

UNIDAD VI

PROTECCION DEL OIDO

PROTECTORES AUDITIVOS

INTRODUCCION

En nuestro país la contaminación por ruido en los ambientes laborales tiene gran importancia, principalmente por la forma en que se producen los efectos de este contaminante en la audición del trabajador, sumado a la poca información que éste recibe sobre el tema. Lo anterior facilita la aparición de muchos casos de trabajadores con hipoacusia neurosensorial la cual es irreversible y que además del efecto en la salud del trabajador, causa serios trastornos laborales y sociales.

Quizás el ruido es uno de los agentes contaminantes industriales más estudiados, de tal forma que no sólo se conocen sus efectos en el trabajador; sino que existen una serie de técnicas que permiten disminuir el nivel de ruido producido en la industria. Así mismo, la tecnología en este campo ha desarrollado varias clases de equipos de protección auditiva, los cuales deben seleccionarse dependiendo de las características del ruido presente en el ambiente laboral, tales como frecuencia e intensidad sonora; de la temperatura y humedad; del tiempo de exposición y otros.

De acuerdo a lo anterior, siempre deberá consultarse los catálogos suministrados por los fabricantes y así poder seleccionar el equipo que cumpla con la necesidad de la empresa en cuanto a atenuación, confort, durabilidad, precio y otros.

DEFINICIÓN

Son dispositivos que bloquean el paso de las ondas sonoras hacia los oídos, aislando acústicamente al individuo; por lo tanto, se los emplea para reducir el efecto del ruido ambiente en el sistema auditivo.

Donde se ha comprobado que los recursos técnicos y de ingeniería no se pueden aplicar como método de aislación permanente, se aceptan estos dispositivos de protección personal para el control del ruido.

RIESGOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO QUE PREVIENEN

El ruido es considerado en la actualidad un Contaminante Universal o dicho por otros autores **el contaminante de la sociedad moderna**.

Debido a que está presente en todas las actividades del hombre, en el trabajo, en los lugares de recreación (centros bailables, espectáculos públicos), en el hogar (televisión, radio, tareas hogareñas), en el deporte (Caza, Automotor, Motociclismo), es muy difícil relacionarlo específicamente con un ámbito concreto.

De todas maneras todas estas actividades generan riesgo para la salud del órgano auditivo, entre las más comunes encontramos:

- **Enmascaramiento:** Corresponde a un excitamiento del órgano del oído que no le permite distinguir claramente los sonidos. Se produce en ambientes donde los sonidos Graves son más elevados que los agudos. El oído se recupera rápidamente luego de varios minutos de reposo.
- **Fatiga Auditiva:** Tiene lugar cuando la exposición a un nivel elevado de ruido dura varias horas. El oído vuelve a restablecer su

funcionamiento normal luego de unas horas de haber cesado la exposición. Si se efectúa una Audiometría en estas condiciones dará resultados sensoriales por debajo de lo normal, por lo que es conveniente reiterar la audiometría cuando el órgano del oído este descansado.

- **Hipoacusia:** Es la perdida permanente de una parte de la capacidad auditiva que por ser pequeña no afecta las frecuencias utilizadas en la vida normal. Son perdidas imperceptibles, solo detectadas mediante estudios médicos.
- **Trauma sonoro:** Es un punto de afección más agudo que la Hipoacusia, sobreviene luego de un largo tiempo de exposición a altos niveles de ruido.
- **Sordera Profesional:** Aparece en un periodo avanzado del Trauma Sonoro, supone la pérdida de la capacidad auditiva en las frecuencias conversacionales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- 1) No permanezca más tiempo del necesario en lugares donde el nivel de ruido sea elevado.
- 2) Siempre que se encuentre en lugares con nivel de ruido elevado, **Utilice Protección Auditiva**
- 3) Mantenga los Elementos de Protección Auditiva Limpios y en Buenas Condiciones de Uso.
- 4) Procure no realizar actividades que generen alto nivel de ruido en forma innecesaria.

NORMAS A CONSULTAR. PRUEBAS

Internacionales: ISO (International Organization for Standardization)

ASA (American Standards Association)

Con la obligatoriedad de certificación de “Equipos destinados a la protección auditiva” se deja de usar la Tasa de Reducción de Ruido (NRR, por sus siglas en inglés y según lo establecido por la agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos, 1979) para pasar a usar el índice de Reducción Único (SNR, por sus siglas en inglés, se encuentra especificada en la Norma Internacional ISO 4869-2)

Nacional Norma IRAM 4.060: (Acústica. Método de medición de la atenuación real en el umbral de audición de protectores auditivos)

NORMA IRAM 4.060

Esta norma tiene como **objetivo:**

Establecer el método de ensayo para medición de la atenuación real en el umbral de audición de cualquier dispositivo diseñado para ser usado como protector auditivo, para el caso de ruidos continuos.

Los ensayos descritos en esta norma sólo permiten medir la atenuación real en el umbral de audición.

La calidad de un protector auditivo no puede decidirse únicamente sobre la base de estos ensayos, pues deben ser tomados en cuenta otros factores, tales como la toxicidad de los materiales usados, la calidad sanitaria, la Confortabilidad (aceptabilidad por parte del usuario) y la capacidad para mantener una atenuación efectiva durante su vida útil.

Nombre	Título
IRAM 4060	Protectores auditivos. Método subjetivo para la medición de la atenuación sonora.
IRAM 4060-1	Acústica. Protectores auditivos. Parte 1: Método subjetivo de medición de la atenuación sonora.
IRAM 4060-2	Acústica. Protectores auditivos. Parte 2 - Estimación de los niveles de presión sonora efectivos compensados con la red de ecualización "A" cuando se utilizan protectores auditivos.
IRAM 4060-3	Acústica. Protectores auditivos. Parte 3 - Método simplificado de control de calidad para medir la pérdida por inserción de protectores del tipo cobertor.
IRAM 4060-4	Acústica. Protectores auditivos. Parte 4 - Método para la estimación de la reducción del ruido empleando sujetos de ensayo no experimentados.

Ensayo

El local de prueba debe ser preferiblemente una cámara anecoica; también puede usarse un local en el que el nivel sonoro, en los oídos del oyente, no varíe significativamente con los inevitables movimientos de la cabeza.

Durante la medición no debe existir ruido ambiente audible en el local de prueba.

Instrumental: el equipo de prueba consiste en un generador de ruido, filtro de 1/3 de octava, atenuadores calibrados, interruptor, amplificador de potencia y altoparlantes.

Resultado: el oyente debe permanecer sentado enfrentando al altoparlante. Este ensayo consiste en experimentos de desplazamiento del umbral auditivo de sujetos humanos: primero con el protector colocado, y luego, sin el protector. La diferencia entre estos dos umbrales constituye la atenuación que proporciona el protector.

Esta prueba emplea tonos puros, presentados desde una incidencia frontal en un ambiente anecoico.

TIPOS Y CARACTERISTICAS DE LOS PROTECTORES AUDITIVOS.

Los protectores auditivos son elementos destinados a disminuir el ingreso de presión sonora en el oído, evitando así lesiones severas y enfermedades irreversibles. Su utilización es Obligatoria en aquellos lugares donde el nivel sonoro supere los 85 Decibeles y en los sectores donde se encuentre las indicaciones correspondientes.

Aquellos lugares donde no sea posible mantener una conversación con voz normal debe considerarse por encima de los 85 Decibeles.

Es importante destacar que el ruido afecta la audición en un proceso a largo plazo, y la persona no se da cuenta del deterioro sufrido. Una audiometría le dará a conocer el estado de su audición, y le permitirá tomar medidas preventivas adecuadas al tipo de nivel sonoro a que está expuesto.

TIPOS DE PROTECTORES AUDITIVOS

Existen básicamente **tres tipos diferentes** de protectores auditivos individuales:

1. Insertores endoaurales o Tapones auriculares (insertados en la parte externa

del conducto auditivo).

2. Protectores auditivos del tipo Copa, orejera o “cobertores”.

3. Tapones unidos por Vincha

1. Insertores endoaurales o Tapones auriculares

Son los que mantienen contacto directo con el conducto auditivo externo; se dividen en:

a) Endoaurales Permanentes.

b) Endoaurales Desechables.

c) Endoaurales Personalizados.

Rango de atenuación

Amortiguación de ruido promedio = 15 - 32 dB (A).

Área de aplicación: en lugares donde el nivel sonoro no sobrepase los 110 dB (A).

a) Endoaurales permanentes

Estos protectores están generalmente contruidos con materiales flexibles plástico PVC o goma. Se les confieren diversas formas adaptables al conducto auditivo del usuario.

Hay del tipo **premoldeado** (de un material especie de masilla o de caucho de silicona). Estos se ajustan en forma exacta al oído. Como los canales varían en tamaño, estos dispositivos vienen en medidas distintas.



Insertor del tipo válvula

Una pequeña válvula obtura el conducto auditivo cuando se produce el impacto.

Se entienden por insertores permanentes aquellos que permiten ser usados por más de una jornada de trabajo.

b) Endoaurales desechables

Son aquellos que, por lo menos, duran una jornada completa de trabajo. Luego de usados, se tiran. Son diversos los materiales con que se fabrican: la más utilizada es de foam (espuma de poliuretano ultra-soft hipo-alérgica).



c) Endoaurales personalizados

Hay insertores conformados al oído humano (del usuario), a los que se hace con un material blando de fraguado rápido. A veces, esta impresión es llevada a un laboratorio, donde se la usa para moldear una matriz que luego es utilizada para confeccionar el tapón final. Otras veces, la impresión original se endurece en el canal auditivo, convirtiéndose en el producto terminado.



Ventajas

- Los insertores endoaurales tienen a su favor su poco peso, que les otorga mayor comodidad de uso, y su bajo costo con relación a los de otros tipos.
- En el caso de los insertores desechables, no hay ningún peligro de transmitir suciedad de los dedos al sensible conducto auditivo (se toman directamente de la banda de papel).
- Los protectores auditivos hechos a medida del usuario, de caucho de silicona, si son premoldeados correctamente son muy cómodos y brindan una protección más confiable, debido a que el método de moldeo permite una buena conformación con respecto a la anatomía básica del canal auditivo externo.
- Los insertores fabricados con material plástico blando son más cómodos que los duros y conservan mejor la forma que los de caucho. En ambientes muy calurosos, se adaptan con mayor eficacia.

Desventajas

- Si la colocación de los insertores no es perfecta, éstos pierden eficacia, desapareciendo así la protección.
- En los insertores endoaurales existe la posibilidad de una irritación del conducto auditivo.
- El nivel de atenuación que brindan es más limitado con respecto a otros. N.A. = 15 - 32 dB (A).
- Algunos protectores de este tipo (de foam, de algodón, de papel, de ciertas espumas celulares) tienden a perder su efectividad durante un día de trabajo. Esto es debido a que los movimientos de la mandíbula cambian la forma del canal auditivo, rompiendo el sello acústico entre el oído y el dispositivo de inserción.
- Al ser sólidos, también obstruyen el paso del aire y la transpiración, lo que puede causar una sensación de presión en el oído u otras molestias.
- En lugares sucios, los protectores de cera pueden ser objetables desde el punto de vista higiénico, ya que deben ser moldeados a mano.
- Debido a que los insertores son difíciles de ver, a la supervisión le resulta problemático comprobar quiénes los están usando y quiénes no.

2. PROTECTORES AUDITIVOS DEL TIPO COPA, OREJERA O “COBERTORES”

Estos protectores, también llamados del tipo auricular, consisten en dos dispositivos en forma de **copa** o de cúpula, que se asientan sobre toda la oreja y se sellan a los costados de la cabeza. Las copas están usualmente sostenidas

mediante una suspensión o arco para la cabeza, y se encuentran forradas por un material de espuma sintética.

Por un lado, disminuyen en el conducto auditivo el paso de sonidos transmitidos por el aire y, por el otro, el paso de sonido corpóreo por el hueso craneal.

Amortiguamiento promedio: 30 - 35 dB (A).

Área de atenuación: hasta 125 dB (A).

Peso aprox.: no excede los 170 g.

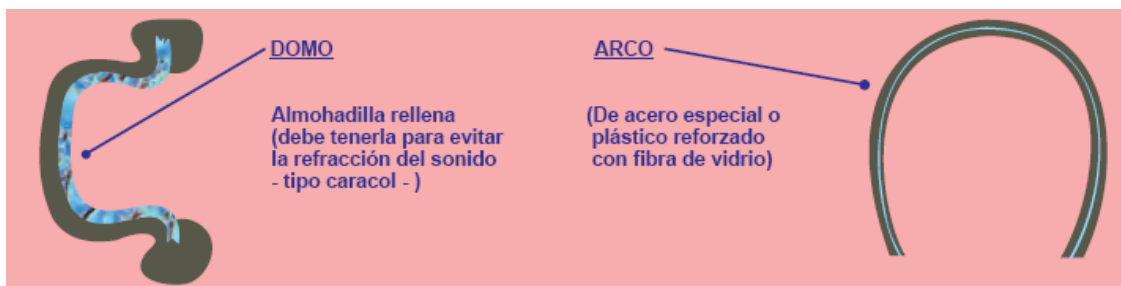


Figura Cobertor tipo vincha

Detalle

Son protectores auditivos que se adaptan sobre el pabellón del oído, habitualmente con un aro blando destinado a ajustar el dispositivo a los

costados de la cabeza.

Generalmente, la banda o arco que cubre la cabeza tiene dos graduaciones de presión. Son características de bienestar que permiten que, una vez que se ha conseguido un buen ajuste, la presión ceda hasta llegar a un nivel cómodo.

También son detalles de confort el simple cambio de altura y la autoalineación de las orejeras a la cabeza. Muchos fabricantes los construyen totalmente dieléctricos.

La atenuación que proporcionan las orejeras varía, debido a las diferencias de tamaño, forma, material sellador, armazón y clase de suspensión.

La clase o tipo de almohadilla usada entre la copa de la orejera y la cabeza tiene gran importancia, con la eficiencia de la atenuación.



Orejeras anti ruido para cascos

Modelo que consta de orejeras separadas con relleno de espuma de plástico, para usar sobre cascos de seguridad. Las orejeras se colocan y se sacan muy fácilmente; pueden girar hacia arriba del casco cuando no están en uso. Un tornillo de ajuste permite modificar la presión con las orejeras en posición de uso.



Orejeras anti ruido con almohadillas de relleno líquido

Modelo con almohadillas supermullidas con relleno líquido, que distribuyen de la manera más conveniente la presión de la banda que cubre la cabeza, adaptándose a obstáculos tales como patillas de anteojos y otros.

Peso: llega hasta los 250 g.



Repuestos de recambio

Conjunto de reemplazo, formado por almohadillas y láminas de cierre interno de espuma plástica o almohadillas con relleno líquido.



Ventajas

- Tienen mayor poder de atenuación que los insertores, lo cual los hace muy útiles en locales muy ruidosos.
- No producen irritación en el conducto auditivo.
- Permiten observar mejor si el operario utiliza o no el protector auditivo.

Desventajas

- Ocasionan una gran molestia en ambientes calurosos; al envolver totalmente el pabellón de la oreja, ésta transpira, provocando incomodidad.
- Suelen resultar molestos por su peso y por la presión que ejercen sobre el pabellón auditivo.
- En el caso de las orejeras con las almohadillas rellenas de líquido, éstas suelen perder, ocasionando los consabidos inconvenientes.

3. Protectores auditivos del tipo Tapones unidos por vincha

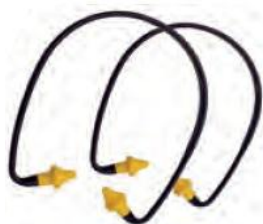


Figura a



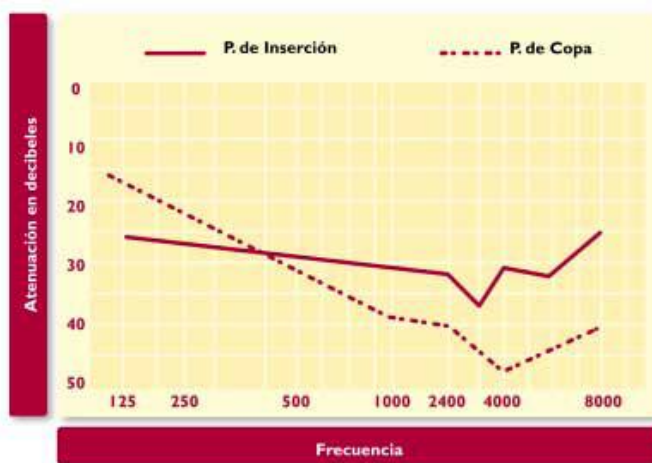
Figura b

Estos protectores auditivos proporcionan una excelente atenuación de la audición para aquellos trabajadores que deben quitarse y volverse a poner con frecuencia los protectores auditivos. Es uno de los dispositivos de semi

inserción más livianos del mercado. Ofrecen protección durante todo el día a los trabajadores, y pueden ser utilizados para visitantes a fábricas.

- › Se utilizan debajo del mentón (figura a) o bien se pueden utilizar en las 3 posiciones: vincha, debajo del mentón y detrás de nuca
- › Tapones dermatológicamente seguros y que no irritan.
- › De introducción fácil, sin necesidad de enrollarlos.
- › Sin banda articulada, con una protección cómoda y no invasiva.
- › Extremos reemplazables para reducir los costos generales

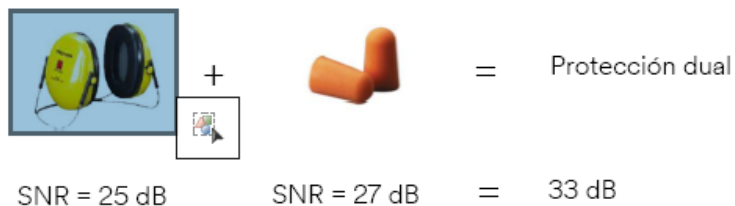
En la siguiente figura se da una indicación de las **reducciones máximas probables** que pueden obtenerse con estos dispositivos:



Protección dual

El uso de orejeras sobre tapones (sin cordón) aumenta la protección en ~ 6 dB

(A). Ver ejemplo en la figura siguiente:



Se cuenta también con protectores torácicos, cuando la presión sonora alcanza niveles de 130 o más dB (A) (en los trabajos de aeropuertos), ya que la vibración se propaga por la columna vertebral.



Mantenimiento

Los insertores del tipo permanente fabricados de plástico o de caucho pueden ser lavados con facilidad.

Ciertos tapones protectores fabricados con un polímero suave y espumoso (comúnmente conocidos como desechables) pueden lavarse con un detergente líquido suave, en agua tibia, enjuagándolos luego en agua tibia pura.

Todo exceso de humedad debe extraerse del tapón, apretándolo; el tapón debe colocarse sobre una superficie limpia, para que se seque al aire.

Estos lavados pueden repetirse por lo menos diez veces, y hasta muchas más (sin permitir que el agua exceda temperaturas de 80°C), lo que no afecta significativamente la atenuación que proporciona el tapón.

Siempre que los tapones sean enjuagados correctamente y devueltos a sus dimensiones originales, al secarse, éstos pueden ser reutilizados. Si luego de lavarlos, los tapones quedan sucios, o si su aspecto es dudoso en cualquier

forma, deben ser desechados.

Todos los tipos de protectores auditivos (insertores, orejeras, etc.) deben ser guardados, mientras no se usen, en lugares cerrados para que no los afecte el polvo ambiente.

Recomendaciones

Es importante instruir correctamente al operario sobre la necesidad del uso del protector, como también sobre el peligro que significa el no usarlo. De igual manera, se lo deberá instruir acerca de la forma correcta de colocación y de la higiene que hay que observar durante su uso. Esto es, más que nada, fundamental tratándose de insertores. Un protector mal colocado no protege. Un tapón sucio puede provocar infecciones del conducto auditivo externo.

Es necesario controlar su correcta aplicación, e inclusive, su uso. Todo esto debe ser acompañado por un adecuado programa de conservación auditiva.

Hay países cuyas leyes exigen pruebas audiométricas para los trabajadores que están expuestos a ruidos excesivos (en nuestro país, la ley 19.587 y el decreto 351/79, capítulo 3, artículo 24, incisos 1 y 8). Por ello, se recomienda iniciar y mantener un programa de pruebas audiométricas para los trabajadores que están expuestos a niveles de ruido que excedan los 90 dB (A).

Se cree que un adecuado programa de pruebas audiométricas permitirá establecer si los dispositivos de protección auditiva que usan los trabajadores están realmente protegiendo sus oídos contra lesiones producidas por ruidos.

Es importante que los tapones auditivos sean probados individualmente por personal idóneo.

Los tapones deben encajar correctamente y permanecer debidamente en su sitio (asiento), ya que una pequeña pérdida de hermetismo puede disminuir la

atenuación hasta 15 dB (A), en algunas frecuencias.

El especialista en seguridad debe desalentar a los trabajadores para que no improvisen dispositivos de inserción de clase alguna y para que se usen solamente los aprobados.

Ni la baja atenuación, ni el exceso de atenuación, ni el discomfort, ni el mal uso o el no uso durante toda la exposición al ruido son aceptables. Esto reducirá diariamente la efectividad de la protección.

Finalmente, hay que considerar, antes de decidirse por el uso de protectores personales, que si bien el costo inicial puede ser bajo, el gasto que ocasiona su frecuente reemplazo involucra un costo a tener en cuenta. Hay que compararlo con la gran inversión inicial que significa la implementación de un sistema que elimine el factor contaminante desde el origen.

Conclusiones

Partiendo de la base de que el protector auditivo se trata de un elemento externo, ajeno al hombre, su uso involucra forzosamente alguna incomodidad, sobre todo, a lo largo de una jornada de 8 horas de trabajo.

Las consideraciones que hay que tomar en cuenta son: la presión de las copas en el caso de los cobertores, que no debe ser excesiva; el peso, que no debe sobrepasar los 5g para los tapones y los 200g para los cobertores; la temperatura del local, factor muy adverso para el uso de los cascos o los cobertores; el tiempo de uso, pues hay protectores cuyo uso, durante tiempos extensos, puede resultar intolerable; el fácil lavado, sobre todo, en el caso de los tapones, y, finalmente, la facilidad de colocación. Resumiendo, uno de los factores más importantes para la elección de un protector es la comodidad que pueda brindar al operario, o, mejor dicho, la molestia que le pueda ocasionar.

A pesar de lo eficiente que pueda ser un protector auditivo, el que se lo acepte o no depende fundamentalmente de lo **cómodo** que resulte. Hay personas que no pueden usar insertores, por diferentes motivos, mientras que a otras no les es posible usar orejeras. Por ello, en todo programa de conservación auditiva se incluirán diversos tipos de dispositivos de protección, permitiéndole al trabajador la posibilidad de elegir el más aceptable o conveniente.

Como corolario, mencionaremos la cita del especialista norteamericano A. Gloring, quien al respecto dice: “**El mejor protector es el que se utiliza**”; o sea, el que a las condiciones acústicas necesarias se les asocia el confort.

MODO DE EMPLEO, CUIDADO Y LIMPIEZA DE LOS PROTECTORES AUDITIVOS

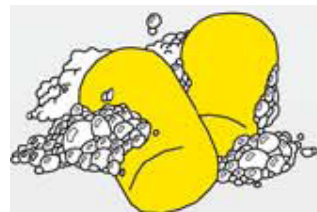
Tapones Auditivos Autoexpandibles

Modo de empleo: Enrolle y comprima los tapones auditivos de espuma lentamente para formar un cilindro muy pequeño. Mientras sigue comprimido, inserte el tapón auditivo en el conducto auditivo. Resulta más fácil la colocación si pasa una mano por detrás de la cabeza y tira de la oreja hacia fuera y arriba mientras inserta el tapón auditivo con la otra.



Cuidado y Limpieza: Mantenga los tapones limpios y libres de materiales que puedan irritar el canal auditivo.

Gracias a la superficie lisa y poco porosa son muy resistentes a la suciedad o a la humedad.



Nota: Los tapones auditivos autoexpandibles no

deben lavarse y no son reutilizables. Una vez que el usuario deje de utilizarlos, los mismos deberán ser desechados.

Tapones Auditivos Reutilizables

Modo de empleo: Pase la mano detrás de la cabeza y con una mano tire de la oreja hacia fuera mientras inserta el tapón auditivo con la otra, hasta notar el sellado. Al principio podrá resultar algo ajustado, particularmente si nunca ha utilizado tapones auditivos.



Cuidado y Limpieza: Los tapones auditivos reutilizables normalmente durarán varios meses o más en función del tipo y su entorno de trabajo, higiene y química corporal de cada persona. Deben sustituirse si se endurecen, se rompen o se deforman de forma permanente. Lávelos en agua tibia con jabón y enjuáguelos bien. Cuando estén secos, guárdelos en un estuche.



Tapones Auditivos con Banda Flexible

Modo de empleo: La mayoría de los tapones auditivos de semi inserción pueden limpiarse de la misma forma que los tapones auditivos reutilizables. Dado que la banda flexible sujeta los tapones, inmovilizándolas para obtener un cierre acústico hermético, no debe realizar ningún tipo de modificación ya que podrá reducirse la protección que ofrece el equipo.



Cuidado y Limpieza: La mayoría de tapones con banda siguen el mismo procedimiento de mantenimiento y limpieza que el tapón desechable o reutilizable dependiendo del material del tapón. Puesto que la banda sujeta las puntas en su posición para proporcionar un sello acústico, no manipular de forma que pierda su forma, de lo contrario puede reducirse la protección que brindan los tapones.



Protectores Auditivos Cobertores, tipo Copa - Orejeras

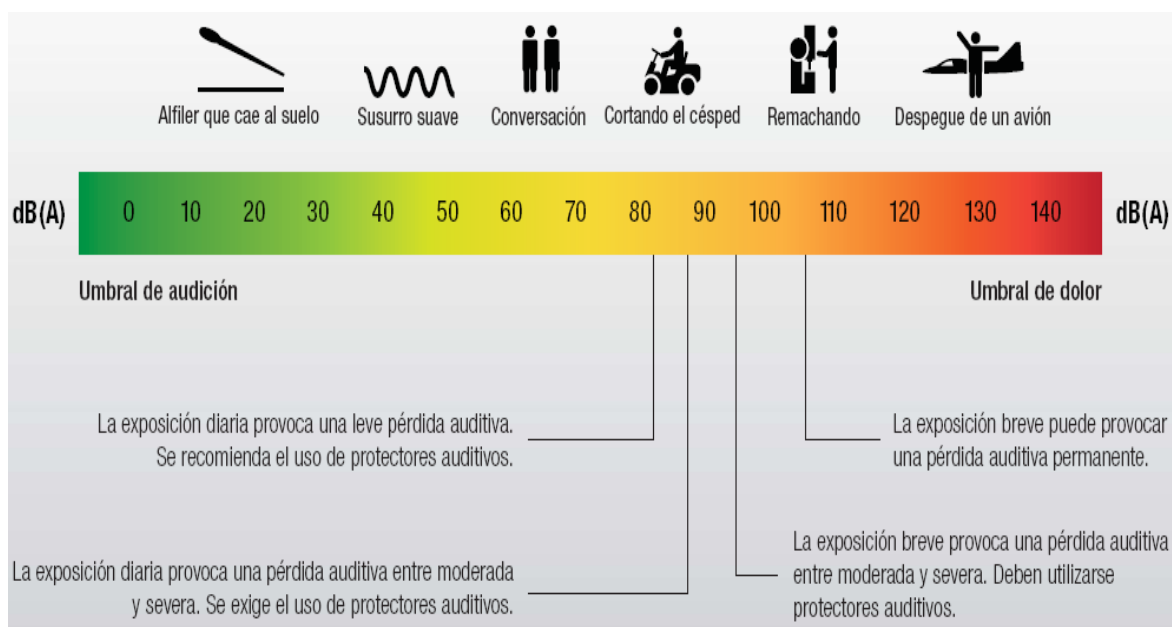
Modo de empleo: Estos protectores auditivos deben encerrar las orejas completamente, formando un cierre hermético con la cabeza. Ajuste la copa de forma que las almohadillas ejerzan una presión uniforme alrededor de las orejas para así conseguir la mejor reducción de ruido. Aparte el cabello para evitar que quede entre las almohadillas y la cabeza. No utilice gorros u otros complementos que puedan interferir el sellado.



Cuidado y Limpieza: Las almohadillas pueden lavarse con agua tibia y jabón, debiéndose enjuagar bien. No utilice alcoholes o disolventes. Normalmente es necesario cambiar las almohadillas dos o más veces al año, siempre que se vuelvan rígidas, se agrieten o no sean capaces de formar un cierre hermético. Nunca modifique las orejeras de ninguna manera, y en especial no estire ni abuse del arnés ya que esto reducirá la protección ofrecida.



REPRESENTACION GRAFICA DE LOS NIVELES SONOROS



MARCACION DE LA PROTECCION AUDITIVA

En el embalaje o estuche de los **insertores endoaurales** debe figurar:

- Nombre, marca comercial o cualquier otra identificación del fabricante.
- El número de la Norma 4126-2: 2000. (Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2 : Tapones auriculares)
- Denominación del modelo.
- El hecho de que los insertores sean desechables o reutilizables.
- Instrucciones relativas a la colocación y uso, resaltando la necesidad de realizar una colocación correcta.
- La talla nominal de los insertores (estos datos pueden ir reseñados en algún folleto que acompañe el embalaje).

En los **cobertores** debe figurar:

- A. Nombre, marca comercial o cualquier otra identificación del fabricante.
- B. Denominación del modelo.
- C. Especificación en el caso de que el fabricante prevea que el cobertor deba colocarse según una orientación dada.
- D. El número de la norma, por ejemplo norma IRAM 4126-1:1999 (Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1: cobertores)