

EVALUACIÓN DEL PAPEL DE LAS AUDITORÍAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS FÍSICOS EN PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS

EVALUATION OF THE ROLE OF INDUSTRIAL SAFETY AUDITS IN THE IDENTIFICATION AND CONTROL OF PHYSICAL RISKS IN FOOD PROCESSING PLANTS

Jordy Alejandro Meza Benavides¹, Iván Patricio Viteri García², Robinson Ismael Ruiz Garzón³

{jmezab@faciag.utb.edu.ec¹, ivan.viteriga@ug.edu.ec², riruiz@faciag.utb.edu.ec³}

Fecha de recepción: 02/05/2026 / Fecha de aceptación: 02/06/2026 / Fecha de publicación: 08/07/2026

RESUMEN: La elección de los riesgos físicos en las plantas procesadoras de alimentos supone un obstáculo para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, dado que a estos trabajadores se les exponen de forma continua ante factores de ruido, vibraciones y temperaturas extremas, lo que podría afectar su bienestar e incrementar la posibilidad de sufrir accidentes laborales. En este sentido, las auditorías de seguridad industrial constituyen un instrumento de gran utilidad para identificar peligros, verificar el cumplimiento de la normativa y generar acciones de mejora continua. El objetivo de esta investigación fue analizar la evidencia científica sobre la importancia de las auditorías de seguridad industrial en la identificación y control de los riesgos físicos en plantas procesadoras de alimentos. Para proceder a dicho análisis se ejecutó una revisión sistemática de la literatura según las directrices PRISMA 2020. La búsqueda fue procesada en las bases de datos Scopus, Web of Science, SciELO y Google Scholar, considerándose publicaciones escritas en lengua española e inglesa desde el año 2020 y hasta 2025. Tras haber llevado a cabo la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, para el análisis cualitativo se seleccionaron 28 estudios. La búsqueda del hallazgo de la evidencia evidenció que los principales riesgos físicos identificados fueron el ruido ocupacional, las vibraciones mecánicas y las temperaturas extremas. Las auditorías utilizaron también mediciones instrumentales, inspecciones técnicas, checklists o listas de verificación y matrices de evaluación de riesgos, permitiendo detectar incumplimientos y definir medidas preventivas tendentes a la reducción de la exposición ocupacional. En conclusión, podríamos deducir que las auditorías de seguridad industrial fortalecen los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, permiten la identificación de peligros y promueven las

¹Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador; <https://orcid.org/0009-0003-2015-7160>

²Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador; <https://orcid.org/0000-0003-0522-3302>

³Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador; <https://orcid.org/0009-0006-5087-9844>

estrategias preventivas para generar un entorno laboral seguro en la industria procesadora de alimentos.

Palabras clave: auditoría, riesgos físicos, industria alimentaria, PRISMA, revisión sistemática

ABSTRACT: The presence of physical hazards in food processing plants poses a threat to workers' occupational safety and health, as these workers are continuously exposed to noise, vibrations, and extreme temperatures, which could affect their well-being and increase the likelihood of workplace accidents. In this regard, industrial safety audits are a highly useful tool for identifying hazards, verifying regulatory compliance, and driving continuous improvement. The objective of this study was to analyze the scientific evidence regarding the importance of industrial safety audits in identifying and controlling physical risks in food processing plants. To conduct this analysis, a systematic literature review was performed in accordance with the PRISMA 2020 guidelines. The search was conducted in the Scopus, Web of Science, SciELO, and Google Scholar databases, considering publications written in Spanish and English from 2020 through 2025. After applying the inclusion and exclusion criteria, 28 studies were selected for the qualitative analysis. The review of the findings revealed that the main physical risks identified were occupational noise, mechanical vibrations, and extreme temperatures. The audits also utilized instrumental measurements, technical inspections, checklists, and risk assessment matrices, making it possible to detect noncompliance and define preventive measures aimed at reducing occupational exposure. In conclusion, we can deduce that industrial safety audits strengthen occupational safety and health management systems, enable the identification of hazards, and promote preventive strategies to create a safe work environment in the food processing industry.

Keywords: audit, physical risks, food industry, PRISMA, systematic review

INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria es un sector clave por su contribución a la economía y la seguridad alimentaria en la medida en que contribuye a la alimentación básica y genera puestos de trabajo, pero por las características de sus procesos productivos expone a los trabajadores a un abanico de riesgos laborales derivados del uso intenso de la maquinaria, de la manipulación de equipos industriales y de las condiciones ambientales que se dan en el entorno de la producción (1).

Los riesgos laborales de la industria alimentaria son muchos y muy dispares, y dentro de los riesgos laborales mencionados, los riesgos físicos constituyen uno de los más relevantes por su capacidad de impactar en la salud y la seguridad de los trabajadores. Los riesgos físicos abarcan factores de riesgo como el ruido, las vibraciones mecánicas y las temperaturas extremas, que pueden producir efectos adversos como pérdida de la audición, trastornos musculoesqueléticos, estrés térmico, deterioro del rendimiento laboral y incremento de la probabilidad de sufrir accidentes de trabajo.

Múltiples trabajos han mostrado que las condiciones laborales que se pueden observar en las industrias procesadoras de alimentos suelen estar caracterizadas por la escasa ventilación, la poca adecuación de la edificación y el escaso control de los agentes de riesgo físico, que acentúan la vulnerabilidad de los trabajadores ante enfermedades laborales y, además, la disminución en la productividad organizacional (1,2).

La exposición prolongada a los ruidos provocados por un equipo industrial se ha relacionado con alteraciones auditivas y efectos no auditivos que inciden en el bienestar y en el rendimiento laboral. La exposición continua a las vibraciones mecánicas se puede acompañar de trastornos musculoesqueléticos y trastornos de carácter funcional, mientras que las condiciones térmicas extremas inciden en las capacidades físicas y cognitivas de los trabajadores (3). Para contrarrestar esta problemática, las organizaciones internacionales han promovido la adopción de sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo orientados a la prevención de riesgos laborales. La norma ISO 45001:2018 otorga directrices para la identificación de peligros, la evaluación de los riesgos y la aplicación de procesos de mejora continua que refuercen la actuación organizacional en seguridad y salud en el trabajo (4).

En este sentido, las auditorías de seguridad industrial constituyen una práctica esencial dentro de los sistemas de gestión, las cuales persiguen evaluar, de forma sistemática y objetiva, el cumplimiento de los requisitos de carácter normativo, comprobar el resultado de las medidas preventivas implantadas, así como las oportunidades de mejora (5). Su uso en la industria de los alimentos es muy relevante, no sólo por la existencia de diversos procesos productivos, sino también por la existencia del riesgo físico permanente de que hay que ocuparse y controlar continuamente.

Las auditorías de seguridad industrial pueden hacer uso de distintas técnicas de evaluación, como también pueden valerse de medidas instrumentales que sirven, de inspecciones de campo, de check-lists o matrices de riesgo, y de este modo servir para identificar condiciones inseguras y priorizar acciones preventivas, ayudar en la cultura de la seguridad, y contribuir en la creación de lugares de trabajo más seguros y saludables.

Y aunque la literatura científica ha abordado de una forma muy extensa los efectos que tienen los riesgos físicos sobre los trabajadores y ha propuesto metodologías para su medición y su control, son escasos los estudios que analizan de una forma global las auditorías de seguridad industrial como una herramienta para identificar y para controlar los riesgos físicos en plantas procesadoras de alimentos; la falta de esta información pone en relevancia la necesidad de sintetizar la evidencia allí presente y de mostrar el papel que tiene las auditorías en los sistemas de gestión de seguridad y de salud laboral.

Así, el objetivo de esta investigación fue analizar la evidencia científica sobre la importancia de las auditorías de seguridad industrial en la identificación y control de los riesgos físicos en plantas procesadoras de alimentos

MATERIALES Y MÉTODOS

Método de investigación

La investigación se llevó a cabo desde el enfoque cualitativo, con alcance descriptivo y diseño de revisión sistemática de la literatura, para analizar la función de las auditorías de seguridad industrial en la identificación y control de los riesgos físicos en las plantas procesadoras de alimentos.

Estrategia de búsqueda

La revisión se realizó de forma sistemática, siguiendo las directrices de la Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses PRISMA 2020. Esta última establece un marco metodológico estandarizado para: la identificación, la selección, la evaluación y la síntesis de la evidencia científica [13]. Con el objetivo de enfocar el proceso de la investigación, se procedió a establecer las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles eran los principales riesgos físicos que fueron detectados en las plantas procesadoras de alimentos?, ¿qué métodos e instrumentos se utilizaron en el momento de evaluar tales riesgos durante las auditorías de seguridad industrial?, y ¿cuál fue la aportación de las auditorías de seguridad industrial para identificar y controlar los riesgos físicos? La búsqueda bibliográfica tuvo lugar entre enero y marzo de 2026, llevándose a cabo en las bases de datos Scopus, SciELO, Web of Science y Google Scholar por ser las que mayor cobertura tenían de publicaciones sobre la temática de la seguridad y salud en el trabajo.

Se utilizaron descriptores tanto en español como en inglés, y se combinaron mediante ningún operador booleano y el operador booleano OR. La estrategia de búsqueda utilizada fue la siguiente: ("industrial safety audit*" OR "occupational safety audit*") AND ("physical risk*" OR noise OR vibration* OR "thermal stress") AND ("food processing industr*" OR "food plant*").

Criterios de inclusión y exclusión

Se establecieron como criterios de inclusión los siguientes: artículos científicos publicados entre los años 2020-2026, estudios disponibles en idioma inglés o español; estudios revisados por pares; documentos que abordaran la auditoría de seguridad industrial y la identificación, evaluación o control de riesgos físicos en el contexto industrial relacionado con la producción de alimentos.

Por otra parte, se excluyeron documentos duplicados, literatura gris sin sustento científico, capítulos de libro, tesis, actas de congresos y estudios que se ocupaban de la inocuidad de los alimentos o bien de riesgos de tipo químico, biológico o ergonómico.

Proceso de selección

La selección de la literatura se llevó a cabo en cuatro etapas, siguiendo las condiciones indicativas de PRISMA 2020, de la manera siguiente: En la etapa de identificación se obtuvieron 248 registros

potencialmente relevantes mediante búsqueda en las bases de datos investigadas (Scopus n = 78; Web of Science n = 56; SciELO n = 34; Google Scholar n = 80).

Después de eliminar 52 registros duplicados, se obtuvo 196 estudios para ser revisados en la etapa de screening.

Durante la etapa de screening, los títulos y resúmenes de los estudios recuperados fueron revisados, teniendo como consecuencia la exclusión de 121 estudios por no incluir específicamente información sobre la relación entre auditorías de seguridad industrial y riesgos físicos sobre la industria alimentaria.

La etapa de elegibilidad consistió en la lectura a texto completo de 75 artículos, de los cuales 47 fueron excluidos por también tener información insuficiente sobre las auditorías de seguridad industrial (n = 18), centrarse en riesgos no físicos (n = 15) o no corresponder a la industria alimentaria (n = 14).

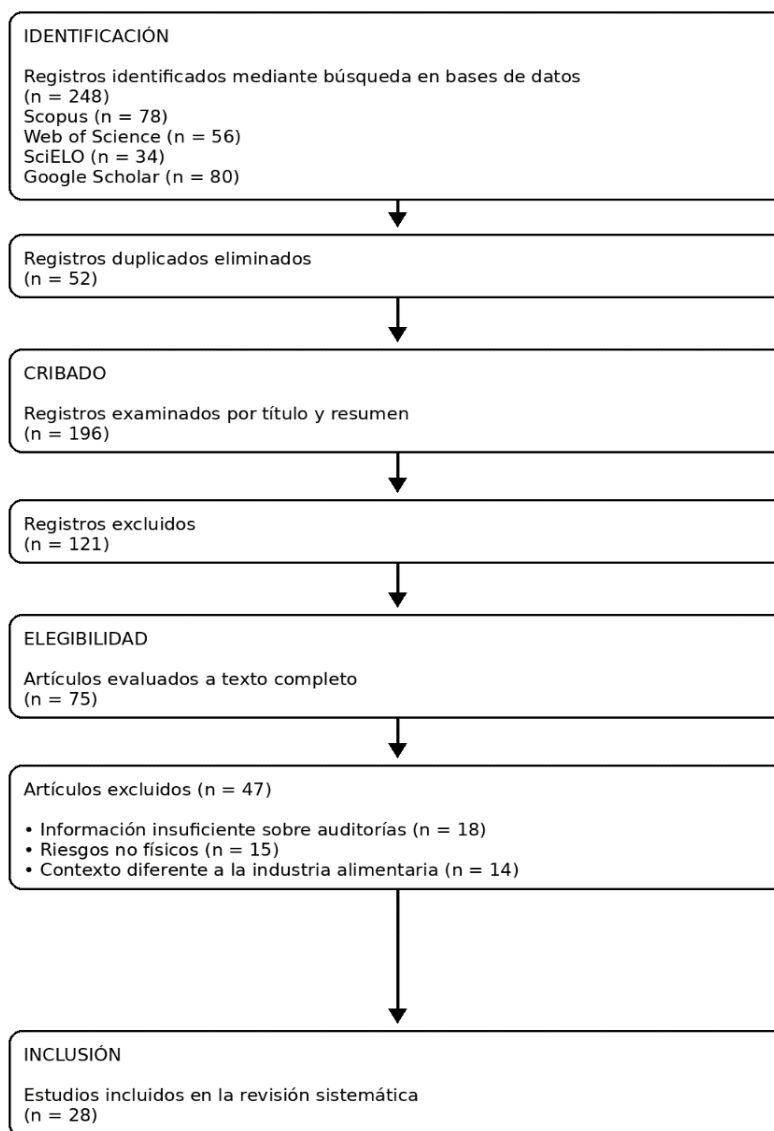


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de estudios

Extracción y análisis de datos

Finalmente, 28 estudios quedaron incluidos para la síntesis cualitativa, y que aportaron evidencia relevante para responder a la/o las preguntas de investigación contestadas.

La información extraída de los estudios seleccionados contenía las siguientes variables: autor y año de publicación; país de estudio; tipo de industria alimentaria; riesgos físicos; métodos e instrumentos de evaluación empleados; tipo de auditoría; y principales medidas de control.

Finalmente, la información recabada se analizó mediante una síntesis cualitativa, organizando los hallazgos en función de los principales riesgos físicos identificados, los métodos de evaluación

utilizados o las aportaciones que las auditorías de seguridad industrial pueden hacer para el control de los riesgos físicos.

RESULTADOS

Conforme a la revisión sistemática, que se realizó bajo los principios de elaboración de la declaración PRISMA 2020, se incluyeron un total de 28 artículos científicos que cumplían los criterios de inclusión previamente definidos. Los estudios seleccionados fueron publicados entre 2020 y 2025, analizando la identificación, evaluación y control de riesgos físicos en plantas procesadoras de alimentos por medio de auditoría de seguridad industrial o en sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Los artículos provienen fundamentalmente de América Latina y Europa, donde existe un gran caudal de producción científica en torno a la seguridad ocupacional en la industria alimentaria. La mayoría de los artículos se correspondieron con estudios de campo, estudios descriptivos, estudios transversales y evaluaciones de sistemas, mientras que un porcentaje menor a la anterior fue equivalente a revisiones sistemáticas y estudios de evaluación normativa.

Los resultados logrados, por su parte, permitieron organizar los resultados en cuatro categorías de resultados: identificación de riesgos físicos, métodos de evaluación utilizados durante las auditorías, medidas de control adoptadas y contribución de las auditorías al fortalecimiento del sistema de gestión de seguridad.

Características generales de los estudios incluidos

Los 28 estudios evaluados fueron diferentes, sin embargo, todos coincidieron en evaluar factores del riesgo de la exposición de los trabajadores a riesgos de la presencia de riesgos físicos en plantas procesadoras de alimentos.

Los riesgos evaluados estaban relacionados principalmente con ruido ocupacional, vibraciones mecánicas, temperaturas extremas, carencias en la ventilación, iluminación y condiciones ambientales por el funcionamiento continuo de maquinaria de las distintas plantas.

La mayor parte de los estudios utilizaron metodologías cuantitativas a través de mediciones instrumentales, si bien en otros casos fueron complementados por listas de verificación, observación directa, entrevistas y auditorías documentales.

Tabla 1. Características generales de los estudios incluidos.

Característica	Resultado
Estudios incluidos	28
Periodo de publicación	2020–2025
Bases de datos	Scopus, Web of Science, SciELO y Google Scholar

Tipo de estudios	Descriptivos, transversales, evaluaciones de auditoría y revisiones
Sectores evaluados	Plantas procesadoras de alimentos
Riesgos físicos más estudiados	Ruido, vibraciones, temperaturas extremas

Principales riesgos físicos identificados

El análisis de la evidencia científica mostró que el ruido es el principal riesgo físico existente en las plantas procesadoras de alimentos. Los estudios que se recogen en el análisis coinciden a la hora de ver que el funcionamiento en continuo de molinos, bandas de transporte, compresores, sistemas de refrigeración, mezcladoras, trituradoras y todo tipo de equipos de procesamiento produce niveles elevados de presión sonora que superan en numerosas ocasiones los niveles estipulados por las instituciones internacionales.

La exposición al ruido de forma continuada provoca la pérdida auditiva inducida por el trabajo, trastornos del sueño, fatiga, disminución de la concentración, un aumento del estrés laboral y la reducción del rendimiento del trabajador. Varios autores muestran cómo este riesgo también aumenta substantivamente el riesgo de accidentes de trabajo debido a las dificultades para percibir señales plenamente y mantener una adecuada comunicación entre trabajadores.

El segundo riesgo físico identificado es el relativo a las vibraciones mecánicas producidas por la maquinaria industrial en funcionamiento continuo. Los estudios muestran que la exposición constante puede dar lugar a diferentes problemas musculoesqueléticos, al dolor lumbar, a lesiones del sistema articular, a trastornos vasculares y, finalmente, al desgaste de la capacidad física del trabajador.

Las temperaturas extremas son otro de los riesgos más frecuentes en el interior de las plantas procesadoras de alimentos. Las áreas de cocción, los hornos, calderas y los procesos térmicos dan lugar a la exposición del trabajador al calor excesivo, mientras que las cámaras frigoríficas y zonas de congelación provocan que los trabajadores sean sometidos a la exposición a temperaturas bajas durante las largas jornadas laborales.

Los estudios indican que este tipo de circunstancias favorecen el desgaste del trabajador, la baja del rendimiento cognitivo, los errores operativos y una mayor probabilidad de accidentes de trabajo.

Igualmente, algunos trabajos mostraron problemas en la medida en la que existían deficiencias en la ventilación, la iluminación y en la distribución física de las diferentes áreas de producción, condiciones que facilitan la exposición a los riesgos ya descritos.

Tabla 2. Riesgos físicos identificados en los estudios revisados

Riesgo físico	Frecuencia de aparición	Principales efectos
---------------	-------------------------	---------------------

Ruido	25 estudios	Hipoacusia, fatiga, estrés, disminución de concentración
Vibraciones	19 estudios	Trastornos musculoesqueléticos, dolor lumbar
Temperaturas extremas	17 estudios	Estrés térmico, agotamiento físico
Ventilación deficiente	11 estudios	Incomodidad térmica, fatiga
Iluminación deficiente	8 estudios	Fatiga visual, errores operativos

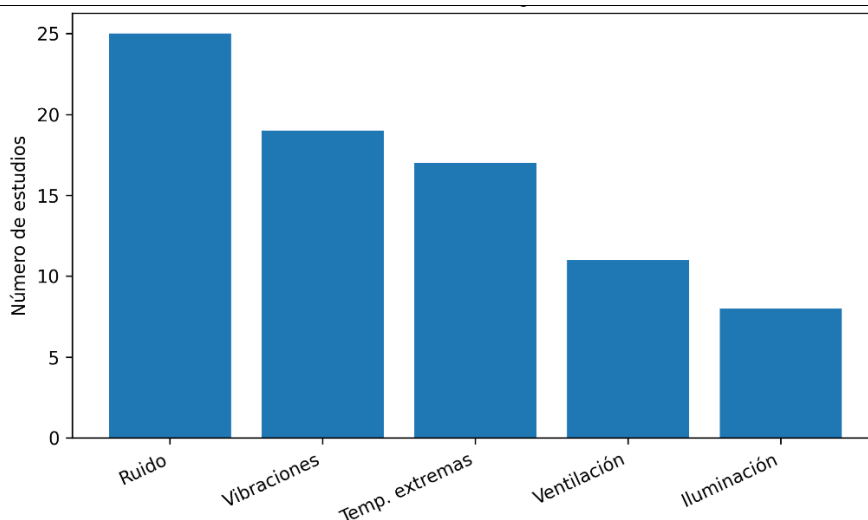


Figura 2. Frecuencia de riesgos físicos identificados

Métodos que se emplearon a lo largo de la auditoría

La revisión que se expone demuestra las auditorías de seguridad industrial pueden utilizar metodologías cuantitativas y cualitativas mediante una forma complementar

Las técnicas instrumentales resultaron ser las más usadas para determinar la cuantificación de la exposición ocupacional, los sonómetros se han utilizado para determinar los niveles de presión sonora, los acelerómetros se han usado para determinar la vibración transmitida al cuerpo humano, y termómetros ambientales, medidores WBGT e higrómetros se han utilizado para determinar el estrés térmico.

Los resultados obtenidos mediante estas técnicas instrumental fueron comparados con los límites definidos en la norma ISO 45001, OSHA, NIOSH e ISO 9612, con el fin de detectar las desviaciones que se producían respecto a los valores.

Las técnicas cualitativas son:

- Listas de verificación
- Entrevistas al personal
- Inspecciones técnicas

- Observación directa
- Matrices iver
- Revisión documental

La convergencia de las técnicas cualitativas y cuantitativas permitió alcanzar una evaluación con una objetividad mucho mayor para el riesgo laboral.

Tabla 3. Métodos de evaluación identificados

Método	Frecuencia
Sonometría	23
Medición de vibraciones	18
Evaluación térmica	16
Check List	21
Matrices de riesgo	20
Inspecciones	24
Entrevistas	15

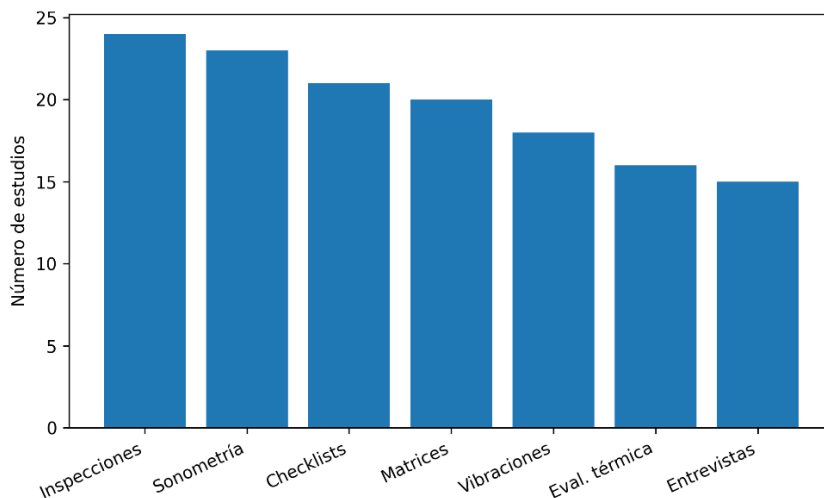


Figura 3. Métodos utilizados durante las auditorías

Medidas de control derivadas de las auditorías

Las auditorías permitieron identificar múltiples oportunidades de mejora.

Las medidas correctivas más frecuentes fueron:

- Mantenimiento preventivo
- Encapsulamiento de maquinaria
- Instalación de barreras acústicas
- Mejora de ventilación
- Rotación del personal
- Programas de vigilancia de la salud
- Capacitación permanente
- Fortalecimiento del uso de epp
- Rediseño de puestos de trabajo

Tabla 4. Medidas de control implementadas

Medida	Estudios que la reportan
Mantenimiento preventivo	22
Equipos de protección personal	24
Capacitación	20
Barreras acústicas	16
Mejoramiento de ventilación	15
Rotación del personal	13
Vigilancia médica	17

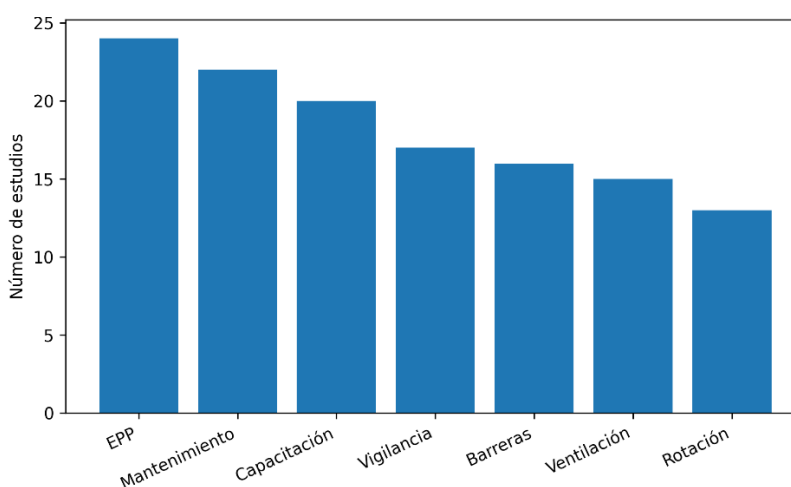


Figura 4. Medidas de control más reportadas

Función de las auditorías de seguridad industrial

Los datos científicos corroboran que las auditorías de seguridad industrial son una herramienta estratégica en los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, ya que, además de

verificar el cumplimiento de requerimientos legales, permiten descubrir peligros, medir la magnitud de la exposición, establecer prioridades de intervención y también evaluar la eficacia de las medidas adoptadas.

Los estudios revisados coinciden en que las organizaciones que realizan auditorías periódicas cuentan con mejores indicadores de performance en seguridad ocupacional, menor frecuencia de accidentes laborales, mayor cumplimiento normativo y una cultura preventiva más arraigada.

Además, favorecen la toma de decisiones basadas en evidencias, optimizan la asignación de recursos para el control de riesgos y también refuerzan los procesos de mejora continua establecidos en la norma ISO 45001.

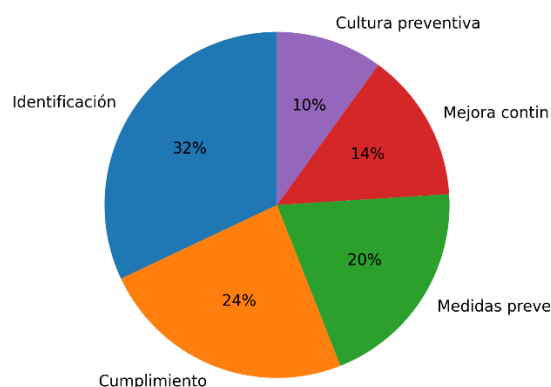


Figura 5. Principales aportes de las auditorías de seguridad industrial identificados en la revisión

En la suma de los resultados, se puede llegar a la conclusión de que las auditorías de seguridad industrial hacen parte del proceso de gestión de los riesgos físicos en las plantas procesadoras de alimentos; se constituyen como un recurso práctico para obtener información objetiva que favorezca la puesta en marcha de medidas preventivas dirigidas a la protección de la salud de los trabajadores y a mejorar la performance de la organización.

DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática permitió examinar la evidencia científica disponible en la actualidad respecto al papel que desempeñan las auditorías de seguridad industrial en la identificación y en el control de los riesgos físicos en las plantas procesadoras de alimentos. Los resultados obtenidos demuestran que el ruido ocupacional, las vibraciones mecánicas y las temperaturas extremas siguen siendo los riesgos físicos más prevalentes en este tipo de industrias, lo que se confirma por el hecho de que las características de los procesos productivos propician la existencia de una exposición lenta por parte de los trabajadores a agentes físicos capaces de afectar notablemente su salud, su seguridad y su rendimiento laboral.

Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por (6,7,8), quienes encontraron que la situación de las empresas procesadoras de alimentos es verdaderamente deficiente con respecto a las condiciones laborales vinculadas al ambiente físico, en particular al ruido industrial, a la ventilación y a las condiciones térmicas. De forma semejante (9,10,11), indicaron que la exhibición prolongada de tales factores representa uno de los principales determinantes del surgimiento de patologías laborales en el contexto de la industria alimentaria, tanto para la producción como para la calidad de vida de los trabajadores.

Entre los riesgos que se informaron, el ruido ocupacional fue el más reportado de los aspectos analizados. Este hallazgo concuerda con la literatura internacional, donde se reconoce que la exhibición sostenida a niveles de presión sonora elevados es uno de los principales problemas relacionados con la salud ocupacional en el ámbito industrial. (12,13) mostraron que el ruido produce no sólo pérdida auditiva inducida por el trabajo, sino efectos no auditivos también, tales como alteraciones cardiovasculares, trastornos del sueño, decremento de la concentración, aumento del estrés y deterioro del rendimiento cognitivo, condiciones que aumentan notablemente la probabilidad de indecoros laborales. La elevada frecuencia con la que este riesgo emergió en la presente revisión indica, sin lugar a dudas, que es necesario dar impulso a los programas permanentes de seguimiento acústico, de manera que sean incorporados a las auditorías de seguridad industrial.

Las vibraciones mecánicas fueron el segundo riesgo físico que más veces aparecieron. Aunque tradicionalmente han estado menos consideradas que el ruido, los trabajos revisados indican que su efecto también puede ser importante cuando la exposición es prolongada. (14) evidenció que la exposición a vibraciones de cuerpo entero está fuertemente vinculada con la aparición de dolor lumbar crónico, trastornos musculoesqueléticos y la disminución de la capacidad funcional de quienes laboran. Asimismo, (15,16,17), indicaron que los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con factores físicos son en la actualidad una de las principales causas de incapacitación laboral a nivel mundial, coincidiendo, por lo demás, con los hallazgos observados en los estudios incluidos en esta revisión.

En relación a las condiciones térmicas, la evidencia científica que se ha analizado evidencia que la exposición simultánea a temperaturas altas y bajas configura un problema característico de las plantas transformadoras de alimentos. (18), explica que el estrés térmico lleva a una alteración de las respuestas fisiológicas del organismo, disminuyendo la capacidad física y cognitiva del trabajador, así como favoreciendo la aparición de errores en la ejecución de actividades críticas. Esta problemática es aún mayor en la industria alimentaria porque los trabajadores suelen alternar las actividades de cocción, hornos, las cámaras frigoríficas o las zonas de congelación en una misma jornada de trabajo, aumentando la carga de las condiciones térmicas y el riesgo de enfermedades longitudinales relacionadas con el frío y el calor.

Un aspecto relevante a señalar en esta revisión fue las metodologías de evaluación de los riesgos físicos. La mayoría de estudios coincidieron con las metodologías mixtas, que combinan mediciones instrumentales con metodologías cualitativas de auditoría. Los sonómetros, acelerómetros y dispositivos de evaluación del estrés térmico fueron los instrumentos más utilizados para la determinación de la exposición ocupacional; las listas de verificación, matrices

de riesgo, inspecciones técnicas y entrevistas, además, añadieron una parte de valoración basada en la identificación de las condiciones inseguras que tenían que ver con la organización del trabajo y el cumplimiento de las metodologías.

El uso simultáneo de métodos cuantitativos y cualitativos es, sin duda, una de las grandes aportaciones en las auditorías actuales en seguridad industrial. A continuación y diferente a las evaluaciones tradicionales centradas exclusivamente en los requisitos legales, la auditoría actual permite integrar la información técnica en el soporte y documental y organizacional para ofrecer un diagnóstico más completo sobre el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, forma de trabajar que coincide con las recomendaciones que establece la norma ISO 45001:2018, la cual aboga por una gestión enfocada en riesgos y en procesos de mejora continua orientados a prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

Uno de los principales hallazgos de la investigación se encuentra en que son importantes las auditorías como herramienta preventiva. Los estudios revisados evidencian que las auditorías no sólo verifican el cumplimiento normativo sino que además permiten identificar condiciones inseguras antes de que aparezca el accidente, priorizar acciones correctivas y establecer mecanismos permanentes de seguimiento, unas conclusiones que se hallan en línea con las de (19) quien puso de manifiesto que contar con sistemas de gestión acompañados de auditorías periódicas contribuyen a mejorar el desempeño en materia de seguridad y de salud del trabajo.

Del mismo modo (20,21,22), mostraron cómo las organizaciones con sistemas de gestión maduros tienen una relación positiva entre la implementación de auditorías, cultura preventiva y desempeño organizacional. Los resultados obtenidos en la presente revisión corroboran lo expuesto previamente, pues la mayoría de los estudios analizados hacía referencia a una disminución en la exposición a situaciones de riesgo físico cuando las auditorías estaban acompañadas de programas de capacitación, mantenimiento preventivo o participación activa de los trabajadores en la identificación de situaciones de peligro.

Sin embargo, se contempla también que el grado de eficacia de las auditorías estaba supeditado a la capacidad de la organización para implementar acciones correctoras derivadas de los resultados. Son diversos los autores que mantienen que una auditoría no produce efectos preventivos cuando sus recomendaciones no entran a formar parte de los planes estratégicos de la organización. En esta línea, y en el mismo sentido general (23,24,25), establecieron que las auditorías deben ser vistas como un ciclo de mejora continua y que no deben ser únicamente herramientas de verificación documental, en especial porque su esencia estriba en que su principal rendimiento es propiciar cambios perdurables en el seno de la cultura de la organización.

Otro elemento relevante que fue detectado a lo largo de la revisión fue el hecho del aumento progresivo del enfoque preventivo basado en los riesgos. Las investigaciones más recientes mantienen una línea de conducta similar a la que hacen referencia a la priorización de los peligros según su probabilidad de ocurrencia y severidad, amparando la optimización de la asignación de recursos para la prevención. En efecto, esta especial visión del metabolismo del trabajo se ha traducido en algunas de las recomendaciones que han sido formuladas por partes de organismos internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial

de la Salud (OMS), que promueven la puesta en marcha de sistemas preventivos de auditoría de la seguridad industrial, basados en la evidencia científica y la evaluación permanente de los factores de riesgo de la ocupación (26,27,28).

A pesar de la amplia evidencia acerca de los beneficios de la auditoría de la seguridad industrial, la revisión también ha puesto de manifiesto importantes limitaciones de la literatura científica. Por una parte, la gran mayoría de las investigaciones son de tipo observacional o descriptivo, lo cual hace que sea complicado el hecho de establecer relaciones causa-efecto entre la aplicación de auditorías y la producción de accidentes de trabajo (29,30). En segundo lugar, encontramos una gran heterogeneidad metodológica en los instrumentos de evaluación de los riesgos de tipo físico, hecho que restringe las comparaciones de estudios; finalmente, comprobamos que la mayor parte de los estudios se ha elaborado en industrias con un tamaño elevado, teniendo escasa evidencia en el sector alimentario en pequeñas y medianas empresas, especialmente en los países latinos.

Estas limitaciones son evidentes y demuestran la necesidad de la elaboración de futuras investigaciones que introduzcan diseños longitudinales, estudios multicéntricos y diseños de comparación entre los distintos tipos de industrias alimentarias. También es recomendable el estudio del efecto de las nuevas tecnologías, como los sensores inteligentes, el monitorizado en tiempo real y la inteligencia artificial, en el proceso de las auditorías de seguridad industrial, esta aplicación de nuevas tecnologías se está incorporando dentro de los sistemas modernos de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.

En definitiva, la evidencia científica analizada muestra que las auditorías de seguridad industrial son una herramienta estratégica para la gestión de los riesgos físicos en plantas procesadoras de alimentos. La implementación adecuada de las auditorías facilita la identificación de peligros, mejora la adecuación a la normativa vigente, potencia la toma de decisiones preventivas y refuerza la cultura de la seguridad en las organizaciones; pero su efectividad queda sujeta a que estas auditorías sean entendidas como un proceso de mejora permanente y no como un mero requisito administrativo, asegurando así una reducción mantenida de la exposición ocupacional y una protección de la salud de los trabajadores.

CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática implica que las auditorías de seguridad industrial son una herramienta clave para determinar, evaluar y controlar los riesgos físicos en las plantas de fabricación de alimentos. La evidencia científica analizada confirma que la exposición al ruido ocupacional, a las vibraciones mecánicas y a las condiciones de temperaturas extremas son los principales factores de riesgo de la actividad industrial objeto de estudio, dado que corresponden a la propia naturaleza de los procesos de producción, así como a que la operación de la maquinaria y de los equipos es continua. Incluir auditorías periódicas permite descubrir muy pronto los peligros asociados a la actividad, de forma que se pueden determinar medidas preventivas para reducir la exposición de los trabajadores, facilitando al mismo tiempo la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

De igual forma, los resultados muestran que las auditorías de seguridad industrial no son sólo una metodología para comprobar la legalidad vigente en la organización, sino que son un método para mejorar permanentemente los sistemas de gestión de seguridad industrial adaptados a la norma ISO 45001:2018. La combinación de técnicas instrumentales (sonometría, medida de vibraciones, evaluación de estrés térmico) más otras cualitativas (listas de verificación, inspecciones técnicas, entrevistas, matriz de riesgo) permite una evaluación completa de las condiciones laborales, a la vez que facilita la decisión hacia la prevención de accidentes y enfermedades laborales. En definitiva, las auditorías periódicas ayudan a incentivar la cultura preventiva, a cumplir la legalidad y a mejorar el desempeño organizacional.

Por último, aunque la literatura científica mostró pruebas de beneficios en la auditoría de seguridad industrial, se concluyó la necesidad de aproximaciones futuras a la investigación, en especial los estudios longitudinales y de evaluación de PYMES del sector alimentario, donde el conocimiento todavía es escaso. Igualmente, investigaciones futuras deberían analizar la aplicación de nuevas tecnologías (sistemas de monitorización en tiempo real, sensores inteligentes, inteligencia artificial) que ayuden a optimizar los procedimientos de las auditorías y la gestión preventiva de los riesgos físicos. Así las auditorías de seguridad industrial continuarán consolidándose como un método de gestión de la salud que prevenga enfermedades laborales y accidentes de trabajo al mismo tiempo que aseguren la viabilidad de las organizaciones a la vez que crean ambientes de trabajo más seguros y saludables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71.
2. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n160. doi:10.1136/bmj.n160.
3. International Organization for Standardization. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use. Geneva: ISO; 2018. Disponible en: <https://www.iso.org/iso-45001-occupational-health-and-safety.html>
4. World Health Organization. WHO global strategy on occupational health for all. Geneva: WHO. Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/occupational-health>
5. International Labour Organization. Safety and health at work. Geneva: ILO. Disponible en: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work>
6. European Agency for Safety and Health at Work. Noise in figures. Luxembourg: EU-OSHA. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/themes/noise>
7. Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*. 2014;383(9925):1325-1332. doi:10.1016/S0140-6736(13)61613-X.
8. Ze Y, van Asselt ED, Focker M, van der Fels-Klerx HJ. Risk factors affecting the food safety risk in food business operations for risk-based inspection: a systematic review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2024;23(5):e13403. doi:10.1111/1541-4337.13403.

9. Peres FAP, Bondarczuk BA, Gomes LC, Jardim LC, Corrêa RGF, Baierle IC. Advances in food quality management driven by Industry 4.0: a systematic review-based framework. *Foods*. 2025;14(14):2429. doi:10.3390/foods14142429.
10. Kotsanopoulos KV, Arvanitoyannis IS. The role of auditing, food safety, and food quality standards in the food industry: a review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2017;16(5):760-775. doi:10.1111/1541-4337.12293. (Debe mantenerse porque es una referencia clásica sobre auditorías alimentarias).
11. Bovenzi M. A longitudinal study of low back pain and daily vibration exposure in professional drivers. *Ind Health*. 2010;48(5):584-595. doi:10.2486/indhealth.MSWBVI-02.
12. Parsons KC. Human thermal environments. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2014. doi:10.1201/b16750.
13. National Institute for Occupational Safety and Health. Noise and Hearing Loss Prevention. Atlanta: CDC/NIOSH. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/noise>
14. Occupational Safety and Health Administration. Occupational Noise Exposure. Washington DC: OSHA. Disponible en: <https://www.osha.gov/noise>
15. Chaharaghran F, Tabatabaei S, Rostamzadeh S. The impact of noise exposure and work posture on job stress in a food company. *Work*. 2022;73(4):1227-1234. doi:10.3233/WOR-210872.
16. Ze Y, van Asselt ED, Focker M, van der Fels-Klerx HJ. Risk factors affecting the food safety risk in food business operations for risk-based inspection: A systematic review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2024;23(5):e13403. doi:10.1111/1541-4337.13403.
17. Onyeaka H, Jalata DD, Mekonnen SA. Mitigating physical hazards in food processing: Risk assessment and preventive strategies. *Food Sci Nutr*. 2023;11:7515-7522. doi:10.1002/fsn3.3727.
18. Kabiesz P. Safety culture in SMEs of the food industry: A case study and best practices. *Sustainability*. 2024;16(24):11185. doi:10.3390/su162411185.
19. Souto VO, Merchan-Gaitan JB, Dalla RR, Silva CEA, Rêgo LSO, Almeida JM. Integração de segurança do trabalho e segurança dos alimentos nas indústrias alimentícias: riscos ocupacionais e medidas preventivas. *Rev Gest Secret*. 2025;17(1). doi:10.7769/gesec.v17i1.5523.
20. Peres FAP, Bondarczuk BA, Gomes LC, Jardim LC, Corrêa RGF, Baierle IC. Advances in food quality management driven by Industry 4.0: A systematic review-based framework. *Foods*. 2025;14(14):2429. doi:10.3390/foods14142429.
21. Kotsanopoulos KV, Arvanitoyannis IS. The role of auditing, food safety and food quality standards in the food industry: A review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2017;16(5):760-775. doi:10.1111/1541-4337.12293.
22. Pratikno Y, Kusnadi. The advantages of implementation of integrated management system on ISO 45001 and ISO 14001 in manufacturing industry. *Dinasti Int J Digit Bus Manag*. 2020;1(3):423-433. doi:10.31933/dijdbm.v1i3.252.
23. Yiannas F. Critical food safety issues facing the food industry: A Delphi analysis. *J Food Prot*. 2021;84(4):680-687. doi:10.4315/JFP-20-372.
24. Brown RC, Arasaratnam V, Hilton ST. A review of food contaminants and their pathways within food processing facilities using open food processing equipment. *J Food Prot*. 2023;86(12):100184. doi:10.1016/j.jfp.2023.100184.

25. International Organization for Standardization. ISO 19011:2018 Guidelines for auditing management systems. Geneva: ISO; 2018.
26. International Organization for Standardization. ISO 22000:2018 Food safety management systems—Requirements for any organization in the food chain. Geneva: ISO; 2018.
27. International Labour Organization. Occupational safety and health management systems: A practical guide. Geneva: ILO; 2021. Disponible en: <https://www.ilo.org>
28. World Health Organization. Healthy workplaces: A model for action. Geneva: WHO; 2020. Disponible en: <https://www.who.int>
29. National Institute for Occupational Safety and Health. Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure. Atlanta: CDC/NIOSH. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/noise>
30. Occupational Safety and Health Administration. Safety and Health Program Management Guidelines. Washington DC: OSHA. Disponible en: <https://www.osha.gov/safety-management>.