

GUÍA TÉCNICA:

VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO

I.- FINALIDAD

Contribuir a mejorar la vigilancia de salud de los trabajadores expuestos a riesgos físicos, específicamente ruido, en los servicios de evaluación médico ocupacional, a través de la adecuada práctica de exámenes médicos: antes, durante y al término de la relación laboral del trabajador con su centro de labores. Haciendo hincapié en la práctica correcta de la exploración audiométrica.

II.- OBJETIVO

Establecer los lineamientos técnicos para la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a ruido, así como el adecuado examen médico ocupacional que se realiza a los trabajadores de las diferentes actividades económicas con exposición a ruido, previniendo y detectando precozmente el daño auditivo evitando su progresión

III- AMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma Técnica es aplicable a todos los establecimientos del Sector Salud: Ministerio de de Salud, Gobiernos Regionales y Locales, de EsSalud, de la Sanidad de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, clínicas Privadas, y personas naturales o jurídicas que prestan servicios de salud ocupacional en el ámbito nacional.

IV.- PROCESO A ESTANDARIZAR

Proceso de Vigilancia de la Salud en Trabajadores Expuestos a Ruido.

V.- CONSIDERACIONES GENERALES

5.1.- Definiciones Operativas:

5.1.1 Decibel.-

Es la unidad logarítmica, a dimensional y relativa empleada en acústica para expresar la relación entre dos magnitudes acústicas, símbolo dB. Se utiliza escala logarítmica porque la sensibilidad que presenta el oído humano a las variaciones de intensidad sonora sigue una escala aproximadamente logarítmica, no lineal. Resultan adecuados para valorar la percepción de los sonidos por un oyente.

Normalmente una diferencia de 3 decibelios, que representa el doble de señal, es la mínima diferencia apreciable por un oído humano sano.

5.1.2 Nivel de Presión Sonora

Característica que permite oír un sonido a mayor o menor distancia e indica la cantidad de energía que transporta el sonido para su propagación. A mayor nivel de presión sonora, mayor es la probabilidad del daño auditivo.

5.1.3 Exposición ocupacional a Ruido:

Exposición de los trabajadores a ruido en sus lugares de trabajo.

5.1.4 Acumetría:

Entendemos por acumetría todos aquellos métodos exploratorios de la audición que se

llevan a cabo por medios no radioeléctricos. Son una primera aproximación a la valoración de la audición en el sujeto explorado. En realidad es una técnica que está prácticamente en desuso, siendo su principal utilidad la de averiguar de una manera sencilla y rápida si la hipoacusia es de oído medio (de transmisión) o de oído interno (neurosensorial); otra utilidad sería el control de posibles errores que pudieran aparecer en la audiometría tonal. Para esta evaluación se utilizan los diapasones, que producen tonos puros. Generalmente, los que se usan son los de frecuencia baja. Las pruebas acumétricas más usuales son la de Rinne y la de Weber (gráfico N° 1).

a) Prueba de Rinne:

Permite comparar la sensación auditiva percibida por vía ósea con la percibida por vía aérea en cada oído.

Sistemática de realización:

- Hacemos vibrar el diapasón y lo colocamos, apoyado por su mango, sobre la mastoides del oído explorado y le decimos que nos avise cuando deje de oírlo.
- Cuando deja de oírlo, colocamos el diapasón delante del conducto auditivo externo y le preguntamos si lo oye mejor, igual o peor. Así consideramos:
 - Rinne (+) cuando continúe oyendo el sonido por vía aérea después de dejar de percibirlo por vía ósea;
 - Rinne (-) cuando el tiempo de audición por vía aérea es menor que por vía ósea.

En un sujeto NORMAL tendremos un Rinne (+).

En una hipoacusia de PERCEPCIÓN tendremos un Rinne (+) patológico, estando disminuida la audición tanto por vía aérea como por ósea, conservando una cierta mejor audición aérea.

En una hipoacusia de TRANSMISIÓN obtendremos un Rinne (-), ya que el sujeto tiene lesionado el aparato de transmisión, manteniendo o incluso potenciando la vía ósea.

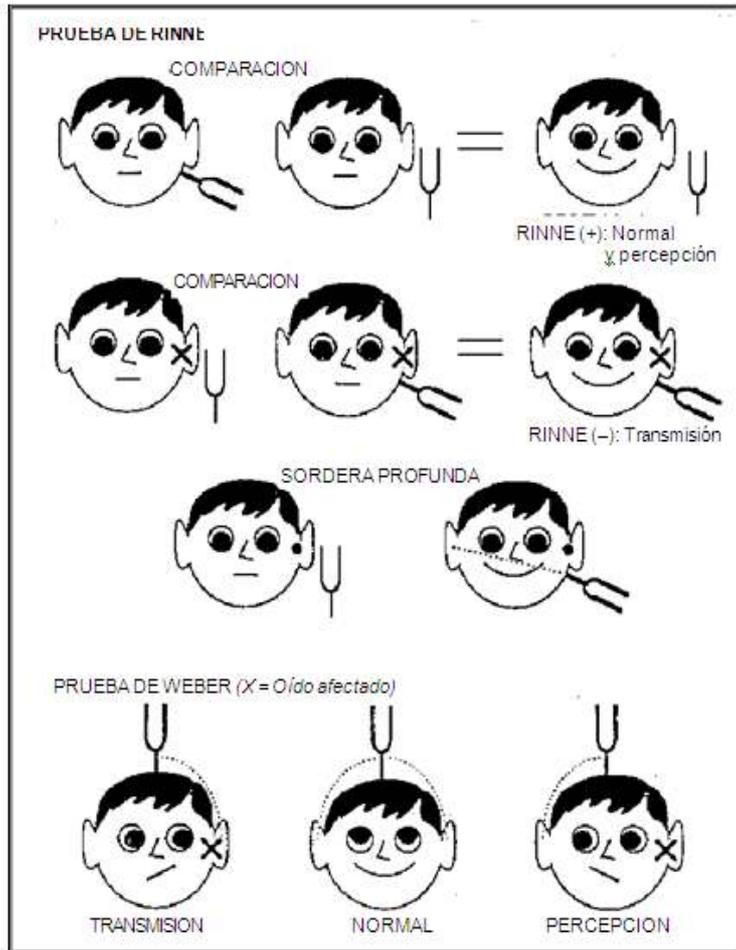
b) Prueba de Weber:

Explora la vía ósea, comparando la audición ósea de ambos oídos de forma simultánea.

Sistemática de actuación:

- Hacemos vibrar el diapasón y colocamos el mango del diapasón en cualquier punto de la línea media del cráneo.
- Le preguntamos a la persona por qué oído percibe el sonido de un modo más intenso.

El sujeto NORMAL lo percibe por ambos oídos (en una hipoacusia simétrica también oír el sonido igual de fuerte en ambos oídos).



5.2.- Conceptos Básicos

5.2.1 Oído:

Se compone de tres partes: *oído externo*, con el pabellón auricular y el conducto auditivo, que recoge y conduce las ondas sonoras hasta el tímpano; *oído medio*, cavidad o caja del tímpano, que contiene una cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo), la cual transmite las vibraciones de la membrana del tímpano a la ventana oval, que las transmite al oído interno; *oído interno*, o laberinto, que aloja el órgano del equilibrio y el aparato auditivo, formado por el caracol o cóclea, donde se hallan las células auditivas ciliadas del órgano de Corti, las cuales generan los impulsos transmitidos al córtex auditivo por el nervio estato-acústico

5.2.2 Audiometría Ocupacional:

Examen médico ocupacional orientado a evaluar la función auditiva de los trabajadores expuestos a ruido, con el fin de valorar los efectos auditivos producidos por el mismo.

5.2.3 Sonido.-

En física: Cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas, producidas por cambios de densidad y presión en los medios materiales, generalmente a través de un fluido, que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo.

En fisiología es la sensación, en el órgano del oído, producida por el movimiento vibratorio de los cuerpos.

5.2.4 Cualidades del sonido:

- La *intensidad* (grado de energía de la onda),
- El *tono* (dado por la frecuencia en la que vibra) y
- El *timbre* (relacionado con los armónicos que en un sonido complejo suelen acompañar a la frecuencia fundamental y que viene a ser el modo propio y característico de sonar).
- A efectos prácticos se tendrán en cuenta:
 - a. Su pureza: un sonido puro es más peligroso para el oído;
 - b. Su duración: el efecto adverso del ruido es directamente proporcional a la duración de la exposición.

5.2.5 Intensidad del Sonido:

Grado de energía de la onda sonora, para su medición se utiliza corrientemente el decibelio, normalmente esa referencia es la correspondiente al umbral de audición de 1.000 Hz con una presión de 20 µPa (o 10^{-12} W/m²), que es la menor presión acústica audible para un oído joven y sano, siendo así su valor en la escala logarítmica 0 dB (tabla A).

Para poder establecer el riesgo de lesión auditiva con la mayor precisión posible, es necesario que el sonómetro que registre el ruido lo haga de una manera similar a como lo hace el oído humano, y, para ello, se pueden utilizar filtros diferentes, siendo el filtro de tipo “A” el que logra un registro casi idéntico al que percibe el oído humano, atenuando de forma importante los sonidos de frecuencias bajas (<500 Hz), respetando la frecuencia de 1.000 Hz, aumentando algo entre 2.000 y 4.000 Hz, y volviendo a atenuar las frecuencias altas (>8.000 Hz); la medida registrada por los sonómetros equipados con ese filtro se expresa en dBA.

Tabla A. Niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A)” Bilson AB (Modificada)

Rango	Intensidad sonora en 10 ⁻¹² W/m ²	Nivel sonoro en dBA	Fuente sonora
Nocivo	100,000,000,000,000	140	Motor a reacción
	10,000,000,000,000	130	Fuegos artificiales
Umbral doloroso	1,000,000,000,000	120	Sala de máquinas en navíos
	100,000,000,000	110	Banda de rock
	10,000,000,000	100	Martillo neumático, telar
	1,000,000,000	90	Vehículo pesado, pulido de piezas
Crítico	100,000,000	80	Calle con mucho tráfico
	10,000,000	70	Automóvil particular
	1,000,000	60	Oficina
	100,000	50	
	10,000	40	
	1,000	30	Conversación normal
	100	20	Vivienda tranquila
	10	10	Murmullo de hojas
	1	0	Umbral de audición

5.2.6 Frecuencia del Sonido:

Número de vibraciones que tienen lugar en un segundo; así, un número alto de ciclos por segundo dará lugar a un tono agudo y un número bajo a un tono grave. Los sonidos audibles tienen una frecuencia comprendida entre 16 y 20.000 hertzios (Hz) o vibraciones por segundo o ciclos por segundo (cps); por encima y por debajo de estas frecuencias están los ultrasonidos y los infrasonidos, respectivamente. Los sonidos más peligrosos son los de alta frecuencia (superiores a 1.000 Hz).

En la práctica los sonidos suelen ser la combinación de varias frecuencias y, en base a ello, se clasifican como de banda ancha (con amplia escala de frecuencias) o de banda estrecha; y también se describe en relación al tiempo (constante, periódico, de impacto).

5.2.7 Ruido-

Es el factor de riesgo identificado, es un sonido inarticulado, confuso, no deseado y más o menos fuerte y que puede generar daños a la salud; el trabajador puede exponerse a los siguientes tipos de ruido:

- **Ruido Continuo o Constante.** Es aquel cuyo nivel de presión sonora, no fluctúa significativamente durante el período de observación, es decir, los niveles varían en no más de 5 dB en las 8 horas laborales.
- **Ruido no Constante o Discontinuo:** Es aquel cuyo nivel de Presión sonora fluctúa significativamente durante el período de observación, es decir, los niveles varían más de 5 dB en las 8 horas laborales.
- **Ruido de impacto:** o Impulsivo. Elevaciones bruscas en el nivel de presión sonora con una duración menor a un segundo cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo.

En general, considerando ruidos de intensidades sonoras y espectros de frecuencia similares, el ruido impulsivo es más nocivo que el ruido continuo y éste es más nocivo que el ruido discontinuo. En un mismo lugar de trabajo pueden coexistir los diferentes tipos de ruido.

5.3.- Requerimientos Básicos

5.3.1 Recursos Humanos

Personal de Salud capacitado para realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a ruido:

- Médico Cirujano con especialidad en Salud Ocupacional o con Maestría en Salud Ocupacional.
- Licenciado en Enfermería con Maestría en Salud Ocupacional o con Diplomado en Salud Ocupacional.
- Tecnólogo Médico con Maestría en Salud Ocupacional o con Diplomado en Salud Ocupacional.

5.3.2 Materiales

- Audiómetros
- Cámaras Audiométricas
- Laboratorio audiológico

VI.- CONSIDERACIONES GENERALES.-

6.1.- Fuentes de Exposición y Usos:

A lo largo de la jornada de trabajo se perciben de modo continuo sensaciones acústicas que son la suma de todos los sonidos generados en el ambiente. Todos y cada uno de los equipos que se utilizan en cada una de las tareas que se realizan van a ser capaces de dar lugar a ese «contaminante».

La mayor mecanización en la industria ha dado como resultado mayores niveles de ruido. Las actividades laborales que conllevan un riesgo particularmente alto de pérdida de audición son: minería, construcción de túneles, explotación de canteras, ingeniería pesada, trabajos con máquinas que funcionan con potentes motores de combustión, utilización de máquinas textiles y comprobación de reactores de aviones, seguido de un largo etcétera de procesos industriales de todo tipo.

Se utiliza también una parte del espectro no audible, en particular la banda de los ultrasonidos, en otras actividades, a saber:

- La limpieza por ultrasonidos;
- la soldadura;
- en la ciencia médica (para diagnóstico y tratamiento);
- en el mecanizado de piezas;
- en el emulsionado y homogeneizado de pinturas;
- ensayos no destructivos de materiales (métodos ecográficos);
- en la maduración de vinos...

Se hace referencia a ellas pues su mecanismo etiopatogénico (a pesar de no ser percibido por el oído humano) se cree que es similar al que originan las frecuencias audibles, pudiendo lesionar también el órgano auditivo.

6.2.- Mecanismo de Acción Etiopatogénica (¹ ² ³):

Recuerdo Fisiológico:

Las ondas sonoras son recogidas por el pabellón auditivo y llegan por el conducto auditivo externo hasta la membrana del tímpano, donde la hacen vibrar.

El movimiento de la membrana del tímpano se comunica a través de la cadena de huesecillos del oído medio (martillo, yunque y estribo) a la ventana oval; a través de dicha ventana y debido a los movimientos del estribo se acciona el fluido del oído interno.

Este fluido mediante las membranas basilar y tectoria transmite las vibraciones a las células ciliares, que están conectadas con las células nerviosas que, generando impulsos electroquímicos, transmiten las señales al cerebro, a través del nervio auditivo.

La sensibilización a distintas frecuencias del sonido se localiza en diferentes puntos de la cóclea; *las bajas frecuencias* son detectadas en la parte más interior de la cóclea, próxima al helicotrema; *las altas frecuencias*, por el contrario, se captan en la zona exterior de ésta, es decir, junto a la ventana oval.

Las lesiones auditivas producidas por ruido se localizan a nivel de la membrana basilar del oído interno. Hay una lesión degenerativa de las células ciliadas externas de la superficie vestibular y de las de sostén de Deiters. Es por consiguiente una afección coclear, que se traducirá (a la larga) por hipoacusia neurosensorial con reclutamiento positivo.

¹ Fremap. Higiene Industrial. Ruido Industrial.

² Cerrada MC. Efecto sobre la audición en ambiente de trabajo de ruido. *Medicina y seguridad en el trabajo*. 1991: nº 152 (abril-junio), pgs. 25-34

³ *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo* - OIT. Ed. Mº de Trabajo y Seguridad Social, 3ª ed. revisada, 1989

Concluyendo: el ruido produce lesiones (trauma sonoro) en principio sólo detectables en registro audiométrico, y si la intensidad y/o tiempo son suficientes provocará hipoacusia.

Esta disminución de la agudeza auditiva comienza de forma silente y no es percibida por la persona hasta que no se alcanzan las frecuencias conversacionales.

6.3- Efectos del Ruido sobre la Salud (⁴)

- Daño auditivo.
- Daño psicosocial.
- Alteraciones en órganos distintos a la audición.
- Clínica.
- Factores que influyen en la lesión auditiva

6.3.1. Daño Auditivo (⁵)

El ruido tiene distintos efectos sobre el órgano de la audición, que por orden de menor a mayor importancia serían:

- a) Enmascaramiento de la audición, y dificultad de la misma.
- b) Fatiga auditiva: es el descenso transitorio de la capacidad auditiva (⁴). No hay lesión, y se recupera la capacidad con el descanso sonoro, en 16 horas, dependiendo de la intensidad y duración de la exposición. Se mide a los dos minutos y la mayor parte se recupera en las dos primeras horas, ya que sigue una proporción logarítmica con relación al tiempo.
- c) Hipoacusia permanente: requiere una exposición a ruido elevada, en intensidad sonora y tiempo, o una fatiga prolongada que no permite la recuperación.

Comienza a establecerse en frecuencias de 4000 y 6000 Hz; estas frecuencias no son conversacionales, por lo que no interfieren la vida social del sujeto.

Si la exposición continua, la pérdida se extiende a frecuencias más elevadas y, posteriormente, a más bajas, incluso conversacionales.

6.3.1.1- Evolución Típica Audiométrica.

- 1ª Fase: Pérdida de hasta 40dB en la zona de 4000 Hz recuperable al cesar la exposición (gráfico 2) (siempre se valoran las pérdidas con relación a la audiometría base).
- 2ª Fase: Pérdida de 20-30 dB en la zona de 4000 Hz principalmente (pero puede afectar a las frecuencias vecinas 3000 y 6000 Hz); recupera la caída en la frecuencia 6000 Hz, es lo que llamamos escotoma traumático tipo 1, la capacidad conversacional queda intacta (gráfico 3).
- 3ª Fase: Disminuye 40 dB en las frecuencias 4000 ó 6000 Hz, el escotoma se profundiza y se transforma en cubeta traumática. Presenta dificultades para escuchar relojes y timbres (gráfico 4).
- 4ª Fase: Pérdida que afecta a frecuencias conversacionales: sordera social. Se

⁴ Gómez-Cano M. Aspectos ergonómicos del ruido. *Salud y trabajo*. 1994; nº 102, pgs. 33-40.

⁵ Monasterio R y Serrano M^a B. Patología del Ruido. *Medicina y seguridad en el trabajo*. 1991; nº 152 (abril-junio), pgs. 39-44.

evidencia una falla de recuperación en la frecuencia superior y afectación de frecuencias graves, el gráfico audiométrico se parece más a una recta descendente (gráfico 5).

GRÁFICAS AUDIOMÉTRICAS

Gráfico 2 (1ª FASE)

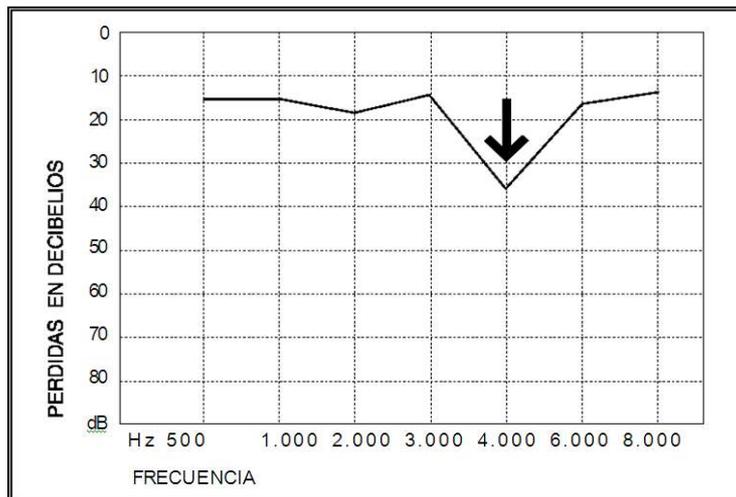


Gráfico 3 (2ª FASE)

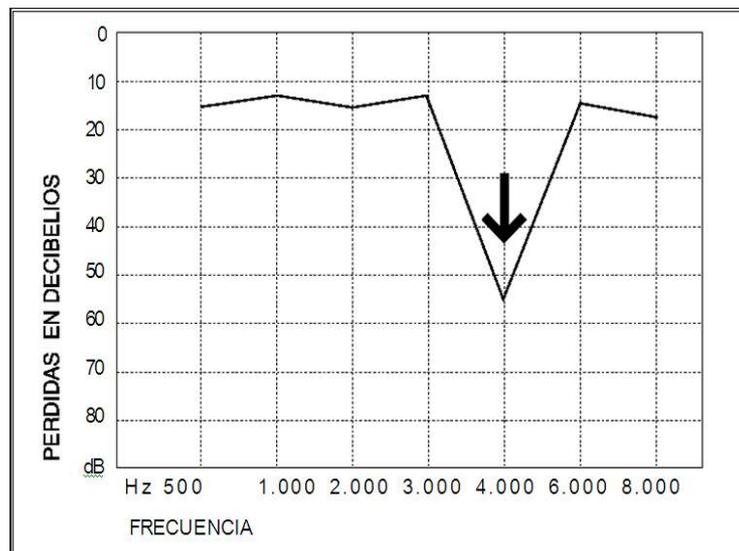


Gráfico 4 (3ª FASE)

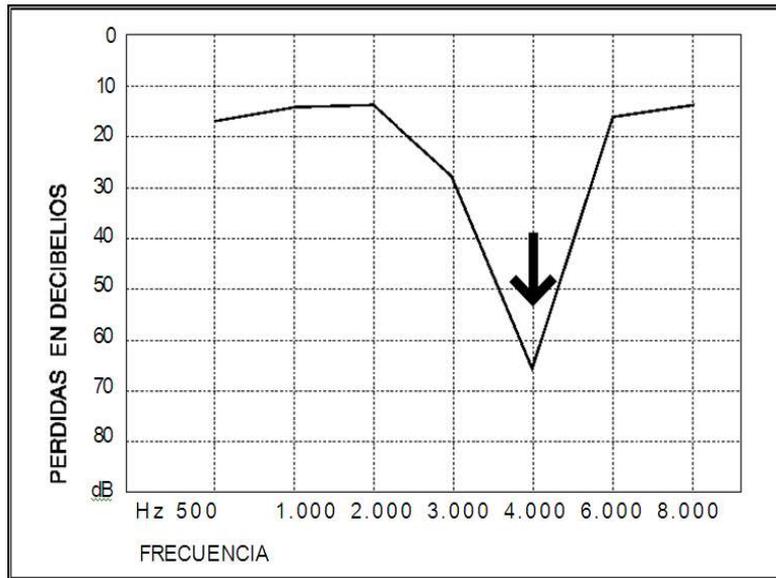
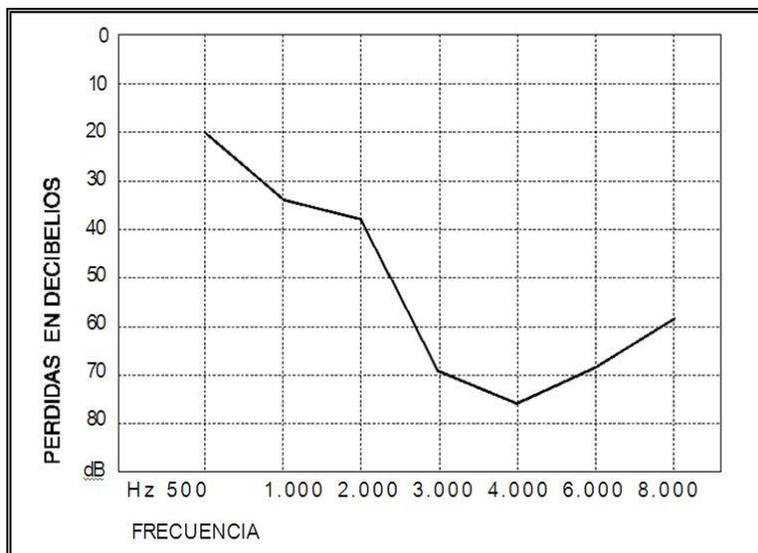


Gráfico 5 (4ª FASE)



6.3.1.2.- Características de la hipoacusia por ruido ⁽⁶⁾:

- Tímpano: Normal
- Localización: Bilateral (en el inicio de la enfermedad o en presencia de focos sonoros especiales se observan audiogramas asimétricos) (10)
- Reversibilidad: Irreversible
- Rinne: Positivo
- Weber: Se lateraliza hacia el oído más sano
- Vía aérea: Descendida
- Vía ósea: Descendida
- Diferencia entre ambas vías: No existe (entre ambas vías descenso paralelo)
- Síndrome vestibular: Puede existir.
- Síndrome neurológico: NO
- Acúfenos: Pueden existir.

En la Tabla N° 1 se correlacionan la clasificación de hipoacusias según el grado de pérdida con el umbral auditivo audiométrico en frecuencias conversacionales o próximas (ya que éstas arrastran al déficit de las conversacionales), y la repercusión en el ámbito de comunicación que supone cada pérdida.

Tabla 1. Grado de hipoacusia y repercusión a nivel de comunicación

Grado de Hipoacusia	Umbral de audición	Déficit auditivo
Audición Normal	0-25 dB	
Pérdida Leve	25-40 dB	Dificultad en conversación en voz baja o a distancia
Pérdida Moderada	40-55 dB	Conversación posible a 1 ó 1,5 metros.
Pérdida Marcada	55-70 dB	Requiere conversación con voz fuerte.
Pérdida Severa	70-90 dB	Voz fuerte y a 30cm.
Pérdida Profunda	>90 dB	Oye sonidos muy fuertes; pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación.

6.3.1.3.- Diagnóstico Diferencial ⁽⁷⁾:

Para diagnosticar hipoacusia por ruido debemos excluir posibles lesiones del nervio auditivo (intoxicación o infección), otosclerosis, enfermedad del oído medio por otitis crónica, o la posibilidad de estar sometido a los productos tóxicos industriales y/o fármacos que lesionan el nervio acústico y que se detallan en el Anexo C.

⁶ Clemente, M. Enfermedades profesionales del oído. *Medicina y seguridad en el trabajo*. 1991; n° 152 (abril-junio), pgs. 13-24.

Numerosas patologías pueden presentar similares hallazgos en la audiometría de tonos puros (virosis, ototoxicidad, hipoacusia neurosensorial hereditaria e idiopática, traumatismo craneoencefálico, etc.), por lo que el diagnóstico clínico puede ser difícil y se apoya en los antecedentes de exposición «nociva» al ruido. Las dificultades serán mayores con audiogramas sugestivos de estadios iniciales de hipoacusia profesional en sujetos cuya exposición oscila sobre los 90 dBA o es difícil de precisar (por movilidad del personal o por tratarse de ruidos no estables). De hecho, es muy probable que estas patologías sean responsables de una sobreestimación de los efectos del ruido.

6.3.1.4.- Susceptibilidad:

Existen variaciones individuales en el grado de afectación de los trabajadores expuestos a ruido. Debiéndose valorar también antecedentes de meningitis, tratamientos ototóxicos, predisposición familiar a sordera precoz, diabetes o hipertensión arterial, que pueden aumentar la susceptibilidad individual.

Para determinar la susceptibilidad individual al ruido, algunos autores sugieren pruebas de fatiga auditiva, donde se valora el umbral auditivo.

6.3.2.- Daño Psicosocial ⁽⁷⁾

El ruido es uno de los pocos estímulos que desde el nacimiento provoca reflejo de defensa (no es un miedo aprendido), y parece que por su presencia se van a producir efectos psicológicos (que se acompañan normalmente de síntomas físicos) como:

- Dificultad de comunicación.
- Perturbación del reposo y descanso.
- Alteraciones del sueño nocturno.
- Disminución de la capacidad de concentración.
- Malestar, ansiedad, estrés.

Estos efectos van a alterar la vida social de la persona y, visto desde una perspectiva global del modo de enfermar, pueden modificar sus relaciones con el entorno. La relación entre la intensidad del sonido y la sensación subjetiva de molestia se expresa en la tabla 2.

Tabla 2. Intensidad del ruido en dB y valoración subjetiva de su percepción

Nivel de dB	Valoración (subjetiva)
30	Débil
50-60	Moderado
70-80	Fuerte
90	Muy fuerte
120	Ensordecedor
130	Umbral de sensación dolorosa

⁷ Floru R y Cnockaert JC. Effects non traumatiques du bruit sur la santé, la sécurité et l'efficacité de l'homme au travail. *Cahiers de notes documentaires*. 1994; n° 154: 69-97

Los efectos psicosociales que el ruido produce dependen de:

- la actitud del sujeto;
- la sensibilidad personal;
- la evaluación personal de las posibilidades de reducirlo;
- la actitud del sujeto respecto al tipo y condiciones del puesto de trabajo;
- el momento de la jornada.

Interferencia en la comunicación

- El proceso de comunicación verbal depende de parámetros físicos como son:
- El nivel de presión sonora, distribución de frecuencias y tiempo;
- las condiciones del local;
- la distancia entre locutor y oyente, así como la existencia de contacto visual entre ellos;
- la utilización o no de protección auditiva.
- Asimismo, influirán una serie de parámetros personales:
- El estado auditivo del oyente.
- La existencia de señales verbales efectivas (claridad de articulación, esfuerzo vocal).
- El conocimiento y familiaridad con el mensaje.
- Las motivaciones de los sujetos (expectativas, fatiga, estrés).

La existencia de un nivel de ruido, fondo sonoro, puede dificultar la comprensión del mensaje verbal, con la importancia que esto puede tener tanto para la propia seguridad como para el proceso productivo⁸). Otro de los aspectos de los efectos del ruido sobre la seguridad es la reacción natural de las personas ante un ruido inesperado, movimientos bruscos y distracciones.

Alteraciones en el desarrollo de tareas

El ruido interfiere en la realización de tareas por parte del individuo, tanto en su jornada laboral como en el tiempo de ocio. Aunque no se han obtenido conclusiones significativas. Se puede señalar que dicha influencia dependerá de los siguientes factores:

— **Características del ruido:**

Variabilidad del nivel de ruido y su contenido espectral. Ruido continuo o intermitente.

Repetición de ruidos de elevado nivel.

Ruidos de frecuencias mayores a 2.000 Hz.

— **Características de la persona:** serán más susceptibles las personalidades con características ansiosas e irritables.

— **Características propias de la tarea:**

Demanda mental que exija.

⁸ Smith SL. The Other effects of Noise. *Occup. Hazards* 1997 (enero); pgs. 79-81

Demanda sensomotriz.

Complejidad.

Demanda auditiva o extraauditiva.

6.3.3.- Alteraciones en Órganos Distintos a la Audición

Es de todos conocido que la exposición al ruido tiene efectos en órganos y sistemas diferentes a los de la audición y, aunque no están cuantificadas las relaciones causa-efecto, pueden ser considerados como origen de problemas de salud.

Diversos estudios indican su relación con el nivel y la distribución espectral del ruido, así como los sistemas con posible afectación por el ruido (^{8 9 10}); en la tabla IV se enumeran algunos de los sistemas que pueden verse afectados y los efectos susceptibles de aparecer.

Tabla 3 Efectos del ruido a nivel sistémico

Sistema afectado	Efecto
Sistema Nervioso Central	Hiperreflexia y Alteraciones en el EEG
Sistema Nervioso Autónomo	Dilatación pupilar
Aparato Cardiovascular	Alteraciones de la frecuencia cardíaca, e hipertensión arterial (aguda)
Aparato Digestivo	Alteraciones de la secreción
Sistema Endocrino	Aumento del cortisol y otros efectos
Aparato Respiratorio	Alteraciones del ritmo
Aparato Reproductor - Gestación	Alteraciones menstruales, bajo peso al nacer, prematuridad, riesgos auditivos en
Órgano de la Visión	Estrechamiento del campo visual y problemas de acomodación
Aparato Vestibular	Vértigos y nistagmus

6.3.4.- Clínica

Una vez que las lesiones han tenido lugar, su clínica pasa por diferentes etapas:

- a) **El Período Inicial:** se caracteriza por la presencia de acúfenos, sobre todo al final de la jornada laboral, y astenia física y psíquica, junto a malestar general. La duración de este período es variable, pudiendo atribuírsele una media de 3 a 4 semanas, dependiendo siempre del nivel de exposición al ruido y la presencia de Picos.

Se produce un déficit auditivo permanente neurosensorial, que en la audiometría se

⁹ Tomei F et al. Noise and Gastric Secretion. *American Journal of Industrial Medicine*. 1994; nº 26: 367-372

¹⁰ Melamed S, Bruhis S. The effects of chronic industrial noise exposure on urinary cortisol, fatigue and irritability. *Journal of Occupational and Environmental Med*. 1996; vol. 38, nº 3.

manifiesta como un escotoma a 4.000 Hz y no afecta a frecuencias conversacionales, por lo que no se vivencia como enfermedad.

Al abandonar el ambiente de ruido, o adoptar medidas de protección, se produce una estabilización de la lesión.

- b) **Período de latencia total:** es variable, depende de la intensidad sonora a la que se encuentra sometida la persona y de su susceptibilidad individual. En este período se mantiene el acúfeno de forma intermitente, sin existir ningún otro síntoma subjetivo, y los únicos signos de lesión son audiométricos.
- c) **Período de latencia subtotal:** en este período la pérdida se extiende a 2-3 octavas, suele suceder tras 2-3 años de exposición hasta los 10-15 años. Comienzan a aparecer síntomas subjetivos, el trabajador nota que no tiene una audición normal, eleva el volumen de los aparatos y suele comentar que no capta las conversaciones cuando existe ruido de fondo.
- d) **Período terminal de hipoacusia manifiesta:** la pérdida se extiende a 500 Hz, suele acompañarse de acúfenos continuos y, en menor proporción, de vértigos.

6.3.5.- Factores que Influyen en la Lesión Auditiva Producida por Ruido ^(11 12)

Intensidad del ruido

El umbral de la nocividad del ruido del ambiente se sitúa entre 85 y 90 dBA. Cualquier ruido mayor de 90 dBA puede ser lesivo para el hombre. En la población trabajadora se considera peligrosa la permanencia en un ambiente ruidoso con un Nivel Diario Equivalente superior a 80 dBA, a partir del cual hay que tomar medidas preventivas específicas.

Frecuencia del ruido

Los sonidos más peligrosos son los de altas frecuencias (superiores a 1.000 Hz). La mayoría de los ruidos industriales comprenden una gama ancha de frecuencias.

Por razones fisiológicas aún mal precisadas, las células ciliadas más susceptibles a la acción nociva del ruido son las encargadas de percibir las frecuencias entre 3.000 y 6.000 Hz, siendo la lesión de la zona de membrana basilar destinada a percibir los 4.000 Hz el primer signo de alarma generalmente.

Tiempo de exposición

El efecto adverso del ruido es proporcional a la duración de la exposición y parece estar relacionado con la cantidad total de energía sonora que llega al oído interno.

Susceptibilidad individual

Se acepta como factor de riesgo, aunque es difícil demostrarlo. Unos sujetos tienen mayor sensibilidad al ruido y, sometidos al mismo, tendrán un daño mayor y más rápido en su agudeza auditiva que el resto de la población.

Edad

Parece que en la edad media de la vida hay más posibilidades de lesión. Hay que tener en cuenta la posibilidad de que en un gran número de casos este efecto se sume a la presbiacusia propia de la edad y sea este proceso degenerativo el que favorezca la aparición de la lesión acústica.

Enfermedades del oído medio

¹¹ Clemente, M. Enfermedades profesionales del oído. *Medicina y seguridad en el trabajo*. 1991; n° 152 (abril-junio), pgs. 13-24.

¹² Gaynes E, Goñi A. Hipoacusia laboral por exposición al ruido: Evaluación clínica y diagnóstico»; 1991; NTP-287, INSHT.

Si existe una hipoacusia de conducción se necesita mayor presión acústica para estimular el oído interno, pero cuando la energía es suficiente penetra directamente y provoca un daño superior al esperado.

Cabe esperar mayor fragilidad coclear cuando existe una pérdida auditiva neurosensorial.

Naturaleza del ruido

La exposición intermitente es menos lesiva que la exposición continua. Los ruidos permanentes lesionan menos que los pulsados, a igualdad de intensidades, gracias a la amortiguación muscular que se produce en el oído medio.

VII CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

7.1.- Evaluación Médico Ocupacional por Exposición a Ruido:

El procedimiento médico constará de varios apartados que serán aplicados directamente por el médico al personal trabajador.

Filiación:

Incluyendo la fecha de realización del reconocimiento junto con los datos personales del trabajador, nombre de la empresa y puesto de trabajo actual

Se señalará el tipo de evaluación de salud de que se trata: inicial, periódica, tras incorporación al trabajo y/o adicional.

En relación a la frecuencia de evaluaciones, estas se realizarán de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 4 : Frecuencia de evaluaciones de acuerdo al nivel de exposición a ruido.

Grado	Descripción	comentario	Reevaluación
1	Exposición sin riesgo	Dosis Inferiores a 75 dBA	En relación a la evaluación de riesgo ocupacional
2	Exposición Baja	Dosis inferiores a 82 dBA	2 años
3	Exposición Moderada	Frecuente exposición a dosis de 82 dBA o exposiciones poco frecuentes a dosis entre 82 y 85 dBA	1 año
4	Exposición Alta	Frecuente exposición a 85 dBA e infrecuentes exposiciones a mayores de 85 dBA	1 año
5	Exposición Muy Alta	Frecuente exposición a dosis mayores a 85 dBA	6 meses

7.2.- Historia Clínica Ocupacional

Se señalará la exposición actual y previa al ruido, centrada en el ámbito laboral, pero sin olvidar la de tipo extralaboral.

Se señalarán los antecedentes personales de exposición a ototóxicos, hábitos como tabaquismo, consumo de alcohol, enfermedades padecidas con posibles secuelas de afección ótica (traumatismos craneales, meningitis, rubéola, etc.).

Asimismo, es importante conocer la presencia de enfermedades generales padecidas o que padece en la actualidad, para posteriormente centrarse en la presencia de antecedentes de tipo otológico como son acúfenos, otalgias, vértigos, otorrea. Se preguntará al trabajador sobre cómo es su percepción sobre su estado de audición. Una vez conocido todo lo anterior pasaremos a la exploración clínica específica y se llenará la FICHA AUDIOLOGICA (Anexo A).

7.3.- Exploración Clínica Específica

Constará fundamentalmente de tres apartados:

7.3.1. Otoscopia

Realización de una otoscopia para ver el estado de los conductos auditivos externos y de las membranas timpánicas.

7.3.2. Audiometría

La audiometría de tonos puros es la prueba que permite conocer con exactitud el estado auditivo del individuo. Las alteraciones del umbral auditivo detectadas en la misma orientarán hacia una patología producida por el ruido, y deberán servir para tomar las medidas oportunas. Por su importancia, se le dedica un apartado específico y amplio.

7.3.3. Acumetría

Si la audiometría no explora la vía ósea, pueden usarse las pruebas de Rinne y Weber, realizadas con diapasón, que orientan a la detección de alteraciones de transmisión, o bien neurosensoriales.

No hay que olvidar que existen otros métodos diagnósticos como los tests vocales y los tests de discriminación, precisos pero más costosos, que requieren personal especializado para su aplicación, por lo que quedan restringidos generalmente al ámbito clínico especializado.

Las otoemisiones acústicas se presentan como un método sencillo de investigación del sistema sensorial auditivo con capacidad de análisis frecuencial y que tiene capacidad de detectar el trauma acústico con gran sensibilidad; en el futuro podría ser otro método de exploración específica en los trabajadores expuestos a ruido.

7.4. Procedimiento de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores con Exposición Ocupacional a Ruido

Un programa de vigilancia en un entorno de trabajo ruidoso, debe detectar y prevenir el inicio y/o avance de la Hipoacusia Inducida por Ruido (HIR). comprende la **Evaluación de la Salud Auditiva** de cada trabajador, cuyos contenidos son :

- a) Evaluación Auditiva
- b) Ficha Epidemiológica
- c) Evaluación Médica
- d) Historia Ocupacional

7.4.1. Contenidos de Evaluación Auditiva

El objetivo es realizar revisiones periódicas de la audición con el fin de detectar en forma precoz los efectos del ruido y realizar seguimiento de la efectividad de las medidas de control, implementadas

Audiometría Periódica: Es el examen que permite determinar en forma periódica los umbrales de audición aéreos

Audiometría de egreso tiene por objetivo determinar la presencia o no de hipoacusia en el trabajador con respecto al momento de ingreso a la empresa, se realiza a los trabajadores que se desvinculan de la empresa o porque son cambiados del puesto de trabajo. Se realizará siempre que el trabajador no tenga una última audiometría del programa de vigilancia de la salud auditiva, en un periodo no mayor de un año.

7.4.2. Ficha Médico Ocupacional

Permite obtener información acerca de la historia laboral del trabajador, incluyendo la exposición ocupacional anterior y actual al agente ruido. Según normatividad vigente de acuerdo a la Ficha Audiológica (**Anexo A**).

7.4.3. Evaluación Médica (Diagnóstico)

- a) Establecer si la gráfica es normal o patológica. Valoraremos como normal cuando el umbral de audición no se superior a 25 dB en ninguna frecuencia.
- b) En el caso que sea patológica se deb diagnosticar si la alteracion se debe a la exposición de elevados niveles de ruido: diagnostico que realizaremos mediante la historia ocupacional y clínica, la exploración y la audiometría.
- c) Si la audiometría es compatible con expositcion a ruido se debe definir si esta afectada el área conversacional para definir el tipo de hipoacusia según grafico A.
- d) Para realizar el diagnostico concluyente de un escotoma auditivo debido a la exposición a ruido, éste debe tener la siguientes características:
- e) Las frecuencias mas afectadas deben ser 4000 y/o 6000 Hz
- f) En la frecuencia 8000 Hz debe producirse una recuperación para descartar los casos de presbiacusia .
- g) En el caso que las frecuencia conversacionales no estén alteradas se definirá como **HIR tipo 1** cuando el escotoma no supere los 55 dB y como **HIR tipo 2** cuando lo supere.
- h) En el caso que las frecuencias conversacionales estén alteradas se clasificará en: **HIR tipo 3** cuando alguna de las frecuencias conversacionales no está afectada, **HIR tipo 4** cuando estan afectadas todas las frecuencias conversacionales, pero ninguna de ellas en mas de 55 dB, y **HIR tipo 5** cuando estan afectadas todas las frecuencias conversacionales, y como mínimo una de ellas en más de 55 dB.
- i) Clasificaremos como otras alteraciones a todas aquellas que no sean debidas a exposicion a ruido.

Como diagnostico diferencial es necesario considerar, el deterioro progresivo de la audición como la presbiacusia, además deben excluirse una posible lesión del nervio auditivo (debida a infección o intoxicación), una otesclerosis y una enfermedad del oído medio resultante de otitis crónica.

La aptitud auditiva al puesto de trabajo se determinada de acuerdo a:

- a) Puesto de trabajo u ocupación
- b) Exposición a ruido (frecuencia, tipo, tiempo, intensidad)
- c) Audiograma

7.4.4. Recomendaciones:

Se debe recomendar siempre al trabajador

- a) Cumplimiento del programa de conservación auditiva
- b) Uso de la protección auditiva
- c) Evitar conductas de riesgo auditivo en ambientes extralaborales

Grafico N°6: Clasificación de la Hipoacusia Inducida a Ruido para Diagnostico Klockhoff Adaptada

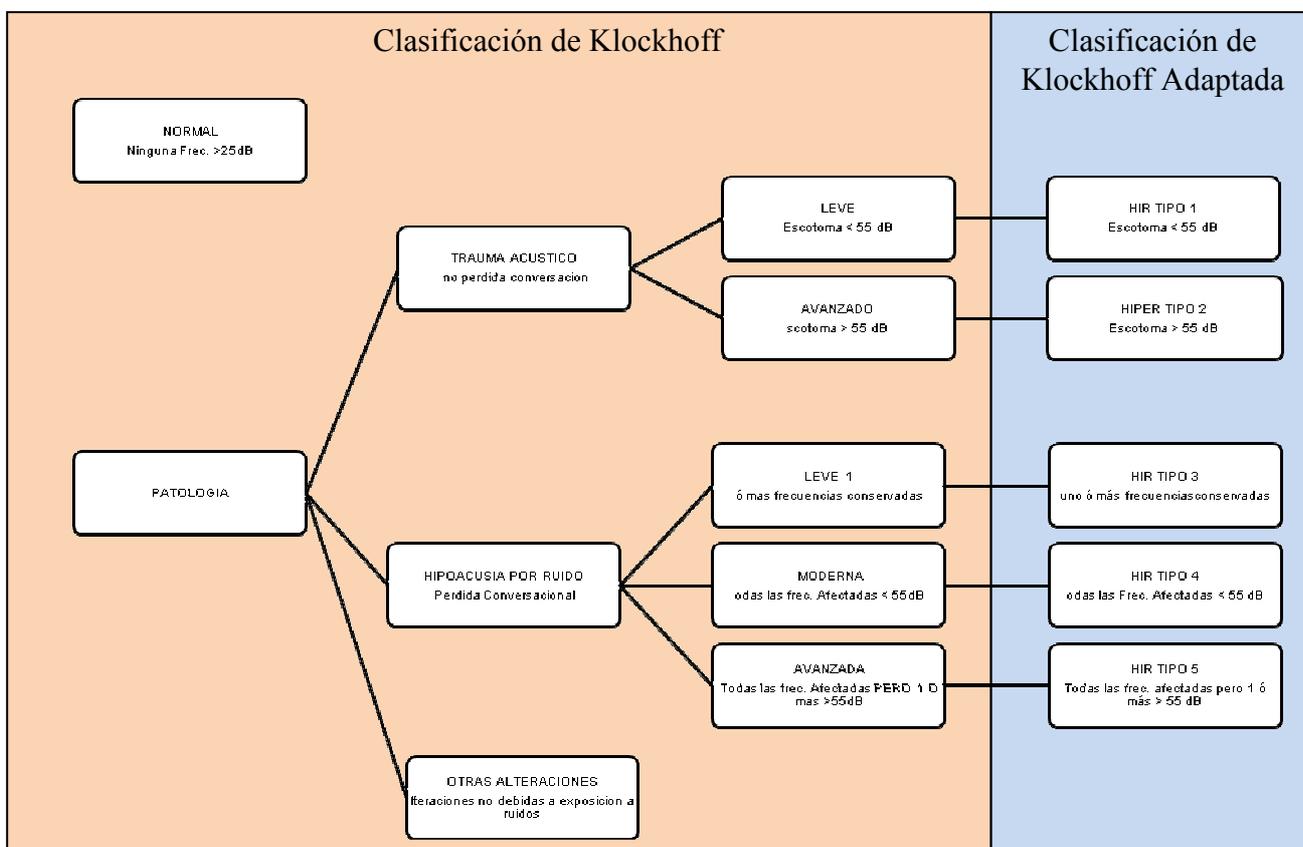
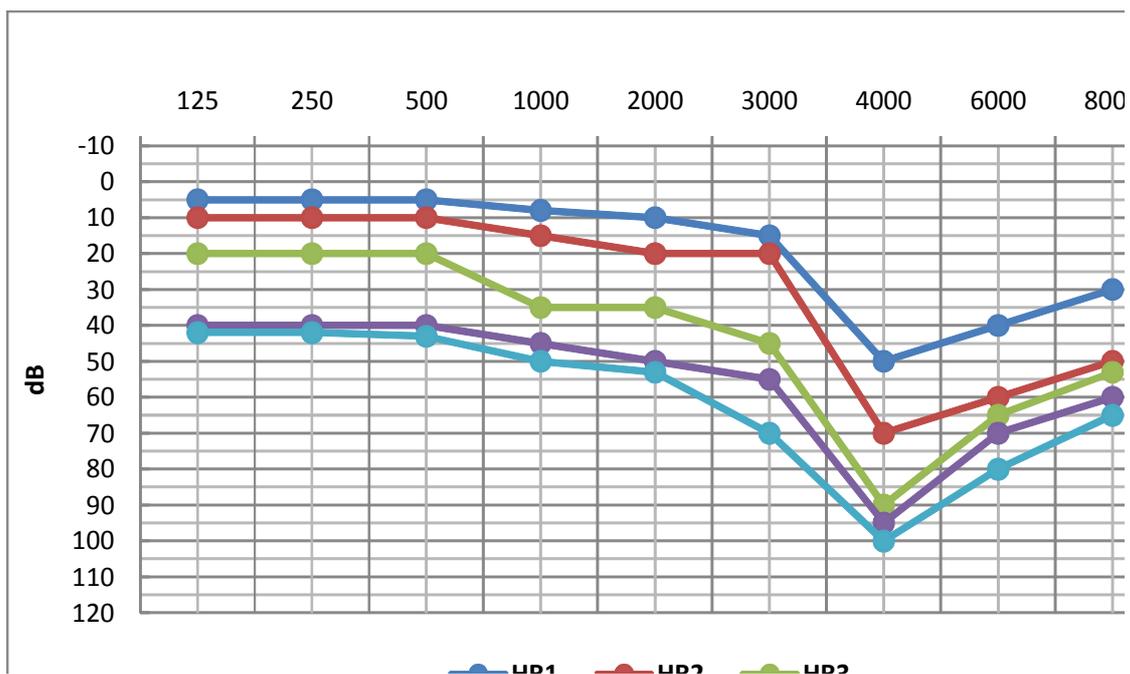


Grafico N° 7
Audiometrias en base a Clasificacion elaborada por Klockhoff - Adaptada



7.5 Audiometría y Exámenes Auxiliares

Los objetivos de la audiometría son:

1. Evaluar la audición de las personas que van a estar expuestas en su puesto de trabajo en el momento de su entrada en la empresa o antes de ser trasladadas a un área ruidosa (audiometría de ingreso).
2. Detectar precozmente deterioros del umbral auditivo en aquellos individuos que están sometidos a riesgo (audiometría periódica).
3. Evaluar el estado de audición al salir de la empresa o abandonar el puesto ruidoso (audiometría de egreso).
4. Detectar otras anomalías diferentes a las producidas por el ruido y que requieren diagnóstico.
5. Educar y motivar a los trabajadores con respecto a sus cambios audiométricos, promoviendo el uso adecuado de medidas preventivas adecuadas.
6. Evaluar, a través del análisis global de sus resultados, las medidas que se están tomando.

La Audiometría Industrial (realizada en los lugares de trabajo) tiene características que la hacen diferente de la audiometría clínica. La motivación de los sujetos, la cualificación del personal que realiza la prueba, las condiciones del local y del aparato y la no observancia de un período de no exposición al ruido previo al test son puntos que afectan a la sensibilidad y especificidad de la audiometría industrial y, por tanto, a su validez como prueba de screening.

Los factores que se deben tener en cuenta antes de realizar la audiometría son:

1. Factores dependientes del sujeto.
2. Nivel de ruido en la sala donde se realiza la audiometría
3. Fatiga auditiva.

1) **Factores dependientes del sujeto,**

Tales como el estado fisiológico, la motivación, etc., pueden influir negativamente en los umbrales auditivos. Para evitarlo, el audiometrista debe motivar al sujeto explicándole el porqué de la prueba y en qué consiste. Se debe insistir en que responda al sonido más débil que perciba en vez de esperar a que el sonido sea lo bastante fuerte como para oírlo fácilmente.

2) **El nivel de ruido en la sala audiométrica**

Puede enmascarar los tonos dando como resultado umbrales distintos a los reales, especialmente a bajas frecuencias. La norma ISO 6189-1 983 define unas condiciones ambientales en cuanto a nivel máximo de presión sonora que no se deben sobrepasar cuando el umbral de audición más bajo a medir es de 0 dB (ver tabla 5). En una empresa de tamaño medio es muy difícil encontrar locales que no sobrepasen estos valores si no se utilizan cabinas audiométricas, pero éstas resultan costosas para las empresas. Otra solución sería el uso de los equipos móviles de que disponen las entidades que actúan como servicios de prevención ajenos a la propia empresa. Los valores ISO 6189/1983 asumen que la frecuencia más baja a testar es de 500 Hz.

Tabla 5. Resumen de los niveles máximos de presión sonora en dB para locales destinados a Audiometría, según ISO 6189/1983. Los valores ISO asumen que la frecuencia más baja a testar es de 500 Hz

Frecuencias en bandas de octava	ISO Tabla 2	ISO Tabla 3
500	18	26
1.000	20	28
2.000	27	37
4.000	38	44
8.000	36	41

3) Fatiga auditiva.

El posible desplazamiento transitorio del umbral derivado de una exposición al ruido previa a la realización de la prueba es otro factor de variabilidad.

Una vez realizada una audiometría de forma correcta, hay dos aspectos decisivos que hay que tener en cuenta antes de tomar una decisión sobre un audiograma:

7.5.1. Caída significativa del umbral

Cada audiograma será comparado con el audiograma de base para determinar si se ha producido una caída significativa de umbral. Se considerará como caída significativa del umbral (CSU) la pérdida de 15 dB o más en la media de tres frecuencias, que pueden ser:

- A.1. Según la OSHA (21), 2.000, 3.000 y 4.000 Hz en cualquier oído.
- A.2. La American Academy of Otolaryngology lo define como un cambio de 10 dB o más en la media de 500, 1.000 y 2.000 Hz o en la media de 3.000, 4.000 y 6.000 Hz, indistintamente.

El éxito de la vigilancia audiométrica en la prevención de la sordera profesional depende de su capacidad para provocar acciones específicas. Para ello, no basta con que las audiometrías midan de forma exacta la audición de los trabajadores, sino que es necesario definir de forma clara qué cambios en el umbral auditivo van a determinar qué acciones concretas (derivación ORL, cambios de puesto, declaración de enfermedad profesional, etc.). Además de facilitar las decisiones sobre un gran número de audiogramas, es la única manera de garantizar una continuidad a la monitorización audiométrica

7.5.2. Presbiacusia

Desde el primer estudio realizado en población general se conoce que los umbrales audiométricos se deterioran con el paso de los años. La etiopatogenia de la presbiacusia es múltiple. La base genética, el envejecimiento «fisiológico», la alimentación, las enfermedades cardiovasculares y, por supuesto, los ruidos (en particular de origen laboral y también los presentes en la vida diaria) y los tóxicos (presentes también en su puesto de trabajo) pueden influir negativamente sobre los umbrales de audición¹³. Parece obvio, a la hora de valorar en un audiograma la afectación causada por el ruido, el tener en cuenta el efecto de la edad. Y la situación se complica ya que, lógicamente,

¹³ Corso JF. Age and sex differences in pure-tone thresholds. *Arch of Otolaryngolog*, 1963; 77: 385-405

edad y exposición al ruido se superponen.

Sin embargo, el NIOSH en sus criterios revisados en el año 1998 recomienda no aplicar esa corrección por edad al hacer cálculos de CSU en audiogramas individuales, pues aunque en diferentes estudios aparece ese descenso de capacidad auditiva en relación con la edad, en otros no. Además, es imposible conocer quiénes serán los que padecerán de presbiacusia y quiénes no.

Las audiometrías a realizarse en la evaluación médico ocupacional son:

a. En el examen pre-ocupacional:

Audiometría base: examen que permite determinar los umbrales de audición aéreos, se obtendrá un audiograma base, en el plazo de seis meses de la primera exposición al ruido del empleado, que será comparado con los audiogramas posteriores. Debe haber un reposo mínimo de 12 horas antes de la exposición al ruido para establecer un audiograma base. Comprende umbrales de audición aérea para el rango de frecuencias de 500 Hz a 8000 Hz.

b. En el examen periódico: la frecuencia de la toma de audiometría se realiza de acuerdo a la tabla 1.

- **Audiometría de campo o tamizado auditivo:** Consiste en determinar los umbrales de audición aéreos en el rango de 500 Hz a 8000 Hz, cuyos resultados se deben comparar con el audiograma base o con la última audiometría de campo.

Se considera que las audiometría de campos están alteradas si hay una variación de 15 dB o mas respecto al audiograma base o el último audiograma de campo, en le rango de frecuencias de 1000 Hz al 6000 Hz en una o mas frecuencias. (ref. NIOSH, 1998).

- **Audiometría de confirmación** consiste en confirmar los umbrales de audición de los trabajadores cuyos audiogramas de campo resultan alterados.se debe realizar dentro de los 30 días luego de efectuada la audiometría de campo alterada.
- Se debe realizar una **audiometría completa** que incluya: umbrales de audición aéreos y óseos; pruebas de diapasones (Rinne y Weber) y pruebas complementarias si las características audiometricas lo requieren (pruebas de adaptación patológica y de reclutamiento). Además, se pueden realizar exámenes audiológicos especializados (impedanciometria, curva logo-audiométrica, potenciales evocados y y emisiones otoacusticas) que permitan un diagnóstico más certero y determinación de la capacidad auditiva.

c. En el examen de Retiro:

Audiometría: este examen se realizará según técnica audiométrica.

Todos los exámenes auxiliares y la historia clínica deben ser archivados adecuadamente para seguimiento, y deben ser manipulados solo por personal autorizado, se debe tomar en cuenta que el uso de la historia clínica y sus componentes es de uso confidencial.

7.6. Aspectos Prácticos Sobre La Exploración Audiométrica Ocupacional

Tiene como finalidad estandarizar los procedimientos en audiometría de tipo ocupacional y dar las pautas necesarias para el trabajo del profesional, que está a cargo de la evaluación, así como el mantenimiento de los equipos y condiciones del laboratorio audiométrico para una buan evalaución.

Se utilizará la audiometría de vía ósea y tonos puros por vía aérea, aunque puede completarse con otros medios de diagnóstico.

- 7.6.1. Requisitos para los audiómetros.-** El test audiométrico deberá ser realizado con un aparato que cumpla como mínimo las especificaciones de los Audiómetros tipo 2 tal como se especifica en la Norma IEC 60645-1: 2001 o ANSI S3.6-1996.

Revisiones de Rutina del Audiometro: el chequeo rutinario tiene como finalidad detectar los sonidos indeseables generados por este, incluyendo los auriculares, además de mantener en buen estado todos sus accesorios. Las revisiones deberán ser periódicas y se lleva un registro semanal, (anexo D) con un perfil conocido de un sujeto de prueba cuyo umbral no exceda de los 25 dB HL en cualquier frecuencia, el audiómetro se deberá someter a una calibración básica aérea y ósea de todos los parámetros especificados para audiómetro tipo 2. Esta calibración debe efectuarse cada cuatro años como mínimo, o cuando se juzgue necesario como resultado de las revisiones periódicas señaladas anteriormente.

- 7.6.2. Requisitos para las cámaras audiométricas.-** la cámara debe estar equipada con un sistema de ventilación que permita la renovación del aire en su interior. Para la determinación de los niveles de ruido ambiental al interior de la cámara en las condiciones usuales de funcionamiento, se deberá tomar como referencia el punto 11 de la norma ISO 8253-1-1989: "Acoustics-Audiométrica Tes. Methods-part. 1:Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry", en donde se especifica los requisitos mínimos de ruido de fondo para evitar el enmascaramiento de los tonos de prueba de una audiometría con los niveles de presión sonora ambiental existente al interior de la cámara.

- 7.6.3. Condiciones del laboratorio audiológico.-** deberá mantener una condición adecuada de isonización, de tal forma que no afecte los niveles de ruido de fondo que debe tener la cabina audiométrica según lo establecido en la norma en mención.

7.7. Etapas de Evaluación

a) Indicaciones para una evaluación audiométrica.

- Si el trabajador (a) expuesto (a) a ruidos de maquinarias debe realizar reposo auditivo 14 horas antes del examen o incluso 16 horas. Si se trata de la audiometría de base hay que respetar escrupulosamente ese plazo de 14-16 horas. Además de ese descanso preceptivo, se podrán usar (si es que no lo hace ya de manera habitual) protectores acústicos durante la jornada anterior al día del test
- El trabajador no deberá estar con afecciones a las vías respiratorias altas, gripe, resfriado u otras patologías auditivas. Si así lo estuviera se suspenderá el examen hasta que la afección desaparezca proporcionándola nueva fecha de evaluación.
- No haber tenido cambios bruscos de presión atmosférica 16 horas antes del examen.
- El trabajador (a) no deberá portar en las orejas aros, lentes ni aretes, si tuviera pelo largo deberá recogerlo durante la evaluación para permitir una adecuada adaptación de los auriculares. Es recomendable permanecer en reposo previamente al control en una sala libre de ruidos durante 15 minutos
- A cada trabajador se le debe realizar previamente una anamnesis y tener llenado el formulario de exposición a ruido de su historia ocupacional.

b) Procedimiento de la Evaluación

1. Otoscopia: Al trabajador se le debe practicar en cada sesión, una otoscopia con

otoscopio de luz o mediante espejo frontal, para verificar que sus conductos se encuentren libres y no existan patologías de los mismos.

Si se comprueba la presencia de tapón de cerumen, inflamación o supuración del conducto y/u oído medio, no se realizará el examen audiométrico y el trabajador deberá ser derivado al especialista para su tratamiento.

2. Diapasones: al trabajador también se le realizará el examen con diapasones de 250, 500 y 1000 Hz, pruebas de Rinne y Weber. Determinando un diagnóstico previo del estado de los oídos.
3. Evaluación Audiométrica: La evaluación propiamente dicha se iniciará con las indicaciones e instrucciones que se le impartirá al trabajador evaluado:
 - Indicar al sujeto que en cada oído y por separado oír diferentes sonidos muy tenues, así como cuál oído será estudiado primero, ante dichos sonidos él deberá manifestar que los escucha, hasta los más débiles que sea capaz de oír.
 - La forma de respuesta de su percepción sonora será oprimiendo el botón de respuesta del equipo o en todo caso se le indicará que la respuesta debe ser levantando el brazo del lado del oído estudiado cada vez que escuche el sonido, esto dependiendo del tipo de respuesta que el evaluador crea conveniente o también según sea el equipo utilizado.
 - Una vez instalados los auriculares en los oídos del paciente y consultado acerca de si los siente confortables, éste debe tener claro que no debe manipularlos durante toda la prueba.
 - Se señalará al paciente que recibirá un tono de prueba para familiarizarlo con las características de los sonidos que escuchará, solicitándole mantener al máximo su grado de atención ante los sonidos que escucha.
 - Se pedirá al paciente que evite durante la evaluación movimientos innecesarios de su cuerpo, con el propósito de disminuir ruidos ajenos al procedimiento que dificulte su percepción.
 - Consultar al paciente si tuviera dudas de lo explicado e instruido de la evaluación si tuviera dudas deberá explicarle al respecto.
4. **Procedimiento durante la evaluación.**- El estudio audiométrico se iniciará por el oído subjetivamente mejor, que señale el sujeto durante la anamnesis y que esté relacionado con la prueba de diapasones.

Se realizará la obtención de los umbrales aéreos y óseos según método ascendente que comienza a nivel infra umbral y se comienza a ascender de 5 en 5dB hasta que el sujeto indica oír el estímulo de las cinco veces presentes en el mismo nivel

Método descendente se comienza a nivel supra umbral y se comienza a descender de 5 en 5 dB hasta que el sujeto indica oír tres de las cinco veces presentadas en el mismo nivel.

Método mixto se comienza a nivel supra umbral y se comienza a descender de 10 en 10 dB hasta que el sujeto indica no oír, allí se comienza a ascender de 5 en 5 dB hasta que el sujeto indica oír, se procede a descender nuevamente de 10 en 10 dB, hasta que el sujeto indica oír el estímulo 3 de las 5 veces presentes en el mismo nivel.

Los umbrales auditivos se determinarán para cada frecuencia y oído, incluyendo obligatoriamente para la vía aérea las frecuencias 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz y las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000, 3000 y 4000 Hz para la vía ósea.

Debe existir un correcto enmascaramiento (anexo D) de acuerdo a la obtención de los umbrales y una coherencia audiológica entre los mismos, es

decir, deben corresponder a patologías otoneurológicas según sea el caso.

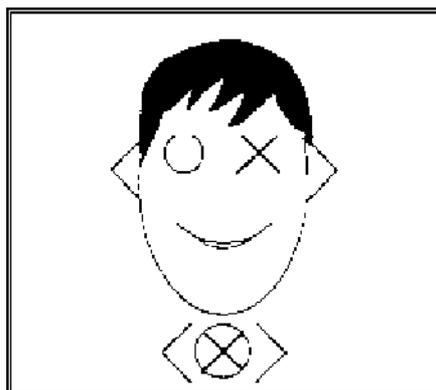
Así mismo se deberá realizar una Logaudiometría que permitirá evaluar las habilidades del sujeto para entender la palabra y a partir de esto, aproximadamente a la habilidad comunicacional que el individuo posee

c) Toma de datos

Siempre que en la gráfica audiométrica no exista ningún umbral superior a 25 dB se considera que la audiometría está dentro de los límites de normalidad (de no ser así se debería explorar la vía ósea).

Los datos pueden ser presentados en forma de tablas o en forma gráfica (audiograma). En este caso, se recomienda que una octava sobre el eje de abscisas se corresponda con 20 dB en el eje de ordenadas. Los símbolos utilizados serán los clásicos: «0» (en rojo) para el oído derecho y «X» (en azul) para el oído izquierdo en vía aérea. En caso de realizar vía ósea, el signo «<» (en rojo) para el oído derecho y el «>» (en azul) para el izquierdo. Como regla mnemotécnica se muestra el monigote de Fowler.

Gráfico 8. Monigote de Fowler



En el **Anexo B** se indican la simbología usada en el audiograma. Estos datos deben conservarse durante al menos 40 años y estar a disposición de las autoridades competentes en la materia. Al finalizar los períodos de conservación obligada de los registros, o en caso de cese de actividad, la empresa lo notificará a la autoridad competente con una antelación de tres meses, dándole traslado durante ese período de toda esta documentación.

Dentro de las sub pruebas a evaluar tendremos:

1. **Umbrales de detección de la palabra (SDT):** el cual indica el nivel mínimo de intensidad al cual el sujeto detecta 2 veces la voz, de 3 ó 4 palabras, sin discriminar. Se relaciona con los umbrales de sensibilidad de tonos puros de las dos mejores frecuencias 250 y 4000 Hz. La técnica recomendada es el método descendente.
2. **Umbrales de Reconocimiento de la palabra (SRT):** el cual determina el mínimo nivel de intensidad al cual el sujeto repite correctamente el 50% de las palabras presentadas (disílabos o palabras compuestas). Se sugiere considerar un criterio de 2 de 4 palabras repetidas correctamente. La técnica puede ser descendente o

ascendente. Las utilidades del SRT son:

Corroborar los umbrales de tonos puros, determinar un índice de sensibilidad auditiva para la palabra y determinar los niveles para aplicar las pruebas supra umbrales de discriminación de la palabra.

3. **Umbrales de máxima discriminación (UMD)** : se determina el nivel de intensidad al cual se obtiene el máximo de discriminación del sujeto y se expresa en el porcentaje de las palabras repetidas correctamente de una lista de palabras. La técnica es usar 20 – 30 dB sonora el SRT, dependiendo del perfil audiométrico. (Ver lista de palabras sugeridas en anexo E)
4. **De los Resultados:** las mediciones serán consignadas en formularios de Audiograma (Anexo A) Ocupacional, en original y copia, sustentados y firmados por el operador que realizó la evaluación y remitidas luego al profesional médico para su diagnóstico definitivo y refrendándolo con su sello y firma correspondiente.

Los resultados obtenidos en la audiometría deben tener concordancia con la historia audiológica del sujeto, de lo contrario, se revisa lo realizado.

7.8. Criterios de Derivación a Especialista Otorrinolaringólogo

Las acciones consecutivas a la detección de una caída significativa en el umbral (cambio de puesto, cambios administrativos, notificación de enfermedad profesional, etc.) deben estar establecidas de una forma clara y realista, ya que son el fin último de la monitorización médica. De lo contrario, el programa audiométrico simplemente servirá para «ver cómo los trabajadores expuestos al ruido evolucionan hacia la sordera».

No hay que olvidar que la disminución del ruido en su origen (prevención primaria) es la medida más correcta en la lucha contra la Hipoacusia Profesional.

Dado el carácter irreversible de la sordera producida por ruido, muy poco puede hacer el especialista en otorrinolaringología (ORL), pero es recomendable que los trabajadores que presenten caídas significativas del umbral (CSU) sean enviados a sus consultas. Los objetivos serían:

- a. confirmar la caída del umbral;
- b. valorar el hándicap auditivo y la oportunidad de las prótesis auditivas;
- c. las recomendaciones del especialista pueden reforzar la necesidad de protección auditiva de los trabajadores.

Además, al realizar audiometrías en un gran número de personas es muy normal encontrarse con otras patologías diferentes a las producidas por el ruido que pueden ser susceptibles de tratamiento.

Por lo tanto, es necesario definir unos criterios claros para derivación a especialistas en ORL:

- a) Umbrales auditivos de 25dB o más para las frecuencias 500, 1000, y 2000 Hz.
- b) Asimetría en umbrales auditivos de 15 dB o más para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz (la asimetría de umbrales se refiere a la diferencia entre los umbrales de oído derecho e izquierdo en la misma audiometría tonal, incluye también los cambios auditivos ocurridos de forma súbita en la audición).
- c) Asimetría en umbrales auditivos de 30 dB o más para las frecuencias 3000, 4000, 6000 Hz.
- d) Diferencia con los umbrales de base de 15 dB o más para las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz.
- e) Diferencia con los umbrales de base de 20 dB o más para las frecuencias 3000, 4000 y 6000 Hz.

7.9. Conducta a Seguir

Una vez tenido lo anteriormente comentado en cuenta, en caso de que la afectación auditiva se confirme como debida al ruido:

- A aquellas personas expuestas que no usen protección se les suministrarán los protectores adecuados, se mostrará su uso apropiado y se requerirá su utilización.
- Si ya usan protección, serán provistas de nuevos protectores adecuados y se les adiestrará, igual que en el caso anterior, en el uso correcto de los mismos.
- En los casos anteriores, de todas maneras, hay que incidir especialmente en la información y formación idónea y suficiente de los operarios afectados por el ruido ambiental.
- Independientemente de que la alteración auditiva afecte a la zona conversacional o no:
 - a) si la audiometría muestra un escotoma mayor de 25 dB a 4.000 Hz como anomalía única, o si ese escotoma se va ampliando dos o tres octavas, afectando primero a los agudos y después a los graves, o si incluso llegara a afectar a la zona conversacional, se establecerá el diagnóstico de sordera profesional.
 - b) se considerará el cambio de puesto de trabajo en los casos en que la hipoacusia no afecte al área conversacional y concurra que:
 - ✓ haya más de una CSU o ésta sea mayor de 20 dB,
 - ✓ el personal trabajador utilice la protección adecuada, y
 - ✓ el personal trabajador esté en los diez primeros años de exposición al mismo nivel de ruido.

Los datos resultantes de las valoraciones del estado de salud de los trabajadores sólo se podrán utilizar como base orientativa para mejorar el ambiente de trabajo

VIII. TRATAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO Y EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE PREVENCIÓN

Los controles audiométricos deben ser considerados por los estamentos de la empresa implicados en la prevención como un instrumento complementario del control técnico y ambiental del ruido, y cuyo fin último en la prevención de la Hipoacusia Profesional es el de provocar la adopción de medidas específicas de tipo técnico-organizativas tendentes a disminuir el ruido en su origen.

Los datos resultantes de la monitorización audiométrica que se haga siguiendo estos protocolos pueden y deben utilizarse para evaluar la nocividad del ruido en un centro de trabajo, en un sector productivo y, sobre todo, para evaluar la efectividad de las medidas de prevención que se estén tomando. Para ello, se debe mantener una hoja de registro de datos para cada trabajador, tal como se expone en el Anexo F.

Numerosas patologías pueden presentar similares hallazgos en la audiometría de tonos puros (virosis, ototoxicidad, hipoacusia neurosensorial hereditaria y de causa desconocida, traumatismo craneo-encefálico, etc.), por lo que el diagnóstico clínico puede ser difícil y se apoya en los antecedentes de exposición «nociva» al ruido. Las dificultades serán mayores con audiogramas sugestivos de estadios iniciales de Hipoacusia Profesional en sujetos cuya exposición oscila alrededor de los 90 dBA o es difícil de precisar (por movilidad del personal o por tratarse de ruidos no estables). De hecho, es muy probable que éstas patologías sean responsables de una sobrestimación de los efectos del ruido y, desde luego, de muchos casos indemnizados como Sordera Profesional.

Un adecuado diseño, desde el punto de vista epidemiológico, del control audiométrico en el medio laboral permitirá acumular datos muy valiosos para establecer la importancia de otras

patologías distintas, sus interacciones con los efectos del ruido y la verdadera incidencia de la Hipoacusia Profesional en la población general, de la cual no tenemos ningún dato. Esta necesidad es más urgente si tenemos en cuenta que el desarrollo más avanzado de la Higiene Industrial en nuestro país ha acumulado una gran cantidad de información, en lo que respecta a exposición a niveles y tipos de ruido, que contrastada con datos «médicos» puede dar resultados muy interesantes.

Un diseño epidemiológico correcto serviría también de vigilancia y evaluación de los programas de prevención de la Hipoacusia Profesional, tanto a nivel de centros de trabajo como de sectores productivos, etc. Para ello se han propuesto diversos métodos de análisis de los datos que permitan comparar la nocividad global, en lo que respecta a los efectos auditivos del ruido, de los centros de trabajo, de los distintos departamentos dentro de una fábrica o incluso comparar sectores productivos diferentes (30). Estos diseños pueden ser utilizados por la Administración para determinar qué empresas son las más nocivas y, por tanto, cuándo urge más tomar medidas técnicas de reducción del ruido

IX. ANEXOS

ANEXO A: FICHA AUDIOLÓGICA

ANEXO B: SIMBOLOGIA USADA EN AUDIOGRAMA

ANEXO C: PRINCIPALES TÓXICOS DEL NERVIÓ ACÚSTICO TÓXICOS INDUSTRIALES QUE LESIONAN EL NERVIÓ ACÚSTICO

ANEXO D: TABLA DE CALIBRACIÓN SUBJETIVA SEMANAL

ANEXO E: PALABRAS PARA LOGO AUDIOMETRÍA

ANEXO F: REGISTRO INDIVIDUAL DE MONITORIZACIÓN AUDIOMÉTRICA

X. BIBLIOGRAFIA

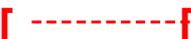
- 1) NTP 193:Ruido: Vigilancia Epidemiológica de los trabajadores expuestos, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España
- 2) Resolución Ministerial N° 312-2011MINSA Aprueba "Protocolos de Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad
- 3) Fremap. Higiene Industrial. Ruido Industrial.
- 4) Cerrada MC. Efecto sobre la audición en ambiente de trabajo de ruido. *Medicina y seguridad en el trabajo*. 1991; n° 152 (abril-junio), pgs. 25-34
- 5) *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo* - OIT. Ed. M° de Trabajo y Seguridad Social, 3ª ed. revisada, 1989
- 6) Gómez-Cano M. Aspectos ergonómicos del ruido. *Salud y trabajo*. 1994; n° 102, pgs. 33-40.
- 7) Monasterio R y Serrano Mª B. Patología del Ruido. *Medicina y seguridad en el trabajo*. 1991; n° 152 (abril-junio), pgs. 39-44.
- 8) Clemente, M. Enfermedades profesionales del oído. *Medicina y seguridad en el trabajo*. 1991; n° 152 (abril-junio), pgs. 13-24.
- 9) Floru R y Cnockaert JC. Effects non traumatiques du bruit sur la santé, la sécurité et l'efficacité de l'homme au travail. *Cahiers de notes documentaires*.1994; n° 154: 69-97
- 10) Smith SL. The Other effects of Noise. *Occup. Hazards* 1997 (enero); pgs. 79-81
- 11) Tomei F et al. Noise and Gastric Secretion. *American Journal of Industrial Medicine*. 1994; n° 26: 367-372
- 12) Melamed S, Bruhis S. The effects of chronic industrial noise exposure on urinary cortisol, fatigue and irritability. *Journal of Occupational and Environmental Med*. 1996; vol. 38, n° 3.
- 13) Clemente, M. Enfermedades profesionales del oído. *Medicina y seguridad en el trabajo*. 1991; n° 152 (abril-junio), pgs. 13-24.
- 14) Gaynes E, Goñi A. Hipoacusia laboral por exposición al ruido: Evaluación clínica y diagnóstico»; 1991; NTP-287, INSHT.
- 15) Corso JF. Age and sex differences in pure-tone thresholds. *Arch of Otolaryngolog*, 1963; 77: 385-405.

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO

ANEXO A
FICHA AUDIOLÓGICA

Historia clínica		Fecha Audiológica					Audiometro		Marca																																																																																																																																																																				
Fecha del Examen	dd / mm / aa	Examen	Pre-ocupacional		Periodica				Modelo																																																																																																																																																																				
			Retiro		Otro				Calibracion																																																																																																																																																																				
Nombre y Apellido																																																																																																																																																																													
Edad		Sexo		Empresa																																																																																																																																																																									
Ocupacion				Años de Trabajo				Tiempo de exposicion total ponderado 8h/d																																																																																																																																																																					
Uso de Protectores Auditivos		Tapones		Orejeras		Apreciación del ruido		Ruidos muy Intenso		Ruidos no molestos																																																																																																																																																																			
ANTECEDENTES relacionados						SI	NO	SÍNTOMAS actuales			SI	NO																																																																																																																																																																	
Consumo de Tabaco								Disminución de la audición																																																																																																																																																																					
Servicio Militar								Dolor de Oídos																																																																																																																																																																					
Hobbies con exposicion a ruido								Zumbido																																																																																																																																																																					
Exposicion laboral a quimicos								Mareos																																																																																																																																																																					
Infeccion al Oido								Infección al oído																																																																																																																																																																					
Uso de Ototoxicos								Otra																																																																																																																																																																					
OTOSCOPIA:																																																																																																																																																																													
<table border="1"> <tr> <td>125</td><td>250</td><td>500</td><td>1000</td><td>2000</td><td>3000</td><td>4000</td><td>6000</td><td>8000</td><td>Hz</td> </tr> <tr> <td>-10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-10</td> </tr> <tr> <td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td> </tr> <tr> <td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10</td> </tr> <tr> <td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20</td> </tr> <tr> <td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>30</td> </tr> <tr> <td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>40</td> </tr> <tr> <td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50</td> </tr> <tr> <td>60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>60</td> </tr> <tr> <td>70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>70</td> </tr> <tr> <td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>80</td> </tr> <tr> <td>90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>90</td> </tr> <tr> <td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>100</td> </tr> <tr> <td>110</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>110</td> </tr> <tr> <td>125</td><td>250</td><td>500</td><td>1000</td><td>2000</td><td>3000</td><td>4000</td><td>6000</td><td>8000</td><td>Hz</td> </tr> </table>										125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	Hz	-10									-10	0									0	10									10	20									20	30									30	40									40	50									50	60									60	70									70	80									80	90									90	100									100	110									110	125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	Hz	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">DIAPASONES</th> </tr> <tr> <th>O.D.</th> <th>RINNE Y WEBER</th> <th>O.I.</th> </tr> <tr> <td></td> <td>RINNER</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>WEBER</td> <td></td> </tr> </table>		DIAPASONES			O.D.	RINNE Y WEBER	O.I.		RINNER			WEBER	
125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	Hz																																																																																																																																																																				
-10									-10																																																																																																																																																																				
0									0																																																																																																																																																																				
10									10																																																																																																																																																																				
20									20																																																																																																																																																																				
30									30																																																																																																																																																																				
40									40																																																																																																																																																																				
50									50																																																																																																																																																																				
60									60																																																																																																																																																																				
70									70																																																																																																																																																																				
80									80																																																																																																																																																																				
90									90																																																																																																																																																																				
100									100																																																																																																																																																																				
110									110																																																																																																																																																																				
125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	Hz																																																																																																																																																																				
DIAPASONES																																																																																																																																																																													
O.D.	RINNE Y WEBER	O.I.																																																																																																																																																																											
	RINNER																																																																																																																																																																												
	WEBER																																																																																																																																																																												
										<table border="1"> <tr> <th colspan="3">LOGO AUDIOMETRIA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Derecha</th> <th>Izquierda</th> </tr> <tr> <th>Umbral de discriminación</th> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>% de discriminación</th> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>umbral de confort MCL</th> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>umbral de desconfort MCL</th> <td></td> <td></td> </tr> </table>		LOGO AUDIOMETRIA				Derecha	Izquierda	Umbral de discriminación			% de discriminación			umbral de confort MCL			umbral de desconfort MCL																																																																																																																																																		
LOGO AUDIOMETRIA																																																																																																																																																																													
	Derecha	Izquierda																																																																																																																																																																											
Umbral de discriminación																																																																																																																																																																													
% de discriminación																																																																																																																																																																													
umbral de confort MCL																																																																																																																																																																													
umbral de desconfort MCL																																																																																																																																																																													
NOMBRE DEL PROFESIONAL QUE REALIZA LA AUDIOMETRIA								SELLO Y FIRMA																																																																																																																																																																					
CONCLUSIONES:																																																																																																																																																																													
NOMBRE DEL MEDICO																																																																																																																																																																													

ANEXO B
SIMBOLOGIA USADA EN AUDIOGRAMA

SIMBOLO	SIGNIFICADO	
	Umbral aéreo oído derecho	Indica el nivel de audición del oído cuando el sonido ha entrado por el conducto auditivo externo y ha llegado hasta el oído interno
	Umbral aéreo oído izquierdo	
	Umbral aéreo oído derecho enmascarado	Indica el nivel de audición cuando ha sido necesario enmascarar el oído contralateral para asegurarse de que el Umbral medido corresponde al umbral del oído que se está examinando
	Umbral aéreo oído izquierdo enmascarado	
	Via ósea oído derecho sin enmascarar	Indica el nivel de audición del oído cuando la cóclea es estimulada por vía ósea, es decir el sonido no pasa por oído externo y medio
	Via ósea oído izquierdo sin enmascarar	
	Via ósea oído derecho enmascarar	En este caso para medir el nivel de audición por vía ósea, fue necesario poner un ruido en el oído contralateral para asegurarse que el umbral del oído examinado
	Via ósea oído izquierdo enmascarar	
	Umbral de molestia de oído derecho	Indican el nivel de sonido que le resulta molesto al paciente según oído, la prueba se llama LDL del Loudiness Discomfort Level
	Umbral de molestia de oído izquierdo	
	no existe el umbral en oído derecho	Cuando uno de los simbolos aparece con una flecha, como la indicada, significa que a la intensidad en que está anotado el umbral, el sujeto no responde.
	no existe el umbral en oído izquierdo	

ANEXO C:

**PRINCIPALES TÓXICOS DEL NERVIJO ACÚSTICO TÓXICOS INDUSTRIALES
QUE LESIONAN EL NERVIJO ACÚSTICO**

Anhídrido carbónico
Cianuros
Dimetilanilina
Dinitrobenceno
Hidrocarburos halogenados
Mercurio
Derivados alquílicos del mercurio
Oxido de carbono
Piridina
Sulfuro de carbono
Talio
Tricloretileno

FÁRMACOS QUE LESIONAN EL NERVIJO ACÚSTICO

Ácido etacrínico
Ampicilina
Capreomicina
Cloroquina
Colistina
Cotrimoxazol
Dihidroestreptomicina
Estreptomicina y estreptoniazida
Furosemida Gentamicina e bupropión
Indometacina y glucometacina
Kanamicina
Lidocaína
Minociclina
Neomicina
Nortriptilina
Paramomicina
Propiltiuracilo
Propranolol
Quinina y quinidina
Salicilatos
Vancomicina
Viomicina

ANEXO D

TABLA DE CALIBRACIÓN SUBJETIVA SEMANAL

Audiometro (marca)

Modelo:

Serie:

Nombre Oído Patrón

	FRECUENCIA Hz	125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
FECHA	OÍDOS									
		OD								
	dB	OI								
		ÓSEA								
		OD								
	dB	OI								
		ÓSEA								
		OD								
	dB	OI								
		ÓSEA								
		OD								
	dB	OI								
		ÓSEA								
		OD								
	dB	OI								

ANEXO E

PALABRAS PARA LOGO AUDIOMETRÍA

LISTA DE PALABRAS DE LA T.M. FARFAN

1	Reino	Cables	Patio	Muela
2	Puerta	Cuento	Ruca	Sordo
3	Fuerte	Huevo	Muerte	Malta
4	Piedra	Ollas	Pensión	Fuego
5	Globo	Clave	Mallas	Cielo
6	Taxi	Banda	Bolsa	Chile
7	Puesto	Brazo	Casco	Rico
8	Cable	Torpe	Sable	China
9	Rifa	Canción	Diana	Roble
10	Grano	Concha	Chala	Fama
11	Fecha	Árbol	Grasa	Chacra
12	Ancho	Rata	Roma	Rosa
13	Prócer	Jamás	Toqui	Mula
14	Pollo	Verdad	Verde	Troya
15	Cuna	Cetro	Patatas	Ojo
16	Prosa	Tuna	Ajo	Cura
17	Bocio	Beso	Porción	Trato
18	Fina	Vida	Kilo	Veda
19	Bota	Mano	Gota	Llama
20	Astro	Toca	Casa	Amor
21	Taza	Lata	Tela	Queso
22	Era	Cima	Senda	Ramo
23	Tilo	Nace	Pero	Goma
24	Cama	Pasión	Copa	Ala
25	Dicción	Aro	Hora	Cara

Lista de palabras elaboradas por la magíster Lic. T.M. Corina Farfán (Chile)

LISTA DE PALABRAS DEL DR. TATO

1	Lastre	Néstor	Templo	Timbre
2	Moldes	Simple	Sastre	Martes
3	Menta	Cifra	Cisne	Siglo
4	Cinco	Banco	Nardo	Norte
5	Persa	Celda	Pluma	Talco
6	Sexto	Cebra	Cedro	Sonda
7	Letra	Cesta	Lince	Disco
8	Surco	Negro	Fardo	Lunes
9	Selva	Delta	Conde	Parto
10	Cieno	Laudo	Ciega	Viena
11	Suela	Peine	Suiza	Duela
12	Diosa	Rioja	Viola	Miope
13	Piano	Diana	Suave	Riacho
14	Duque	Queso	Roque	Dique
15	Milla	Cena	Meta	Sello
16	Cine	Duro	Dije	Jade
17	Vega	Lira	Vena	Seda
18	Dina	Seco	Polo	Lima
19	Kilo	Mesa	Cura	Seno
20	Duna	Nube	Neto	Nora
21	Pera	Timo	Laca	Pesa
22	Fina	Celo	Nido	Nuca
23	Tero	Niña	Nena	Seña
24	Beca	Pena	Cero	Luna
25	Reno	Tiro	Tira	Cera

ANEXO F

REGISTRO INDIVIDUAL DE MONITORIZACIÓN AUDIOMÉTRICA

Para cada trabajador expuesto al ruido se debe mantener una hoja de registro en la que debe constar:

1. El reconocimiento de ingreso, incluyendo exploración ORL e historia de antecedentes y sintomatología otológica.
2. La audiometría de base. Debe registrarse:
 - a) Fecha.
 - b) Edad del trabajador en el momento de la audiometría.
 - c) Umbrales para los dos oídos en 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz (o audiograma en el que aparezcan esos valores).
 - d) Media en 2.000, 3.000 y 4.000 Hz para los dos oídos.
 - e) Media en 500, 1.000 y 2.000 Hz para los dos oídos.
 - f) Háncap auditivo monoaural según AA.OO. (tablas JAMA 79).
 - g) Háncap auditivo binaural según AA.OO. (tablas JAMA 79).
 - h) Derivación a ORL y resultados.
 - i) Fecha de calibración.
 - j) Operador.
 - k) Reposo auditivo previo.
3. La audiometría periódica. Deben registrarse los mismos datos que en la de base más:
 - a) Nivel de exposición semanal o diario al ruido.
 - b) Uso de protectores auditivos.
 - c) Cálculo de la caída del umbral en relación con la audiometría de base para cada oído.