

**EXPOSICION A RUIDO OCUPACIONAL Y SU
INCIDENCIA EN LA SALUD AUDITIVA DE
TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA
METALMECÁNICA**

**EXPOSURE TO OCCUPATIONAL NOISE AND
ITS IMPACT ON THE HEARING HEALTH OF
WORKERS IN THE METALMECHANICAL
INDUSTRY**

Darío David Sierra Calderón¹, Elías Alberto Bedoya Marrugo²

Fecha recibida: 09/10/2024

Fecha aprobada: 31/10/2024

Derivado del proyecto: Exposición a ruido ocupacional en la industria.

Institución financiadora: Fundación Universitaria tecnológico Comfenalco.

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

¹Ingeniero Civil, UdeC, Magister en SST, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Docente investigador, dsierra@tecnocomfenalco.edu.co

² Administrador servicios de salud, UdC, Especialista en Salud ocupacional SST, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Grupo CIPTEC. Coordinador de investigación, ebedoya@tecnologicocomfenalco.edu.co

RESUMEN

Para referirse a la valoración de eventos a ruido en el ámbito del trabajo junto a la incidencia en la integridad auditiva en trabajadores en una compañía dedicada a la transformación de piezas metálicas en la ciudad de Cartagena. Para que este trabajo se ejecute se ha contemplado una forma descriptiva, con toma de datos de tipo transversal en una empresa de este tipo realizado en la capital del departamento de Bolívar a mediados del año 2023. La unidad de análisis del presente estudio estuvo conformada por 15 trabajadores expuestos al ruido ocupacional. Se realizaron sonometría a través del sonómetro marca Casella, modelo CEL-24X, en la cual cumple con la norma ISO 9612:2009 previamente calibrado, por otra parte, pruebas audiometrías a 15 trabajadores por medio de un audiómetro MAICO MA 42 en cabina insonorizada de acuerdo los criterios de GATI-HNIR 2006 del Ministerio de Protección Social.

A cerca de la medición del nivel de ruido, se realizó inicialmente con análisis de labor a través de observaciones previas, entrevistas con el jefe de producción y trabajadores, en la cual nos permitió identificar los puestos de trabajo donde se genera ruido, las distintas actividades y tareas del proceso de la organización, para la selección de la estrategia de medición más adecuada y el plan de mediciones. Se realizaron cinco cálculos conforme al ruido valorado en forma aleatoria durante la realización del trabajo. cuyos resultados fueron de 82,2 dB(A) el mínimo y 101,2 dB(A) como valor máximo. luego, se determinó el promedio de presión sonora, tomando el ponderado en tiempo A ($L_{p,A,T}$) en cada actividad del proceso con el fin de establecer la magnitud del riesgo con base la Resolución 1792 de 1990 Ministerio del Trabajo, En relación con la incidencia en la salud auditiva por la exposición prolongada a altos niveles de ruido en el trabajo, el 45,7% de los trabajadores presentan hipoacusia leve y el 6,67% pérdida auditiva moderada de conforme a lo consignado en el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional del año 1998.

PALABRAS CLAVE: Ruido, Ocupacional, hipoacusia, metalmecánica.

ABSTRACT

To refer to the assessment of noise events in the workplace along with the impact on hearing integrity in workers in a company dedicated to the transformation of metal parts in the city of Cartagena. For this work to be carried out, a descriptive form has been contemplated, with cross-sectional data collection in a company of this type carried out in the capital of the department of Bolivar in mid-2023. The unit of analysis of the present study was made up of 15 workers exposed to occupational noise. Sonometry was carried out through the Casella brand sound level meter, model CEL- 24X, which complies with the ISO 9612:2009 standard previously calibrated, on the other hand, audiometry tests on 15 workers using a MAICO MA 42 audiometer in a soundproof cabin. according to the GATI-HNIR 2006 criteria of the Ministry of Social Protection.

Regarding the measurement of the noise level, it was initially carried out with work analysis through previous observations, interviews with the production manager and workers, in which it allowed us to identify the jobs where noise is generated, the different activities. and tasks of the organization's process, for selecting the most appropriate measurement strategy and measurement plan. Five calculations were made according to the noise evaluated randomly during the work. whose results were 82.2 dB(A) as the minimum and 101.2 dB(A) as the maximum value. Then, the average sound pressure was determined, taking the time-weighted A (Lp,A,T) in each activity of the process in order to establish the magnitude of the risk based on Resolution 1792 of 1990 Ministry of Labor, Regarding With the impact on hearing health due to prolonged exposure to high levels of noise at work, 45.7% of workers have mild hearing loss and 6.67% have moderate hearing loss in accordance with what is stated in the National Institute for the Occupational Safety and Health of the year 1998.

KEYWORDS: Noise, Occupational, hearing loss, metalworking.

INTRODUCCIÓN

La hipoacusia neurosensorial ocasionada por el trabajo surge por estar en contacto frecuente a alto niveles de sonidos, la hipoacusia es una afección reiterada entre las estadísticas laborales y con suma importancia en el mundo y sobre todo en países desarrollados y con grandes industrias. Para determinar la hipoacusia por ruido en el área de trabajo, se deben tener en cuenta factores como la edad, tiempo de permanencia en el área de trabajo y patologías que puedan presentar los trabajadores (GATI-HNIR,2006).

La OMS asegura que el nivel de ruido que puede tolerar el ser humano es de 65dB, pero, si la exposición sobrepasa los 85 dB traería problemas irreversibles a la salud, como lo es la pérdida auditiva crónica, sobre todo si la exposición al ruido está por encima de los 100 dB, ya que genera hipoacusia, o pérdida total de la audición (OMS,2020), Donde los afectados deberán acudir a rehabilitación y terapias, generando costos económicos y emocionales, debido a que se le dificulta la comunicación, el estudio y el empleo (Alcivar Tejena, 2022).

La pérdida auditiva generadas por los altos decibeles a los que se encuentra sometidos los trabajadores, genera enfermedades laborales como pérdida de audición permanente (hipoacusia Neurosensorial Inducido por Ruido) las cuales tiene aparición en las actividades laborales de tipo global, dañando así la integridad de operarios expuestos (Monserrate & Alcivar, 2022).

El estar expuesto al ruido puede causar estragos fisiológicos y psicológicos, debido al ruido se impide que sustancias como la adrenalina vuelvan a sus niveles normales, lo que puede causar estrés, depresión y otros problemas psicológicos (Baez et al., 2018).

Existen estimaciones preocupantes para el futuro donde se muestra que millones de habitantes estarán ya enfermos por la pérdida de audición, generando una debacle en el sistema de salud en distintos (Monserrate, 2022).

Erland Lindon Montalvo Álvarez (2019) realizó monitoreo de la presión sonora con sonómetro, en una empresa metalmecánica, de la capital de Arequipa Perú, teniendo como resultado que los trabajadores que ejecutan las actividades en las áreas de granallado y molino son los que tiene mayor exposición al ruido, debido a que las frecuencias de ruido superan durante una jornada laboral de 8 horas, los máximos permitidos.

Por otro lado, en la industria del metal en la capital de los Estados Unidos Mexicanos, realizaron valoraciones entre los operarios, donde se determinó que el mayor riesgo se evidencia en el proceso de producción, donde el 47% de los trabajadores presentó disminución auditiva leve, debido a que las áreas de trabajo prestan ruido de 82 dB a 102 dB (Zamorano et al., 2010).

Así mismo, en una empresa de similar actividad, en la capital del valle del cauca, Colombia, Canchila Navarro (2017) establece que las evaluaciones realizadas a los equipos del área externa, presenta nivel de ruido para el área de compresores es de 85,4dB, en el área de pulidora se presenta un nivel de 98,3 dB y para el área de soldadura el nivel de ruido es 88.3 dB; Al realizar el proyecto de insonorización para las paredes y puertas, presenta reducciones de 41,9dB, 42,2 dB y 36,4 dB.

Para investigadores de esta línea de labores se ha comprobado que el uso de elementos de protección personal y cambio de materiales que generan menor ruido y por lo tanto, menor afectación auditiva (Rodríguez y Martínez, 2016).

Otro estudio procuró evaluar el ambiente laboral y su determinar las afectaciones de origen laboral por generación de sonidos ensordecedores y nocivos: Pérdida de audición permanente (hipoacusia Neurosensorial) en Cartagena, Colombia.

En la investigación de Hernández y González (2007) realizaron mediciones de ruido en áreas de trabajo en una marquería de aluminio (puertas, ventanas y barandas) y pruebas audiometrías a 98 trabajadores expuestos al ruido industrial, teniendo como resultado que los niveles con mayor presión sonora fueron los de áreas y materiales, los cuales se encontraron niveles de 90 dB(A), 104 y 107 dB(A), afectando a operarios que conforme a los resultados, el 78,5% de los trabajadores presentaron hipoacusia.

En un estudio con enfoque cuantitativo concerniente en el sector del metal el cual utilizó valoraciones de sonometría en varias áreas, encontró niveles que superaron los 85dB, por consiguiente, investigadores como Carrillo et al. (2021) formularon diferentes alternativas de ingeniería y sustitución de los generadores de este peligro físico.

Así mismo, en una industria metalmecánica en Chile implementa un tratamiento acústico absorbente, el cual puede reducir hasta 2dB, se evaluó la exposición que tienen los trabajos en su puesto de trabajo y la afectación auditiva que le genera, las mediciones

auditivas se realizan mediante dosimetría y simultáneamente mediciones ambientales en cada fuente, obteniendo resultados iniciales de 93,5 dB, 95,7dB, se evidencia reducción en el ambiente laboral favorables con la implementación del absorbente acústico, teniendo como resultados niveles de 86,1dB y 89,8 dB (Canales et al., 2016).

Además, en una investigación realizada por llanos et al. (2022) titulado “Asociaciones entre clase social he hipoacusia laboral” que, al aplicar análisis en condiciones de trabajo en el municipio conocido como San José de Cúcuta en Colombia, esta iniciativa investigativa permitió encontrar que 80% de los expuestos ya estaban aquejados por la baja audición generados especialmente por sonidos molestos en su entorno ocupacional durante la jornada de trabajo.

Por último, Chávez y Alvarado (2020) en su investigación “Ruido en la industria metalmecánica: exposición de los trabajadores y control de fuentes” plantearon que todas las fuentes presentaron niveles superiores a 80 dB correspondientes a pistola con aire comprimido, mazo metálico, guillotina y tronzadora y 105 dB, esmeril angular, teniendo como conclusión que implementando medidas de controles de ingeniería generaron niveles menores de ruido.

El propósito de esta investigación está fundamentado por la necesidad que estudiar distintas actividades del proceso de planeación logística y producción de acuerdo los criterios de la Resolución 1792 de 1990 Ministerio del Trabajo y la y la incidencia en la salud auditiva con base en los criterios de las distintas normativas colombianas.

MÉTODOLOGIA

El tipo de estudio aplicado en esta investigación tiene aspecto descriptivo con ejecución transversal, el cual se desarrolló en una empresa de corte industrial dedicada a la elaboración y transformación del metal durante el año 2023. La unidad de análisis del presente estudio estuvo conformada por 15 trabajadores expuestos al ruido ocupacional.

A cerca de la medición de los valores sonoros (L_{pA}), se aplicó inicialmente el análisis de la labor realizada por los trabajadores, a fin de conocer las actividades y tareas de los trabajadores bajo estudio, la jornada de trabajo, equipos y herramientas utilizadas, las características del ruido y el plan de medición.

En lo referente la estrategia de medición se seleccionó basada en el trabajo. Con relación a las mediciones del nivel de presión sonora (L_{pA}), se tomaron mediciones aleatorias durante la realización del trabajo a través del sonómetro previamente calibrado de acuerdo los criterios de ISO 9612:2010. Finalmente, se compararon los datos promedio resultantes en el tiempo ponderado A ($L_{p,A,T}$), con los valores de referencia establecido en la Resolución 1792 de 1990 del Ministerio del Trabajo para jornada laboral por día mediante una tasa 3 dB de intercambio con el propósito de establecer la magnitud del riesgo a la exposición al ruido en los diferentes centros de labor.

En cuanto a las afecciones auditivas entre los operarios en área de afectación fueron objeto de valoración otoscopia y con complemento de audiometría tonal, conforme a los protocolos requeridos por las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATISO) del Ministerio del Trabajo.

Con respecto a la determinación de las afecciones auditivas (hipoacusia neurosensorial por ruido), los resultados audio métricos obtenidos, se compararon con los criterios de (NIOSH 1998) y de esta manera determinar el daño causado por hipoacusia.

RESULTADOS

Tabla 1. Condiciones de trabajo

PROCESO	ACTIVIDADES	TAREAS CON FUENTES DE RUIDO	DURACIÓN DE CADA TAREA	FRECUENCIA DE LA TAREA EN LA JORNADA	NO TRABAJADORES	EQUIPOS/ HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA TAREA	TIPO DE RUIDO	JORNADA LABORAL (HORAS)	TIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
Planeación y Logística	Corte de madera con sierra fija	Cortar madera	4	1	2	Sierra Fija Doall	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo copa
Producción	Mecanizado piezas en maquina Mitsubishi MC4-3	Mecanizar	6	1	2	Mitsubishi MC4-3	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo Inserción
Producción	Marcación de piezas con Motor Tool	Marcar	6	1	2	Motor Tool	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo copa
Planeación y Logística	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	Clavar	3	2	2	pistola de clavos neumática	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo copa
Producción	Terqueado de piezas con pistola neumática	Torquear	5	1	3	Pistola neumática de torque	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo copa
Producción	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Mecanizar	6	1	2	Okuma MA600 HII	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo Inserción
Producción	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Mecanizar	6	1	2	Honor VL-115C	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo Inserción

Fuente: Autores

Con respecto a las condiciones de trabajo (Tabla 1), nos permitió conocer las distintas actividades y tareas del proceso de la organización donde los trabajadores están en áreas de incidencia del ruido durante su jornada laboral cercana a las 8 horas, los equipos y herramientas utilizadas, el tipo de ruido discontinuo y la utilización de protección auditiva tipo orejera.

Tabla 2. Niveles de Presión Sonora

Nº DE ORDEN	PROCESO	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS CON FUENTES DE RUIDO	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE RUIDO	Nº TRABAJADORES EXPUES- TOS	Tiempo Exposición (horas)	MEDICIÓN DE RUIDO					Nº de Evaluaciones Realizadas	Nivel de Presión Sonora Promedio (decibelios A)
							Nivel de Presión Sonora 1 dB(A)	Nivel de Presión Sonora 2 dB(A)	Nivel de Presión Sonora 3 dB(A)	Nivel de Presión Sonora 4 dB(A)	Nivel de Presión Sonora 5 dB(A)		
1	Planeación y Logística	Corte de madera con sierra fija	Corte de madera con sierra fija	Discontinuo	2	4	88,6	88,4	88,8	88,7	88,5	5	88,6
2	Producción	Mecanizado piezas en maquina Mitsubishi MC4-3	Mecanizado piezas en maquina Mitsubishi MC4-3	Discontinuo	2	6	85,2	85,4	85,3	85,1	85	5	85,2
3	Producción	Marcación de piezas con Motor Tool	Marcación de piezas con Motor Tool	Discontinuo	2	6	101,2	101,4	101	101,3	101,1	5	101,2
4	Planeación y Logística	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	Discontinuo	2	3	96,2	96,1	96	96,2	96,4	5	96,2
5	Producción	Torqueado de piezas con pistola neumática	Torqueado de piezas con pistola neumática	Discontinuo	3	5	99,1	99	99,3	99,1	99,1	5	99,1
6	Producción	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Discontinuo	2	6	82,1	82,1	82,2	82,3	82,1	5	82,2
7	Producción	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Discontinuo	1	6	88,7	88,9	88,6	88,7	88,8	5	88,7

Fuente: Autores

Con respecto a las mediciones del nivel de presión sonora (L_{pAT}) (Tabla 2), durante la realización en las distintas tareas identificadas en su jornada laboral, el valor mínimo es de 82,1 dB(A) en la actividad de mecanizado de piezas con la maquina Okuma MA600 HII, en la cual dos trabajadores se exponen en 6 horas/día y el valor máximo de 101 dB(A) en la actividad de marcación de piezas con Motor Tool, dos trabajadores con un tiempo de exposición de 6 horas/día.

Tabla 3. Valoración del riesgo a la exposición a ruido

No de orden	Pauta laboral	Actividades	Descripción de las tareas con fuente de ruido	Nivel de presión sonora promedio (decibeles A)LA eq,T	RUIDO CONTINUO - DISCONTINUO			
					Cantidad de horas	Cantidad diaria de dB	Estándar conforme a norma	Calificación del ruido GATISO
1	Planeación y Logística	Corte de madera con sierra fija	Corte de madera	88,6	4,86	82,37	NOSUPERA ESTANDARD	MODERADO
2	Producción	Mecanizado piezas en maquina Mitsubishi MC4-3	Mecanizado piezas	85,2	7,78	77,12	NO SUPERA ESTANDARD	MODERADO
3	Producción	Marcación de piezas con Motor Tool	Marcación de piezas con Motor Tool	101,2	0,85	708,71	SUPERA ESTANDARD	MUY ALTO
4	Planeación y Logística	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	clavar con pistola de clavos	96,2	1,70	176,68	SUPERA ESTANDARD	MUY ALTO
5	Producción	Torqueado de piezas con pistola neumática	Torqueado de piezas	99,1	1,13	442,61	SUPERA ESTANDARD	MUY ALTO
6	Producción	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Mecanizado piezas en	82,2	11,86	50,59	NO SUPERA ESTANDARD	MODERADO
7	Producción	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Mecanizado piezas	88,7	4,76	125,97	SUPERA ESTANDARD	MUY ALTO

Fuente: Autores

En relación con el nivel de riesgo (Tabla 3), en las actividades marcación de piezas con motor tool, armado de huacales con pistola de clavos neumática y torqueado de piezas con pistola neumática, mecanizado de piezas en maquina honor VL-115C, hay diez trabajadores en la cual están expuestos durante la jornada laboral de 8 horas/día superando los valores de referencia, según Resolución 1792 de 1990. Ministerio del Trabajo; por lo tanto, tienen posibilidad de afectación en la capacidad audiológica.

Tabla 4: Afecciones auditivas

No. Puesto de trabajo	Proceso	Tarea	Fuente	Nivel de presión sonora dB(A)	Operador (es) Responsables	Afecciones auditivas
1	Planeación y Logística	Cortar madera con sierra fija	sierra fija	88,6	A06	AUDICIÓN NORMAL
					A10	HIPOACUCIA LEVE
2	Producción	Mecanizar piezas en Maquina Mitsubishi MC4-3	Maquina Mitsubishi MC4-3	85,2	A01	HIPOACUCIA LEVE
					A03	AUDICIÓN NORMAL
3	Producción	Marcar piezas con Motor Tool	Equipo Motor Tool	101,2	A02	HIPOACUCIA MODERADA
					A17	AUDICIÓN NORMAL
4	Planeación y Logística	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	Pistola de clavos neumática	96,2	A06	AUDICIÓN NORMAL
					A10	HIPOACUCIA LEVE
5	Producción	Torqueado de piezas con pistola neumática	Pistola neumática	99,1	A09	HIPOACUCIA LEVE
					A12	AUDICIÓN NORMAL
					A13	HIPOACUCIA LEVE
6	Producción	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Maquina Okuma MA600 HII	82,2	A16	AUDICIÓN NORMAL
					A20	AUDICIÓN NORMAL
7	Producción	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Maquina Honor VL-115C	88,7	A11	HIPOACUCIA LEVE

Fuente: Autores

En relación con las afecciones auditivas (Tabla 4), de acuerdo los criterios de (NIOSH 1998) identifica que tan severa es la pérdida auditiva, donde siete trabajadores (46,7%) presentan hipoacusia normal, siete trabajadores (45,7%) presentan hipoacusia leve, un trabajador (6,67%) con hipoacusia moderada.

DISCUSIÓN

Confrontando los resultados obtenidos se demuestra que la actual realidad de la empresa metalmecánica merece atenderse debido al verdadero problema que este representa en la población obrera. Siendo evidente que existen actividades como marcación de piezas con Motor Tool, con 101,2 dB/(A) donde el ruido supera los 85 dB; armado de huacales con pistola de clavos neumática con 96,2 dB(A); torqueado de piezas con pistola neumática con 99,1 dB(A) y mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C con 88,5 dB(A). Lo anterior coincide con valoraciones realizadas por Erland Lindon Montalvo Álvarez (2019), Zamorano et al., 2010, quienes encontraron elevados niveles de ruido en su experimentación.

En la investigación de Hernández y González (2007) realizaron mediciones de ruido en áreas de trabajo de marquería de aluminio (puertas, ventanas y barandas) y pruebas audiometrías a 98 trabajadores expuestos al ruido industrial, teniendo como resultado que los niveles con mayor presión sonoras fueron los de Área de donde se encontraron niveles de 90 dB(A), 104 y 107 dB(A), afectando a los expuestos al ruido, alcanzando valores de 78,5% de los trabajadores presentaron hipoacusia. Los resultados de las mediciones sobrepasan los valores permisibles, en la cual coincide con nuestro estudio. En relación con la afección auditiva, la prevalencia del presente estudio es muy mayor que la prevalencia encontrada en nuestro estudio

Es posible inferir que los resultados obtenidos por el estudio realizado tengan alguna coincidencia con los resultados de la investigación de los autores Carrillo et al. (2021), dado que llegamos conclusión que en las fábricas del área metalmecánica con peligros físicos como el ruido cuando este sobrepasa los límites permisibles.

CONCLUSIONES

Con respecto a lo realizado en esta investigación se encontró que la (LpAT) durante este proceso fue desarrollado en distintas tareas identificadas en su jornada laboral, el valor mínimo es de 82,1 dB(A) en la actividad de mecanizado de piezas con la maquina Okuma MA600 HII, en la cual dos trabajadores se exponen en 6 horas/día y el valor máximo de 101 dB(A) en la actividad de marcación de piezas con Motor Tool, dos trabajadores con un tiempo de exposición de 6 horas/día.

Con relación con el nivel de riesgo en las actividades marcación de piezas con motor tool, armado de huacales con pistola de clavos neumática y torqueado de piezas con pistola neumática, mecanizado de piezas en maquina honor VL-115C, los trabajadores en la cual están expuestos a valores de sobrepasan los 85 dB(A) para 8 horas/día, según Resolución 1792 de 1990. Ministerio del Trabajo y, por consiguiente, son altamente nocivos para la salud de operarios involucrados en estas labores.

En relación con la incidencia en la salud auditiva, el 45,7% de los trabajadores presentan hipoacusia leve y el 6,67% con hipoacusia moderada de acuerdo con los criterios NIOSH 1998.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acción de tutela para la protección de derecho a la intimidad, tranquilidad y medio ambiente sano-Improcedencia por incumplir requisito de subsidiariedad, Sentencia T-462/19 (Corte Constitucional Republica de Colombia 8 de octubre de 2019).
- Alcívar Tejena, Genesis Monserrate. (2022). Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera. *Revista San Gregorio*, 1(51), 139-155. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i51.2032>
- Andrea Díaz Fernández (2019). enfermería del trabajo: estudio sobre el ruido en el ámbito laboral; *3ciencias editorial área de innovación y desarrollo*, 1, 11-58
- Aung K. Zaw, Aung M. Myat, Mya Thandar, Ye M. Htun, Than H. Aung, Kyaw M. Tun y Zaw M. Han, (2020) Assessment of Noise Exposure and Hearing Loss Among Workers in Textile Mill (Thamine), Myanmar: A Cross-Sectional Study, *Safety and Health at Work*, Volume 11, Issue 2, 2020, Pages 199-206, ISSN 2093-7911,
- Aragón-Vásquez, Alondra Y., Silva-Lugo, Edwin D., Nájera-Luna, Juan A., Hernández-Díaz, José C., Hernández, Francisco J., & Cruz-Carrera, Ricardo de la. (2019). Percepción de factores de riesgo ocupacional en aserraderos de la región El Salto de Durango, México. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 25 (2), 253-268. Epub 19 de febrero de 2021.
- Báez, M., Villalba, C., Mongelós, R., Medina, B., & Medina, I. (2018). Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *Anales Facultad de Ciencias medicas Méd.*, 47-56.
- Bano, N., Ahmad, A., & Shamim, S. K. (2018). Environmental impact assessment of noise quality: a health based study of Firozabad City (India). *The Geographer*, 65(1), 1-9.
- Bedoya, E., & Sierra, D. (2021). Hipoacusia ocupacional en trabajadores de empresas dedicadas al procesamiento de la madera. *JINT Journal of Industrial Neotechnologies*, 7(1). 6-16.
- Carrillo, M., Peralta, J., Severiche, C., Ortega, V., & Ortega, L. (2021). Reducción de ruido industrial en un proceso productivo metalmecánico: Aplicación de la metodología DMAIC de Lean Seis Sigma. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 41-48.
- Chavez M, J. R y Alvarado G,F.A. (2020) Ruido en la industria metalmecánica: exposición de los trabajadores y control de fuentes. *Fundación Científica y Tecnológica – achs*

- Cómo prevenir la pérdida auditiva causada por la exposición a productos químicos (ototoxicidad) y al ruido DHHS (NIOSH) publicación N.º 2018-124 marzo de 2018
https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2018-124_sp/default.html
- Cerro, S., Valladares, D., & Valladares, M. (2020). Factores asociados a hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa metalmeccanica de talara, Piura periodo 2015-2018. *Rev. cuerpo méd. HNAAA*, 122-127.
- Constitución Política de Colombia. Art.49.79 de julio 1991 (Colombia)
- Decreto 1072 de 2015 [sector trabajo] por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo. Mayo 26 del 2015.
- Erland Lindon Montalvo Alvarez. (2019). Análisis del riesgo físico de ruido en mantenimiento por granallado de tolvas de volquete aplicando el método de las bandas de octava para Empresa Metalmeccánica – Arequipa. Universidad tecnológica del Perú.
- El uso de protección contra el ruido no impide cobrar el plus por daños laborales, Sentencia núm. 654/2018 (Tribunal Supremo 20 de junio de 2018).
- Gestión de la Exposición Laboral a Ruido en el Centro de Transferencia Tecnológica para la Capacitación e Investigación en Control de Emisiones Vehiculares (CCICEV) de la Escuela Politécnica Nacional. *Revista Politécnica*, 48(2), 21-32.
- Hernandez Diaz Adel, y Bianka González Méndez, Bianka M. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. *Med. segur. trab.* [online]. 2007, vol.53, n.208, pp.09-19. ISSN 1989-7790.
- Huaquisto Cáceres, Samuel, & Chambilla Flores, Isabel Griscelda. (2021). estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana. *Investigación & Desarrollo*, 21(1), 87-97. Recuperado en 11 de abril de 2023.
- ISO 9612 de 2010. (2010, 29 de septiembre). Norma Técnica Peruana. Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias- INDECOPI
- Ingrith M. Romero, Dinory Serrato, Roberson Bernal, y Jonathan Cabrera (2020) evaluación de la exposición ocupacional a ruido en microempresas de madera de la ciudad de neiva en el 2019. *revista de investigación agraria y ambiental universidad*

- nacional abierta y a distancia, Colombia,12(1).
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/130/1301941011/html/>
- López, E. L., & Vásquez, G. (2019). Determinación de los niveles de ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca y sus efectos en la salud humana, 2018 (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/21668>
- Llanos-Redondo, Andrés, Mogollón, Mabel, Aguilar-Cañas, Sandra-Johanna, & Bateca Parada y Zaida-Carolina. (2020). Asociaciones entre clase social e hipoacusia laboral. *Revista de investigación e innovación en ciencias de la salud*, 2 (1), 1-14. Epub 24 de julio de 2021.
- Ministerio de Protección Social de Colombia. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Montenegro Calderón, Tamara, Ávalos Ávalos, Gloria Marilé, & Gómez Villarejo, Alicia María. (2021). Evaluación del ambiente sonoro de la Empresa Productora y Comercializadora de Glucosas, Almidón y Derivados del Maíz. *Cienfuegos, Cuba. MediSur*, 19(3), 530-535.
- Muchnik (2021) La OMS advierte que, según las previsiones, una de cada cuatro personas presentará problemas auditivos en 2050. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. <https://www.who.int/es/news/item/02-03-2021-who-1-in-4-people-projected-to-have-hearing-problems-by-2050>
- Norma Técnica Colombiana. (2005) acústica. descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. parte 1: cantidades básicas y procedimientos de evaluación (NTC 3522).
- Núñez, A. L. (2021). Daño auditivo en trabajadores expuestos a ruido industrial en una empresa manufacturera de Riobamba. Ecuador. *Revista Médica Ocos*, IV (1-2), 1-12.
- Resolución 8321 de 1983. (1983, 4 de agosto). Ministerio de salud. Por lo cual se establece la protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de producción y emisiones de ruido. 4 de agosto de 1983.

- Resolución 1792 de 1990. (1990,3 de mayo). Ministerio de trabajo y seguridad social ministerio de salud. Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido. 3 de mayo 1990.
- Resolución 2844 de 2007. (2007, 16 de agosto) Ministerio de la protección social. Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia.
- Resolución 0627 de 2006. (2006, 7 de abril). Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
- Renzo, C., Medalitb, K., Jimenez, & Fatima. (2022). Enfermedades ocupacionales en minería en el Perú, 2011-2020. *Rev. Asoc Esp Med Trab*, 247-319.
- Rodríguez Martínez, Carmen, & Martínez Bello, María del Carmen. (2016). Exposición laboral a ruido en personal de servicio en ambulancias médica. *Salud de los Trabajadores*, 24(2), 93-104.
- Romero Méndez, I. M., Serrato Rojas, D., Bernal Medina, R. D., & Cabrera Urriago, J. (2020). Evaluación de la exposición ocupacional a ruido en microempresas de madera de la ciudad de Neiva en el 2019. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 12(1), 153 - 163. <https://doi.org/10.22490/21456453.3660>.
- Rossini Iglesias, Gonzalo F. (2021). Análisis de la Ley n.º 17.852 sobre contaminación acústica. *Revista de la Facultad de Derecho*, (50), e101. Epub 01 de abril de 2121. <https://doi.org/10.22187/rfd2021n50a1>
- Santiesteban, M., Izaguirre, M., Bergues, J., & Betancourt, L. (2021). Efectos auditivos del ruido en trabajadores de una industria láctea. *Revista San Gregorio*, 65-82.
- Torrente, M. y Leiva, A. (2018). Evaluación de procesamiento auditivo y percepción sonora en sujetos con presbiacusia. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello* 78: 363-368.
- Upegui, S., Araque, L., Lizarazo, C., Berrio, S., & Guarguati, J. (2019). *Rev. Salud Pública*, 195-201.
- Zamora-Saa, Margarita, & Zamora-Saa, Jilberto (2021). Metodología para evaluar la exposición ocupacional a contaminantes químicos en altitud. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(4), 404-409.