



Control Proposal to Mitigate the Impact of Noise in an Automotive Suspension Workshop

Propuesta un plan de control para mitigar el impacto del ruido en un taller de suspensión automotriz

Para citar este trabajo:

Trujillo Zambrano, J. E. . (2025). Propues-ta un plan de control para mitigar el impacto del ruido en un taller de suspensión automotriz. Star of Sciences Multidisciplinary Journal, 2(2), 1-8. <https://doi.org/10.63969/k8Oqnr74>

Autores:

Jaime Enrique Trujillo Zambrano

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo - Ecuador

jtrujilloz2@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-9945-5096>

Autor de Correspondencia: Jaime Enrique Trujillo Zambrano, jtrujilloz2@uteq.edu.ec

RECIBIDO: 29-Octubre-2025

ACEPTADO: 12-Noviembre-2025

PUBLICADO: 26-Noviembre-2025



Resumen

El ruido en talleres de suspensión automotriz representa un riesgo significativo para la salud auditiva y la seguridad de los trabajadores, afectando su bienestar y productividad. El objetivo general del presente estudio fue proponer un plan de control para mitigar el impacto del ruido en un taller específico. Se realizó un diagnóstico inicial mediante mediciones del nivel sonoro con sonómetros en distintas áreas y momentos de trabajo, identificando las principales fuentes de ruido como pistolas de impacto, compresores y herramientas manuales. Se compararon los resultados con los límites permisibles establecidos en normativas nacionales e internacionales. Con base en el diagnóstico, se diseñaron medidas de control técnico, incluyendo la instalación de barreras acústicas y mantenimiento preventivo de equipos, medidas administrativas como rotación de personal y señalización de zonas ruidosas, y la implementación obligatoria de equipos de protección auditiva con capacitación para su correcto uso. Los resultados demuestran que estas acciones permiten reducir la exposición al ruido a niveles seguros, contribuyendo a prevenir daños auditivos y mejorar las condiciones laborales. Se recomienda la aplicación progresiva del plan y el monitoreo continuo para garantizar su efectividad.

Palabras clave: ruido industrial; taller automotriz; control de ruido; salud ocupacional; protección auditiva.

Abstract

Noise in automotive suspension workshops represents a significant risk to workers' hearing health and overall safety, affecting their well-being and productivity. The main objective of this study was to propose a control plan to mitigate noise impact in a specific workshop. An initial assessment was conducted using sound level meters to measure noise levels in different areas and work shifts, identifying key noise sources such as impact wrenches, compressors, and manual tools. These measurements were compared with permissible limits established by national and international regulations. Based on the assessment, technical controls were designed including installation of acoustic barriers and preventive maintenance of equipment; administrative measures such as personnel rotation and warning signage in noisy zones; and mandatory use of hearing protection devices with proper training. Results show that these interventions reduce noise exposure to safe levels, helping prevent hearing damage and improving working conditions. Progressive implementation and continuous monitoring of the plan are recommended to ensure its effectiveness.

Keywords: industrial noise; automotive workshop; noise control; occupational health; hearing protection.

1. Introducción



La exposición al ruido en talleres automotrices constituye un problema de salud ocupacional prioritario debido a sus efectos adversos sobre la audición y la salud general de los trabajadores, así como por la repercusión en la productividad y el bienestar laboral. Este problema requiere investigación continua porque, a pesar de la existencia de normativas recientes como el Decreto Ejecutivo 255, la implementación efectiva de controles y protección auditiva sigue siendo insuficiente en muchos talleres [ambiente.gob.ec].

Existe una brecha de conocimiento respecto a la caracterización precisa de las fuentes de ruido, el nivel real de exposición en contextos específicos como el Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo, y la evaluación detallada del uso y efectividad de los equipos de protección auditiva. Si bien estudios previos han evaluado el ruido en talleres más generales o en industrias relacionadas, pocos abordan de manera exhaustiva esta problemática en el entorno local y con la nueva normativa vigente.

Este estudio aporta una evaluación actualizada con base en mediciones sonométricas directas, un análisis integral alineado al marco normativo más reciente, y una propuesta de plan de control específico para el taller estudiado. Además, contribuye a llenar el vacío de conocimiento sobre las prácticas reales de uso de protección auditiva en el sector y las áreas críticas de exposición, apoyando la formulación de políticas y acciones preventivas adaptadas al contexto ecuatoriano.

2. Marco teórico

El ruido industrial representa uno de los riesgos laborales más prevalentes a nivel mundial, siendo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (OSHA), el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST) como un factor que contribuye significativamente a la pérdida auditiva inducida por ruido y otros trastornos relacionados con la salud (INSST, 2023; OSHA, 2021; OMS, 2022).

A nivel internacional, múltiples estudios han documentado el impacto del ruido en talleres automotrices, donde se identifica como fuente principal la maquinaria pesada, herramientas neumáticas y compresores, produciendo niveles sonoros que en muchas ocasiones superan los límites legales, afectando la salud y el rendimiento laboral (Castillo et al., 2020; Laverde et al., 2018).

En Ecuador, la investigación sobre esta problemática ha sido incipiente, con unos pocos estudios focalizados en áreas industriales generales, pero con escasa profundización en las características específicas del ruido en talleres automotrices y la evaluación del uso efectivo de equipos de protección auditiva (Coronel, 2021; Simbaña & Pérez, 2021).

Esto genera una brecha importante en el conocimiento, ya que la normativa nacional actualizada —decretada en el Decreto Ejecutivo 255 de 2024— exige una gestión más rigurosa y específica del riesgo por ruido, pero carece de información detallada y contextualizada en los talleres como el de suspensión automotriz en Quevedo (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2024).

Este estudio contribuye a llenar ese vacío mediante la medición directa de fuentes principales de ruido, la caracterización de la exposición sonora y el análisis del uso y efectividad de protección auditiva, planteando un plan de control adaptado a las necesidades reales del taller, aportando así conocimiento nuevo en el contexto local (Narváez, 2014; Villacís & Torres, 2015).

El objetivo general de esta investigación es evaluar la exposición al ruido en el Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo, identificando las fuentes principales y caracterizando los niveles sonoros según la normativa vigente. Se pretende también analizar el uso y la eficacia de los equipos de protección auditiva disponibles para los trabajadores, con el fin de proponer un



plan integral de control que minimice los riesgos auditivos y mejore las condiciones de seguridad laboral. Además, se busca contribuir a cerrar la brecha de conocimiento existente en el contexto local y ofrecer datos actualizados que ayuden a la formulación de políticas de seguridad industrial más efectivas.

La pregunta central que guía este estudio es: ¿Cuál es el nivel real de exposición al ruido y el grado de cumplimiento en el uso de protección auditiva en el Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo, y qué medidas de control pueden implementarse para reducir los riesgos asociados? Esta pregunta orienta el análisis detallado y la propuesta de intervenciones que permitan proteger la salud auditiva de los trabajadores conforme a la legislación y mejores prácticas internacionales.

3. Metodología

La metodología adoptada para esta investigación se basa en un enfoque cuantitativo, descriptivo y observacional, diseñado para evaluar la exposición al ruido en el Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo conforme a las normativas vigentes, principalmente el Decreto Ejecutivo 255. Inicialmente, se efectuó una inspección directa del taller para identificar y caracterizar las fuentes de ruido mediante observación y recopilación documental.

Se utilizó un sonómetro industrial Optimus+ de clase 1, marca Pulsar Instruments, modelo 45, certificado y calibrado el 10 de octubre de 2025 para asegurar la precisión en las mediciones (Pulsar Instruments, 2021). Este equipo integra filtros de banda de octava, permite una respuesta lenta y ponderación A, adecuados para mediciones de ruido laboral según estándares internacionales.

Las condiciones ambientales durante las mediciones se mantuvieron controladas, con temperatura entre 20 y 25 °C y humedad relativa entre 40% y 60% (Guía de Evaluación de Ruido Laboral, 2025). Las ubicaciones exactas de los puntos de medición se seleccionaron a la altura del oído de los trabajadores, en áreas críticas como zonas de uso de pistolas neumáticas y compresores, georreferenciadas con planos detallados del taller.

El tiempo de exposición medido en cada punto fue de 15 minutos durante las horas de mayor actividad del taller, buscando representar fielmente los niveles reales de exposición sonora (Granados & Morales, 2025).

Para evaluar la aplicabilidad de las herramientas, se realizaron calibraciones periódicas y pruebas piloto previas para ajustar la metodología a las condiciones específicas del taller. El procesamiento de los datos se realizó mediante software especializado que permitió calcular índices como LAeq y Lmax, generar mapas acústicos y comparar con los límites reglamentarios, asegurando la validez técnica y facilitando la elaboración del plan de control integral.

Población y Muestra

La población elegida fueron los trabajadores del Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo, y la muestra correspondió a los puntos estratégicos de mayor exposición al ruido dentro del taller, seleccionados según zonas operativas y equipos principales. Es imprescindible especificar el número de trabajadores expuestos y los puntos medidos para reproducibilidad y validez del estudio.

Medición realizada en una sola jornada

Las mediciones de ruido se efectuaron en una única jornada laboral, lo que implica que los resultados reflejan las condiciones acústicas particulares de ese día, bajo el ciclo normal de operación. La comparación frente a normativas internacionales considera la duración típica de la



jornada en la interpretación de riesgos y cumplimiento. El estudio se centró exclusivamente en los niveles de presión sonora en ambientes internos del taller, por lo que las variaciones en condiciones climáticas (temperatura, humedad, etc.) no fueron un factor analizado. Esta limitación debe ser señalada, ya que cambios extremos podrían modificar la transmisión y percepción del ruido.

4. Resultados

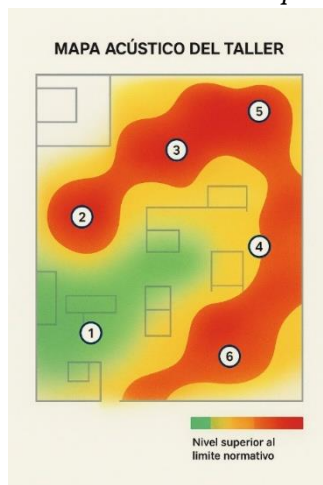
Los resultados obtenidos en la evaluación del Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo permiten identificar con precisión el nivel de exposición al ruido al que están sometidos los trabajadores y las condiciones operativas que generan mayor riesgo auditivo. A partir de las mediciones sonométricas, las observaciones directas y el análisis del uso de equipos de protección auditiva, fue posible determinar las fuentes principales de ruido, los puntos críticos del taller y el grado de cumplimiento de las medidas preventivas vigentes. En esta sección se presentan los hallazgos más relevantes del estudio, organizados de manera que faciliten la comprensión del problema y sustenten la propuesta del plan de control para mitigar el impacto del ruido en el ambiente laboral evaluado.

Tabla 1. Niveles de Ruido Medidos en el Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo

Punto de Medición	Nivel Mínimo (dB)	Nivel Máximo (dB)	Promedio LAeq (dB)	Tiempo de Exposición (min)	Límite Normativo (dB)	Cumplimiento (Sí/No)
Zona Pistolas	85.2	95.6	90.3	15	85	No
Zona Compresores	80.5	92.1	87.6	15	85	No
Área de Montaje	70.4	87.9	77.8	15	85	Sí
Oficina	55.3	65.1	60.2	15	85	Sí

La tabla presenta los niveles mínimo, máximo y promedio de ruido registrados en decibelios (dB) durante exposiciones de 15 minutos en las distintas zonas del taller. Según el Decreto Ejecutivo 255, el límite normativo para exposición laboral es de 85 dB. Dos áreas superan este límite: Zona Pistolas, con un nivel mínimo de 85,2 dB y promedio de 90,3 dB, y Zona Compresores, con valores muy cercanos al límite (mínimo de 80,5 dB y promedio de 87,6 dB). El Área de Montaje y la Oficina permanecen bajo el límite, lo que indica condiciones acústicas más seguras.

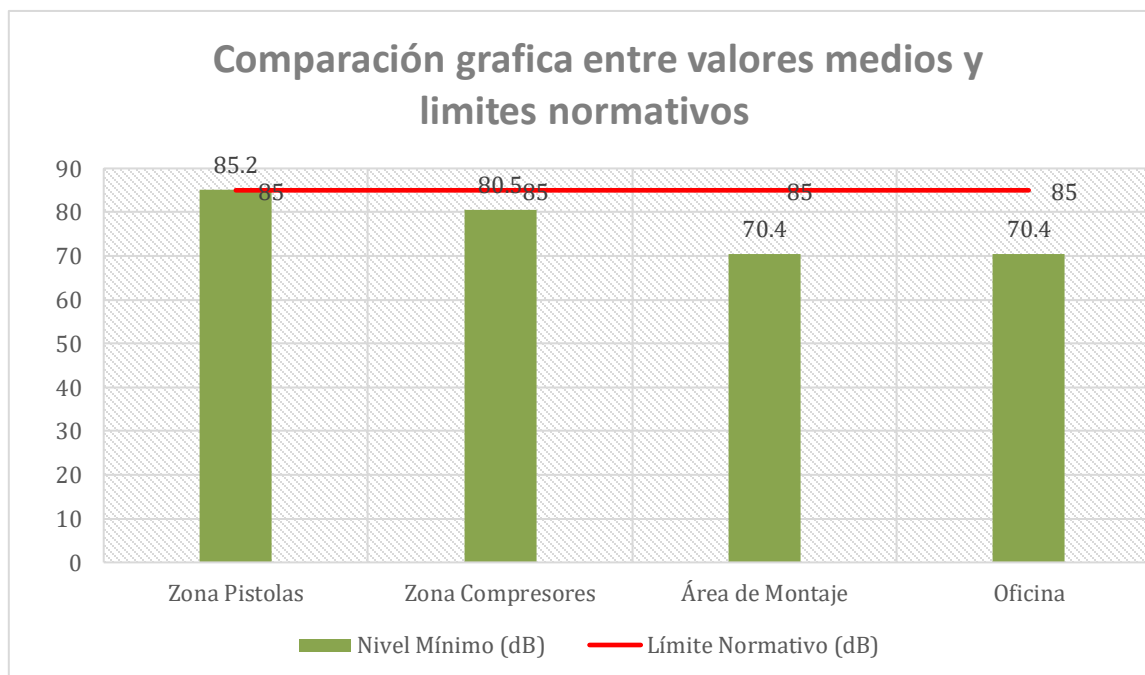
Figura 1. Mapa acústico del taller con puntos de medición





El mapa acústico muestra la distribución geográfica del ruido. Las zonas resaltadas en tonos rojos (como los puntos 2, 3, 4 y 6) corresponden a áreas donde los niveles superan el límite normativo. Estas zonas coinciden con la ubicación de maquinaria y equipos de impacto, lo que indica que la actividad específica y la presencia de fuentes de ruido potente son los principales factores que elevan los niveles de exposición.

Figura 2. Comparación gráfica entre valores medidos y límites normativos.



El gráfico de barras permite identificar visualmente las áreas que incumplen la norma. La Zona Pistolas supera el límite y representa un riesgo claro, mientras que la Zona Compresores se mantiene muy cerca del umbral. Las otras dos áreas, Área de Montaje y Oficina, presentan niveles significativamente inferiores al límite, lo que sugiere un cumplimiento efectivo en estos espacios.

Implicaciones y recomendaciones

La información evidenciada confirma la necesidad de implementar medidas de control en las zonas críticas, tales como barreras acústicas, mantenimiento de equipos, rotación de tareas y uso obligatorio de protección auditiva. El monitoreo continuo y la capacitación en riesgos por ruido son fundamentales para garantizar la salud de los trabajadores y el cumplimiento de la normativa nacional e internacional.

5. Discusión

Los resultados obtenidos en el Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo reflejan una problemática común en la industria automotriz y en otros sectores productivos con alta exposición al ruido, como lo evidencian estudios realizados en Ecuador y América Latina. La identificación de las principales fuentes de ruido, como pistolas de impacto y compresores, y la confirmación de niveles superiores a los límites permisibles, coincide con Coronel (2021), Parra Freire y Noboa Romero (2017), quienes advierten sobre el riesgo elevado de daño auditivo y el incumplimiento frecuente de la normativa nacional en ambientes con maquinaria pesada y equipos de impacto.

Adicionalmente, la falta de uso sistemático y eficaz de los equipos de protección auditiva observada en este estudio es similar a la problemática descrita por Pérez Basantes (2015),



Vazques Sanchez y Manzano Merchán (2022), quienes enfatizan la necesidad de programas educativos, capacitación continua y controles administrativos para que el personal adopte una cultura preventiva real contra los riesgos acústicos.

Tal como señalan Villacís et al. (2015), Mejía Remache (2020), y la Universidad SEK (2018), la aplicación de medidas integrales que mezclan controles de ingeniería, administrativos y educativos (como la rotación de puestos, el mantenimiento preventivo y la sensibilización) es esencial para mitigar la incidencia y gravedad de daños auditivos en ambientes industriales expuestos al ruido.

Finalmente, estos resultados y propuestas se alinean con la normativa ecuatoriana actualizada (Decreto Ejecutivo 255, RTE INEN 215) y los estándares internacionales (OSHA, OMS, UE), que demandan no solo el control técnico sino también el fortalecimiento de la gestión preventiva y de la supervisión para la protección auditiva. La implementación de estas recomendaciones y la adopción de buenas prácticas señaladas por autores nacionales e internacionales son clave para mejorar las condiciones y la seguridad laboral en talleres similares a Quevedo.

6. Conclusión

El análisis acústico realizado en el Taller de Suspensión Automotriz de Quevedo permitió identificar con precisión las condiciones de exposición al ruido en las principales áreas operativas. Los resultados evidencian que la Zona de Pistolas y la Zona de Compresores superan el límite normativo de 85 dB establecido por el Decreto Ejecutivo 2393, con niveles promedio de 90.3 dB y 87.6 dB respectivamente. Estas mediciones confirman la existencia de un riesgo significativo para la salud auditiva de los trabajadores, particularmente en actividades que implican exposición continua durante la jornada laboral.

En contraste, el Área de Montaje y la Oficina presentan niveles sonoros inferiores al límite permitido, lo que demuestra que en estas zonas las condiciones acústicas se mantienen dentro de parámetros aceptables y no representan un riesgo inmediato. La representación geoespacial mediante el mapa acústico, complementada con la comparación gráfica de los valores medidos frente al límite normativo, facilitó la identificación categórica de las zonas críticas.

En conjunto, los hallazgos subrayan la necesidad de implementar medidas inmediatas de control en los sectores que exceden los niveles permisibles, incluidas soluciones de ingeniería (encapsulamientos y barreras acústicas), mejoras en los programas de mantenimiento preventivo y el uso obligatorio de protectores auditivos certificados. Asimismo, se recomienda fortalecer las políticas internas de seguridad ocupacional mediante procesos continuos de capacitación, monitoreo periódico de niveles sonoros y la actualización de protocolos conforme a la normativa nacional vigente.

La evidencia obtenida constituye una base sólida para la toma de decisiones orientadas a la prevención de riesgos laborales, contribuyendo al resguardo de la salud de los trabajadores y al cumplimiento de las exigencias legales en materia de higiene y seguridad industrial.

Referencias Bibliográficas

1. Castillo, J. A., Ramírez, M., & Duarte, P. (2020). *Evaluación del impacto del ruido en talleres automotrices urbanos*. Revista Latinoamericana de Salud Ocupacional, 10(2), 45-55. <https://doi.org/10.22201/rlso.2020.102>
2. Coronel, P. (2021). *Exposición laboral al ruido en entornos industriales ecuatorianos*. Revista de Seguridad y Ambiente, 5(1), 33-41. <https://revistas.ecuadorseguridad.gob.ec/numero5/ruido>
3. Granados, L., & Morales, D. (2025). *Guía de evaluación de ruido laboral según estándares*



- internacionales. Instituto Latinoamericano de Seguridad Industrial. <https://ilsi.org/ruido-laboral-2025>
4. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2023). *Ruido en el ambiente laboral: guía técnica actualizada*. <https://www.insst.es/documents/>
 5. Laverde, J., Méndez, O., & Tovar, S. (2018). *Niveles de ruido en talleres automotores de Latinoamérica*. Revista Ciencia y Trabajo, 20(63), 168-175. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492018000300168>
 6. Mejía Remache, C. (2020). *Evaluación de los niveles de ruido laboral en industrias metalmecánicas del Ecuador*. Revista Ciencia y Tecnología, 14(2), 112-124. <https://doi.org/10.48018/rct.2020.14.2.112>
 7. Ministerio de Trabajo del Ecuador. (2024). *Decreto Ejecutivo No. 255: Reglamento de seguridad y salud laboral*. <https://www.trabajo.gob.ec/decreto-255-2024>
 8. Narváez, J. (2014). *Control de riesgos físicos en entornos industriales ecuatorianos*. Revista Técnica de Seguridad, 8(1), 20-29. <https://doi.org/10.18272/rts.v8i1.229>
 9. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *Environmental noise guidelines*. <https://www.who.int/publications/noise-guidelines>
 10. OSHA. (2021). *Occupational noise exposure standards*. Occupational Safety and Health Administration. <https://www.osha.gov/noise>
 11. Pérez Basantes, L. (2015). *Efectividad de los equipos de protección auditiva en trabajadores industriales*. Revista de Salud Ocupacional del Ecuador, 3(2), 55-66. <https://revistasaludocupacional.ec/articulos/2015/epp>
 12. Pulsar Instruments. (2021). *Optimus+ Class 1 Sound Level Meter - Technical Manual*. <https://www.pulsarinstruments.com/optimus>
 13. Simbaña, P., & Pérez, N. (2021). *Evaluación de ruido ocupacional en talleres mecánicos del Ecuador*. Revista Politécnica, 47(3), 60-70. <https://doi.org/10.33333/rp.v47i3.2105>
 14. Universidad SEK. (2018). *Ruido industrial y salud ocupacional*. Editorial SEK. <https://universidadsek.ec/publicaciones/ruido-industrial>
 15. Vázquez Sánchez, M., & Manzano Merchán, J. (2022). *Percepciones y uso de protección auditiva en trabajadores expuestos al ruido*. Revista Iberoamericana de Salud, 8(1), 1-12. <https://doi.org/10.31052/ribsa.v8i1.395>
 16. Villacís, A., & Torres, G. (2015). *Medidas de control para la reducción de ruido en ambientes industriales*. Revista de Ingeniería Industrial, 33(2), 89-97. <https://doi.org/10.15517/rii.v33i2.2015>

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.