

Protectores auditivos: orejeras dependientes del nivel

*Hearing protectors. Level-dependent ear-muffs
Protecteurs individuels contre le bruit. Serre-tête à atténuation dépendante du niveau*

Redactor:

Jerónimo García González
Ingeniero Técnico Industrial

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS
DE PROTECCIÓN

A diferencia de los protectores auditivos pasivos, las orejeras dependientes del nivel poseen una atenuación acústica que varía al cambiar el nivel de ruido en el puesto de trabajo. En este documento se describen los criterios de selección y cálculo para este tipo de protector auditivo.

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
VÁLIDA		Para protectores auditivos pasivos ver NTP 638.

1. INTRODUCCIÓN

Los protectores auditivos pasivos se refieren a las orejeras o a los tapones que poseen una respuesta acústica que depende de su diseño y de las características físicas de los materiales utilizados. Estos son los de uso más frecuente y su atenuación acústica permanece constante al variar el nivel de ruido siempre y cuando no cambie la frecuencia o el espectro de ruido presente.

Los protectores auditivos no pasivos son los Equipos de Protección Individual (EPI) que incorporan algún sistema electrónico o elemento mecánico que los hace comportarse acústicamente de una forma específica. Entre éstos se encuentran las orejeras dependientes del nivel (de ruido), las orejeras con reducción activa del ruido o las orejeras con entrada eléctrica de audio. También hay modelos que poseen más de una función como dependientes del nivel y entrada eléctrica de audio (para conectarse a un sistema de comunicación).

2. CARACTERÍSTICAS

En el caso de una orejera dependiente del nivel, su atenuación acústica variará al cambiar el nivel de ruido presente en el puesto de trabajo. Cuando el nivel de ruido aumente la atenuación del protector aumentará hasta llegar a ser la misma o casi la misma que la obtenida en modo pasivo (con el sistema electrónico apagado). De igual forma, al disminuir el ruido ambiente se reducirá la atenuación acústica hasta el punto de anularse o llegar a amplificar, con el objeto de escuchar lo que ocurre alrededor sin necesidad de quitarse la orejera.

Como ocurre con la mayoría de los protectores auditivos, su atenuación acústica también dependerá del espectro en frecuencia del ruido existente. Por tanto, su comportamiento acústico se describe para cada uno de los tipos de ruido normalizados de altas, medias o bajas

frecuencias (ruidos H, M o L a partir de su denominación en inglés).

Una característica que posee la mayoría de las orejeras dependientes del nivel es que disponen de doble micrófono, uno en cada casquete, para mejorar la localización del sonido.

La figura 1 muestra un ejemplo de la respuesta de una orejera dependiente del nivel para un ruido de frecuencias medias (ruido M). En la gráfica se relaciona el nivel de ruido en el ambiente exterior y el existente en el interior del conducto auditivo con la orejera colocada, para los dos modos de funcionamiento activo (modo normal) y pasivo (con el sistema electrónico apagado). En este ejemplo, la orejera posee una atenuación de unos 22,6 dB(A) en modo pasivo. En modo activo alcanza una atenuación de 22,0 dB(A) para un nivel exterior de 110 dB(A), llegando a amplificar del orden de 12 dB(A) para un nivel exterior de 60 dB(A).

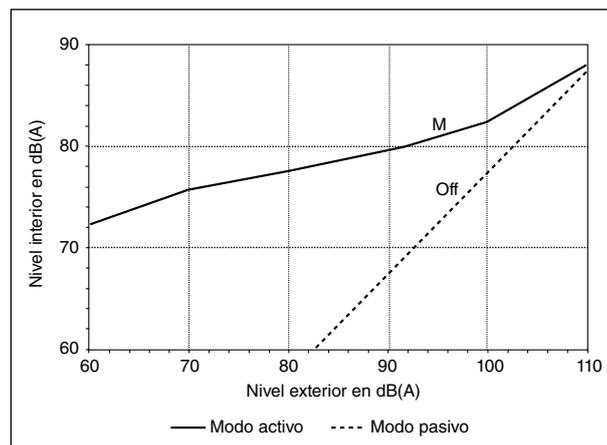


Figura 1. Ejemplo de respuesta de una orejera dependiente del nivel

3. REQUISITOS

El Real Decreto 286/2006, relativo a la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, establece en su artículo 7 los criterios de selección y uso de la protección auditiva cuando ésta sea necesaria (para mayor información se puede consultar la Guía técnica del INSHT relativa a la exposición de los trabajadores al ruido).

En dicho artículo 7 se hace referencia explícita a cumplir lo establecido en el R. D. 773/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (igualmente está disponible una Guía técnica al respecto).

De acuerdo a lo establecido en este último real decreto el protector auditivo que se seleccione debe cumplir con lo establecido en el R. D. 1407/1992 relativo a la comercialización de los EPI. En él se regula el proceso de certificación y consecuente marcado CE de los EPI.

En el caso de las orejeras dependientes del nivel, el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad y salud establecidos en el R. D. 1407/1992 se suele verificar mediante la aplicación de la norma técnica armonizada UNE-EN 352-4 que a su vez hace referencia a otras normas entre las que se puede destacar la UNE-EN 352-1 sobre orejeras.

Información al usuario

Los protectores auditivos, como cualquier otro EPI, deben ir acompañados de un folleto informativo cuyo contenido mínimo puede ser consultado en documentos como la FDN 13 (Ficha de divulgación normativa sobre orejeras).

Además de la información común a todos los protectores auditivos, las orejeras dependientes del nivel deben incluir cuestiones como:

- Una indicación sobre la característica dependiente del nivel de la orejera y la necesidad de comprobar antes del uso que funcionan correctamente.
- Los niveles de criterio para los tres tipos de ruido normalizados H, M y L.
- El periodo típico de uso así como el modo de comprobación, carga y cambio de las baterías.
- Advertencia sobre la posibilidad de que la salida del circuito de dependencia del nivel del protector auditivo exceda el nivel sonoro externo.

Los niveles de criterio corresponden a los niveles de ruido exterior en dB(A) para los que se obtiene en el interior del conducto auditivo un nivel de 85 dB(A), de alguna forma son los niveles máximos de utilización en función del tipo de ruido.

4. SELECCIÓN DEL PROTECTOR AUDITIVO

Tal y como se ha indicado en el apartado 3, en la selección de un protector auditivo debe tenerse en cuenta tanto el R. D. 286/2006 como el R. D. 773/1997.

Adicionalmente se dispone de la norma técnica UNE-EN 458 sobre selección y uso de los protectores auditivos, que es el documento de referencia que trata el proceso de selección con mayor detalle.

Entre los criterios generales para la selección de un protector auditivo se encuentra que su comportamiento acústico sea adecuado a las características del ruido existente en un determinado puesto de trabajo.

De acuerdo con lo indicado, será apropiada la elección de un protector auditivo dependiente del nivel cuando

existan ruidos discontinuos o con frecuentes cambios de nivel, ya que no sería necesario estar manipulando continuamente el protector auditivo. En estas situaciones, su uso haría más fácil oír señales de emergencia o mensajes hablados ocasionando menos rechazo al uso del mismo.

Estos protectores auditivos también pueden ser idóneos en situaciones de exposición a ruidos impulsivos o de impacto. Hay que tener en cuenta que, en algunos casos, picos de muy corta duración o muy alto nivel pueden ocasionar que el sistema de control no responda correctamente y entre en oscilación o en saturación. Se están desarrollando nuevos ensayos para verificar este aspecto, en caso necesario conviene consultar con el fabricante la disponibilidad de dicha información.

Cálculos acústicos

La idoneidad de una orejera dependiente del nivel para un puesto de trabajo se verifica a partir de los niveles de criterio HML. En este proceso no se llega a conocer el nivel de ruido real que llega al oído de la persona que lo utiliza, lo que se determina es si el EPI es o no adecuado.

La norma UNE-EN 458, en su anexo C, describe tres procedimientos para valorar dicha idoneidad:

- Método HML.
- Método de comprobación HML, control de medición.
- Método de comprobación HML, modo de escucha.

En los tres procedimientos se requiere conocer por una parte los niveles de criterio suministrados por el fabricante del EPI y por otra parte los resultados sobre de las mediciones de ruido en el puesto de trabajo.

El método más preciso y más recomendable es el primero de ellos, el Método HML, que se basa en una interpolación gráfica.

Método HML

En este método, es necesario disponer de los niveles de presión sonora L_{Aeq} y L_{Ceq} así como el valor C-A que se obtiene de la diferencia aritmética entre dichos niveles en dB(C) y en dB(A).

En primer lugar se dibuja una curva que relaciona los niveles de criterio HML de una determinada orejera con sus correspondientes diferencias C-A. Estas diferencias C-A están normalizadas y son las indicadas en la tabla 1.

Nivel de criterio	Diferencia C-A
H	-2
M	2
L	10

Tabla 1. Relación entre los niveles del criterio HML y la diferencia C-A

La figura 2 muestra un ejemplo para una orejera dependiente del nivel que posee unos valores HML de 110, 100 y 98 dB(A).

En el mismo gráfico se marca el punto que representa el nivel equivalente de ruido del puesto de trabajo en dB(A) en función de la diferencia C-A del ruido. Por ejemplo un nivel L_{Aeq} de 94,1 dB(A) y una diferencia C-A de 3,5 dB.

Se cumplirá el requisito de que el nivel efectivo en el oído sea inferior a 85 dB(A) si el punto que representa el L_{Aeq} está por debajo de la línea que une los niveles de criterio del protector auditivo.

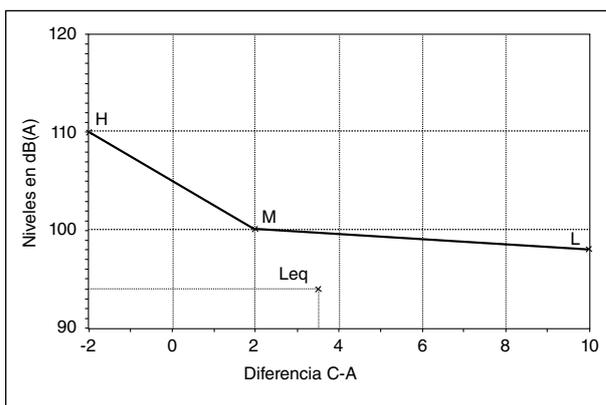


Figura 2. Aplicación del Método HML

Comprobación HML – Control de medición

En el método de comprobación por control de medición es necesario disponer de los niveles de criterio, del nivel L_{Aeq} y de las diferencias C-A del puesto de trabajo obtenidas a partir de los niveles equivalentes en dB(C) y en dB(A).

Para poder concluir que el nivel acústico en el oído será inferior a los 85 dB(A) deberá cumplirse:

- que el nivel L_{Aeq} sea inferior al nivel de criterio M si el valor C-A es menor de 5 dB, o
- que el nivel L_{Aeq} sea inferior al nivel de criterio L si el C-A es mayor de 5 dB.

Comprobación HML – Modo de escucha

En este caso es necesario disponer de los niveles de criterio, del nivel L_{Aeq} del puesto de trabajo y de información sobre si el ruido existente es de medias a altas o de bajas frecuencias.

La clase de ruido se determina por medio de la escucha, por listas de referencia o por consulta sobre las características de las fuentes de ruido presentes.

Para poder estimar que el nivel acústico en el oído será inferior a los 85 dB(A) deberá cumplirse:

- que el nivel L_{Aeq} sea inferior al nivel de criterio M si el ruido es de frecuencias medias a altas, o
- que el nivel L_{Aeq} sea inferior al nivel de criterio L si el ruido es de bajas frecuencias.

BIBLIOGRAFÍA

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 (transposición de la Directiva 2003/10/CE).

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido (R.D. 286/2006).

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (transposición de la Directiva 89/656/CEE).

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.D. 773/1997).

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, sobre comercialización y libre circulación de equipos de protección individual (transposición de la Directiva 89/686/CEE) y modificaciones posteriores

UNE-EN 458: 2005

Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

UNE-EN 352-1: 2003

Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.

UNE-EN 352-4: 2001

Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel (con la actualización UNE-EN 352-4: 2001/ A1: 2006).

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Ficha de divulgación normativa FDN 13, Comercialización de protectores auditivos tipo orejera.

Para más información: www.insht.es/portal/site/Epi/

