipos de protección individual de cualquier tipo que vayan a ser utilizados en la empresa, deben de cumplir con las normativas existentes al respecto en el Real Decreto 1407/ 92 sobre comercialización de equipos de protección individual y en el 773/ 97 sobre utilización de equipos de protección individual.

Entre otras cosas en este último Real Decreto, se exige al empresario que valore la adecuación del equipo de protección seleccionado para un puesto de trabajo, frente al nivel de ruido existente en el puesto en el que dicho equipo vaya a utilizarse, y frente a todos los demás factores que puedan presentar un riesgo durante su uso. Para ello se ha desarrollado una norma UNE-458 para poder realizar de forma correcta las estimaciones necesarias y previas a la utilización de un equipo de protección individual en un puesto de trabajo.