



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CALIFICACIÓN DE INCAPACIDAD
LABORAL POR ENFERMEDADES
OCUPACIONALES ASOCIADAS AL
RUIDO

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO
AMBIENTE

KARINA YANET LOMBARDI AGUIRRE

LIMA – PERÚ

2025

ASESOR

Mg. Jonh Maximiliano Astete Cornejo

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MG. GLADYS BERNUY MORENO

PRESIDENTE

MG. MIRKO ROGERS PEZOA VILLANUEVA

VOCAL

MG. HENRY ALEXANDER CUEVA VASQUEZ

SECRETARIO

DEDICATORIA.

A mi madre que me enseñó la perseverancia.

A mi esposo, por su constante apoyo.

A mis cuatro hijos por ser el motivo de mi vida.

AGRADECIMIENTOS.

A mis docentes por la enseñanza brindada.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación Autofinanciado

DECLARACIÓN DE AUTOR			
FECHA	25	MARZO	2025
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO	LOMBARDI AGUIRRE KARINA YANET		
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE		
AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS	20		
TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO	“CALIFICACIÓN DE INCAPACIDAD LABORAL POR ENFERMEDADES OCUPACIONALES ASOCIADAS AL RUIDO”		
MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	Trabajo de Investigación		
Declaración del Autor El presente Trabajo de Grado es original y no es el resultado de un trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.			
Teléfono de contacto (fijo / móvil)	999 913 309		
E-mail	kylombardi@gmail.com		



Firma del Egresado
DNI 10278993

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido

I.	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	1
I.1.	IDENTIFICAR LOS PRINCIPALES CRITERIOS EMPLEADOS EN LA EVALUACIÓN DE LA INCAPACIDAD LABORAL POR PÉRDIDA AUDITIVA.	5
a)	La incapacidad laboral:	5
b)	Importancia de la calificación de incapacidad en enfermedades ocupacionales.	9
c)	Fisiopatología de las enfermedades por exposición al ruido	10
I.2.	PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR.....	14
	Condiciones laborales y Prevención de Riesgos	16
	Valoración del riesgo de exposición a ruido	26
	Tabla 2. Guía para la selección de instrumentos audiométricos (51).....	30
	Historia Clínica del Trabajador	32
	Exámenes Audiométricos.....	32
	Evaluación de la Relación Causal	33
	Grado de Incapacidad Funcional.....	33
	Otros factores a considerar.....	34
I.3.	ANALIZAR LAS NORMATIVAS INTERNACIONALES Y NACIONALES SOBRE RUIDO OCUPACIONAL	47
	Entidades Internacionales.....	47
	Países latinoamericanos.....	49
I.4.	Patologías prevalentes asociadas a la exposición de ruido ocupacional.....	52
	CONCLUSIONES	56
	RECOMENDACIONES	59
	ANEXO.....	60
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

RESUMEN

Hablar de incapacidad laboral es necesario hacer una evaluación integral donde se tenga las conclusiones de causa y efecto, es decir que el ruido haya sido el factor de riesgo desencadenante de la enfermedad ocupacional y que por consiguiente haya generado una incapacidad laboral. Al realizar la búsqueda de información se ha evidenciado que evaluar la incapacidad laboral asociada al ruido en el trabajo, tiene muchos factores intervinientes, además de diversas metodologías y pruebas de apoyo al diagnóstico para finalmente dar con la conclusión de incapacidad laboral.

Una de las principales consecuencias es la hipoacusia inducida por ruido (HIR), una afección irreversible derivada de la exposición prolongada a altos niveles de ruido, frecuente en sectores como la minería, manufactura y construcción. Desde una perspectiva fisiopatológica, la HIR se origina por el deterioro progresivo de las células sensoriales del órgano de Corti en el oído interno, lo que conduce a una pérdida auditiva permanente. Además de afectar la audición, la exposición continua al ruido puede contribuir al desarrollo de problemas cardiovasculares, trastornos del sueño y efectos psicológicos como estrés y ansiedad.

La evaluación de la incapacidad laboral considera criterios clínicos, funcionales y ocupacionales. Para este proceso, se emplean herramientas como la audiometría, el análisis del historial laboral y la medición de la exposición al ruido en el entorno de trabajo. Los factores de calificación incluyen la gravedad de la pérdida auditiva, su impacto en la comunicación y las implicaciones para la seguridad del trabajador.

Otro aspecto relevante es la aplicación de la normativa en la evaluación y clasificación de enfermedades ocupacionales. En Perú, la Ley N.º 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, junto con el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), establece lineamientos específicos para determinar la incapacidad laboral. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) han formulado estándares orientados a la prevención y control del ruido en el ámbito laboral.

Entre los métodos de prevención y control, se prioriza la implementación de controles de ingeniería (barreras acústicas, aislamiento de maquinaria), medidas administrativas (rotación de personal, reducción del tiempo de exposición) y el uso de equipos de protección personal (EPP), como tapones y orejeras. Además, es fundamental la capacitación del trabajador en la identificación y mitigación de los riesgos auditivos.

La evaluación audiométrica como método clave en la detección y monitoreo de la pérdida auditiva ocupacional es crucial, donde se incluyen audiometría basal (línea de base), periódica, post-exposición y de seguimiento. También se analizan pruebas específicas como la audiometría tonal liminar, supraliminar y verbal, utilizadas para evaluar el grado de pérdida auditiva y su impacto en la comunicación.

Por otro lado, es importante una adecuada evaluación de la relación causal entre la exposición laboral al ruido y la pérdida auditiva. Factores como la duración de la

exposición, la intensidad del ruido y la presencia de agentes ototóxicos (solventes, metales pesados) pueden aumentar el riesgo de desarrollar HIR.

Finalmente, resulta importante la necesidad de una evaluación integral que contemple no solo el impacto físico de la pérdida auditiva, sino también sus efectos psicosociales y económicos. La calificación adecuada de la incapacidad laboral permite garantizar la compensación a los trabajadores afectados y fomenta la adopción de medidas preventivas en el entorno laboral.

PALABRAS CLAVES

Pérdida Auditiva, Ausencia por Enfermedad, Pérdida Auditiva Central, Personas con Deficiencia Auditiva, Absentismo, Riesgos Laborales, Salud Laboral (DeCS/BIREME)

ABSTRACT

Assessing work disability requires a comprehensive evaluation that establishes a cause-and-effect relationship, determining whether noise exposure has been the triggering risk factor for an occupational disease and has consequently led to work disability. A review of the literature indicates that evaluating work disability associated with occupational noise exposure involves multiple contributing factors, as well as various methodologies and diagnostic support tests, to reach a conclusive determination.

One of the main consequences is noise-induced hearing loss (NIHL), an irreversible condition resulting from prolonged exposure to high noise levels, commonly found in industries such as mining, manufacturing, and construction. From a pathophysiological perspective, NIHL arises from the progressive damage to the sensory cells of the organ of Corti in the inner ear, leading to permanent hearing loss. In addition to affecting hearing, continuous noise exposure can contribute to cardiovascular problems, sleep disorders, and psychological effects such as stress and anxiety.

The assessment of work-related disability takes into account clinical, functional, and occupational criteria. This process utilizes tools such as audiometry, analysis of work history, and measurement of noise exposure in the workplace. The qualification factors include the severity of hearing loss, its impact on communication, and its implications for worker safety.

Another important aspect is the implementation of regulations for the evaluation and classification of occupational diseases. In Peru, Law No. 29783 on Occupational Health and Safety, along with the Complementary Insurance for High-Risk Work (SCTR), sets specific guidelines for assessing work-related disabilities. Additionally, the World Health Organization (WHO) and the International Labour Organization (ILO) have developed standards aimed at preventing and controlling workplace noise.

Preventive and control strategies prioritize engineering controls (e.g., acoustic barriers, machinery isolation), administrative measures (e.g., staff rotation, exposure time reduction), and the use of personal protective equipment (PPE) such as earplugs and earmuffs. Furthermore, worker training in recognizing and mitigating auditory risks is essential.

Audiometric evaluation is a key tool in detecting and monitoring occupational hearing loss. This assessment includes baseline, periodic, post-exposure, and follow-up audiometric testing. Specific tests such as pure-tone threshold audiometry, suprathreshold audiometry, and speech audiometry are utilized to quantify the degree of hearing loss and its impact on communication.

Additionally, a thorough evaluation of the causal relationship between occupational noise exposure and hearing loss is necessary. Factors such as exposure duration, noise intensity, and the presence of ototoxic agents (e.g., solvents, heavy metals) may increase the risk of developing NIHL.

In conclusion, a comprehensive assessment should address not only the physiological impact of hearing loss but also its psychosocial and economic consequences. Accurate determination of work disability ensures adequate compensation for affected workers and fosters the implementation of preventive measures in the workplace.

KEY WORDS

Sick Leave, Hearing Loss Central, Persons With Hearing Impairments, Absenteeism, Occupational Risks, Occupational Health (MeSH/NLM)

I. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

INTRODUCCIÓN

El ruido presente en el ambiente laboral representa un riesgo ocupacional para la salud auditiva de los trabajadores, particularmente en industrias como la construcción, minería y manufactura, donde los niveles de ruido suelen exceder los límites establecidos por las normativas internacionales de seguridad y salud ocupacional (1,2). Estas actividades implican el uso constante de maquinaria pesada, herramientas eléctricas y procesos industriales que generan ruidos tanto impulsivos como continuos, lo que contribuye al desarrollo de trastornos auditivos. Una de las afecciones más frecuentes es la hipoacusia inducida por ruido, una condición irreversible que se caracteriza por la pérdida progresiva de la capacidad auditiva debido a la exposición prolongada a niveles elevados de ruido en el entorno laboral (1,2). Este tipo de hipoacusia se desarrolla de manera gradual y, en sus primeras etapas, afecta principalmente las frecuencias altas, lo que dificulta la percepción de sonidos agudos y afecta la capacidad de comunicación del trabajador (3).

Desde el punto de vista fisiopatológico, la hipoacusia inducida por ruido se origina por el daño progresivo a las células ciliadas del órgano de Corti en el oído interno, las cuales no tienen capacidad de regeneración en mamíferos. La exposición repetida a niveles de ruido superiores a los decibeles recomendados provoca estrés mecánico y oxidativo en estas células, lo que desencadena su degeneración y posterior pérdida funcional. Esto ocasiona una disminución en la sensibilidad auditiva y, con el tiempo, una pérdida auditiva (En adelante P.A.) permanente que afecta negativamente la calidad de vida del trabajador (3).

Como resultado, la hipoacusia inducida por el ruido afecta significativamente la salud y calidad de vida del trabajador, no solo provocando dificultades en la comunicación, sino también impactando su rendimiento laboral y bienestar mental.. La dificultad para comprender instrucciones verbales o advertencias de seguridad en el entorno laboral incrementa el riesgo de accidentes ocupacionales y afecta directamente la productividad y eficiencia del trabajador. Asimismo, la incapacidad para interactuar efectivamente con colegas y superiores puede generar sentimientos de frustración, aislamiento social y disminución de la autoestima, afectando su entorno laboral y social. Estos factores contribuyen a la aparición de problemas emocionales como irritabilidad, depresión y ansiedad, complicando aún más su bienestar psicológico (4).

Además, la falta de percepción de señales auditivas críticas, como alarmas de emergencia o advertencias de peligro, aumenta la vulnerabilidad del trabajador a incurrir en accidentes laborales, lo que puede resultar en lesiones graves o incluso fatales. La falta de respuesta oportuna a estas señales compromete la seguridad tanto del trabajador afectado como de sus compañeros de trabajo, lo que resalta la importancia de implementar medidas preventivas efectivas en el ambiente laboral (4). Adicionalmente, los trabajadores con hipoacusia inducida por ruido se encuentran expuestos a riesgos psicosociales como consecuencia de su condición, ya que la dificultad para comunicarse adecuadamente puede generar un clima de exclusión social y afectar sus relaciones interpersonales. Esta situación aumenta el riesgo de sufrir agotamiento emocional y burnout, afectando su rendimiento y motivación en el trabajo, derivados de la preocupación constante por no

comprender completamente las interacciones sociales o malinterpretar las instrucciones laborales (5).

Evaluar los riesgos físicos relacionados con el ruido en el entorno laboral permite identificar la relación causal entre la exposición al ruido y el desarrollo de patologías auditivas, como la hipoacusia de origen laboral (3,6).

Para la evaluación y diagnóstico de la P.A., se emplean diversas herramientas, entre las que destacan la audiometría y el análisis del historial laboral del trabajador, lo que facilita determinar la exposición al ruido y su posible asociación con la disminución de la capacidad auditiva (7). Por esta razón, realizar una valoración adecuada mediante métodos de evaluación de la audición en trabajadores expuestos a ruido es esencial para calificar la incapacidad laboral y, de este modo, determinar el impacto en el estado de salud física y mental del trabajador, así como establecer compensaciones acordes a las discapacidades generadas (8).

El abordaje de la hipoacusia inducida por ruido en trabajadores expuestos es crucial, ya que no solo se enfoca en proteger la salud auditiva de los trabajadores, sino también en mejorar su calidad de vida. Además, implementar medidas preventivas y correctivas, vigilar los marcadores de salud asociados y realizar una correcta calificación de la incapacidad son pasos fundamentales para alcanzar este objetivo (9).

Para el desarrollo de la presente revisión narrativa, se llevó a cabo una búsqueda sistemática de la literatura en bases de datos científicas vinculadas al ámbito de la salud auditiva y salud ocupacional, tales como PubMed, Scopus y Web of Science. Además, se incluyeron documentos normativos y guías técnicas emitidas por organismos internacionales encargados de la formulación de políticas de salud

laboral, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). La inclusión de estas fuentes normativas permitió contextualizar los hallazgos en un marco regulatorio y de buenas prácticas en seguridad ocupacional para la exposición a ruido en el trabajo.

El proceso de selección de la literatura se desarrolló siguiendo los criterios de elegibilidad establecidos en el protocolo aprobado, los cuales incluyeron la revisión de documentos que presentaban datos sobre la Pérdida de la audición inducida debido al ruido o hipoacusia inducida por ruido (HIR), y métodos de evaluación de la incapacidad laboral. Asimismo, se excluyeron estudios de baja calidad metodológica, documentos no accesibles en su totalidad y artículos con más de 10 años de antigüedad, justificado en la necesidad de asegurar la vigencia y aplicabilidad de los hallazgos a los contextos laborales contemporáneos. La estrategia de búsqueda fue diseñada utilizando términos específicos del tesauro, como los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y los Medical Subject Headings (MeSH), combinados mediante operadores booleanos (AND, OR) en estructuras de búsqueda avanzadas (10).

El proceso de selección de documentos se llevó a cabo en tres etapas. En la primera fase, se realizó una evaluación preliminar basada en los títulos y resúmenes de los artículos y documentos técnicos, con el objetivo de identificar aquellos que potencialmente abordaban los temas de interés. En la segunda etapa, se procedió a una revisión a texto completo de los estudios preseleccionados para confirmar su pertinencia y relevancia respecto a los objetivos de la revisión narrativa.

Finalmente, en la tercera fase, se identificaron y excluyeron los estudios duplicados, así como aquellos que no cumplían con los criterios de elegibilidad definidos previamente. La extracción de datos se realizó siguiendo un protocolo preestablecido, alineado con los objetivos específicos del estudio. Se recopilaron datos clave, como los métodos de evaluación de la P.A. y de incapacidad laboral, así como los principales hallazgos, normatividad asociada y conclusiones de los autores (10).

Finalmente, los datos extraídos fueron sintetizados y estructurados en categorías clave, tales como métodos de evaluación audiométrica, normativas internacionales aplicables y la prevalencia de patologías auditivas en distintos sectores ocupacionales, de acuerdo a los objetivos del estudio de revisión planteado. Esta categorización permitió identificar metodologías predominantes, comparar resultados entre diferentes contextos laborales y analizar tendencias globales en la investigación sobre HIR. Los hallazgos fueron interpretados en el contexto de las normativas vigentes y se discutieron sus implicancias para la práctica en salud ocupacional, proporcionando una visión integral y actualizada sobre la evaluación de la incapacidad laboral relacionada con la exposición al ruido ocupacional.

I.1. IDENTIFICAR LOS PRINCIPALES CRITERIOS EMPLEADOS EN LA EVALUACIÓN DE LA INCAPACIDAD LABORAL POR PÉRDIDA AUDITIVA.

a) La incapacidad laboral:

La incapacidad laboral es definida como la pérdida total o parcial de la capacidad de un trabajador para el desempeño de su actividad laboral habitual debido a una condición de su estado de salud físico o mental. Este concepto es fundamental tanto en el ámbito médico como legal, permitiendo identificar el grado de una

enfermedad o lesión y como afecta la funcionalidad de un individuo y su capacidad para generar ingresos (11). Existen diferentes tipos de incapacidad laboral, que incluyen la temporal, permanente parcial y permanente total, cada una con diferentes afectaciones en la vida del trabajador y en el sistema legal y laboral (12). La evaluación de la incapacidad laboral no solo busca cuantificar el impacto de una afección en la vida del paciente, sino también establecer las bases para acceder a beneficios sociales, como compensaciones económicas o adaptaciones laborales (12).

Desde un enfoque médico, la valoración de la incapacidad laboral requiere la integración de criterios clínicos, funcionales y ocupacionales. Los médicos deben realizar un diagnóstico preciso, determinar la severidad de la condición y evaluar el impacto en la habilidad de continuar trabajando del paciente (13). En este contexto, herramientas como las escalas de evaluación funcional, pruebas diagnósticas y entrevistas detalladas con el paciente son fundamentales. Asimismo, es crucial que el profesional de la salud comprenda el entorno laboral del paciente para ofrecer recomendaciones que equilibren la protección de su salud con las necesidades de su actividad económica y hacer un buen análisis de causalidad con respecto a la exposición al riesgo (14). Este enfoque holístico permite una evaluación más precisa y justa, asegurando que se brinde el apoyo necesario sin caer en la sobreestimación o subestimación de las capacidades residuales del trabajador (13).

La HIR es la principal causa de incapacidad laboral en trabajadores expuestos a trabajos con mayor cercanía a equipos o actividades que generan altos niveles de ondas sonoras en amplitud e intensidad elevadas. Factores como el ruido en entornos laborales, el uso de maquinaria ruidosa, explosiones o actividades

recreativas con altos niveles de sonido pueden contribuir a su desarrollo. Esta condición ocurre cuando la exposición prolongada o repentina a sonidos intensos daña las estructuras sensibles del oído interno, generando una P.A. temporal o permanente. Se estima que aproximadamente el 15 % de los estadounidenses entre 20 y 69 años han experimentado P.A. debido a la exposición al ruido, lo que resalta su impacto en la población laboralmente activa (15).

Cuando un trabajador solicita una prestación por incapacidad debido a HIR, el médico general o especialista debe certificar ante las aseguradoras y el empleador del paciente, o ante entidades similares en otros países, que el paciente no está en condiciones de desempeñar su trabajo. A pesar de la relevancia social y económica de estos certificados, han recibido poca atención crítica dentro del ámbito médico. Estos documentos no solo afectan la vida de las personas, sino que también justifican costos sociales significativos, lo que hace que su emisión sea un proceso complejo para los médicos (16). El lenguaje y la argumentación empleados en estos certificados pueden influir en la decisión de conceder o no la prestación. Algunos médicos enfatizan la disposición del paciente para trabajar y cooperar, resaltando valores aprobados por la aseguradora pública o privada. Otros apelan a la comprensión y empatía del funcionario encargado de evaluar la solicitud. Esta variabilidad en la retórica refleja el papel de los médicos como defensores del paciente, lo que puede generar conflictos en su ejercicio profesional, y también mayor carga psicosocial ante el conflicto ético que deben afrontar en su tarea diaria (16).

Aunque la HIR puede prevenirse mediante el uso de protectores auditivos y la reducción de la exposición al ruido, su impacto en la capacidad laboral continúa

representando un desafío en el ámbito de la salud ocupacional. Por este motivo, se recomienda reforzar la capacitación médica en la elaboración de certificados de incapacidad y promover más investigaciones sobre cómo estos documentos influyen en las decisiones administrativas. Asimismo, es fundamental fortalecer el rol del médico de seguridad y salud en el trabajo en la implementación de un sistema de vigilancia que permita identificar y controlar los riesgos y daños derivados de la exposición al ruido (15–17).

En el contexto peruano, la Resolución Ministerial N.º 884-2024/MINSA, publicada el 19 de diciembre de 2024, aprobó la Norma Técnica de Salud N.º 220-MINSA/DGIESP-2024, la cual establece los lineamientos para la evaluación, diagnóstico y certificación de la incapacidad laboral ocasionada por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales en trabajadores asegurados al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) (18).

Proceso de Identificación de Incapacidad Temporal y Permanente:

- Evaluación Médica Inicial: El trabajador afectado debe someterse a una evaluación médica realizada por profesionales de salud capacitados, quienes determinarán la existencia de la incapacidad y su grado de afectación.
- Calificación de la Incapacidad: Se clasificará la incapacidad en temporal o permanente, según la duración y la posibilidad de recuperación del trabajador.
- Certificación: Una vez evaluada y calificada la incapacidad, se emitirá un certificado oficial que detalle el tipo y grado de la incapacidad, así como las recomendaciones para el tratamiento o rehabilitación (18).

La pérdida de audición inducida por ruido es una enfermedad profesional reconocida en el ámbito jurídico peruano, por lo que se le aplica el procedimiento establecido para su evaluación y calificación. Este procedimiento considera el historial laboral del trabajador, incluyendo la duración y los niveles de exposición al ruido durante su actividad laboral, así como una evaluación audiológica a través de pruebas audiométricas para determinar el grado de P.A. y su relación con la exposición al ruido. Es relevante señalar que, según un precedente vinculante del Tribunal Constitucional, se presume el nexo causal entre la hipoacusia y las labores de alto riesgo de exposición a fuentes de ruido en el trabajo, como en fundiciones de hierro y acero, y de fundición de metales no ferrosos, construcción o minería, siempre que estas actividades se hayan realizado durante un tiempo prolongado (18,19).

b) Importancia de la calificación de incapacidad en enfermedades ocupacionales.

La evaluación de la incapacidad debido a enfermedades ocupacionales desempeña un papel clave en la protección de los derechos de los trabajadores, ya que no solo permite identificar correctamente las condiciones laborales que afectan su salud, sino que también establece las responsabilidades tanto del empleador como del sistema de salud y de aseguramiento (15,16,18).

Esta evaluación adquiere especial importancia en el caso de enfermedades ocupacionales vinculadas a la exposición al ruido, como la HIR, una afección que puede generar un deterioro irreversible en la calidad de vida y en el desempeño laboral del trabajador. Una calificación precisa de esta enfermedad garantiza que los trabajadores afectados reciban las compensaciones adecuadas, lo que resulta

fundamental para salvaguardar su estabilidad económica en casos de incapacidad temporal o permanente (16,20).

Asimismo, la evaluación facilita la implementación de tratamientos médicos apropiados que contribuyan a reducir los efectos de la HIR y, en caso de ser necesario, permite la reubicación del trabajador a un puesto que limite la exposición al ruido, asegurando así su seguridad y fomentando un entorno laboral saludable. De igual manera, esta evaluación ayuda a identificar los riesgos presentes en el lugar de trabajo, incentivando al empleador a adoptar medidas preventivas y correctivas que no solo mejoren las condiciones laborales, sino que también promuevan la salud de los trabajadores a largo plazo. En este contexto, la evaluación se convierte en una herramienta esencial para garantizar la justicia en el ámbito laboral y la protección de la salud de los trabajadores expuestos a riesgos relacionados con el ruido (21).

Una correcta evaluación de incapacidad ocupacional, permite evaluar el desempeño del trabajador de acuerdo a las consecuencias que presenta por la exposición a algún factor de riesgo que genera como desenlace la incapacidad ocupacional. En ese sentido el ruido como factor de riesgo, necesita de una evaluación de causalidad, y para ello contar con instrumentos como el Manual único para la calificación de la pérdida de la capacidad laboral y ocupacional nos permite la evaluación holística de la persona e identifica el nivel de la incapacidad laboral presentada por el trabajador (21) (22).

c) Fisiopatología de las enfermedades por exposición al ruido

El sonido es captado en el pabellón auricular y dirigido a través por el conducto auditivo externo hasta la membrana del tímpano, la cual vibra debido a la presencia

de ondas sonoras. Estas vibraciones son transmitidas a la cóclea mediante la acción de los huesecillos del oído medio, es decir el martillo, yunque y estribo, lo que estimula el movimiento del fluido endolinfático en el oído interno (23,24).

Las células ciliadas del órgano de Corti, situadas en la membrana basilar, detectan estas vibraciones y convierten el estímulo mecánico en señales electroquímicas que son enviadas al cerebro a través del nervio auditivo. La cóclea está organizada para procesar diferentes frecuencias: las frecuencias bajas son percibidas en la parte más interna de la cóclea, mientras que las frecuencias altas son captadas cerca de la ventana oval (23,24).

La exposición constante a niveles elevados de ruido conduce a una degeneración progresiva de las células ciliadas externas y de las células de sostén de Deiters, lo que provoca una hipoacusia neurosensorial irreversible. En las etapas iniciales, esta alteración solo puede detectarse mediante una audiometría, pero con el tiempo comienza a afectar las frecuencias conversacionales, dificultando la capacidad de comunicación del individuo (23–25).

Los efectos del ruido sobre la audición pueden clasificarse en:

- Enmascaramiento auditivo: dificultad para percibir sonidos en presencia de ruido ambiental.
- Fatiga auditiva: pérdida transitoria de la audición que se recupera tras un periodo de descanso sonoro de hasta 16 horas.
- Hipoacusia permanente: ocurre con exposición prolongada a ruidos intensos, iniciándose en frecuencias de 4000-6000 Hz y, si la exposición persiste, afecta frecuencias más altas y bajas, incluyendo las conversacionales (23,24).

Existe una clasificación según la P.A. en relación al umbral auditivo evaluado a través de una audiometría, esta clasificación es la recomendada por la OMS y tiene la siguiente distribución (26)

Tabla 1. Clasificación según la P.A. recomendado por OMS

Grado de P.A.	Umbral Auditivo (dB HL)	Descripción
Audición Normal	0 - 20 dB	Capacidad auditiva dentro de los rangos normales.
Pérdida Leve	21 - 34 dB	Dificultad para oír sonidos suaves y conversaciones en entornos ruidosos.
Pérdida Moderada	35 - 49 dB	Dificultad para comprender el habla sin amplificación.
Pérdida Moderadamente Severa	50 - 64 dB	Necesidad de dispositivos auditivos para oír la mayoría de los sonidos.
Pérdida Severa	65 - 79 dB	Gran dificultad para oír sin audífonos o implantes.
Pérdida Profunda	80 dB o más	Puede depender del lenguaje de señas o lectura labial.

*Fuente - Organización Mundial de la Salud -OMS- reporte año 2021

Además del daño auditivo, el ruido puede afectar múltiples sistemas del organismo:

- Sistema circulatorio: Se ha observado vasoconstricción, aumento de catecolaminas, hipertensión arterial y alteraciones cardiovasculares (taquicardia, bradicardia) en trabajadores expuestos a ruido industrial.
- Sistema respiratorio: La exposición a ruido de baja frecuencia (<500 Hz) se ha asociado con enfermedad vibroacústica, fibrosis pulmonar e insuficiencia respiratoria.
- Sistema gastrointestinal: Se han reportado reducción de secreciones gástricas, pérdida de apetito, aerofagia, insomnio y alteraciones digestivas.
- Sistema neurológico: Se han detectado reflejos hiperactivos, alteraciones en el EEG y cambios en la personalidad en trabajadores expuestos a ruido intenso.

Psicología y conducta: La exposición al ruido puede causar irritabilidad, fatiga, dificultades en la comunicación y alteraciones en la concentración (3).

Para diagnosticar la hipoacusia inducida por ruido, es fundamental descartar otras patologías auditivas como otosclerosis, infecciones, intoxicaciones y ototoxicidad. Además, factores como antecedentes familiares de sordera, diabetes e hipertensión pueden aumentar la susceptibilidad individual al daño auditivo (23,25).

El diagnóstico se basa en la historia de exposición a ruido y en pruebas audiométricas. Sin embargo, en los estadios iniciales, la detección puede ser compleja, especialmente en trabajadores con exposición variable a niveles superiores a 90 dBA (24).

I.2. PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR

Uno de los propósitos fundamentales de la calificación de incapacidad es garantizar la protección del trabajador frente a las consecuencias físicas, emocionales y económicas derivadas de la reducción de su capacidad para desempeñar sus labores. La exposición prolongada a diversos factores de riesgo en el entorno laboral, como altos niveles de ruido, puede ocasionar una P.A. progresiva e irreversible, afectando significativamente la comunicación, el bienestar y el rendimiento del trabajador (27) (28).

Desde el punto de vista físico, la P.A. es, en la mayoría de los casos, irreversible, lo que impacta directamente en la capacidad del trabajador para percibir sonidos y comunicarse de manera efectiva. Además, puede presentarse tinnitus, una percepción constante de zumbidos en los oídos que afecta la concentración y el descanso (29). Puede afectar uno o ambos oídos y ser transitoria o permanente, dependiendo de la intensidad y duración de la exposición. Dado que el epitelio sensorial auditivo de los mamíferos no se regenera, el daño en las células ciliadas y neuronas auditivas suele ser irreversible. En algunos casos, la hipoacusia también puede alterar el equilibrio, provocando mareos y aumentando el riesgo de caídas y accidentes. Asimismo, el esfuerzo excesivo por comprender conversaciones puede generar fatiga auditiva, lo que contribuye al agotamiento físico y mental. A largo plazo, diversas investigaciones han señalado que la P.A. no tratada podría estar relacionada con un mayor riesgo de deterioro cognitivo y enfermedades neurodegenerativas (30–32).

En el ámbito emocional, la hipoacusia puede generar aislamiento social, ya que la dificultad para comunicarse con compañeros de trabajo, amigos y familiares provoca frustración y reduce la interacción social. Esto, a su vez, puede

desencadenar estrés y ansiedad, especialmente por la incertidumbre sobre la progresión de la enfermedad y sus implicaciones en la vida laboral y personal. En casos más severos, el trabajador puede experimentar depresión, derivada de la sensación de inutilidad y la baja autoestima que genera la pérdida de habilidades comunicativas. En conjunto, estos factores disminuyen significativamente la calidad de vida del afectado (31,33,34).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la hipoacusia no tratada genera un impacto económico global estimado en aproximadamente setecientos cincuenta mil millones de dólares anuales, debido a los costos relacionados con la atención sanitaria, el soporte educativo, la caída de productividad y los gastos sociales (35). La dificultad para comprender instrucciones y participar en conversaciones puede afectar negativamente el desempeño laboral, lo que conduce a una disminución en la productividad y un aumento en el riesgo de cometer errores. Según el grado de afectación, algunos trabajadores pueden ser reasignados a tareas menos demandantes o, en el peor de los casos, ser incapaz de mantener su empleo si el centro laboral no ofrece las adaptaciones necesarias (33).

Además, la hipoacusia puede limitar las oportunidades de ascenso, ya que la comunicación efectiva es un requisito esencial en muchos roles de liderazgo. Desde el punto de vista financiero, el trabajador debe asumir costos adicionales relacionados con pruebas auditivas, adquisición de audífonos y terapias de rehabilitación, lo que puede representar una carga económica considerable. Un estudio encontró que cerca de la mitad de los trabajadores con hipoacusia pertenecen a una clase social baja, y más de la mitad de los trabajadores se expone

a ruido en el trabajo, lo que indica una relación entre la exposición laboral al ruido y la posición socioeconómica. En los casos más graves, la P.A. puede derivar en la necesidad de una pensión por invalidez, lo que generalmente implica una reducción de ingresos en comparación con el salario previo generando un gran deterioro de la calidad de vida (33,36,37).

Cuando un empleado desarrolla una enfermedad ocupacional, el proceso de calificación de incapacidad permite evaluar el grado de deterioro de su salud y su impacto en el desempeño de sus funciones laborales. Esta evaluación es crucial para determinar el acceso a beneficios como pensiones por invalidez, indemnizaciones y tratamientos médicos especializados, contribuyendo así a su estabilidad económica y a su recuperación integral (38,39).

En relación con la P.A., esta ha sido identificada como la discapacidad más prevalente a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de la décima parte de la población mundial está expuesta a contaminación acústica, y aproximadamente el 5,3% de este grupo desarrolla una P.A. progresiva (35,40). En el entorno laboral, se estima que poco más del 15% de los casos de P.A. en adultos están directamente vinculados a la exposición al ruido en el trabajo. Sin embargo, el ruido no es el único factor de riesgo identificado; la exposición a sustancias químicas ototóxicas, como los solventes orgánicos, también ha sido reconocida como una causa importante de P.A. de origen ocupacional (40,41).

Condiciones laborales y Prevención de Riesgos

La prevalencia de incapacidad laboral en una empresa o entidad demuestra que existen deficiencias en las condiciones laborales por lo cual no hay un cumplimiento de las leyes que protegen al trabajador tales como la Ley

29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, (para el caso del Perú) (42).

Adicional a ello, tener una alta prevalencia de incapacidad laboral es un indicador que denota falta de implementación en medidas de control de riesgos o que estas medidas no están siendo efectivas (43).

En este sentido, establecer una relación entre la actividad laboral, exposición al riesgo y desenlace de incapacidad o enfermedad ocupacional.

Es así, que la implementación de medidas correctivas en el ambiente de trabajo son las consecuencias ante el hallazgo de una situación que combina la exposición al riesgo, la actividad laboral y el ambiente de trabajo (44).

Para el caso de la exposición a ruido, las medidas adoptadas incluyen la reducción de los niveles de ruido con mecanismos de control de ingeniería, el uso obligatorio de equipos de protección personal de tipo auditivos y la realización de exámenes médicos ocupacionales periódicos respetando lo estipulado en la Ley 29783 (45).

A raíz de las diferentes metodologías para el análisis de exposición a ruido ocupacional; es necesario realizar un análisis de las metodologías y criterios empleados en la evaluación de la incapacidad laboral por P.A.; siendo así se encuentran los diferentes criterios, que para ser abordados deben cumplir con características en común como la valoración del riesgo, la historia clínica del trabajador, exámenes audiométricos, evaluación de la relación causal, grado de incapacidad funcional, entre otras variables adicionales a considerar (45).

La prevención de riesgos ocupacionales relacionados con el ruido requiere un enfoque integral que combine controles de ingeniería, medidas administrativas, el uso de equipos de protección personal (EPP) como último recurso, así como educación y sensibilización sobre los riesgos auditivos. Además, es fundamental llevar a cabo una evaluación continua del ruido para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable (46,47).

En primer lugar, los controles de ingeniería constituyen la estrategia más efectiva para reducir la exposición al ruido, ya que intervienen directamente en su origen. La eliminación o sustitución de la fuente de ruido es la medida más eficiente, aunque no siempre es factible en todos los entornos laborales. Cuando no es posible eliminar o sustituir la fuente, se deben implementar modificaciones que reduzcan la generación y propagación del ruido. Esto incluye la amortiguación de vibraciones mediante materiales absorbentes, el uso de engranajes plásticos en lugar de metálicos para disminuir la fricción y el ruido de impacto, y la reducción de la velocidad de motores y ventiladores. Para controlar el ruido aerodinámico, se pueden optimizar los flujos de aire mediante ventiladores más grandes y lentos, así como minimizar codos en los ductos para evitar turbulencias. Además, el uso de boquillas silenciosas contribuye a reducir el ruido generado por los sistemas de escape. En casos donde la fuente de ruido no puede modificarse, el encierro y aislamiento de los equipos ruidosos en cabinas acústicas resulta una solución efectiva, al igual que la instalación de barreras acústicas que minimicen la exposición de los trabajadores al ruido directo (48).

En este sentido, los controles de ingeniería logran reducir el ruido al modificar o reemplazar equipos o mediante cambios físicos en el entorno laboral. Estas medidas son efectivas porque actúan directamente sobre la fuente del ruido. Algunas estrategias incluyen el uso de maquinaria de bajo ruido, mantenimiento regular para reducir fricción y desgaste, instalación de barreras acústicas para aislar fuentes de ruido y el encierro de equipos ruidosos en cabinas acústicas. Estas soluciones han demostrado ser efectivas en entornos industriales como las áreas de mezcla y moldeo (47).

Para optimizar la implementación de estos controles, la integración de tecnologías avanzadas de monitoreo y el uso de datos espaciales mejoran la precisión en la evaluación del ruido ocupacional. Al combinar el mapeo de ruido con otros métodos de medición, se identifican áreas críticas para concentrar los esfuerzos de mitigación. Esto permite diseñar intervenciones eficaces que equilibran la seguridad de los trabajadores con las necesidades operativas (46).

En este contexto, los mapas de ruido ofrecen una representación visual de las zonas con mayor exposición al ruido, utilizando niveles de sonido continuo equivalentes ($L_{EX,8h}$). Al visualizar las áreas de alto riesgo, convierten las mediciones en información procesable y revelan patrones que no son evidentes en evaluaciones tradicionales (46). En la industria del caucho, por ejemplo, se han identificado zonas críticas cerca de equipos de mezcla y moldeo, lo que resalta la necesidad de controles de ingeniería específicos, como barreras acústicas y amortiguación del ruido. Aunque este enfoque se desarrolló inicialmente para la industria del caucho, también es

aplicable en sectores como la construcción, textiles y minería, donde el ruido generado por maquinaria presenta desafíos similares. La integración del mapeo de ruido con evaluaciones de grupos y tareas específicas permite una gestión más eficiente del ruido y reduce los riesgos de exposición ocupacional (46).

Por otro lado, las medidas administrativas complementan los controles de ingeniería al limitar la exposición al ruido mediante la organización del trabajo y la gestión del tiempo. Estas estrategias no modifican el entorno físico, sino que se enfocan en ajustar las tareas y los horarios para reducir el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido (48).

Una de las estrategias más efectivas es la rotación de trabajadores en áreas ruidosas, lo que permite disminuir el tiempo de exposición individual y, por lo tanto, el riesgo de daños auditivos. Además, programar las tareas ruidosas en horarios específicos, cuando hay menos personal en la zona o alternándolas con actividades en áreas más silenciosas, contribuye a una mejor gestión de la exposición. También es útil establecer zonas de descanso silenciosas y aumentar la distancia de los trabajadores respecto a la fuente de ruido, optimizando así la productividad al gestionar las operaciones de manera eficiente (47).

Para que estas medidas sean efectivas, es crucial la capacitación continua de los empleados en el uso adecuado de la protección auditiva y en la identificación de riesgos auditivos. Esto no solo mejora su percepción del peligro, sino que también fomenta la adopción de prácticas seguras. La señalización en áreas con niveles de ruido peligrosos contribuye a crear

conciencia sobre los riesgos y promueve la aplicación de medidas de protección (47).

Además, la implementación de políticas organizacionales que prioricen la salud auditiva y el bienestar de los trabajadores refuerza la importancia de mantener un entorno laboral seguro y saludable. Al integrar estas políticas con medidas administrativas y controles de ingeniería, se logra un enfoque integral para la prevención de riesgos auditivos (48).

El siguiente nivel de prevención y generalmente el último en implementar es el uso de Equipos de Protección Personal (EPP), como tapones y orejeras, se considera una medida complementaria en la gestión del ruido ocupacional y debe emplearse únicamente cuando los controles de ingeniería y administrativos no logran reducir el ruido a niveles seguros. A diferencia de las estrategias que actúan sobre la fuente del ruido, los EPP funcionan como una barrera protectora que reduce la exposición del trabajador, pero no eliminan el ruido en su origen. Por ello, su implementación debe ser cuidadosamente planificada para garantizar su efectividad (48).

La selección del EPP adecuado depende del tipo y nivel de ruido presente en el lugar de trabajo, así como del ajuste correcto al usuario para maximizar su eficacia. Además, es fundamental brindar capacitación continua sobre su uso adecuado y mantenimiento. Sin embargo, la adopción de EPP puede verse afectada por factores humanos, como la percepción del riesgo, la comodidad y la creencia en su efectividad. Para aumentar su aceptación, es recomendable involucrar a los trabajadores en el proceso de selección y

ofrecer opciones que se adapten a sus necesidades individuales. Asimismo, es necesario supervisar y reforzar su uso mediante incentivos y campañas de concienciación (48).

Aunque los EPP son fundamentales en los programas de conservación de la audición (EHCP), su efectividad depende no solo de su acceso adecuado, sino también del cumplimiento por parte de los trabajadores. La incomodidad, la percepción errónea del riesgo y la falta de protocolos claros pueden afectar su uso. Para abordar estos desafíos, es esencial proporcionar capacitación continua, estandarizar las prácticas de rotación de tareas y considerar la retroalimentación de los trabajadores para optimizar los resultados de las estrategias de control del ruido (46).

Su uso también está influenciado por factores personales (como edad, educación, experiencia y género), organizacionales (como la cultura de seguridad) e interpersonales (como el apoyo de compañeros y supervisores). Además, existen barreras cognitivas, como la incomodidad y la interferencia en la comunicación, que afectan su adopción. Sin embargo, la percepción del riesgo y la autoeficacia pueden incentivar su uso adecuado (49).

A nivel regulatorio, el uso de EPP se implementa cuando los controles de ingeniería y administrativos no logran reducir el ruido por debajo del Límite de Exposición al Ruido (2). La US OSHA establece un límite de exposición de 90 dBA durante 8 horas con una tasa de intercambio de 5 dBA, mientras que la mayoría de los países utilizan 85 dBA con una ER de 3 dBA para reducir la HIR (NIHL). En Canadá y Europa, el límite es de 87 dBA,

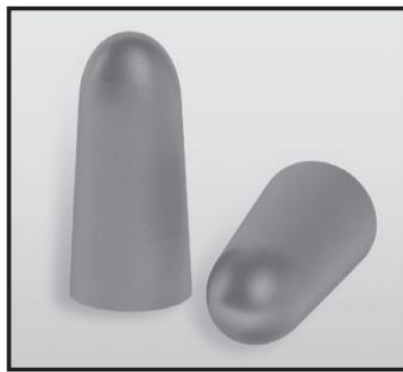
mientras que en Australia, Nueva Zelanda, China y Malasia es de 85 dBA (49).

Existen varios tipos de protectores auditivos, recomendados para diferentes niveles de ruido y situaciones:

Tapones de oídos: Se colocan directamente en el conducto auditivo y vienen en varios tamaños. Son efectivos para reducir el ruido en una amplia gama de situaciones:

- Tapones de espuma moldeables: Hechos de espuma suave que se expanden para sellar el conducto auditivo. Se recomiendan para ruidos moderados a altos, generalmente entre 85 y 110 dBA, como los producidos por herramientas eléctricas, cortadoras de césped o conciertos. Son desechables, aunque se pueden reutilizar si se mantienen limpios y conservan su forma.
- Tapones premoldeados: Fabricados con plástico, goma o silicona. Incluyen opciones de alta fidelidad que atenúan el sonido de manera uniforme, permitiendo una mejor percepción de la calidad del audio. Son ideales para entornos donde se necesita preservar la claridad del sonido, como en conciertos o cines, con niveles de ruido entre 85 y 100 dBA.
- Tapones auditivos semiaurales: Tienen una banda o diadema rígida que aplica presión para mantener el sello en el conducto auditivo. Son útiles para exposiciones intermitentes a ruidos moderados, como en talleres o áreas de construcción con niveles de ruido de 85 a 100 dBA.

Orejas con protección auditiva: Cubren completamente las orejas con almohadillas acolchadas conectadas por una diadema flexible. Son más fáciles de usar correctamente que los tapones de oídos, especialmente para niños, aunque pueden tener limitaciones si se usan con gafas o ciertos peinados, ya que estos pueden interferir con el sellado adecuado. Se recomiendan para ruidos muy altos, de 100 dBA o más, como en entornos industriales, eventos deportivos, o cuando se opera maquinaria pesada.



Tapones de espuma moldeables



Tapones premoldeados de alta fidelidad



Tapones auditivos semiaurales



Orejas con protección auditiva

Figura X. Tipos de EPPs auditivos en el trabajo

Finalmente, la OMS estima que la pérdida de audición se convertirá en una de las diez principales afecciones que contribuirán a la carga global de enfermedades para 2030 y afectará a 900 millones de personas para 2050. Esto subraya la necesidad de un enfoque multidimensional en la gestión de riesgos ocupacionales, integrando medidas de ingeniería, estrategias administrativas y el uso correcto de equipos de protección personal. (49).

Otro aspecto a considerar en la escala de controles es la educación y sensibilización sobre los riesgos auditivos, ya que cumplen un rol fundamental en la prevención del daño causado por el ruido. La manera en que los trabajadores perciben el riesgo impacta directamente en su comportamiento, ya que, si no reconocen el ruido como una amenaza, es menos probable que implementen medidas de protección. Por ello, es esencial implementar programas educativos que expliquen no solo la P.A., sino también otros problemas de salud asociados, como el estrés y la fatiga. Estos programas deben abordar y desmitificar creencias erróneas, como la percepción de que los protectores auditivos son innecesarios o ineficaces (48).

La comunicación efectiva es fundamental para aumentar la conciencia sobre los riesgos auditivos. Esto puede lograrse mediante campañas de concienciación, charlas informativas y la colocación de carteles en áreas críticas. Estas estrategias refuerzan el mensaje de prevención y fomentan una cultura organizacional orientada a la seguridad auditiva, promoviendo la responsabilidad compartida y el compromiso tanto de empleadores como de trabajadores. Además, la formación

constante permite mantener informados a los trabajadores sobre los peligros y refuerza el valor de seguir prácticas seguras (48).

Finalmente, el monitoreo constante del ruido es esencial para verificar la efectividad de las acciones de mitigación aplicadas y ajustar las estrategias de prevención según se requiera. Este procedimiento consiste en evaluar y supervisar la intensidad sonora en el entorno laboral mediante el uso de equipos especializados, como sonómetros, medidores de nivel sonoro integradores (ISLM) y dosímetros de ruido. La selección del equipo de medición depende de las características del ruido y del entorno laboral. Por ejemplo, los sonómetros son útiles para medir niveles de ruido en ubicaciones específicas, mientras que los dosímetros permiten evaluar la exposición personal a lo largo de toda la jornada laboral, especialmente en entornos donde el ruido varía significativamente (48).

Una evaluación exhaustiva del ruido incluye la identificación de las fuentes, la cuantificación de su intensidad y su evaluación frente a los umbrales permitidos por la normativa vigente. Además, es fundamental llevar a cabo evaluaciones regulares para identificar variaciones en la intensidad sonora provocadas por modificaciones en las operaciones laborales o la incorporación de maquinaria nueva. Esto garantiza que las estrategias de mitigación continúen siendo eficaces y se adapten según las circunstancias para preservar un ambiente de trabajo seguro y saludable (48).

Valoración del riesgo de exposición a ruido

La OIT enfatiza la relevancia de fijar umbrales de exposición laboral al ruido con el objetivo de prevenir la HIR (NIHL), minimizar las interferencias en la comunicación y disminuir la fatiga neurológica. Los OEL de ruido se dividen en

promedios ponderados en el tiempo (PEL-TWA) y límites máximos (PEL-C). El PEL-TWA utiliza la métrica del nivel acústico promedio, fundamentada en el principio de energía equivalente (EEH)., la cual asume que la P.A. depende de la energía total del ruido sin considerar su estructura temporal. De esta manera, la gestión de riesgos laborales por exposición al ruido se vuelve fundamental para resguardar la capacidad auditiva y garantizar un entorno de trabajo seguro (50,51).

La permanencia prolongada en entornos con una intensidad sonora elevada puede provocar daño auditivo y disminuir la productividad, por lo que es necesario implementar un plan de preservación de la audición que detecte zonas de riesgo, evalúe el nivel de ruido y defina estrategias de mitigación. La medición del ruido desempeña un papel fundamental en estos programas, ya que permite identificar áreas problemáticas y evaluar la exposición de los trabajadores. Este proceso se inicia con una inspección inicial para detectar posibles problemas, utilizando indicadores como dificultad para comunicarse y zumbidos al salir del trabajo (51).

Para la medición del ruido se utilizan diferentes instrumentos de evaluación:

- Sonómetros (SLM): Utilizados para medir el ruido en ubicaciones específicas. Son ideales para evaluaciones puntuales en lugares fijos.
- Medidores de nivel sonoro integradores (ISLM): Miden niveles equivalentes de ruido durante un período determinado, siendo útiles en ambientes donde el ruido permanece constante.

- Dosímetros de ruido: Evalúan la exposición personal a lo largo de toda la jornada laboral, especialmente en entornos con ruido variable, permitiendo una valoración más precisa de la exposición diaria (51).

Es fundamental considerar las fuentes de ruido, su variabilidad y la ubicación de los trabajadores al seleccionar el instrumento de medición adecuado. Si el ruido es constante, una medición puntual puede ser suficiente; sin embargo, en entornos con variabilidad en los niveles de ruido, se requieren dosímetros. Para ruido de impacto, se necesitan instrumentos que registren picos de presión sonora, ya que estos pueden tener un efecto perjudicial significativo en la audición (51).

Además, se realizan encuestas de ruido para mapear áreas problemáticas en el lugar de trabajo. Si se detecta una exposición excesiva, se monitorea a los empleados con dosímetros. Cuando el ruido de fondo es considerable, se realizan ajustes en las mediciones para mejorar la exactitud de los datos obtenidos. Estas evaluaciones continuas aseguran que las estrategias de control sean eficaces y se ajusten según sea necesario (51).

Los factores humanos también afectan la efectividad de las medidas de control. La percepción del riesgo influye en el uso de protección auditiva, y barreras percibidas como la incomodidad y la dificultad para comunicarse pueden reducir su utilización. Para superar estos desafíos, se recomienda implementar señales para la acción, tales como carteles informativos, incentivos y supervisión constante. Esto

fomenta una cultura organizacional más consciente de los riesgos auditivos y mejora el cumplimiento de las medidas de seguridad (51).

El ruido laboral se clasifica en estado estable y no estable, siendo este último caracterizado por componentes impulsivos de alta energía. En este contexto, la curtosis —una métrica que mide la tendencia a eventos de alta amplitud— se utiliza para cuantificar la impulsividad del ruido. Se ha demostrado que la curtosis es un factor de riesgo clave para la NIHL, ya que el ajuste de la métrica LAeq por curtosis mejora la precisión de las predicciones en el modelo ISO 1999. Por ello, se recomienda incluir la curtosis en los OEL de ruido para una evaluación más precisa del riesgo (51).

La comparación del ruido laboral con los OEL ayuda a identificar peligros y a proteger a los trabajadores mediante el uso de dispositivos de protección auditiva (HPD). Algunos países implementan niveles de acción (NA) para motivar el uso de protección auditiva. Se sugiere actualizar los estándares considerando la curtosis, el OEL de ruido impulsivo y otros factores de riesgo emergentes (50,51).

Un aspecto crítico en la valoración del riesgo de exposición al ruido es la coexposición al ruido y compuestos ototóxicos, tales como solventes y metales pesados, lo cual aumenta significativamente el riesgo de NIHL. La combinación con solventes mixtos puede incrementar el riesgo hasta 2,95 veces, y en sectores como la agricultura, el riesgo puede ser hasta seis veces mayor. Esto resalta la

necesidad de un enfoque integral en la gestión de riesgos ocupacionales, considerando factores químicos y físicos (50,51).

Tabla 2. Guía para la selección de instrumentos audiométricos (51).

Tipo de Medición	Instrumentos Apropriados (en orden de preferencia)	Resultado	Comentarios
Exposición personal al ruido	1) Dosímetro	Dosis o nivel de sonido equivalente	Es el más preciso para medir la exposición personal al ruido y es usado por el trabajador.
	2) ISLM*	Nivel de sonido equivalente	Si el empleado se desplaza constantemente, resulta complicado medir su exposición individual, a menos que las tareas puedan segmentarse en actividades claramente definidas.
	3) SLM**	dBA	Cuando los niveles de ruido fluctúan significativamente, resulta complejo calcular la exposición promedio. Esto solo es viable si las tareas pueden segmentarse en actividades específicas y los niveles de ruido se mantienen relativamente constantes.
Niveles de ruido generados por una fuente en particular	1) SLM	dBA	La medición debe efectuarse a una distancia de 1 a 3 metros de la fuente, evitando realizarla directamente sobre ella.
	2) ISLM	Nivel de sonido equivalente dBA	Resulta especialmente útil cuando el ruido es altamente variable, ya que permite registrar el nivel de sonido equivalente en un lapso breve, como un minuto.
Encuesta de ruido	1) SLM	dBA	Para generar un mapa de ruido en una zona determinada, es necesario realizar

			mediciones siguiendo un patrón de cuadrícula.
	2) ISLM	Nivel de sonido equivalente dBA	Para ruido altamente variable.
Ruido de impacto	1) SLM de impacto	Presión máxima en dBA	Para registrar el nivel máximo de cada impulso.

* *ISLM* significa *Medidor de Nivel Sonoro Integrador*.

** *SLM* significa *Medidor de Nivel Sonoro*

Los mapas de ruido ofrecen una representación visual de las zonas con mayor exposición al ruido, utilizando niveles de sonido continuo equivalentes. Al visualizar las áreas de alto riesgo, convierten las mediciones en información procesable y revelan patrones que no son evidentes en evaluaciones tradicionales (46). En la industria, por ejemplo, se han identificado zonas críticas cerca de equipos de mezcla y moldeo, lo que resalta la necesidad de controles de ingeniería específicos, como barreras acústicas y amortiguación del ruido (5). Aunque este enfoque se desarrolló inicialmente para la industria, también es aplicable en sectores como la construcción, textiles y minería, donde el ruido generado por maquinaria presenta desafíos similares. La integración del mapeo de ruido con evaluaciones de grupos y tareas específicas permite una gestión más eficiente del ruido y reduce los riesgos de exposición ocupacional (46).

Historia Clínica del Trabajador

Es necesario que en toda metodología se incluya la historia clínica, donde se detallan información sociodemográfica, exposición a ruido, nivel de exposición, duración exposición, así como antecedentes de enfermedades auditivas o la exposición a otros factores de riesgo que puedan influenciar en la P.A., como en el caso de exposición a vibraciones o sustancias solventes orgánicos y tener en cuenta las medidas de protección personal o de barreras en su entorno laboral para reducir la exposición al agente causante de una discapacidad auditiva. (52) (53) .

Exámenes Audiométricos

Como apoyo al diagnóstico de algún tipo de discapacidad auditiva existen los exámenes complementarios como la evaluación audiométrica (54). En el desarrollo de estos exámenes se realizan pruebas de audición en un entorno controlado, donde se busca medir el umbral de audición en diferentes frecuencias, especialmente en las que el ruido laboral suele causar mayor daño (7). Las pruebas más comunes incluyen la audiometría tonal, que evalúa la capacidad de oír tonos puros a diferentes frecuencias, y la audiometría verbal, que mide la capacidad de entender palabras a diferentes intensidades (55) (56) .

El resultado de estas pruebas ayuda a determinar el grado de P.A. o hipoacusia, estos pueden clasificarse según niveles en un sistema de categorización de la OMS en hipoacusia normal o normoacusia (< 20 dB), leve (20 a < 35 dB), moderada (35 a < 50 dB), moderadamente grave (50 a < 65 dB), grave (65 a < 80 dB), profunda (80 a < 95 dB) o completa (> 95 dB) (7) (53). Esta clasificación ayuda a diferenciar de otras formas de P.A., como la presbiacusia (pérdida de audición relacionada con la edad) (57) .

Evaluación de la Relación Causal

El análisis de causalidad es una de las principales herramientas para demostrar la enfermedad o incapacidad asociada a un riesgo laboral, y para ello se debe determinar una relación directa entre exposición laboral y P.A. o hipoacusia (58). Esto requiere analizar el grado de P.A. del trabajador en relación con los niveles habituales de ruido en su entorno laboral, así como el tiempo durante el cual estuvo expuesto (59) . En este marco, se considera la legislación en materia de seguridad ocupacional, la cual define los valores máximos de exposición sonora permitidos, incluyendo la Ley de Higiene Ocupacional de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y las regulaciones específicas de cada país (60).

Grado de Incapacidad Funcional

Luego de realizar la evaluación de relación causal entre la exposición a ruido en el trabajo y la P.A. o hipoacusia; se debe determinar el grado de incapacidad funcional del trabajador (61) . Esto se hace referencia al impacto que la P.A. ha generado para el normal desarrollo de sus actividades laborales específicas. El grado de incapacidad se clasifica en función de la interferencia con la capacidad de comunicación, la productividad y la seguridad en el lugar de trabajo (61). En algunos casos, si la P.A. es grave, puede afectar la capacidad del trabajador para desempeñar sus funciones, especialmente en trabajos que requieren una alta concentración para percibir los sonidos o en la interacción con equipos de comunicación auditivos; además de afectar la comunicación con su grupo laboral (62).

Otros factores a considerar

Un punto adicional que se debe evaluar dentro del diagnóstico de hipoacusia o P.A. por ruido, es la evaluación de las consecuencias de tipo psicosocial que genera la pérdida parcial o total de la audición (63). Esto porque el impacto en la calidad de vida del trabajador afectado le genera un daño a su salud mental, teniendo como consecuencia incapacidad para poder socializar, afectando su bienestar emocional. Es así que la hipoacusia conlleva a una dificultad no solo de salud físico sino de salud mental / emocional (64).

En relación a los párrafos anteriores, es necesario conocer las diversas clasificaciones de los exámenes audiométricos.

***Clasificación de los exámenes audiométricos**

La audiometría es una herramienta diagnóstica fundamental utilizada para evaluar la función auditiva, especialmente en contextos de salud ocupacional donde la exposición al ruido o a agentes ototóxicos es frecuente. De acuerdo con Manual básico de cuidado del oído y la audición de la Organización Mundial de la Salud (65), otros documentos técnicos gubernamentales y guías de práctica clínica basada en evidencia en salud auditiva (17,66) , se distinguen cuatro tipos principales de audiometrías según su propósito y momento de aplicación (67) :

A. Clasificación según OMS

A.1. Audiometría de línea base o inicial

También conocida como audiometría basal, es la primera evaluación audiométrica que se realiza a un trabajador antes de su exposición a ambientes laborales con ruido

o agentes ototóxicos. Su objetivo es establecer un punto de referencia del estado auditivo del trabajador para compararlo con futuras evaluaciones y detectar cambios a lo largo del tiempo (17).

Características:

El examen auditivo ocupacional debe realizarse antes de que el trabajador se exponga a ruido en el ambiente laboral, a agentes ototóxicos o, en su defecto, dentro de los primeros seis meses de exposición. Su principal finalidad es establecer una línea base que permita identificar si el trabajador presenta una P.A. preexistente y, a su vez, servir como referencia para futuras evaluaciones audiométricas. De este modo, se facilita la detección temprana de cualquier cambio en la audición a lo largo del tiempo, permitiendo la implementación de medidas preventivas oportunas (17).

La evaluación se lleva a cabo mediante una audiometría tonal liminar, la cual se realiza en una cabina insonorizada para evitar interferencias externas y garantizar la precisión de los resultados. Este procedimiento permite medir los umbrales auditivos del trabajador en un rango de frecuencias que abarca desde los 250 Hz hasta los 8000 Hz, proporcionando información detallada sobre su capacidad auditiva en distintas tonalidades (67).

Para obtener resultados confiables y evitar falsos positivos debido a la fatiga auditiva, se recomienda que el trabajador haya mantenido un período de descanso

acústico de al menos 14 horas antes de la prueba, evitando la exposición a ruidos intensos en ese lapso (17).

En algunos protocolos de salud ocupacional, la evaluación auditiva se complementa con una timpanometría, prueba que permite evaluar la integridad y el funcionamiento del oído medio. Esta prueba adicional es especialmente útil para descartar posibles alteraciones que puedan influir en la audición, como disfunciones en la movilidad del tímpano o problemas en la cadena de huesecillos del oído (68).

A.2. Audiometría periódica o de vigilancia

Es una evaluación audiométrica que se realiza de manera regular a los trabajadores expuestos a ruido ocupacional para monitorear cambios en la audición y detectar tempranamente pérdidas auditivas inducidas por ruido (67)

Características:

Su objetivo principal es evaluar la evolución de la capacidad auditiva de los trabajadores que realizan funciones en ambientes con niveles altos de ruido, permitiendo detectar de manera temprana cualquier alteración que pueda derivar en hipoacusia ocupacional.

Este control auditivo se realiza de forma periódica, generalmente con una frecuencia anual, aunque su regularidad puede variar en función de la normativa vigente en cada país o de las políticas internas de la empresa. En la mayoría de los casos, se aplica a trabajadores expuestos a niveles de ruido iguales o superiores a

85 dB(A), umbral a partir del cual el riesgo de daño auditivo aumenta significativamente (69) .

La metodología utilizada consiste en comparar los resultados de la audiometría periódica con la audiometría inicial o de línea base, con el fin de identificar cualquier cambio en los umbrales auditivos del trabajador. Una disminución progresiva en la capacidad auditiva puede indicar el desarrollo de una HIR, lo que hace necesario tomar medidas correctivas para prevenir un deterioro mayor (70) .

Además de la evaluación audiométrica, el monitoreo auditivo incluye una entrevista clínica dirigida a identificar la presencia de síntomas auditivos asociados a la exposición al ruido. Entre estos síntomas destacan el tinnitus (zumbido en los oídos), la dificultad para comprender conversaciones, especialmente en ambientes ruidosos, y la sensación de oído tapado. Estos signos pueden ser indicativos de un daño auditivo incipiente, incluso antes de que se evidencie una P.A. significativa en la audiometría (71).

Este seguimiento es una herramienta clave en los programas de salud ocupacional para la evaluación de la conservación auditiva en el entorno laboral, ya que permite no solo la detección temprana de alteraciones auditivas, sino también la implementación de estrategias preventivas que contribuyen a preservar la salud auditiva de los trabajadores a lo largo de su vida laboral.

A.3. Audiometría post exposición

Se realiza después de que un trabajador haya estado expuesto a un evento de ruido intenso o sostenido sin la protección adecuada. Su objetivo es detectar si hubo un cambio temporal o permanente en la audición como resultado de la exposición, generalmente se realiza dentro las próximas 48 horas post exposición al ruido (72).

Características:

Se realiza en casos que un trabajador cambia de puesto de trabajo dentro de la empresa o cuando se retira definitivamente de la organización. En ambos casos, la evaluación es crucial para establecer si ha habido una afectación auditiva y, en caso de ser necesario, definir estrategias de reducción de daño y seguimiento médico (73).

Para garantizar la fiabilidad de los resultados, la prueba debe llevarse a cabo en condiciones similares a las de la audiometría inicial, permitiendo así una comparación válida. Idealmente, se recomienda realizarla lo antes posible tras la última exposición al ruido, preferiblemente dentro de un período de 24 a 48 horas (67) .

El análisis se basa en la comparación de los resultados con la audiometría de referencia o línea base, con el propósito de identificar si existe una P.A. y determinar si esta es de carácter temporal o permanente. Es fundamental repetir la prueba luego de un período de descanso auditivo de al menos 14 horas, ya que algunas pérdidas pueden ser transitorias debido a la fatiga auditiva y pueden mostrar cierta recuperación tras un tiempo de reposo sin exposición a ruido intenso (74) .

Si la P.A. persiste, quiere decir que no es suficiente el reposo sin exposición a ruido, y es recomendable aplicar medidas de control del ruido en el entorno de trabajo, con mejoras en ingeniería y educación sobre la importancia del cuidado de la salud auditiva.

A.4. Audiometría de seguimiento

Se realiza cuando una audiometría periódica o post exposición ha identificado una P.A. significativa. Su propósito es confirmar el diagnóstico y determinar si la pérdida es temporal o permanente, además de evaluar su progresión en el tiempo.

Características:

El objetivo principal de esta evaluación es corroborar la presencia de una P.A., descartando posibles errores en la medición inicial y diferenciando entre una alteración temporal, causada por fatiga auditiva, y una lesión permanente. Para ello, se debe seguir un protocolo riguroso que garantice la precisión de los resultados y brinde información confiable para la toma de decisiones (66) .

La evaluación de confirmación se lleva a cabo en aquellos trabajadores cuyos umbrales auditivos han mostrado una variación de 10 decibeles (dB) o más en al menos dos frecuencias relevantes, lo que puede indicar una afectación progresiva de la audición. Dependiendo de la evolución del trabajador y de los resultados obtenidos, esta evaluación puede repetirse en intervalos de semanas o meses con el fin de observar la tendencia del deterioro auditivo y determinar su progresión (75)

.

Para un diagnóstico más preciso, esta evaluación puede complementarse con pruebas adicionales, como la impedanciometría, que permite analizar la movilidad del tímpano y la funcionalidad del oído medio, o los potenciales evocados auditivos del tronco cerebral, que evalúan la conducción del sonido a nivel neurológico. Asimismo, puede incluirse la logaudiometría, una prueba que mide la capacidad de discriminación del habla y ayuda a determinar el impacto funcional de la P.A. en la comunicación del trabajador (76).

La evaluación de confirmación de P.A. ocupacional es un procedimiento clave para garantizar el bienestar auditivo de los trabajadores y prevenir el desarrollo de hipoacusia irreversible. Su correcta aplicación permite tomar medidas oportunas para reducir el impacto del ruido en la salud laboral y mejorar la calidad de vida de los empleados expuestos a entornos ruidosos.

Adicional al tipo de clasificación previamente desarrollado, también se puede clasificar la audiometría según la técnica de evaluación, para ello tenemos:

B. Clasificación por técnica de evaluación

B.1. Audiometría Tonal Liminar

La audiometría tonal liminar es una prueba fundamental en la evaluación de la función auditiva, cuyo objetivo principal es determinar el umbral auditivo del paciente (54)

Características

Esta prueba permite evaluar la intensidad mínima de sonido que percibe la persona evaluada en distintas frecuencias. En el ámbito ocupacional, es utilizada para detectar P.A. causada por ruido en el lugar de trabajo; así como otras patologías del sistema auditivo (66) .

Existen dos tipos principales de audiometría tonal liminar:

B.1.1. Audiometría aérea: Evalúa la capacidad del sistema auditivo para transmitir el sonido a través del oído externo y medio. Para ello, se utilizan auriculares que envían estímulos sonoros al conducto auditivo externo (77).

B.1.2. Audiometría ósea: Evalúa la conducción directa del sonido al oído interno, utilizando un vibrador óseo colocado sobre la mastoides. Esta prueba es crucial para diferenciar pérdidas auditivas de origen conductivo y neurosensorial (78).

B.2. Audiometría Supraliminar

La audiometría supraliminar es una prueba auditiva que tiene como objetivo analizar cómo el oído procesa los sonidos por encima del umbral de audición.

Características

Esta prueba auditiva evalúa la percepción del sonido en niveles superiores al umbral auditivo y permite detectar alteraciones en la percepción auditiva. Se utiliza en evaluación de hipoacusias neurosensoriales y de conducción para determinar características específicas de la P.A., como el reclutamiento auditivo y la asimetría auditiva (79).

Entre estas pruebas tenemos:

B.2.1. Prueba de Fowler

La Prueba de Fowler, también conocida como prueba de balance de sonoridad en hipoacusia unilateral, es un examen audiológico supraliminar que se emplea para detectar la presencia de reclutamiento auditivo en pacientes con P.A. neurosensorial (80).

Esta prueba se utiliza principalmente en personas que presentan hipoacusia en un solo oído. Se basa en la comparación de la percepción de la intensidad del sonido entre el oído afectado y el sano. Para ello, se emiten tonos puros a diferentes intensidades, ajustando la potencia en cada oído hasta que el paciente perciba ambos sonidos con igual intensidad (80).

Si el oído afectado por hipoacusia logra percibir el sonido con la misma sensación de volumen que el oído sano, pero con un menor incremento en la intensidad del estímulo, se confirma la presencia de reclutamiento auditivo. Este fenómeno es indicativo de una disfunción en las células ciliadas del oído interno, las cuales desempeñan un papel fundamental en la amplificación y transmisión del sonido (81)

.

La detección del reclutamiento auditivo es esencial para diferenciar entre una hipoacusia neurosensorial con y sin reclutamiento, proporcionando información valiosa sobre la naturaleza y severidad del daño auditivo. Esta evaluación permite a los especialistas no solo afinar el diagnóstico, sino también orientar el tratamiento más adecuado, ya sea mediante el uso de audífonos ajustados a las necesidades del

paciente, terapias de rehabilitación auditiva o incluso intervenciones médicas especializadas. Además, ayuda a predecir la evolución de la P.A. y a mejorar la calidad de vida del paciente, facilitando una comunicación más efectiva en su entorno cotidiano (81).

B.2.2. Prueba de Lüscher-Zwiloscki

La Prueba de Lüscher-Zwiloscki es un examen audiológico supraliminar diseñado para evaluar la presencia de reclutamiento auditivo, un fenómeno característico de la hipoacusia neurosensorial. El reclutamiento auditivo se produce cuando el paciente percibe un incremento anormalmente rápido en la intensidad del sonido, lo que sugiere una alteración en las células ciliadas del oído interno, específicamente en la cóclea (79) .

Este examen se basa en la comparación de la percepción del volumen del sonido en ambos oídos. Se emplean estímulos sonoros de distinta intensidad, administrados de forma alterna en el oído sano y el oído afectado. La clave de la prueba radica en determinar si el oído con P.A. percibe un aumento en la intensidad del sonido más rápidamente de lo esperado, lo que indicaría reclutamiento auditivo (82) .

La Prueba de Lüscher-Zwiloscki se utiliza principalmente en la evaluación de pacientes con sospecha de hipoacusia neurosensorial unilateral o bilateral. Su importancia radica en que permite diferenciar entre una P.A. con y sin reclutamiento, lo que es crucial para el diagnóstico diferencial de enfermedades del oído interno (80) .

Un resultado positivo en esta prueba indica que la cóclea presenta alteraciones, lo que orienta el diagnóstico hacia patologías como la presbiacusia, la hipoacusia inducida por ruido, la ototoxicidad o trastornos degenerativos del oído interno (82). Esta información es clave para definir estrategias de tratamiento y realizar un correcto análisis causal para evaluar si el entorno laboral o la propia actividad laboral está generando este daño y si fuese así definir la incapacidad laboral temporal o total, además de hacer cumplir las normativas en relación a las compensaciones y la adecuada atención a través del Seguro complementario de trabajo de riesgo (SCTR) de aplicación en el Perú (83) .

B.2.3. Diferencias entre la Prueba de Fowler y la Prueba de Lüscher-Zwiloscki

Ambas pruebas, Fowler y Lüscher-Zwiloscki, forman parte de la audiometría supraliminar y tienen como objetivo evaluar la presencia de reclutamiento auditivo en pacientes con hipoacusia neurosensorial. Sin embargo, presentan diferencias clave en su aplicación y metodología (84) :

Tabla 3. Diferencias entre la Prueba de Fowler y la Prueba de Lüscher-Zwiloscki (84) (85)

Característica	Prueba de Fowler	Prueba de Lüscher-Zwiloscki
Objetivo principal	Detectar reclutamiento auditivo en hipoacusia unilateral	Evaluar reclutamiento auditivo en hipoacusia unilateral o bilateral
Metodología	Se basa en la comparación de la percepción de intensidad del sonido entre ambos oídos, usando tonos puros	Utiliza sonidos alternados en ambos oídos para medir la diferencia en la percepción de volumen
Tipo de paciente	Se aplica en pacientes con hipoacusia unilateral	Se usa en casos de hipoacusia unilateral o bilateral
Uso clínico	Diferenciar entre hipoacusia con y sin reclutamiento para evaluar disfunción coclear	Determinar el grado de reclutamiento y ayudar en el diagnóstico de patologías cocleares

Precisión	Más útil en hipoacusia unilateral con un oído sano como referencia	Permite evaluar reclutamiento en ambos oídos, útil en pérdidas auditivas bilaterales
------------------	---	--

Fuente. Elaboración propia

C. Clasificación según tipo de estímulo sonoro

C.1. Audiometría Verbal o Logo-Audiometría

La audiometría verbal, también conocida como logaudiometría, es una prueba auditiva cuyo principal objetivo es evaluar la capacidad de comprensión del habla en los pacientes (86) .

Características

La audiometría verbal se enfoca en analizar cómo el paciente procesa y comprende el lenguaje hablado; este procedimiento consiste en presentar al paciente una serie de palabras o frases a diferentes niveles de intensidad sonora. Estas palabras pueden ser fonéticamente balanceadas para evaluar la percepción del habla en diferentes contextos. El paciente, por su parte, debe repetirlas con la mayor precisión posible. A partir de las respuestas obtenidas, se determina el umbral de reconocimiento del habla y el porcentaje de discriminación del habla, lo que permite establecer el grado de P.A. y su impacto en la comunicación diaria (87) .

Entre las características de esta prueba, se destaca su capacidad para diferenciar entre una P.A. puramente sensorial y una de tipo neural. Además, es útil para evaluar la efectividad de dispositivos de amplificación, como audífonos o implantes cocleares. También permite identificar dificultades de procesamiento auditivo central, especialmente en pacientes con trastornos neurológicos (88) .

La audiometría verbal es fundamental en la práctica clínica audiológica, ya que proporciona información clave sobre cómo la P.A. afecta la calidad de vida del

paciente y su capacidad de comunicación en el entorno laboral, debiendo formar parte de las evaluaciones ocupacionales de carácter obligatorio (89) .

C.2. Audiometría con Ruido de Fondo

La audiometría con ruido de fondo es una evaluación auditiva que mide la capacidad de una persona para comprender el habla en entornos ruidosos (90) .

Características

Esta prueba auditiva introduce ruido ambiental controlado durante la evaluación, simulando situaciones cotidianas donde el ruido puede interferir en la comunicación. Es especialmente relevante en la evaluación de trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido, como en industrias manufactureras o de construcción, donde el ruido constante es una parte integral del entorno laboral. Además, se emplea en el diagnóstico de trastornos del procesamiento auditivo central, ya que estos pueden manifestarse como dificultades para entender el habla en presencia de ruido de fondo (91) .

Durante la audiometría con ruido de fondo, se presentan al paciente palabras o frases acompañadas de ruido ambiental controlado. El nivel de ruido se ajusta para simular diferentes entornos, desde una conversación en una oficina tranquila hasta una charla en una calle concurrida. El paciente debe repetir las palabras o frases escuchadas, lo que permite al evaluador determinar el nivel de comprensión del habla en condiciones ruidosas (92)

La audiometría con ruido de fondo es esencial en programas de vigilancia de la salud auditiva para trabajadores expuestos a ruido ocupacional. Además de su aplicación en entornos laborales, esta prueba es relevante en el diagnóstico de trastornos del procesamiento auditivo central.

I.3. ANALIZAR LAS NORMATIVAS INTERNACIONALES Y NACIONALES SOBRE RUIDO OCUPACIONAL

El ruido ocupacional es un riesgo común en diversos entornos laborales y está regulado por normativas nacionales e internacionales para prevenir la HIR (PAIR) y otros efectos adversos en la salud de los trabajadores (93). A continuación, se presenta un análisis de las principales normativas aplicables.

Entidades Internacionales

***Organización Mundial de la Salud (OMS)**

La OMS reconoce el ruido ocupacional como una amenaza considerable para la salud de los empleados, especialmente cuando la exposición continua excede los 85 decibeles (dB) durante una jornada laboral de ocho horas.. Bajo estas condiciones, el sistema auditivo sufre un daño acumulativo que puede derivar en una P.A. neurosensorial irreversible, afectando no solo la capacidad de comunicación del trabajador, sino también su calidad de vida y desempeño laboral (94).

***Organización Internacional del Trabajo (OIT)**

El Convenio 148 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) establece directrices para la protección de los trabajadores frente a la exposición a ruido, vibraciones y contaminación del aire en el entorno laboral. Dentro de sus disposiciones, destaca la importancia de realizar mediciones periódicas del ruido en los lugares de trabajo, con el fin de identificar niveles que superen el umbral de 85 dB(A) y tomar medidas correctivas (28) .

Asimismo, el convenio enfatiza la necesidad de implementar programas de control del ruido que incluyan estrategias técnicas y administrativas para reducir la

exposición de los trabajadores. Estas pueden abarcar la optimización del diseño de los espacios laborales, la instalación de barreras acústicas, la rotación de personal expuesto y el uso adecuado de equipos de protección auditiva (95) .

***Norma OSHA 29 CFR 1910.95 (EE.UU.)**

La norma OSHA 29 CFR 1910.95 establece los requisitos para la protección de los trabajadores contra la exposición al ruido ocupacional en los Estados Unidos. Esta normativa, emitida por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés), define un límite de exposición permisible de 85 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas. Cuando los niveles de ruido superan este umbral, se requiere la implementación de un programa de conservación auditiva, con el objetivo de minimizar el riesgo de HIR en el entorno de trabajo (96).

Dentro del programa de conservación auditiva, la normativa exige la realización de mediciones periódicas de los niveles de ruido, asegurando que se utilicen metodologías y equipos adecuados para una evaluación precisa. Además, se requiere la realización de audiometrías anuales para monitorear la salud auditiva de los trabajadores expuestos. Estas evaluaciones permiten detectar de manera temprana cualquier deterioro auditivo, facilitando la adopción de medidas preventivas oportunas (97).

Asimismo, la norma establece la necesidad de proporcionar a los trabajadores equipos de protección auditiva adecuados, tales como tapones o protectores de copa, en aquellos casos donde los niveles de ruido no puedan reducirse mediante controles de ingeniería o administrativos. La capacitación y sensibilización del personal también son aspectos fundamentales dentro del programa, ya que los

trabajadores deben conocer los riesgos asociados a la exposición prolongada al ruido y las estrategias para proteger su audición (97) .

El cumplimiento de la OSHA 29 CFR 1910.95 es fundamental para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable. Su implementación no solo previene el deterioro auditivo, sino que también contribuye a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y a reducir costos asociados a enfermedades ocupacionales. Además, el incumplimiento de esta normativa puede derivar en sanciones y responsabilidades legales para los empleadores, por lo que su correcta aplicación es esencial en la gestión de la seguridad y salud ocupacional.

En América Latina, la regulación del ruido ocupacional varía según cada país, pero en todos los casos se establecen límites de exposición para proteger la salud auditiva de los trabajadores. A continuación, se presentan algunas de las principales normativas en la región:

Países latinoamericanos

Chile: Decreto Supremo N° 594/1999

Este decreto establece que el nivel máximo de ruido permitido en una jornada laboral de 8 horas es de 85 dB. Además, para ruidos impulsivos, el límite de pico es de 140 dB (98).

Cuando estos valores son superados, el empleador debe implementar un Programa de Conservación Auditiva, el cual incluye controles técnicos y administrativos, así como el uso obligatorio de protectores auditivos. Entre las medidas de control se encuentran la eliminación o reducción de la fuente de ruido, la instalación de

barreras acústicas, el mantenimiento de equipos y la rotación del personal expuesto (99) .

Brasil: Norma Regulamentadora NR-15

Según esta normativa, el límite máximo de exposición para una jornada de 8 horas es de 85 dB(A). Si el ruido supera este valor, el tiempo de exposición debe reducirse proporcionalmente para minimizar el riesgo de hipoacusia ocupacional (100).

La NR-15 exige que se realicen mediciones periódicas del ruido en el ambiente laboral, además que los trabajadores expuestos a ruido se realicen audiometrías periódicas para detectar a tiempo cualquier daño auditivo (101) .

En el Perú

Ley N° 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Ley N° 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo en Perú establece el marco legal para la protección de los trabajadores frente a riesgos laborales, incluyendo el ruido ocupacional como un factor crítico de exposición. Esta norma obliga a los empleadores a identificar, evaluar y controlar los niveles de ruido en los centros de trabajo, asegurando condiciones seguras para la salud auditiva de los trabajadores (102) .

Asimismo, la ley exige que se realicen exámenes médicos ocupacionales de forma periódica, lo que incluye audiometrías, para identificar de forma temprana la hipoacusia ocupacional. Estos controles médicos forman parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (42).

Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM

En el ámbito laboral, el decreto establece un límite de 85 dB para una jornada de 8 horas, con un tope absoluto de 100 dB, sin importar la duración. Para el ruido ambiental, los valores permitidos varían entre 50 dB y 80 dB, dependiendo si la zona es residencial, comercial o industrial, y si se trata de horario diurno o nocturno (103) .

Tabla 4. Análisis Comparativo de Normativas (94) (95) (98) (100) (104) (105) (106)

Criterio(94)	OMS / OIT / ISO / OSHA	Chile	Brasil	Colombia	España	México	Perú
Límite de Ruido (8h)	85 dB(A)	85 dB(A)	85 dB(A)	85 dB(A)	85 dB(A)	90 dB(A)	85 dB(A)
Mediciones Requeridas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Exámenes Médicos	Sí	Cada 2 años	Obligatorio	Obligatorio	Según nivel de exposición	Anuales	Obligatorio
Protección Auditiva	Desde 85 dB(A)	Desde 85 dB(A)	Desde 85 dB(A)	Desde 85 dB(A)	Desde 80 dB(A)	Desde 85 dB(A)	Desde 85 dB(A)
Planes de Conservación Auditiva	Requeridos	Requeridos	Requeridos	Requeridos	Obligatorios	Obligatorios	Obligatorios

Fuente. Elaboración propia

Es importante que las empresas y trabajadores en cada país consulten la normativa específica aplicable y adopten medidas preventivas para minimizar los riesgos asociados a la exposición al ruido en el entorno laboral.

I.4. Patologías prevalentes asociadas a la exposición de ruido ocupacional

La hipoacusia se define como la reducción de la capacidad auditiva por debajo de los umbrales considerados normales. A nivel mundial, más de 1.500 millones de personas presentan algún grado de P.A., de las cuales 430 millones tienen una afectación moderada o severa en el oído con mejor audición. Se estima que para 2050 aproximadamente 2.500 millones de personas tendrán algún grado de P.A., y más de 700 millones requerirán tratamiento especializado. Esta condición afecta predominantemente a países de ingresos bajos y medios, donde reside el 80 % de la población afectada, y su prevalencia aumenta con la edad, alcanzando a más del 25 % de las personas mayores de 60 años (35).

El ruido en el ambiente laboral constituye una de las principales fuentes de deterioro auditivo en los trabajadores, impactando de manera notable en su bienestar y rendimiento. Se ha determinado que aproximadamente el 16 % de los casos de P.A. en adultos está vinculado a la exposición al ruido en el trabajo. Además, la interacción entre el ruido y sustancias químicas con efectos ototóxicos y vestibulotóxicos, como los solventes, ha sido identificada como un factor importante en la P.A. de origen ocupacional (40). Según la OMS, la P.A. es la discapacidad más común a nivel global, afectando al 10 % de la población expuesta a contaminación acústica y al 5,3 % que padece una P.A. neurosensorial progresiva. (40).

Un estudio de seguimiento en 204 países entre 1990 y 2019 mostró un aumento significativo en la prevalencia de la P.A.. Se observó que los casos de pérdida de audición pasaron de $7514,97 \times 10^5$ en 1990 a $14566,62 \times 10^5$ en 2019. Asimismo, la tasa ajustada por edad aumentó de $173,33 \times 10^2$ por cada 100.000 habitantes en 1990 a $177,56 \times 10^2$ por cada 100.000 habitantes en 2019. Además, los años vividos con discapacidad (YLDs) por P.A. aumentaron de $220080,97 \times 10^2$ en 1990 a $402353,05 \times 10^2$ en 2019, reflejando una tendencia creciente de este problema de salud pública (107).

La pérdida auditiva no tratada es la tercera principal causa de años vividos con discapacidad a nivel mundial y genera impactos tanto a nivel individual como socioeconómico. En la población laboralmente activa, la disminución de la productividad ocasionada por desempleo o jubilación prematura debido a la hipoacusia genera un costo estimado en 105.000 millones de dólares anuales. Además, los costos sociales derivados del aislamiento, las dificultades comunicativas y la estigmatización de quienes padecen esta condición suman aproximadamente 573.000 millones de dólares adicionales (108).

Un porcentaje significativo de las pérdidas auditivas discapacitantes a nivel mundial se asocia a la exposición al ruido en el ámbito laboral. Se estima que esta causa contribuye entre el 7 % y el 21 % de los casos de P.A. en adultos, con un promedio del 16 %, lo que conlleva serias implicaciones en el bienestar de los trabajadores y en la sociedad (108). En Colombia, el Ministerio de la Protección Social informó que, entre 2001 y 2003, la hipoacusia neurosensorial ocupó el tercer lugar entre las enfermedades profesionales, pasando al cuarto lugar en 2004 (108).

Las consecuencias económicas y sociales de las patologías ocupacionales son considerables. Según la Organización Internacional del Trabajo, en 2019 se registraron 2,78 millones de fallecimientos anuales relacionados con el trabajo, de los cuales 2,4 millones fueron consecuencia de enfermedades ocupacionales. Estas afecciones representan costos equivalentes al 3,94 % del Producto Bruto Interno mundial, asociados a indemnizaciones, reducción de horas laborales, interrupciones en la producción, capacitación y readaptación profesional, además de los gastos en atención médica. Más allá de los costos económicos, estas enfermedades impactan negativamente en la salud emocional de los trabajadores y sus familias, si bien no se tiene un estimado global de estas consecuencias para hipoacusia, estos datos nos permiten comprender una aproximación dada la magnitud de las prevalencias (43).

En cuanto a la prevalencia de la hipoacusia en sectores específicos, se ha reportado que en 2022 el 8,8 % de los trabajadores del sector industrial alimentario en Bogotá presentaban esta afección. Se identificó una asociación significativa entre la hipoacusia y el sexo masculino ($OR=6,10$ [IC 95%:1,74 - 21,36]; $p=0,005$), así como con la exposición a niveles de ruido superiores al Valor Límite Permitido (VLP) ($OR=5,92$ [IC 95%:2,70 - 12,90]; $p<0,001$) (108). En otros países, las cifras varían: en Egipto (109), la prevalencia de hipoacusia en trabajadores industriales alcanza el 15 %, mientras que en Nepal asciende al 38 % (110).

En estudios realizados en Tanzania, se determinó que el 70 % de los trabajadores mineros habían estado expuestos a ruido en el ambiente laboral antes de iniciar sus funciones y que el 51 % ya presentaba HIR al momento de ser contratados. Además, el 17 % tenía un nivel de audición deficiente (2). A nivel global, se calcula que el

16 % de las pérdidas auditivas discapacitantes en adultos están relacionadas con la exposición al ruido en el trabajo (111).

Un análisis de trabajadores expuestos a ruido ocupacional en sectores de alto riesgo reveló que el sector minero presentaba la mayor prevalencia de P.A. (17 %), continuando con el sector de la construcción (16%) y la industria de manufactura (14%) (111). En Perú, un estudio sobre trabajadores de empresas contratistas mineras encontró que el 38 % presentaba algún grado de alteración en la audiometría, de los cuales el 24,9 % tenía hipoacusia neurosensorial, probablemente inducida por ruido. Esta condición se observó con mayor frecuencia en varones de entre 30 y 50 años con una experiencia laboral de 11 a 20 años. Los cargos más afectados fueron los de mantenimiento y operarios en sectores como construcción, mantenimiento y servicios mineros. Un 62,2 % de los trabajadores expuestos a ruido trabajaba entre 4 y 5 horas por jornada en estas condiciones, y el 75,5 % declaró utilizar algún tipo de protección auditiva (111).

Ante esta situación, la prevención de la P.A. ocupacional cobra un papel crucial. La OMS señala que más de mil millones de jóvenes adultos corren el riesgo de padecer una pérdida auditiva permanente debido a hábitos de escucha inadecuados (35). No obstante, la expansión de los servicios de atención otológica y audiológica podría lograrse con una inversión anual inferior a 1,40 dólares por persona, lo que generaría un retorno de casi 16 dólares por cada dólar invertido en un periodo de diez años. Implementar estas estrategias no solo mejoraría la salud auditiva de los

trabajadores, sino que también reduciría significativamente los costos asociados a la P.A. ocupacional (35).

CONCLUSIONES

La incapacidad laboral derivada de la presencia a niveles elevados de ruido en el entorno laboral representa un problema importante que impacta tanto la salud auditiva como la calidad de vida del trabajador. La hipoacusia inducida por ruido representa una de las principales causas de incapacidad laboral en sectores con alta exposición a ruidos intensos. Su evaluación debe considerar no solo la magnitud de la P.A., sino también su impacto en el desempeño laboral y la capacidad de comunicación. Además, el proceso de certificación de la incapacidad debe realizarse con criterios médicos y normativos claros para garantizar el acceso a prestaciones y beneficios adecuados para los trabajadores afectados.

La calificación de incapacidad en enfermedades ocupacionales permite reconocer formalmente las afectaciones de los trabajadores y garantizar su acceso a medidas de protección y compensación. En el caso de la hipoacusia inducida por ruido, este proceso es fundamental para establecer el vínculo causal entre la exposición ocupacional y la P.A. Además, contribuye a la implementación de estrategias de prevención, la reubicación de trabajadores afectados y el fortalecimiento de programas de vigilancia epidemiológica en el ámbito laboral.

La exposición continua a niveles elevados de ruido causa daños permanentes en las estructuras sensoriales del oído interno, lo que resulta en una P.A. progresiva. Este deterioro afecta inicialmente con frecuencias de sonido altas y, con el tiempo, compromete la capacidad de comunicación del trabajador. Además del daño auditivo, la exposición al ruido puede generar efectos adversos en otros sistemas

del organismo, como el cardiovascular, el respiratorio y el neurológico. La identificación temprana del daño auditivo y la implementación de medidas preventivas son clave para mitigar sus consecuencias en la salud del trabajador.

La protección del trabajador contra la exposición al ruido ocupacional debe abordarse de manera integral, combinando controles de ingeniería, medidas administrativas y el uso de equipos de protección personal. La capacitación continua y la concientización sobre los riesgos auditivos son esenciales para fomentar el cumplimiento de estas medidas. Además, la correcta calificación de la incapacidad permite garantizar la protección económica y social del trabajador, minimizando el impacto negativo en su calidad de vida y asegurando su reinserción laboral en caso de ser posible.

La alta prevalencia de enfermedades auditivas ocupacionales refleja la necesidad de mejorar las condiciones laborales y fortalecer las estrategias de prevención. La implementación de programas efectivos de conservación auditiva y la evaluación periódica de los niveles de ruido en el ambiente de trabajo son fundamentales para reducir la incidencia de hipoacusia ocupacional. Asimismo, es necesario asegurar el cumplimiento de normativas de seguridad y salud en el trabajo para proteger a los empleados de los efectos adversos del ruido.

La evaluación del riesgo de exposición a ruido debe realizarse con metodologías estandarizadas que permitan identificar las fuentes de ruido, medir su impacto y establecer medidas correctivas. La integración del mapeo de ruido con evaluaciones específicas de cada sector laboral es una herramienta útil para optimizar las estrategias de control. Además, las exposiciones a más de un factor debe considerarse en la evaluación de riesgos; ya que el ruido y sustancias ototóxicas en

conjunto, pueden potenciar el daño auditivo y aumentar la vulnerabilidad de los trabajadores expuestos.

La historia clínica es un elemento clave en la evaluación de la relación causal entre la exposición al ruido y la P.A.. Su adecuada documentación permite identificar antecedentes médicos, exposición a otros factores de riesgo y el uso de medidas de protección auditiva. Incluir la evaluación de antecedentes auditivos y ocupacionales en la historia clínica facilita la detección temprana de alteraciones auditivas y contribuye a un diagnóstico preciso.

Los exámenes audiométricos son fundamentales para la detección y seguimiento de la hipoacusia ocupacional. La audiometría tonal liminar, la logaudiometría y otras pruebas complementarias permiten evaluar el grado de P.A. y su impacto funcional. La realización periódica de estas pruebas dentro de los programas de vigilancia médica ocupacional es crucial para la prevención y el manejo temprano de la HIR.

La determinación de la relación causal entre la exposición al ruido y la hipoacusia ocupacional requiere una evaluación detallada de los niveles de exposición, la duración del contacto con el ruido y el grado de P.A.. El uso de normativas internacionales y metodologías validadas garantiza un análisis preciso y objetivo, permitiendo diferenciar la hipoacusia ocupacional de otras formas de P.A.. Este proceso es esencial para la calificación adecuada de la incapacidad laboral.

Las regulaciones sobre ruido en el ámbito laboral determinan los niveles máximos de exposición y las estrategias de prevención para resguardar la salud auditiva de los empleados. Organismos internacionales como la OMS, la OIT y la OSHA han desarrollado lineamientos específicos que han sido adoptados por diversos países.

En el ámbito nacional, normativas como la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo en Perú establecen obligaciones para los empleadores en la identificación y control del ruido en el ambiente laboral. El cumplimiento de estas regulaciones es fundamental para reducir la incidencia de enfermedades auditivas ocupacionales y garantizar la protección de los trabajadores expuestos.

La prevalencia de la hipoacusia ocupacional es alarmante en diversos sectores industriales y mineros, evidenciando la necesidad de implementar estrategias más eficaces de mitigación y regulación. Investigaciones recientes han evidenciado que la exposición continua al ruido en el ámbito laboral es un factor determinante en un gran número de casos de pérdida auditiva en adultos. Asimismo, el aumento constante de esta afección en los últimos años subraya la importancia de fortalecer las normativas de seguridad en el trabajo y los programas de seguimiento de la salud auditiva. La detección temprana y la educación sobre el uso de protección auditiva pueden reducir significativamente la carga de esta enfermedad en la población trabajadora.

RECOMENDACIONES

1. Fortalecimiento de la investigación en salud ocupacional: Se recomienda ampliar las investigaciones sobre la prevalencia de la hipoacusia laboral y su influencia en el bienestar de los trabajadores. La integración de estudios sobre la coexposición a ruido y agentes ototóxicos permitirá un mejor entendimiento de los riesgos combinados y sus efectos a largo plazo.
2. Mejoras en la normativa de protección auditiva: Es necesario actualizar y reforzar las regulaciones laborales vinculadas a la presencia de ruido. Se deben establecer límites de exposición más estrictos, implementar controles más efectivos

en entornos laborales y garantizar el cumplimiento de medidas de protección auditiva.

3. Programas de prevención y concienciación: Se recomienda implementar campañas de sensibilización sobre los efectos del ruido en la capacidad auditiva. Estas campañas deben enfocarse en el uso correcto de protección auditiva, la importancia de las evaluaciones médicas periódicas y las estrategias para disminuir la influencia del ruido en el entorno laboral.

4. Monitoreo y vigilancia epidemiológica: Se sugiere fortalecer los sistemas de vigilancia de enfermedades auditivas ocupacionales para analizar la eficiencia de las medidas preventivas. El monitoreo continuo permitirá identificar tendencias, evaluar el impacto de las intervenciones y ajustar las políticas de salud ocupacional según las necesidades detectadas.

ANEXO

ANEXO 1. Análisis Comparativo de Evaluación de menoscabo por discapacidad auditiva

País	Variable evaluada	¿Qué se mide?	¿Cómo se evalúa?
Perú	1. Umbrales auditivos	Nivel de pérdida auditiva en dB	Audiometría tonal aérea y ósea en 500–8 000 Hz; caída ≥ 15 dB vs. curva base

	2. Umbral promedio bineural	Promedio en 500, 1000, 2000, 4000 Hz	Se calcula según ambas orejas, considerando nivel de hipoacusia (leve, moderada, severa)
	3. Factores clínicos	Síntomas, tinitus, tratamiento, evolución	Historia clínica, progresión de síntomas, respuesta terapéutica
	4. Rol laboral	Dificultad en tareas del puesto	Análisis funcional del puesto, evaluación de tareas con demanda auditiva
	5. Fórmula de incapacidad	Combinación cuantitativa	50 % deficiencia + 50 % rol laboral y restricción en la participación (Fórmula de Balthazar si hay otros sistemas afectados)
Chile	1. Caída auditiva respecto base	Deterioro progresivo en comparación con audiometría inicial	Audiometrías al ingreso, periódicas y egreso; diferencia de umbrales en frecuencias clave
	2. Umbral tonal por frecuencia	Umbral en 500–8 000 Hz	Audiometría tonal con énfasis en frecuencias medio-altas (3–6 kHz)
	3. Determinación origen	Presbiacusia vs. laboral	Historia ocupacional, patrón audiométrico, lateralidad
	4. Evaluación laboral	Necesidad de audición para el trabajo	Evaluación de exposición a ruido, necesidad de comunicación verbal
	5. Dictamen por comisión	Incapacidad según tablas previsionales	Comisión médica previsional determina % según tablas del D.L. 3.500
Brasil	1. Promedio tonal central	Umbrales en 500, 1000, 2000 Hz	Audiometría tonal, conforme a tabla de Fowler
	2. Evaluación de caída >10 dB	Fiabilidad del equipo y evolución	Se repite si hay caída >10 dB para confirmar resultado
	3. Examen complementario	Audiometría vocal si se requiere	Se aplica si hay duda sobre comprensión del lenguaje
	4. Evaluación funcional	Actividad laboral específica	Se analiza cómo la hipoacusia afecta al tipo de tarea desempeñada
	5. Determinación de incapacidad	Pérdida funcional según rol	Aplicación de Tabla de Fowler + análisis funcional, sin fórmula porcentual rígida
Colombia	1. Umbral auditivo	Umbrales en 500–4000 Hz	Audiometría tonal (vía aérea y ósea si hay sospecha)
	2. Clasificación deficiencia	Leve, moderada, severa según dB HL	Guías del Manual Único de Calificación de Pérdida Laboral
	3. Historia y síntomas	Tinnitus, otalgia, progresión	Evaluación médica complementaria

	4. Restricción laboral	Dificultad comunicativa, exposición	Se considera si el trabajador puede seguir en su rol habitual
	5. Cálculo porcentual	Deficiencia + actividad	50 % deficiencia + 50 % pérdida de capacidad ocupacional
México	1. Umbral promedio tonal	Promedio 500, 1000, 2000, 4000 Hz	NOM-011 y NOM-173 establecen uso de audiometría tonal pura
	2. Pruebas complementarias	Logo-audiometría, impedancia, PEA	Según requerimiento clínico y exposición
	3. Evaluación médica	Historia clínica auditiva	Evaluación por otorrino y medicina del trabajo
	4. Afectación del puesto	Capacidad funcional en entorno ruidoso	Valoración clínica-ocupacional conjunta
	5. Dictamen sin fórmula	Diagnóstico y rehabilitación	Dictamen clínico integral sin porcentaje estándar; se decide reintegro o cambio de tareas
Bolivia	1. Umbral auditivo binaural	Clasificación por niveles: leve, moderada, grave	Audiometría tonal (500–8 000 Hz); vía ósea si necesario
	2. Criterios de exposición	Presencia de trauma acústico	Historia laboral con exposición crónica o aguda a ruido
	3. Sintomatología	Tinnitus, hipoacusia súbita o progresiva	Evaluación clínica y ocupacional conjunta
	4. Actividad funcional	Capacidad de realizar tareas con pérdida auditiva	Evaluación del desempeño con o sin ayudas auditivas
	5. Carnet de discapacidad	Reconocimiento legal de discapacidad	Según nivel de pérdida auditiva binaural; acredita acceso a beneficios sociales

Fuente. Elaboración propia. ^a Norma Técnica de Salud N° 223-MINSA/DGIESP-2024 que aprueba el instrumento que establece los criterios para la evaluación y calificación del grado de incapacidad laboral

Analizando la tabla observamos que todos los países miden umbrales auditivos entre 500 y 8 000 Hz. Perú y Colombia aplican una fórmula de 50 % deficiencia + 50 % rol laboral; a diferencia de Chile y Brasil que usan comisiones y tablas clínicas funcionales; para el caso de México y Bolivia realizan evaluaciones clínicas sin una fórmula matemática fija, priorizando el diagnóstico y adecuación al puesto. Como se puede apreciar, la valoración del puesto laboral es común en todos, pero solo algunos países la ponderan cuantitativamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guía técnica de hipoacusia – Gobierno de Argentina [Internet]. [citado 21 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.srt.gob.ar/wp->

content/uploads/2018/08/Guia_Tecnica_Hipoacusia.pdf

2. Casal-Pardo B, Jasso-Gascón NE, et al. Pérdida auditiva y exposición laboral a ruido en minería: una revisión sistemática. *Med Segur Trab.* marzo de 2022;68(266):36-55.
3. Ganime JF, Almeida da Silva L, Robazzi M do CC, Valenzuela Sauzo S, Faleiro SA. El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. *Enferm Glob.* junio de 2010;(19):0-0.
4. Elena OC, Maqueda Blasco J, Asúnsolo Del Barco Á, Silva Mato A, Gamo González MF, Cortés Barragán RA, et al. Efecto de la exposición a ruido en entornos laborales sobre la calidad de vida y rendimiento. *Med Segur Trab.* septiembre de 2009;55(216):35-45.
5. Besser J, Stropahl M, Urry E, Launer S. Comorbidities of hearing loss and the implications of multimorbidity for audiological care. *Hear Res.* noviembre de 2018;369:3-14.
6. Hernández Díaz A, González Méndez BM. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. *Med Segur Trab.* septiembre de 2007;53(208):09-19.
7. García LMT, Rodríguez GP, Carrera MR, Rubio IN. Metodología para evaluar la audición. Su utilidad en el diagnóstico y prevención de la hipoacusia en trabajadores con riesgo. *Rev Cuba Salud Trab.* 28 de marzo de 2016;17(1):65-70.
8. Medina Medina Á, Velásquez GI, Giraldo Vargas L, Henao LM, Vásquez Trespalcios EM. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. *Rev CES Salud Pública.* 2013;4(2):116-24.
9. [guia-tecnica-evaluacion-auditiva-vigilancia-salud-trabajadores-expuestos-ocupacionalmente-a-ruido.pdf](#).
10. Khan KS, Bueno-Cavanillas A, Zamora J. Revisiones sistemáticas en cinco pasos: II. Cómo identificar los estudios relevantes. *Med Fam SEMERGEN.* 1 de septiembre de 2022;48(6):431-6.
11. Vicente Pardo JM. La gestión de la incapacidad laboral algo más que una cuestión económica. *Med Segur Trab.* junio de 2018;64(251):131-60.
12. Pardo V, Manuel J. La Incapacidad laboral como indicador de gestión sanitaria. *Med Segur Trab.* junio de 2015;61(239):207-19.
13. Pardo V, Manuel J. Hacia un nuevo marco que regule la valoración médica de la capacidad/incapacidad laboral: propuestas de mejora y áreas de cambio. *Med Segur Trab.* 2016;62:44-60.
14. Terradillos García MJ. Guía de valoración de incapacidad laboral temporal para

médicos de atención primaria. Med Segur Trab. 2016;62(242):1-1.

15. United States: Health and Human Services Department: Office of Public Health and Science, National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (U.S.). Noise-Induced Hearing Loss [Internet]. Updated March 2014. Health and Human Services Department; 2014 [citado 1 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://purl.fdlp.gov/GPO/gpo49780>
16. Aarseth G, Natvig B, Engebretsen E, Lie AK. Acting by persuasion— values and rhetoric in medical certificates of work incapacity: A qualitative document analysis. Med Humanit. 2019;45(1):60-6.
17. Instituto de Salud Pública de Chile. guía técnica para la evaluación auditiva de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a ruido [Internet]. [citado 1 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/dcto%20referencia%20final%20%2009%20abril%202013.pdf>
18. Resolución Ministerial N.º 884-2024-MINSA [Internet]. [citado 1 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/6310612-884-2024-minsa>
19. Tc estableció como precedente constitucional vinculante diez reglas sustanciales para otorgar una pensión de invalidez | TC [Internet]. [citado 1 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.tc.gob.pe/institucional/notas-de-prensa/tc-establecio-como-precedente-constitucional-vinculante-diez-reglas-sustanciales-para-otorgar-una-pension-de-invalidez/>
20. Santos Pérez Y, Novoa López AM. Actualización acerca del riesgo de HIR en el personal odontológico. | EBSCOhost [Internet]. Vol. 108. 2020 [citado 30 de enero de 2025]. p. 80. Disponible en: <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:146067743?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:146067743>
21. Luna Novoa IA, Guzmán Suárez OB, Guerrero-Villabón K, Moreno-Chaparro J, Luna Novoa IA, Guzmán Suárez OB, et al. Valoración del desempeño ocupacional: factor integrador en la calificación de la pérdida de capacidad laboral y ocupacional. Rev Univ Ind Santander Salud [Internet]. diciembre de 2021 [citado 30 de enero de 2025];53. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-08072021000100323&lng=en&nrm=iso&tlng=es
22. Báez M, Villalba C, Mongelós R, Medina B, Mayeregger I. HIR en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. Fac Cienc Méd Asunción. 2018;47-56.
23. Digesa. proyecto guía técnica: vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a ruido. [Internet]. [citado 1 de febrero de 2025]. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20Vigilancia%20de%20la%20Salud%20de%20los%20Trab

ajadores%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf

24. Guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido [Internet]. [citado 20 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/314101-guia-de-practica-clinica-para-evaluacion-medica-a-trabajadores-de-actividades-con-exposicion-a-ruido?utm_source=chatgpt.com
25. Cómo los ruidos fuertes pueden afectar la audición | Noisy Planet [Internet]. 2019 [citado 20 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.noisyplanet.nidcd.nih.gov/espanol/ninos-preadolescentes/ruidos-fuertes-afectar-audicion>
26. World report on hearing [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>
27. Group EL. Comprender las calificaciones de incapacidad permanente y su repercusión en la indemnización [Internet]. Espinoza Law Group. 2024 [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.espinozalawgroup.com/blog/understanding-permanent-disability-ratings-and-their-impact-on-compensation/>
28. International Labour Organization. Ruido [Internet]. 2024 [citado 24 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de-recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y/ruido>
29. Resumen: Pérdida de audición inducida por el ruido | NIDCD [Internet]. 2022 [citado 1 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>
30. Wimmer del Solar J, Delgado C, Torrente MC, Délano PH, Wimmer del Solar J, Delgado C, et al. Hipoacusia como factor de riesgo para demencia. Rev Médica Chile. agosto de 2020;148(8):1128-38.
31. López-García I, Sánchez-Paz LC, Pineda-Cásarez F, Durán-Ortiz M, Garza-Castañeda RR. Prevalencia de síndrome demencial y deterioro cognitivo en adultos mayores con hipoacusia. An Otorrinolaringol Mex. 3 de abril de 2023;68(1):24-8.
32. Hipoacusia: Un nuevo factor de riesgo para demencia. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. septiembre de 2017;77(3):237-8.
33. Díaz C, Goycoolea M, Cardemil F. hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. Rev Médica Clínica Las Condes. 1 de noviembre de 2016;27(6):731-9.
34. Cuenca Chaca AE. Estudio Correlacional de Niveles de depresión y ansiedad en adultos con hipoacusia [Internet] [bachelorThesis]. Univesidad del Azuay;

- 2018 [citado 1 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7722>
35. Sordera y pérdida de la audición [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
 36. Llanos-Redondo A, Mogollon M, Aguilar-Cañas SJ, Bateca-Parada ZC. Asociaciones entre clase social e hipoacusia laboral. *Rev Investig E Innov En Cienc Salud*. 2020;2(1):1-14.
 37. Cerro-Romero SM, Valladares-Garrido D, Valladares-Garrido MJ, Cerro-Romero SM, Valladares-Garrido D, Valladares-Garrido MJ. Factores asociados a hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa metalmeccánica de Talara, Piura periodo 2015 - 2018. *Rev Cuerpo Méd Hosp Nac Almanzor Aguinaga Asenjo*. abril de 2020;13(2):122-7.
 38. SUSESO: Compendio Seguridad Laboral [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. TÍTULO III. Calificación de enfermedades profesionales. Disponible en: <https://www.suseso.cl/613/w3-propertyvalue-136474.html>
 39. La seguridad y la salud en el trabajo en Perú. Una mirada desde los convenios internacionales del trabajo no ratificados | International Labour Organization [Internet]. 2023 [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.ilo.org/es/publications/la-seguridad-y-la-salud-en-el-trabajo-en-peru-una-mirada-desde-los>
 40. Armando HGMV Magaña Ortiz Jorge Enrique, Hernández Medina Silvia Arlette, Mayor Reyes Ulises Alejandro, Vélez Dávila Carlos. Hipoacusia y disfunción vestibular por exposición laboral a ruido y solventes. Reporte de caso. [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=118207>
 41. WMA - The World Medical Association-Declaración de la AMM sobre la Contaminación Acústica [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-la-amm-sobre-la-contaminacion-acustica/>
 42. Ley N° 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. | FAOLEX [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC104938/>
 43. Godoy Martínez MR, Godoy Villasante MJ, Villasante Paredes GL. Medición cuantitativa de la protección del trabajador como percepción conjunta de Seguridad y Salud Ocupacional en una empresa del sector gráfico y publicitario en Lima-Perú, 2021. *Ind Data*. enero de 2022;25(1):51-77.
 44. Bernal Guerrero MR. Estudio del factor de riesgo ruido laboral e implementación de medidas preventivas en el área de mantenimiento de la

- empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A. [Internet] [masterThesis]. Universidad Ncional de Chimborazo; 2022 [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9564>
45. Sánchez Bermúdez AI. Evaluación del ruido en el laboratorio y análisis de las medidas atenuadoras del ruido. 30 de junio de 2018 [citado 30 de enero de 2025]; Disponible en: <http://dspace.umh.es/handle/11000/5875>
 46. Chis TV, Cioca LI, Badea DO, Cristea I, Darabont DC, Iordache RM, et al. Integrated Noise Management Strategies in Industrial Environments: A Framework for Occupational Safety, Health, and Productivity. Sustainability. enero de 2025;17(3):1181.
 47. Occupational Noise Exposure - Exposure & Controls | Occupational Safety and Health Administration [Internet]. [citado 13 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.osha.gov/noise/exposure-controls>
 48. Government of Canada CC for OH and S. CCOHS: Noise - Control Measures [Internet]. 2024 [citado 13 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/noise/noise_control.html
 49. Fauzan NS, Sukadarin EH, Widia M, Irianto I, Ghazali I. A Systematic Literature Review of the Factors Influencing Hearing Protection Device Usage among Industrial Workers. Int J Environ Res Public Health. enero de 2023;20(4):2934.
 50. Zeng A, Huang Y, Xin J, Li J, Qiu W, Zhang M. Progress and recommendations of developing occupational exposure limits for noise—A systematic review. Heliyon. 30 de septiembre de 2024;10(18):e37878.
 51. Government of Canada CC for OH and S. CCOHS: Noise - Measurement of Workplace Noise [Internet]. 2024 [citado 13 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/noise/noise_measurement.html
 52. Báez R M, Villalba A C, Mongelós M R, Medina R B, Mayeregger I. Noise induced hearing loss in workers exposed in their work environment. An Fac Cienc Médicas Asunción. 30 de abril de 2018;51(1):47-56.
 53. Miranda AR. Aplicación de la dinámica de sistemas en el análisis de la evolución de la hipoacusia y la evaluación del impacto de estrategias sanitarias. Rev Fac Nac Salud Pública [Internet]. abril de 2023 [citado 30 de enero de 2025];41(1). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-386X2023000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 54. García Ortiz MJ, Torres Núñez MM, Torres Fortuny A, Alfonso Muñoz E, Cruz Sánchez F. Audiometría de altas frecuencias: utilidad en el diagnóstico audiológico de la hipoacusia inducida por ruidos. Rev Arch Méd Camagüey.

octubre de 2017;21(5):584-91.

55. Maci L, Carusi A. La fiabilidad de la audiometría tonal [Internet]. I.N.A.I.L.; 2020 may [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://hal.science/hal-02642532>
56. De Miguel García F, Lavilla Martín de Valmaseda MJ, Vallés Varela H. La audiometría tonal liminar y la audiometría verbal. En: Otorrinolaringología, 2016, ISBN 978-8416515-76-9, págs 289-298 [Internet]. 2016 [citado 30 de enero de 2025]. p. 289-98. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9642040>
57. Prieto LMG. El ABC de los síndromes geriátricos y otros temas selectos de geriatría. Editorial Alfil; 2024. 238 p.
58. Portal INSST [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Guía Técnica evaluación y prevención de riesgos relacionados con la exposición al ruido - INSST - Portal INSST - INSST. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/guia-tecnica-para-evaluacion-y-prevencion-de-riesgos-relacionados-con-exposicion-al-ruido-en-lugares-trabajo-ano-2022>
59. Millan Cuyubamba HS. Hipoacusia asociada a puestos laborales en construcción civil en la selva central del Perú en el año 2016. Univ Científica Sur [Internet]. 2019 [citado 30 de enero de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1019>
60. El ruido en el lugar de trabajo [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: https://training.itcilo.org/ac trav_cdrom2/es/osh/noise/nomain.htm
61. Chávez SAF, Páramo MS, Pineda JLR, Serrano MLP. Incapacidad permanente debido a hipoacusia conductiva y neurosensorial identificadas en diferentes delegaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Cuba Salud Trab [Internet]. 2016 [citado 30 de enero de 2025];17(1). Disponible en: <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsytr/article/view/436>
62. Object object. Evaluación de la incapacidad auditiva mediante el método AMA en trabajadores del sector de construcción en Lima Metropolitana 2014. [citado 30 de enero de 2025]; Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/323346187>
63. (PDF) Riesgos psicosociales en el trabajo en colaboradores de una empresa minera de Arequipa. ResearchGate [Internet]. 22 de octubre de 2024 [citado 30 de enero de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/346525626_Riesgos_psicosociales_en_el_trabajo_en_colaboradores_de_una_empresa_minera_de_Arequipa
64. Díaz C, Goycoolea M, Cardemil F. hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. Rev Médica Clínica Las Condes. 1 de noviembre de 2016;27(6):731-9.

65. Manual Básico De Cuidado Del Oído y La Audición [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240001480>
66. Bernal JGV, Muñoz GC, Castro FZ. Guía de Práctica Clínica de Audiometría Tonal por Vía Aérea y Ósea con y sin Enmascaramiento. *Auditio*. 2016;4(3):85-85.
67. Briceño-Ayala L. Medicina preventiva, ocupacional y ambiental. Editorial El Manual Moderno; 2022. 885 p.
68. Rodríguez Bernal ÁM. Protocolo para la evaluación de la exposición ocupacional a ruido y su posterior control en las actividades y trabajadores de una compañía operadora de un campo petrolero en producción en el Municipio de Puerto López- Meta. 2018 [citado 1 de febrero de 2025]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12495/5836>
69. Sanchez AM, Robayo (Director) GC, Oviedo (Directora) KM. Diseñar un sistema de vigilancia epidemiología de ruido en hidrosoluciones H&L Sas en Bogotá en el 2022. *Ing En Segur Salud Para El Trab*. 2022;1-85.
70. Nottet JB. Sordera profesional. *EMC - Otorrinolaringol*. 1 de abril de 2016;45(2):1-11.
71. Campos R. La Audiología ocupacional y su aplicabilidad a la salud y seguridad ocupacional. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip*. 10 de agosto de 2023;7(4):3063-78.
72. Couth S, Prendergast G, Guest H, Munro KJ, Moore DR, Plack CJ, et al. Investigating the effects of noise exposure on self-report, behavioral and electrophysiological indices of hearing damage in musicians with normal audiometric thresholds. *Hear Res*. 15 de septiembre de 2020;395:108021.
73. Moroe NF, Khoza-Shangase K, Musiba Z. Complexities and challenges of different classifications of audiograms in the prevention of occupational noise-induced hearing loss. En: Khoza-Shangase K, Moroe NF, editores. *Occupational Noise-Induced Hearing Loss: An African perspective* [Internet]. Cape Town: AOSIS; 2022 [citado 1 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK601330/>
74. Silva VAR, Guimarães AC, Lavinsky J, Pauna HF, Castilho AM, Crespo AN. Effect of Noise Exposure on 1,382 Metallurgical Workers in Periodic Audiometric Evaluation: A Cohort Study. *Audiol Neurotol*. 21 de abril de 2020;25(6):309-14.
75. Pino RT. Audiometría: Procedimientos e interpretación. Ediciones UC; 2024. 134 p.
76. Marcell JML. La Logoaudiometría. *Rev Cuba Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* [Internet]. 21 de abril de 2021 [citado 1 de febrero de 2025];5(2).

Disponible en: <https://revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/227>

77. ISO [Internet]. [citado 7 de febrero de 2025]. ISO 8253-1:2010. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/43601.html>
78. Meinke DK, Neitzel RL. The Noise MANual. J Acoust Soc Am. 1 de octubre de 2020;148(4_Supplement):2529.
79. Casanova Alvaro Y. Pruebas liminares y supraliminares [Internet] [bachelorThesis]. 2016 [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://eugdspace.eug.es/handle/20.500.13002/208>
80. Cañete S OM, Azúa M CG, Vera C C. Prácticas audiológicas en Chile: encuesta online para tecnólogos médicos mención otorrinolaringología. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. diciembre de 2016;76(3):286-94.
81. Hoth S, Baljić I. Current audiological diagnostics. GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg. 18 de diciembre de 2017;16:Doc09.
82. Kononov OY, Matiukha LF, Batsiura GV, Protsiuk OV, Klymenko LV, Veselova TV. Clinical and audiological values in the early diagnosis of hearing impairments and risk groups among ship repair workers. Wiadomosci Lek Wars Pol 1960. 2019;72(4):600-3.
83. Disponen la publicación del proyecto de Norma Técnica de Salud que establece el procedimiento de evaluación, calificación y certificación de la incapacidad laboral por accidente de trabajo o enfermedad profesional de los trabajadores asegurados al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) - RESOLUCION MINISTERIAL - N° 775-2024/MINSA - SALUD [Internet]. [citado 13 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/undefined/dispositivo/NL/2342198-1>
84. Centro Auditivo Cuenca, audífonos Valencia [Internet]. 2014 [citado 15 de febrero de 2025]. Test de Fowler y Test de Lüscher y Zwislocki. Estudio del Reclutamiento. Disponible en: <http://www.centroauditivo-valencia.es/2014/03/20/test-de-fowler-y-test-de-l%C3%BCscher-y-zwislocki-estudio-del-reclutamiento/>
85. Audio RG. Interpretación clínica de Pruebas Supraliminares - GACETA AUDIO [Internet]. 2020 [citado 15 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.revistagacetaudio.es/el-experto/interpretacion-clinica-de-pruebas-supraliminares/>
86. Martín JL, García CV, García-Baquero ER. Hipoacusia. FMC - Form Médica Contin En Aten Primaria. 1 de febrero de 2023;30(2):85-9.
87. Cháves Peñaranda MC. Capítulo 7. Logaudiometría (audiometría verbal). En: Audiología básica para estudiantes, 2019, ISBN 978-958-5522-89-3, págs 117-138 [Internet]. Universidad Santiago de Cali; 2019 [citado 13 de febrero de 2025].

- 2025]. p. 117-38. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7644883>
88. Asociación Española De Audiología A. Normalización de las pruebas audiológicas (II): La audiometría verbal o logaudiometría. *Auditio*. 15 de septiembre de 2021;1(3):34-6.
 89. Audiología (2014) | SEORL-CCC [Internet]. [citado 13 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://seorl.net/ponencia-oficial/audiologia-2014/>
 90. Calvo Gómez J. Análisis del rendimiento auditivo y de la potencia de salida de los dispositivos osteointegrados percutáneos [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universitat de València; 2022 [citado 30 de enero de 2025]. p. 1. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=304777>
 91. Pérez-Carbonell T, Pla-Gil I, Morant-Ventura A, Latorre-Monteagudo E, Pitarch-Ribas MI, Marco-Algarra J. Primeras experiencias con el dispositivo osteointegrado Ponto™ SuperPower. *Acta Otorrinolaringológica Esp*. 1 de noviembre de 2019;70(6):358-63.
 92. Rodríguez-Ferreiro M, Serra V. Pruebas de habla en ruido: una revisión de las pruebas disponibles en español. *Auditio*. 31 de diciembre de 2024;8:e113-e113.
 93. Casas-García O, Betancur-Vargas CM, Montaña-Erazo JS. Revisión de la normatividad para el ruido acústico en Colombia y su aplicación. *Entramado*. enero de 2015;11(1):264-86.
 94. Sordera y deficiencia auditiva: escuchar sin riesgos [Internet]. [citado 19 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/deafness-and-hearing-loss-safe-listening>
 95. Convenio C148 - Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148) [Internet]. [citado 19 de febrero de 2025]. Disponible en: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::p12100_instrument_id:312293
 96. 1910.95 - Occupational noise exposure. | Occupational Safety and Health Administration [Internet]. [citado 24 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.95>
 97. 29 CFR 1910.95 -- Occupational noise exposure. [Internet]. [citado 25 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.ecfr.gov/current/title-29/part-1910/section-1910.95>
 98. Nacional B del C. www.bcn.cl/leychile. 2000 [citado 26 de febrero de 2025]. Biblioteca del Congreso Nacional | Ley Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile>

99. DT - Normativa 3.0 [Internet]. [citado 26 de febrero de 2025]. Decreto Supremo N° 594 (1999). Disponible en: <https://www.dt.gob.cl/legislacion/1624/w3-article-59796.html>
100. Trabalho (MTB) BM do. Norma Regulamentadora n. 15 [NR 15]. Norma Regulamentadora - NR [Internet]. 6 de julio de 1978 [citado 26 de febrero de 2025]; Disponible en: <https://basis.trt2.jus.br/handle/123456789/2730>
101. NR15 - Unhealthy Activities and Operations [Internet]. Brazilian NR. [citado 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://braziliannr.com/brazilian-regulatory-standards/nr15-unhealthy-activities-and-operations/>
102. Ley N° 29783 [Internet]. [citado 15 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/462576-29783>
103. Decreto Supremo N.° 085-2003-PCM [Internet]. [citado 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/3115975-085-2003-pcm>
104. Resolución 1792 de 1990 Ministerio del Trabajo - Ministerio de Salud y Protección Social [Internet]. [citado 27 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=87427>
105. BOE-A-2006-4414 Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. [Internet]. [citado 27 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-4414>
106. DOF - Diario Oficial de la Federación [Internet]. [citado 27 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=734536&fecha=17/04/2002#gsc.tab=0
107. Li W, Zhao Z, Lu Z, Ruan W, Yang M, Wang D. The prevalence and global burden of hearing loss in 204 countries and territories, 1990–2019. *Environ Sci Pollut Res*. 1 de febrero de 2022;29(8):12009-16.
108. Suárez Mora JA, Molina-Montoya NP, Vélez García CP, Suárez Mora JA, Molina-Montoya NP, Vélez García CP. Prevalencia y factores asociados a hipoacusia en trabajadores del sector alimentos en Bogotá en el año 2022. *Rev Asoc Esp Espec En Med Trab*. 2024;33(2):159-71.
109. Occupational noise induced hearing loss and hypertension: a cross-sectional study among dry food factory workers. *Egypt J Community Med*. 1 de julio de 2016;34(3):79-91.
110. Paudel D, Bhandary S, Pokharel A, Chettri ST, Shah SP, Sah BP, et al. Noise Induced Hearing Loss among Factory Workers of Dharan Industrial

Area. J BP Koirala Inst Health Sci. 31 de diciembre de 2019;2(2):34-9.

111. Castro LCG, Vázquez MCR. Pérdida auditiva en personal de trabajo en empresas contratistas de mineras peruanas. Años 2018 y 2019. Rev Cuba Salud Trab [Internet]. 5 de enero de 2024 [citado 23 de enero de 2025];25(2). Disponible en: <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsytr/article/view/405>

