

EL RUIDO Y SU GESTIÓN PREVENTIVA EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Noise and its preventive management in the automotive industry

Pavel Omar Defranc Balanzategui, Msc.
Instituto Superior Universitario de Formación Profesional,
Administrativa y Comercial
pavel.defranc@formacion.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>

Roger Palma Ponce, Tnlgo.
Instituto Superior Universitario de Formación Profesional,
Administrativa y Comercial
rmpalma@formacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-1156-6383>

Palabras clave: ruido, peligro, identificación de riesgo, decibeles, límite de exposición diaria.

Recibido: 03 de octubre de 2023

Keywords: noise, danger, risk identification, decibels, daily exposure limit.

Aceptado: 29 de diciembre de 2023

Resumen

Dentro del análisis de nivel de presión sonora en la industria Automotriz se tomó tres muestras de ruido la primera muestra nos dio 80,22 db , La segunda 81,37 db y la tercera muestra 86.86 db cada muestra tuvo una duración de 15 minutos , ya que los trabajadores laboran durante 8 horas estas muestras fueron tomadas en tres horarios y a 10 cm del pabellón auditivo, donde más actividad laboral tienen como cambio de llantas parchado , alineación y balanceo tanto de autos como camiones de 3.5 toneladas después de aplicación de fórmulas para conocer el nivel de presión sonora promedio de una jornadas de ocho horas nos dio que el trabajador está expuesto en su jornada a 82,2 db, aunque está por debajo de lo límites que establece el decreto ejecutivo 2393 que es 85 db de ruido continuo en una jornada de 8 horas diarias , se deben tomar medidas preventivas estructurando un programa de control en la fuente, medio y trabajador con respecto a los niveles de ruido.

Abstract

Within the analysis of the sound pressure level in the Automotive industry, three noise samples were taken, the first sample gave us 80.22 db, the second 81.37 db and the third sample 86.86 db, each sample had a duration of 15 minutes, since that the workers work for 8 hours, these samples were taken at three times and 10 cm from the auditory pavilion, where most work activity occurs, such as changing tires, patching, aligning and balancing both cars and 3.5-ton trucks after applying formulas to know The average sound pressure level of an eight-hour day gave us that the worker is exposed to 82.2 db during his day, although it is below the limits established by executive decree 2393, which is 85 db of continuous noise in a 8 hours a day, preventive measures must be taken by structuring a control program at the source, medium and worker with respect to noise levels.

INTRODUCCIÓN

La gestión del ruido es esencial para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable para los empleados, así como para cumplir con las regulaciones ambientales y de seguridad. El ruido en la industria automotriz puede provenir de diversas fuentes, como maquinaria, procesos de fabricación, motores, sistemas de escape, herramientas y operaciones de ensamblaje.

Desde que en 1969 la Organización mundial de la Salud reconoció la importancia del ruido como contaminante, han sido insuficientes los esfuerzos para diagnosticar la situación en relación a este agente en varias de las capitales de Latinoamérica (Orozco y González, 2015).

Según Martínez y Peters (2015), el sonido es un cambio de presión del aire, que se mueve como una ola circular a partir de la fuente, parecido a las ondas que se forman cuando tiramos una piedra en el agua. Estos cambios de presión entran en el canal auditivo, se transmiten del aire al tímpano del oído, que a su vez mueve los huesecillos del oído medio. Los huesecillos funcionan como un amplificador mecánico y pasan los movimientos al caracol, donde hacen moverse el líquido linfático que contiene. Este, al moverse estimula las células ciliadas que a su vez reaccionan generando impulsos nerviosos que se envían al cerebro.

El ruido puede definirse como un sonido no agradable o conjunto de sonidos no coordinados que originan sensaciones desagradables e interfieren con la actividad humana, siendo el ruido una apreciación subjetiva y molesta del sonido (López et al., 2000).

Atendiendo a esto, una definición sencilla de la contaminación acústica de carácter general puede ser la siguiente: la presencia en el ambiente de niveles sonoros no deseados que provocan en el ser humano desde molestia y estrés, hasta posibles daños físicos al oído y otros efectos nocivos en la salud (García y Garrido, 2003).

La presencia constante de ruido en el ambiente laboral puede tener repercusiones significativas en la salud y el desempeño de los trabajadores. La exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede resultar en pérdida de audición gradual, afectando la capacidad de los empleados para comunicarse eficazmente y comprometiendo la seguridad en el lugar de trabajo. Además, la constante interferencia sonora puede contribuir al aumento del estrés y la ansiedad, generando un ambiente laboral menos propicio para la concentración y la toma de decisiones. El impacto en la calidad del sueño también es notable, ya que el ruido persistente puede dificultar el descanso nocturno, llevando a una fatiga acumulativa y a un mayor riesgo de accidentes laborales. La gestión proactiva del ruido en el entorno laboral no solo preserva la salud auditiva de los trabajadores, sino que también mejora la calidad de vida en el trabajo y la seguridad general en el lugar de empleo.

El análisis de ruido en trabajadores del área automotriz es esencial para evaluar y gestionar los riesgos relacionados con la exposición al ruido en este entorno laboral. La exposición crónica al ruido puede tener efectos perjudiciales en la salud auditiva y general de los trabajadores. Según Chico (2014), el ruido es inherente al proceso productivo de las empresas del sector automotriz, debido a que sus actividades involucran el uso de herramientas neumáticas y piezas mecánicas que, al entrar en contacto, producen niveles de ruido superiores a los establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393, provocando afectaciones a la salud de los trabajadores. El Reglamento de Seguridad y Salud es un decreto ejecutivo que se aplica a todas las actividades laborales y centros de trabajo de Ecuador. Su objetivo es prevenir, disminuir y eliminar todos los riesgos laborales; mejorando, al mismo tiempo, el entorno.

La exposición al ruido puede tener un impacto permanente sobre las funciones fisiológicas de los trabajadores y personas que viven cerca de aeropuertos, industrias y calles ruidosas. Después de una exposición prolongada, los individuos susceptibles pueden desarrollar efectos permanentes, como hipertensión y cardiopatía asociadas con la exposición a altos niveles de sonido. La magnitud y duración de los efectos se determinan en parte por las características individuales, estilo de vida y condiciones ambientales. Los sonidos también provocan respuestas reflejo, en particular cuando son poco familiares y aparecen súbitamente (González, 2014).

La gestión integral de la salud laboral en relación con el ruido implica la implementación de estrategias preventivas, como el uso de equipos de protección auditiva, la ingeniería del control del ruido y la concientización sobre los riesgos asociados. Estas medidas no solo protegen la salud auditiva, sino que también contribuyen a un ambiente laboral más seguro, saludable y productivo en general.

Según Ganime et al., (2010), la idea de que el ruido es un problema exclusivo del trabajador lleva a la desvalorización del tiempo y del capital invertido en la producción. La empresa debe entender que dar

atención al ruido significa más que "cumplir la ley" o atender a la fiscalización, pues sus efectos pueden constituir una carga financiera por enfermedades ocupacionales.

DESARROLLO

Importancia de la gestión del ruido en la industria automotriz

La industria automotriz es el conjunto de empresas que contemplan actividades de planificación, producción y comercialización, para llevar a cabo su objetivo principal, que es poner a la disposición de la humanidad, vehículos diversos, como transportes de cargas, públicos y carros particulares (GSL, 2021). Este sector abarca una amplia gama de actividades, desde la producción de automóviles y camiones hasta la fabricación de componentes y sistemas relacionados, como motores, transmisiones, chasis y sistemas de frenos. Además de la manufactura, la industria automotriz también incluye la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, el diseño de vehículos innovadores y la implementación de medidas de sostenibilidad. La industria automotriz desempeña un papel crucial en las economías globales, generando empleo y contribuyendo significativamente al crecimiento económico. Asimismo, está en constante evolución para adaptarse a las demandas cambiantes del mercado, como la transición hacia vehículos eléctricos, la incorporación de tecnologías de conducción autónoma y el enfoque en prácticas de fabricación más sostenibles.

El sector técnico mecánico específicamente, se encuentra expuesto a diversos factores de riesgos en sus actividades de mantenimiento a vehículos, en este caso el factor que influye mayormente es el ruido (Gómez y Rojas, 2019). La gestión efectiva del ruido en este sector, adquiere una importancia significativa, no solo para preservar la salud auditiva de los trabajadores, sino también para garantizar la calidad del producto y la satisfacción del cliente. En un entorno de fabricación de vehículos, la maquinaria y los procesos de ensamblaje a menudo generan niveles considerables de ruido que pueden afectar negativamente la salud de los empleados expuestos.

La implementación de medidas preventivas, como el uso de barreras acústicas, el aislamiento de maquinaria ruidosa y la introducción de prácticas de diseño que minimicen la generación de ruido, no solo protege la salud auditiva de los trabajadores, sino que también contribuye a un entorno laboral más seguro y saludable. Además, la gestión del ruido es crucial para mantener altos estándares de calidad en la producción automotriz. El control del ruido en procesos de ensamblaje y pruebas garantiza que los defectos y problemas en los vehículos no pasen desapercibidos debido a interferencias acústicas.

Laverde et al. (2018) en su investigación arribó a la conclusión de que el ruido es un riesgo en mayor medida intolerable e importante que requiere de una pronta intervención, principalmente en los talleres mecánicos y de colisiones, causado por las herramientas que manipulan los trabajadores y a la circulación de maquinaria o vehículos en las áreas de trabajo que reducen el espacio.

Identificación de áreas de riesgo

Las áreas de riesgo laboral se refieren a los entornos o sectores específicos en los que los trabajadores están expuestos a condiciones que pueden comprometer su salud y seguridad. Estas áreas varían según la industria y la naturaleza de las tareas realizadas. Las áreas de riesgo laboral pueden incluir entornos de construcción, donde los peligros como caídas desde alturas, golpes por objetos o exposición a productos químicos son comunes. Según Fuentes y Zambrano (2022), la evaluación de riesgos es la base de cualquier sistema de prevención, con el fin de analizar las condiciones laborales para poder tomar las medidas adecuadas y así eliminar, gestionar y reducir los riesgos que están presentes en el área de trabajo.

Es importante identificar las áreas dentro de la planta automotriz donde los trabajadores están expuestos a niveles de ruido significativos. Esto podría incluir áreas de producción, ensamblaje, pruebas y mantenimiento de maquinaria y equipos.

Medición del ruido

Utilizar equipos de medición de sonido, como sonómetros, para realizar mediciones precisas de los niveles de ruido en diferentes puntos de trabajo durante un período de tiempo representativo. Registra los datos en decibelios (dB).

En el Manual de Seguridad y Salud Ocupacional del Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, para talleres de prácticas de mecánica y electromecánica, en relación al ruido se expresa que, en ningún caso, la exposición deberá superar los valores límite de exposición, ya que se ha establecido que las personas que están expuestas al ruido a niveles superiores a 85 decibeles ponderados (en adelante dBA), sufren pérdida de la audición (Simbaña et al., 2021).

Evaluación de la exposición laboral

Calcular la exposición diaria promedio de ruido y la exposición de pico para cada trabajador. Esto implica tomar en cuenta la duración de la exposición y la intensidad del ruido. Estos valores deben compararse con los límites de exposición establecidos por las regulaciones locales, como el límite de exposición diaria de 85 dB(A) en un día laboral de 8 horas.

La evaluación de riesgos es una herramienta que puede y debe usarse para estimar y jerarquizar la importancia ambiental de una medida, calculando cuantitativamente los impactos por los daños a la salud, o bien a los ecosistemas, y que sean derivados de la exposición de las personas a un contaminante ambiental (Rivera et al., 2014).

Identificación de trabajadores en riesgo

Identificar a los trabajadores cuya exposición al ruido excede los límites permitidos. Estos empleados están en mayor riesgo de sufrir pérdida de audición inducida por ruido.

Pérez (2015) en su investigación, plantea que el mecanismo de control para disminuir la exposición a ruido va enfocado al trabajador, en vista de que es imposible controlar el ruido en la fuente y en el medio por que es necesario el contacto trabajador-herramienta para poder ejecutar la actividad y no se les puede separar.

Implementación de controles de ruido

Desarrollar y aplicar estrategias de control de ruido para reducir la exposición de los trabajadores al ruido. Esto puede incluir la instalación de barreras acústicas, el uso de protectores auditivos personales (tapones para los oídos o protectores auditivos tipo orejeras), el mantenimiento de equipos para reducir ruidos y la programación de tareas ruidosas fuera de las horas de trabajo.

Bucheli et al. (2018), propone las siguientes medidas preventivas para el control de la exposición de niveles de ruido alto:

- En lo posible se debe comprar equipos o maquinaria que no genere altos niveles de ruido y que traigan consigo cabida de protección.
- Realizar un mantenimiento constante de la maquinaria.
- Reducir el tiempo de exposición al mínimo posible.
- Exponer al menor número de trabajadores a niveles altos.
- Utilizar equipos de protección individual seleccionados de una manera técnica y que cumplan la norma de calidad establecida por la legislación ecuatoriana.

Monitoreo continuo

Realizar un seguimiento continuo de los niveles de ruido y la exposición de los trabajadores para garantizar que los controles sean efectivos y ajustarlos según sea necesario. Para llevar a cabo esta tarea de manera efectiva, se utilizan diversos equipos especializados diseñados para medir y registrar los niveles de ruido en tiempo real. Los sonómetros son instrumentos comunes utilizados en el monitoreo del ruido, capaces de medir la intensidad del sonido y calcular la exposición acumulativa a lo largo del tiempo. Estos dispositivos suelen estar equipados con micrófonos sensibles y sistemas de almacenamiento de datos para recopilar información precisa sobre los niveles de ruido en diferentes ubicaciones. Además, los dosímetros de ruido son herramientas portátiles que los trabajadores pueden llevar consigo para medir su exposición personal durante su jornada laboral.

Tanto el sonómetro como el dosímetro deberán leer la intensidad de sonido emitida por el calibrador con una variación máxima de ± 1 dB. Si no es así, el instrumento deberá ser recalibrado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante antes de usarlo (Seguridad Minera, 2016).

Capacitación y concientización

Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre los riesgos del ruido y la importancia de utilizar protectores auditivos. Fomenta la conciencia de la importancia de la protección auditiva y de la salud auditiva en general.

Los cursos de capacitación tienen como objetivo fundamental ayudar a las personas a comprender los problemas relacionados con la legislación, la medición y el control del ruido en su lugar de trabajo (Pulsar Instruments, 2018).

Exámenes médicos y seguimiento

Establecer un programa de exámenes médicos periódicos para evaluar la salud auditiva de los trabajadores expuestos al ruido. Esto permite detectar tempranamente cualquier pérdida auditiva y tomar medidas preventivas.

Según **Torres et al. (2016)**, las principales pruebas para evaluar la audición:

- Acumetría (estudios puramente clínicos): son aquellos métodos exploratorios de la audición que se llevan a cabo por medios no radioeléctricos, o sea, una primera aproximación a la valoración de la audición en el sujeto explorado.
- Audiometría (estudios con equipos electrónicos): Se trata de un procedimiento no invasivo que mide la capacidad del oído para percibir sonidos a diferentes frecuencias y niveles de intensidad. Generalmente, se realiza en una cabina insonorizada, donde el paciente utiliza auriculares y responde a señales auditivas, ya sea presionando un botón o levantando la mano cuando escucha un sonido.

Documentación y cumplimiento normativo

Mantener registros detallados de todas las mediciones, evaluaciones y acciones tomadas para cumplir con las regulaciones locales y mantener un entorno de trabajo seguro.

En Ecuador se establece para zonas industriales en el horario de 06H00 a 20H00 el nivel de presión sonora debe ser máximo de 70dB, y entre las 20H00 y 06H00 no debe ser superior a 65 db (**FAO, 2003**). Estos valores se encuentran regulados por el Decreto No 3.216 y son de vital cumplimiento.

Revisión y mejora continua

Periódicamente hacer revisión y actualizar tus estrategias de control de ruido en función de los cambios en la producción, la tecnología y las regulaciones.

Alguna estrategia a seguir puede ser instalar atenuadores de sonido o silenciadores en los conductos para absorber el ruido generado por el flujo de aire, utilice paredes de barrera o recintos acústicos alrededor de equipos ruidosos para contener y reducir la propagación del sonido, aplicar paneles acústicos o espuma a las superficies de la habitación para absorber las ondas sonoras y minimizar los reflejos del ruido, así como proveer al personal del equipamiento de protección adecuado (**Energy5, 2023**).

Población en estudio

Las mediciones realizadas sirven para evaluar el nivel de presión sonora del área de talleres de autos y camiones. Las áreas de estudio son dos:

- La primera medición se realizó en el área de taller de autos, en el punto de alineación y balanceando llantas.
- La segunda medición se realizó en el área de camiones alineación y balanceo, en la actividad de cambio de llantas de camiones, inflar llanta con nitrógeno.

Cabe mencionar que en el momento de realizar las medidas se identificó otra fuente de ruido en las proximidades del local bajo estudio el ruido de vehículos.

A modo de resumen, y según indica el decreto ejecutivo 2393 Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES. Numeral 6, se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

Tabla 1

Niveles de sonoridad de los trabajadores según el tiempo de exposición.

Nivel sonoro / dB (A- lento)	Tiempo de exposición por jornada/ hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Nota. Datos tomados del Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Las evaluaciones de los niveles de presión sonora a los cuales se expone el personal del área de mecánica de una empresa que da servicios automotrices, se realizaron el 13 de junio del 2023 aproximadamente entre 11h00 a 15h00.

Para la realización de las evaluaciones se utilizaron los siguientes equipos:

- CR-2 Calibrador de ruido digital CRIFFER.
- Sonómetro clase 1 conforme a las normas aplicadas.

El universo total de estudio del área de talleres de Segurillanta es de 3 mecánicos distribuidos en una sola área. Para efectuar las mediciones se colocó el micrófono del equipo de medición en posición orientada hacia la fuente, que en este caso es el desarrollo de la actividad propia, sin ser interrumpida. En este caso específico la posición del micrófono deberá estar a 1m de la fuente y a la altura del pabellón auricular de la posición del trabajador.

Se realizó en respuesta lenta, con el filtro de ponderación A y con tiempo de integración de cada 5 segundos la medición. Se ejecutó en las horas de las actividades laborales se efectuaron 3 mediciones de 15 minutos cada una.

RESULTADOS

Figura 1

Resultados de la medición en el sujeto 1 (mecánico #1).



Figura 2
Resultados de la medición en el sujeto 2 (mecánico #2).



Figura 3
Resultados de la medición en el sujeto 3 (mecánico #3).



Figura 4
Resume de los resultados de las tres mediciones realizadas obtenido del equipo.

Informe de ruido @ OCTAVA SN: 019040096

Fecha: 13/06/2023	Empleado:
Empresa evaluada:	Empresa evaluadora:
Área:	Realizado por:

Puntos de medición

Evento	Nombre	L [dB]	L [dB]	L [dB]	L [dB]
		<small>eq</small>	<small>AF Máx</small>	<small>Máx</small>	<small>Mín</small>
1	SEG NATRIZ	80,22	100,38	95,64	67,46
2	SEG NATRIZ1	81,37	105,46	97,33	68,73
3	SEG NATRIZ2	86,86	105,38	101,51	69,06

Calibración de laboratorio

Sonómetro: CR7802/2023 15/10/2023
Calibrador de sonido:

Observaciones

--

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y los límites establecidos por la legislación vigente, decreto ejecutivo 2393 se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- El nivel de presión sonora equivalente en la jornada es de 82,2 db quiere decir que está por debajo de lo que establece nuestra legislación que es de 85 db en una jornada de 8 horas, de igual forma se debe medir los niveles de presión sonora cada seis meses
- Disminuir volumen de radios en áreas de talleres
- Poner pantallas aislantes para disminuir el nivel de ruido que genera los vehículos aledaños
- Mayor control en el uso de protección Auditiva

REFERENCIAS

1. Bucheli, J., Cando, W., Muñoz, S., & Rivera, A. (2018). Evaluación y control del riesgo de exposición a niveles de ruido que se generan en el movimiento de tierras en la construcción de una vía Caso de estudio: Prolongación Av. Simón Bolívar desde Carapungo a San Antonio de Pichincha. *ReciMundo*, 2(2), 280-306.
2. Chico, G. (2014). *Evaluación del ruido en la empresa CIAUTO CIA. LTDA. para prevenir enfermedades profesionales*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
3. Energy5. (11 de diciembre de 2023). *Energy5 your way*. Obtenido de Energy5 your way: <https://energy5.com/es/estrategias-efectivas-para-minimizar-la-vibraci%C3%B3n-y-el-ruido-en-sistemas-hvac-de-laboratorio#anchor-0>
4. FAO. (31 de marzo de 2003). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC112184/#:~:text=725%20de%2016%20de%20diciembre%20de%202002>.
5. Fuentes, K., & Zambrano, O. (2022). *Análisis de prevención de riesgos en un taller mecánico de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.
6. Ganime, J., Almeida Da Silva, L., Valenzuela, S., & Faleiro, S. (2010). EL RUIDO COMO RIESGO LABORAL: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA. *Enfermería Global*(19), 1-15.
7. Garcia, B., & Garrido, F. (2003). *Contaminación por ruido y vibraciones: Implicaciones en la salud y calidad de vida de la población urbana*. Mexico DF: PAOT.
8. Gomez, N., & Rojas, C. (2019). *DISEÑO DE UN PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE RUIDO EN LOS TÉCNICOS MECÁNICOS DEL TALLER AUTOMOTORES COMAGRO S.A.S*. Bogota: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS.
9. Gonzalez, J. (2014). *IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS ACÚSTICOS EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y COMPARACIÓN DE MÉTODOS PARA LA MEDICIÓN DE NIVELES DE EXPOSICIÓN AL RUIDO SEGÚN EL ESTÁNDAR ISO 9612 CASO AYURÁ MOTOR*. Medellín: UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA SECCIONAL MEDELLÍN.
10. GSL. (2 de agosto de 2021). *GSL Industrias*. Obtenido de GSL Industrias: <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/industria-automotriz>
11. Laverde, C., Puente, E., Noroña, M., & Bustillos, I. (2018). Gestión Técnica de Riesgos Laborales en un Concesionario de Vehículos. *INNOVA Research Journal*, 3(9), 134-149.
12. Lopez, A., Fajardo, G., Chavolla, R., Mondragón, A., & Robles, M. (2000). Hipoacusia por ruido: Un problema de salud y de conciencia pública. *Revista Facultad Médica UNAM*, 43(2), 41-42.
13. Martinez, J., & Peters, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido*. Madrid: Ecologistas en Acción.

14. Orozco, M., & Gonzalez, A. (2015). La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. *ingenieria*, 19(2), 129-136.
15. Pérez, K. (2015). *EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL A RUIDO EN LA INDUSTRIA QUÍMICA EN EL ÁREA DE TALLER Y PROPUESTA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL*. Quito: Universidad Internacional SEK.
16. Pulsar Instruments. (23 de julio de 2018). *Pulsar Instruments*. Obtenido de Pulsar Instruments: <https://pulsarinstruments.com/es/noticias/curso-de-capacitacion-en-conciencia-del-ruido-5-razones-para-asistir/>
17. Rivera, M., Onofre, F., Diaz, D., & Valdez, L. (12 de diciembre de 2014). *CienciAcierta Revista científica, tecnológica y humanística*. Obtenido de CienciAcierta Revista científica, tecnológica y humanística: <http://www.cienciacierta.uadec.mx/2014/12/12/la-importancia-de-evaluar-las-exposiciones-y-el-riesgo-ocupacional/>
18. Seguridad Minera. (10 de junio de 2016). *Seguridad Minera*. Obtenido de Seguridad Minera: <https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/7-pasos-para-medir-el-ruido/>
19. Simbaña, L., Campoverde, D., & Cabascango, C. (2021). Evaluación del ruido laboral producido por equipos industriales en un taller automotriz. *Revista Cuatrimestral "Conecta Libertad"*, 5(3), 13-27.
20. Torres, L., Pardo, G., Robles, M., & Noda, I. (2016). Metodología para evaluar la audición. Su utilidad en el diagnóstico y prevención de la hipoacusia en trabajadores con riesgo. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 17(1), 65-70.