

Vínculo Universidad-Empresa para análisis y gestión de riesgos ergonómicos en empresas embotelladoras

University-company link for to analysis and management ergonomic risks in the bottling companies

*MSc. Alex David Reyna-Morán^I, alexd_reyna@outlook.com,
<https://orcid.org/0000-0003-2287-5433>;*

*MSc. Marcio Javier Salazar-Cedeño^{II}, javiersalazar1990@hotmail.com,
<https://orcid.org/0000-0001-5657-241X>;*

*MSc. Luis Jheovanny Reyna-Tenorio^{III}, luis_reyna01@hotmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-9856-9080>;*

*Ing. Paúl Alejandro Acosta-Castro^{IV}, alej.acostacastro@outlook.com,
<https://orcid.org/0000-0001-5174-426X>*

*^I GAD Municipal de Atacames, Ecuador; ^{II, III} Empresa REYSOLUTIONWASH S.A, Ecuador;
^{IV} Investigador independiente, Ecuador*

Resumen

El objetivo del estudio es analizar, desde el enfoque del vínculo universidad-empresa, los principales riesgos ergonómicos en la industria embotelladora del Ecuador y plantear acciones para su mitigación, por medio de la generación de una matriz de riesgos. La investigación es descriptiva, mediante un análisis documental. El enfoque es cualitativo y el diseño no experimental de corte transversal. Se aplica un cuestionario para evaluar la presencia de riesgos ergonómicos en los 9 trabajadores del área de producción de embotellado que se encuentran expuestos a estas condiciones negativas en la empresa REYSOLUTIONWASH S.A. Los resultados indican que los principales riesgos ergonómicos se asocian con posturas forzadas y prolongadas en las jornadas de trabajo, así como con los movimientos repetitivos, todo lo cual afecta a mediano y largo plazo la salud del trabajador.

Palabras clave: análisis y gestión de riesgos, industria, riesgos ergonómicos, salud ocupacional, vinculo universidad-empresa.

Abstract

The objective is to analyze, from framework of university-company link, the main ergonomic risks that are identified in the bottling industry, as well as to propose actions that allow their mitigation, through the generation of a risk matrix. For this, a bottling company in Ecuador is analyzed in a particular way. The research has a descriptive scope, where a documentary analysis is carried out. The study approach is qualitative and its design is non-experimental, cross-sectional. At work, a questionnaire is applied to evaluate the presence of ergonomic risks in the 9 workers in the bottling production area who are exposed to these negative conditions in the company REYSOLUTIONWASH S.A. The results obtained show that the main ergonomic risks identified are associated with forced and prolonged postures during working hours, as well as with repetitive movements, all of which affects the health of the worker in the medium and long term.

Keywords: ergonomic risks, industry, occupational health, risk analysis and management, university-company link.

Introducción

La ergonomía es la parte de estudio del trabajo que, con la utilización de conocimientos anatómicos, fisiológicos, psicológicos, sociológicos y técnicos, desarrolla métodos para la determinación de los límites que no deben ser superados por el hombre en las distintas actividades laborales (Alcover, 2018; Pérez *et al.*, 2020). En el campo laboral son muchas las diferencias que se pueden evidenciar desde el siglo pasado hasta nuestros días en materia de ergonomía y desarrollo de las condiciones laborales. Los cambios se enmarcan desde la nueva concepción de los productos, donde prima el confort y la satisfacción de uso, hasta la fidelización del cliente con determinado servicio, visión empresarial o misión social (Mera & Gómez, 2021).

En la nueva sociedad del conocimiento, del empleo de las tecnologías y en el refinamiento de metodologías como Lean Six Sigma, los errores normalmente se concentran en el factor humano (Korkulu *et al.*, 2021; Pérez *et al.*, 2021). Ello se debe a que cada día se perfeccionan más las maquinarias para evitar fallas mecánicas, existiendo una alta exigencia en la calidad en el diseño de las herramientas e instrumentos de control (Ramos & Córdova, 2016; Tamayo *et al.*, 2020).

En este contexto, donde el ser humano debe estar cada vez más cómodo para desarrollar eficientemente sus funciones laborales, así como echar a volar su imaginación y capacidad de innovación, todavía existen directivos que consideran que un puesto de trabajo es solo el lugar físico donde se coloca al empleado para que haga su trabajo (Cristo *et al.*, 2020; Espín *et al.*, 2018). Lejos de esa idea errónea, el puesto de trabajo es clave para conseguir mejorar la competitividad de la empresa a partir de la mejora de la eficiencia y eficacia en la realización de las tareas (Cohen, 2020; Pérez *et al.*, 2021; Ávila *et al.*, 2017).

En ese orden de discusión se enfoca el presente trabajo. Actualmente los trabajadores están expuestos a una gran variedad de riesgos ocupacionales y enfermedades profesionales, los cuales podrán ser controlados en la medida que los agentes interdisciplinarios de salud intervengan en los diferentes niveles de prevención (Valencia *et al.*, 2020). El minucioso estudio de las necesidades de cada puesto permitirá adecuarlo a estos requerimientos, algo que incide de una forma directa sobre la satisfacción laboral, al mismo tiempo que evita molestias innecesarias a los empleados, como desplazamientos injustificados (Espín *et al.*, 2018).

La seguridad y la salud laboral juegan un papel fundamental en el desarrollo de la producción de las empresas y el bienestar de sus trabajadores (Valero & Riaño, 2020;

Vega, 2017). Con base en estos puntos se pueden tomar en cuenta medidas de prevención, para que el personal se sienta motivado, satisfecho y cómodo en su sitio de trabajo. Adicionalmente, la investigación busca implementar un conjunto de actividades que sean el soporte para la prevención y para una cultura de salud ocupacional (BamBula & Pérez, 2017). De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la salud y la seguridad laboral son una disciplina muy amplia que abarca múltiples campos especializados, como el bienestar social, mental y físico de los trabajadores. En su sentido más general, debe tender a:

- El fomento y el mantenimiento del grado más elevado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, sea cual fuere su ocupación.
- La prevención entre los trabajadores de las consecuencias negativas que sus condiciones de trabajo pueden tener en la salud.
- La protección de los trabajadores en su lugar de empleo, frente a los riesgos a que puedan dar lugar los factores negativos para la salud.
- La colocación y el mantenimiento de los trabajadores en un entorno laboral adaptado a sus necesidades físicas o mentales.
- La adaptación de la actividad laboral a los seres humanos.

Teniendo en cuenta los elementos abordados, la investigación aborda la problemática de la evaluación y gestión de los riesgos ergonómicos en una empresa embotelladora en el Ecuador.

Materiales y métodos

Para el desarrollo de la investigación se definió su alcance, diseño y enfoque. El enfoque del estudio es cualitativo y su diseño es no experimental de corte transversal (Hernández & Torres, 2018). En el trabajo se aplica un cuestionario para evaluar la presencia de riesgos ergonómicos en los 9 trabajadores del área de producción de embotellado que se encuentran expuestos a estas condiciones negativas en la empresa REYSOLUTIONWASH S.A.

El estudio fue realizado en Ecuador, durante 2021, año en que los embates de la pandemia por COVID-19 afectó la productividad de las organizaciones. Del mismo modo, el COVID-19 trajo implicaciones negativas en la salud física y mental de las personas.

El objetivo de la investigación es analizar los principales riesgos ergonómicos que se identifican en la industria embotelladora, así como plantear acciones que posibiliten su

mitigación, por medio de la generación de una matriz de riesgos. Para ello, la presentación de los resultados de la investigación consta de cinco etapas:

1. El análisis del estado del arte sobre la importancia y pertinencia de la evaluación y gestión de riesgos ergonómicos en las organizaciones para mejorar su productividad, así como satisfacción y bienestar de los trabajadores.
2. La determinación de los principales riesgos ergonómicos a evaluar en los trabajadores del área de producción de la empresa REYSOLUTIONWASH S.A, los cuales se encuentran expuestos a situaciones que pueden afectar su salud física y mental.
3. La aplicación de un cuestionario sobre riesgos ergonómicos a los 9 trabajadores del área de producción, así como la obtención de resultados para su posterior análisis.
4. La obtención de la matriz de riesgos, a partir de la determinación de la probabilidad y el impacto que tienen cada uno de los riesgos identificados por los trabajadores en su salud y bienestar, donde se especifican los niveles de riesgo existentes.
5. La proposición de acciones correctivas para la mitigación de cada uno de ellos, en beneficio de la productividad organizacional, así como salud y bienestar de los trabajadores.

La investigación tiene un alcance descriptivo, donde se realiza un análisis documental sobre el fenómeno que se analiza a partir de la utilización de la metodología PRISMA, muy útil en los análisis sistemáticos de la literatura y metaanálisis para la organización de la información y establecimiento de conclusiones (Pérez *et al.*, 2021). La metodología PRISMA se divide en cuatro fases: desde la identificación de las fuentes científicas con las que se desea trabajar, pasando por su revisión y elección, hasta la inclusión de la literatura definitiva para realizar los análisis cualitativos y/o cuantitativos, según los objetivos propuestos en la investigación.

Adicionalmente, fueron empleados diversos métodos y técnicas de investigación. La primera de ellas es el análisis documental de fuentes primarias, actualizadas y de impacto, que contribuyeran a realzar la importancia y connotación de la evaluación y gestión de riesgos ergonómicos en las organizaciones. Posteriormente, se aplicó el análisis-síntesis para llegar a los resultados fundamentales y poder establecer las principales conclusiones del estudio.

Fue empleado el cuestionario como instrumento de recopilación de información, muy útil en estudios sociales para conocer la percepción de las personas en determinado contexto y situación (Pérez *et al.*, 2022). A partir de la aplicación de este instrumento y de la obtención de información, se pudo proceder a su análisis para la obtención de resultados y conclusiones del estudio.

Población de estudio

La población objeto de estudio la constituyen los 9 trabajadores de la empresa REYSOLUTIONWASH S.A, los cuales trabajan directamente en la producción y se enfrentan a un conjunto de riesgos operativos que se identifican como riesgos ergonómicos. De ellos, teniendo en cuenta su número, se consideró como muestra el total de la población. A ellos se le aplicó un cuestionario para identificar cuáles son los principales riesgos ergonómicos que le afectan para ser más productivos, y que, además, afectan su salud física y mental, así como bienestar en la empresa.

Se emplearon dos escalas de medida (Probabilidad e Impacto), como se observa en la tabla 1. Las mismas tienen el propósito de llevar a cabo la medición de la probabilidad de que el riesgo se llegue a materializar y el impacto que puede tener sobre la salud y bienestar del trabajador y sobre la productividad de la organización. La probabilidad se midió por cinco puntos: Muy baja, Baja, Moderada, Alta y Muy alta. En cambio, el impacto fue contabilizado por: Muy bajo, Bajo, Moderado, Alto y Muy alto.

Tabla 1. Escalas de medición de Probabilidad e Impacto.

Impacto \ Probabilidad	Muy bajo 1	Bajo 2	Moderado 3	Alto 5	Muy alto 10
Muy baja 1	1	2	3	5	10
Baja 2	2	4	6	10	20
Moderada 3	3	6	9	15	30
Alta 4	4	8	12	20	40
Muy alta 5	5	10	16	25	50

Fuente: (Alvarado, 2021).

Proceso de administración del riesgo

Para llevar a cabo una adecuada identificación, evaluación y gestión de los riesgos ergonómicos de la organización analizada, se siguieron los pasos establecidos por un proceso de administración del riesgo ya constituido (INEGI, 2014). De esta manera, se pudo establecer el contexto a analizar de manera precisa, valorar el riesgo (identificación, evaluación y análisis) y tratarlo eficazmente. En este caso, en el proceso se definen cada una de las herramientas cualitativas y cuantitativas idóneas para ello, las cuales han sido

empleadas en disímiles investigaciones a nivel mundial (AlNoaimi & Mazzuchi, 2021; Aven, 2017; Nechaev *et al.*, 2017).

Adicionalmente, el proceso de administración del riesgo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI) define dos áreas de proceso de continuo seguimiento, las cuales son la comunicación y consulta de todas las acciones realizadas a todos los niveles de la organización, y el seguimiento y la revisión de las actividades correctivas y planes de contingencia definidos, para evaluar el adecuado tratamiento de los riesgos (Fig. 1).



Fig. 1. Proceso de administración del riesgo. Fuente: (INEGI, 2014).

Procedimiento de aplicación del cuestionario

La aplicación de los cuestionarios se llevó a cabo en el segundo semestre de 2021 a los 9 trabajadores que laboran en el área de producción de la empresa REYSOLUTIONWASH S.A. Se imprimieron los documentos, cuya aplicación tuvo un promedio de 7 minutos. Como el cuestionario para medir los riesgos ergonómicos fue obtenido de la bibliografía científica, no se aplicó ningún procedimiento o técnica de validación o jueceo de expertos.

Resultados

En la presente sección se abordan los principales resultados obtenidos, los cuales son abordados por cada una de las etapas definidas anteriormente. Su propósito es determinar los principales riesgos ergonómicos que afectan a los trabajadores vinculados directamente al área de producción, que a mediano y/o largo plazo pueden padecer de trastornos músculo-esqueléticos. Los principales riesgos ergonómicos son atendidos y tratados mediante un conjunto de actividades para su mitigación. Con esta propuesta se pretende mejorar la productividad de la empresa, así como la satisfacción y salud de los trabajadores.

Etapa 1. El análisis del estado del arte sobre la importancia y pertinencia de la evaluación y gestión de riesgos ergonómicos en las organizaciones para mejorar su productividad, así como satisfacción y bienestar de los trabajadores

Como se muestra en la figura 3, se llevó a cabo un análisis documental en la base de datos de la *Web of Science*. El mismo tuvo el objetivo de evaluar la pertinencia y el impacto que tiene la evaluación y gestión de los riesgos ergonómicos de las organizaciones. La búsqueda fue realizada utilizando las palabras clave: *ergonomic risks, industry, occupational health, risk analysis and management*, así como los operadores lógicos AND y OR. Se filtraron solo las investigaciones comprendidas entre los años 2017 y 2021, para un total de 304. En el gráfico 1 se muestra el análisis del número de investigaciones publicadas en revistas indexadas en bases de datos de alto impacto. 285 documentos científicos se encuentran escritos en idioma inglés, mientras que 7, 6, 5 y 1 están escritos en español, portugués, francés e italiano respectivamente. Del total de 304 documentos científicos, 258 son artículos originales y 42 son artículos de revisión. Finalmente, solo 163 artículos son de acceso abierto total.

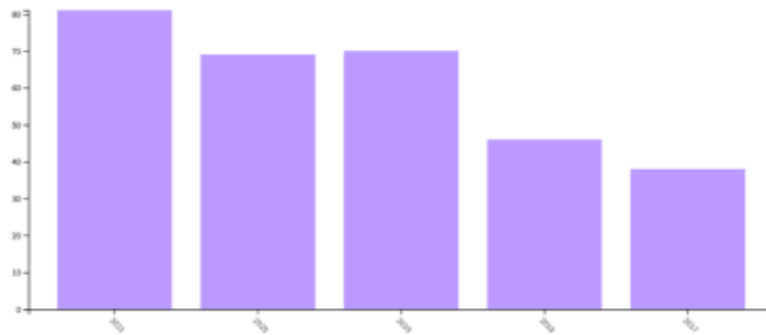


Gráfico 1. Número de publicaciones relacionadas con los términos ergonomic risks, industry, occupational health, risk analysis and management. Fuente: elaboración propia.

Etapa 2. La determinación de los principales riesgos ergonómicos a evaluar en los trabajadores del área de producción de la empresa REYSOLUTIONWASH S.A, los cuales se encuentran expuestos a situaciones que pueden afectar su salud física y mental.

El instrumento a aplicar a los trabajadores constó de 32 reactivos, como se muestra en la tabla 1. Estos 32 reactivos constituyen factores de riesgo ergonómicos potenciales que los trabajadores pueden padecer en mayor o menor medida, como establece Macias *et al.* (2021) en su investigación aplicada a la empresa “Manufactureras Americanas”.

Tabla 2. Riesgos ergonómicos potenciales encuestados en los trabajadores.

1. Posturas forzadas	2. Espacios y superficies de trabajo
3. Vibraciones fuertes y constantes	4. Escaleras
5. Radiaciones ionizantes	6. Plataformas de trabajo, aberturas de pisos y paredes
7. Radiaciones no ionizantes	8. Carretillas automotoras
9. Ventilación	10. Puertas y salidas
11. Aparatos a presión	12. Movimientos repetitivos

13. Exposición a contaminantes biológicos	14. Iluminación
15. Exposición a contaminantes químicos	16. Movimiento manual de cargas
17. Herramientas manuales	18. Climatización
19. Carga física	20. Posturas prolongadas
21. Máquinas pesadas	22. Sustancias químicas
23. Carga mental	24. Temperatura
25. Riesgos eléctricos	26. Humedad
27. Protecciones personales	28. Suministro de gases
29. Incendios	30. Limpieza y servicios de higiene
31. Jornada y ritmos de trabajo	32. Ruido

Fuente: (Macías *et al.*, 2021).

Etapa 3. La aplicación de un cuestionario sobre riesgos ergonómicos a los 9 trabajadores del área de producción, así como la obtención de resultados para su posterior análisis.

De los 32 riesgos ergonómicos potenciales encuestados a los 9 trabajadores, 3 sobresalen en cuanto a probabilidad de ocurrencia e impacto en la salud del trabajador y la productividad de la organización, son los casos de los riesgos 1 (posturas forzadas), 12 (movimientos repetitivos) y 20 (posturas prolongadas). Igualmente, otros en menor medida fueron identificados como riesgos ergonómicos a tratar como la iluminación de los locales, la humedad en los ambientes, la jornada y los ritmos de trabajo, la carga mental, así como la ventilación.

A continuación, en el gráfico 2 al 5 se presenta un resumen descriptivo de los valores obtenidos por probabilidad de ocurrencia e impacto para los riesgos de mayor peligro, los cuales son el 1, 12 y 20, que se corresponden con los riesgos por posturas forzadas, por movimientos repetitivos y por posturas prolongadas. En las dos primeras figuras que abordan las posturas forzadas, se evidencia la alta probabilidad e impacto que tiene este riesgo ergonómico en el quehacer diario del trabajador, lo cual en jornadas laborales que normalmente superan las 8 horas puede ser altamente perjudicial para su salud y para la productividad de la organización.

Probabilidad de ocurrencia de posturas forzadas

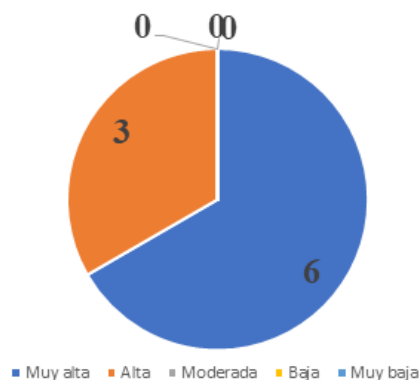


Gráfico 2. Probabilidad de ocurrencia de posturas forzadas. Fuente: elaboración propia.

Impacto de las posturas forzadas en la salud del trabajador

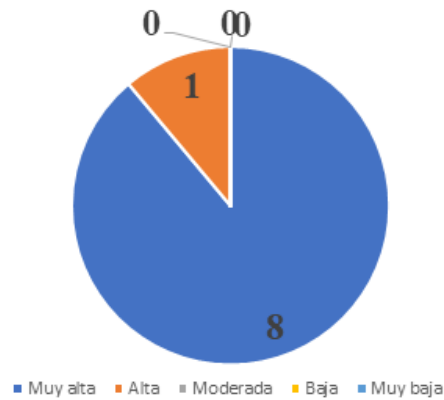


Gráfico 3. Impacto de las posturas forzadas en la salud del trabajador. Fuente: elaboración propia.

Semejante estadística a la antes mostrada se evidencia en los gráficos 4 y 5 para el riesgo ergonómico de movimientos repetitivos. Tanto para probabilidad de ocurrencia como impacto sobre el trabajador, los encuestados consideran que este es un riesgo de alta latencia en la organización, por lo que se debe enfrentar de manera inmediata.

Probabilidad de ocurrencia de movimientos repetitivos

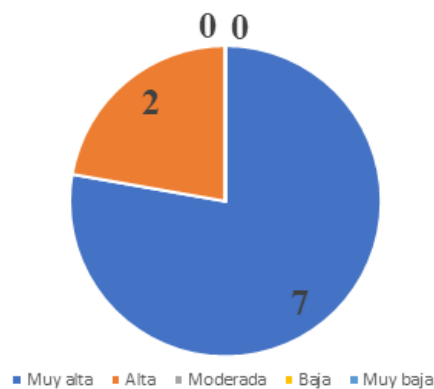


Gráfico 4. Probabilidad de ocurrencia de movimientos repetitivos. Fuente: elaboración propia.

Impacto de los movimientos repetitivos en la salud del trabajador

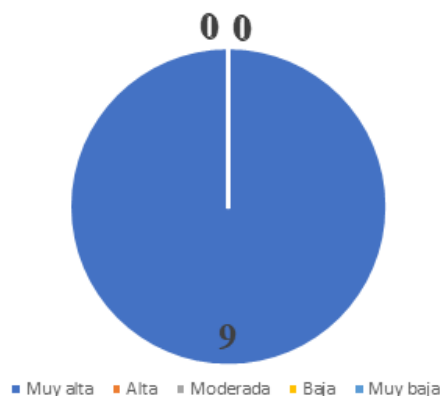


Gráfico 5. Impacto de los movimientos repetitivos en el trabajador. Fuente: elaboración propia.

Etapa 4. La obtención de la matriz de riesgos, a partir de la determinación de la probabilidad y el impacto que tienen cada uno de los riesgos identificados por los trabajadores en su salud y bienestar, donde se especifican los niveles de riesgo existentes

Teniendo en cuenta los valores de probabilidad e impacto dado por cada trabajador a cada uno de los 32 riesgos ergonómicos, a continuación, se ubica cada riesgo en la matriz de riesgos, como se puede observar en la tabla 3. Los colores van a significar la priorización de los riesgos, para posteriormente llevar a cabo las acciones de mitigación.

Tabla 3. Matriz de riesgos.

		Impacto				
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
		1	2	3	4	5
Probabilidad	Muy alta	5				1, 12, 20
	Alta	4		2, 19, 26, 32	9, 14	
	Moderada	3		5, 15, 18	13, 17, 21	4, 22, 23, 24, 29, 31
	Baja	2		6, 16	7, 25	11, 27
	Muy baja	1		3, 10, 28	8, 30	

Riesgos extremos

Riesgos moderados

Riesgos altos

Riesgos bajos

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4 se especifican los criterios tenidos en cuenta para establecer los colores y las escalas por niveles de probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto de los riesgos medidos.

Tabla 4. Probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto de los riesgos.

Criterios					
Posibilidad de ocurrencia			Niveles de impacto		
Escala	Valor	Descripción	Escala	Valor	Descripción
Elevada	5	Riesgo cuya posibilidad de ocurrencia se estima elevada, entre 91% y 99% de que se manifieste.	Catastrófico	5	Riesgo cuya materialización afectaría severamente el desarrollo y cumplimiento de los objetivos.
Media-alta	4	Riesgo cuya posibilidad de ocurrencia se estima como media-alta, entre 68% y 90%	Mayor	4	Riesgo cuya materialización afectaría de manera significativa el desarrollo y el cumplimiento de los objetivos.
Media	3	Riesgo cuya posibilidad de ocurrencia se estima como media, entre 33% y 67%	Moderado	3	Riesgo cuya materialización pudiera afectar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos.
Media-baja	2	Riesgo cuya posibilidad de ocurrencia se estima media-baja, entre 10% y 32% de seguridad que éste se presente.	Menor	2	Riesgo cuya materialización causaría un daño menor y no afectaría mayormente el cumplimiento de los objetivos.
Baja	1	Riesgo cuya posibilidad de ocurrencia se estima baja, menor del 9%	Insignificante	1	Riesgo que puede tener un pequeño o nulo efecto sobre el cumplimiento de los objetivos.

Fuente: (INEGI, 2014).

Así mismo, en la figura 2 se especifican los niveles de riesgos declarados en esta investigación.

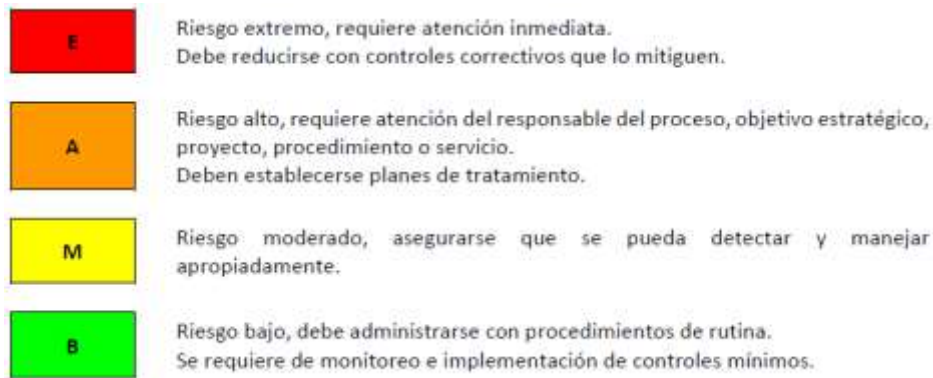


Fig. 2. Nivel de riesgos. Fuente: (INEGI, 2014).

Etapa 5. La proposición de acciones correctivas para la mitigación de cada uno de ellos, en beneficio de la productividad organizacional, así como bienestar de los trabajadores.

Por último, teniendo en cuenta la priorización de los riesgos ergonómicos con mayor probabilidad de ocurrencia e impacto sobre la salud de los trabajadores y la productividad de la organización, se procede al establecimiento de acciones correctivas para su mitigación. En la tabla 5 se abordan las principales acciones correctivas definidas para mitigar los riesgos ergonómicos priorizados. Fueron seleccionados los riesgos que ocuparon los cuadrantes de color rojo, o lo que es lo mismo, aquellos riesgos de nivel extremo que su solución requiere inmediatez, por su elevada probabilidad de ocurrencia e impacto negativo sobre la organización y el propio trabajador.

Tabla 5. Acciones correctivas definidas para mitigar los riesgos ergonómicos priorizados.
Fuente: elaboración propia.

Riesgos ergonómicos	Acciones correctivas para mitigarlos
Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> • Los jefes deben corregir estas posturas en sus trabajadores y adoptar medidas para evitar que se repitan • Propiciar capacitaciones en los trabajadores para corregir estas posturas • Realizar ejercicios físicos en algún momento del día, como parte de las acciones intencionadas desde la gerencia • Propiciar atención médica especializada periódica a los trabajadores para la prevención de dolencias, enfermedades y trastornos músculo-esqueléticos
Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> • Los jefes deben corregir estos movimientos en sus trabajadores y adoptar medidas para evitar que se repitan • Propiciar capacitaciones en los trabajadores para corregir estos movimientos • Realizar ejercicios físicos en algún momento del día, como parte de las acciones intencionadas desde la gerencia • Propiciar atención médica especializada periódica a los trabajadores para la prevención de dolencias, enfermedades y trastornos músculo-esqueléticos
Posturas prolongadas	<ul style="list-style-type: none"> • Los jefes deben corregir estas posturas en sus trabajadores y adoptar medidas para evitar que se repitan • Propiciar capacitaciones en los trabajadores para corregir estas posturas

	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ejercicios físicos en algún momento del día, como parte de las acciones intencionadas desde la gerencia • Propiciar atención médica especializada periódica a los trabajadores para la prevención de dolencias, enfermedades y trastornos músculo-esqueléticos
Ventilación	<ul style="list-style-type: none"> • Deben adecuarse mejor los espacios de producción para que tengan equipos que propicien una adecuada ventilación de los locales
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • Deben evaluarse los espacios de producción para que entre la luz solar en la medida de lo posible (regulación del ciclo circadiano) • Propiciar equipos y luminarias que aseguren la iluminación adecuada para la realización de las labores requeridas

Discusión

Los resultados obtenidos en la investigación son favorables y pertinentes para los trabajadores de la empresa REYSOLUTIONWASH S.A, así como para sus directivos. Los mismos constituyen un nuevo conocimiento de elevada utilidad para prevenir trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores. Tal situación afectaría la satisfacción de los trabajadores y su salud. Del mismo modo, provocaría un decrecimiento en el rendimiento y la productividad de las organizaciones.

Con los resultados obtenidos en la investigación coinciden diversos autores, que al igual que en el estudio actual han analizado los riesgos ergonómicos desde diversas posiciones y contextos. En este sentido, tales son los casos de Llerena (2013), Carlin (2015), Fierro (2015) y Rojas (2015). Todos los autores antes citados coinciden en que la evaluación y gestión de los riesgos laborales y ergonómicos son esenciales para mejorar la calidad, la productividad y el rendimiento empresarial, así como para contribuir a una mejor salud y satisfacción laboral de los trabajadores.

En tal sentido, Botti *et al.* (2022) afirman que la población activa europea está envejeciendo significativamente y se espera que esta tendencia aumente en los próximos años, por lo que las estrategias de seguridad y salud en el trabajo deben evolucionar hacia un enfoque proactivo y no reactivo, donde la administración de la calidad y la gestión de los riesgos ergonómicos ocupan un rol fundamental. Más allá de una función meramente burocrática, se ha demostrado que la salud sostenida del trabajador minimiza gastos y costos por concepto de baja prolongada por enfermedad o jubilación anticipada. Es por ello que una vez más la gestión de los riesgos, y propiamente de los riesgos ergonómicos son esenciales para una administración estratégica integral, para el logro sinérgico de los objetivos personales y corporativos (Pérez *et al.*, 2021).

Del mismo modo, en concordancia con los resultados obtenidos en la investigación, el trabajo desempeña una función esencial en las vidas de las personas, pues la mayoría de los trabajadores pasan por lo menos ocho horas al día en el lugar de trabajo. Es por eso

que se le debe prestar una gran atención a los riesgos ergonómicos en el trabajo. Es por ello que los puestos de trabajo deben ser seguros, limpios, sanos, luminosos y ventilados, cosa que no sucede en muchas empresas. La seguridad en el trabajo amerita el conocimiento cabal de una serie de técnicas a implementarse con el objetivo de que el ambiente laboral no se convierta en un medio agresivo para el hombre. La gestión de la calidad y dentro de ella la gestión de riesgos es un área de conocimiento que apoya el mejoramiento de las condiciones de trabajo de las personas. Con estos resultados también coinciden diversos autores como Ponce (2011).

Conclusiones

- 1. Se identificaron 32 riesgos ergonómicos potenciales que sufren los trabajadores de la empresa REYSOLUTIONWASH S.A del Ecuador. Los mismos pueden provocar trastornos músculo-esqueléticos en estas personas, lo que minimizaría la productividad de la organización y puede afectar el bienestar y la salud física y mental de los trabajadores. Atendiendo a los 32 riesgos ergonómicos identificados, se aplicaron encuestas a 9 trabajadores que operan directamente en la producción. Posteriormente, se creó la matriz de riesgos, se priorizaron los principales riesgos y se llevaron a cabo acciones correctivas para la mitigación de los considerados como riesgos extremos.*
- 2. Se determinó que en mayor medida los riesgos ergonómicos que más afectan a los trabajadores son las posturas mantenidas por tiempos prolongados, las posturas forzadas y los movimientos repetitivos. Adicionalmente, constituyen otros riesgos ergonómicos a los que se le debe prestar especial atención: la ventilación, la iluminación, la temperatura, el ruido y la humedad, así como la carga física y mental. Tales riesgos afectan la salud física y mental de los trabajadores.*
- 3. Con base en los datos obtenidos de los riesgos ergonómicos se puede afirmar que el 100 % de los trabajadores manifestaron algún tipo de molestia relacionada con la actividad que desempeñan, por lo que se plantearon propuestas de acciones correctivas y recomendaciones para la prevención de riesgos ergonómicos a los trabajadores, con el fin de que sean implementadas por la organización.*

Referencias bibliográficas

1. AlNoaimi, F. A., & Mazzuchi, T. A. (2021). Risk management application in an oil and gas company for projects. *International Journal of Business Ethics and Governance*, 1-30.
2. Alvarado, C. V. (2021). *Gestión de riesgos del proyecto: 7 pasos y 15 metodologías*. Pensemos SA. <https://www.piranirisk.com/es/blog/pasos-para-implementar-un-sistema-de-gestion-de-riesgo>
3. Aven, T. (2017). How some types of risk assessments can support resilience analysis and management. *Reliability Engineering & System Safety*, 167, 536-543. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2017.07.005>
4. Ávila, G. V., Gutiérrez, J. S., & Moreno, T. E. N. (2017). Innovación en las operaciones con énfasis en la ergonomía para fomentar la competitividad en las PYMES. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 11, 1836-1856. <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1537>
5. BamBula, F. D., & Pérez, E. R. (2017). De la seguridad al riesgo psicosocial en el trabajo en la legislación colombiana de salud ocupacional. *Revista Estudios Socio-Jurídicos*, 19(2), 129-155. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6122470>
6. Botti, L., Melloni, R., & Oliva, M. (2022). Learn from the past and act for the future: A holistic and participative approach for improving occupational health and safety in industry. *Safety Science*, 145, 105475. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105475>
7. Carlin, C. C. C. (2015). *Plan de prevención de riesgos laborales que minimice los costos ocasionados por accidentes de trabajo en industrias envasadoras de agua: validación del plan, caso de estudio Begoro SA de la Ciudad de Santa Rosa, provincia de El Oro*. (Tesis de Maestría). Universidad de Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41504/1/TESIS%20CASTILLO%20CINTHIA.pdf>
8. Cohen, F. M. (2020). Sustentabilidad y ergonomía. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 2(2), 7-10. revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/download/2401/2696
9. Cristo, N. M., Pérez, J. F. R., & Izaguirre, L. V. (2020). Estrategia de entrenamiento y acompañamiento a usuarios para el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS. *Revista Cubana de Informática Médica*, 12(1), 76-91.
10. Espín, C., Beltrán, M. L. E., & Zambrano, L. (2018). Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del Gad parroquial rural Alluriquín. *Boletín Redipe*, 7(2), 166-173. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6312418>
11. Fierro, L. A. P. (2015). *Gestión de riesgos laborales de la Industria Licorera Embotelladora de Pichincha SA ILEPSA: Elaboración de reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/485/1/UNACH-EC-IINDUST-2015-0021.pdf>
12. Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación (Vol. 4)*. México DF: McGraw-Hill Interamericana.
13. Korkulu, S., Bóna, K., & Péter, T. (2021). Developing a Model with Ergonomic Aspects Using Endurance Time and Rest Allowance for Supporting the Optimization of Production Line Material Supply: A Case of Single-Operator Multi-Materials. *Mathematical Problems in Engineering*. <https://doi.org/10.1155/2021/9957299>
14. Llerena, E. L. B. (2013). *Estudio de desarrollo para la implementación de un programa de gestión laboral, seguridad laboral y normas industriales en la planta de fabricación de licores de la Empresa LICOREC en la Provincia de Cotopaxi*. (Tesis de licenciatura). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/1594/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-61.pdf>
15. Mera-Macías, F. F., & Gómez-Tejedor, J. B. (2021). Detección de riesgos ergonómicos a través de su identificación y medición en la Empresa "Manufacturas Americanas". *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 936-953. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1711>
16. Nechaev, A. S., Ognev, D. V., & Antipina, O. V. (2017). Analysis of risk management in innovation activity process. In *2017 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies"(IT&QM&IS)* (pp. 548-551). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITMQIS.2017.8085883>
17. Pérez, A. D. R. R., Pérez, J. F. R., & Zayas, J. C. B. (2020). Adherencia terapéutica antihipertensiva y factores asociados al incumplimiento en el primer nivel de atención en Cienfuegos, 2019. *Revista Cubana de Farmacia*, 53(1). <http://www.revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/385>
18. Pérez, J. F. R., Torres, V. G. L., Castillo, S. A. H., & Valdés, M. M. (2021). Lean Six Sigma e Industria 4.0, una revisión desde la administración de operaciones para la mejora continua de las

- organizaciones. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(4), 151-168. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.584>
19. Ponce, E. C. O. (2011). *Detección de riesgos ergonómicos a través de su identificación y medición para realizar un plan de prevención en el área de producción de la Empresa Manufacturas Americanas*. (Tesis de licenciatura). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1660/1/T-UCE-0007-27.pdf>
 20. Ramos, M. G., & Córdova, K. Z. (2016). Riesgos ergonómicos relacionados a la lumbalgia ocupacional en enfermeras que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital Daniel Alcides Carrión, 2014. *Revista Científica Ágora*, 3(1), 337-343. <https://revistaagora.com/index.php/cieUMA/article/view/47/47>
 21. Rojas, E. A. S. (2015). *Identificación de las principales causas de enfermedades músculo esquelético en el área de inyección en la industria plástica y propuesta de método de mitigación. Caso de estudio Empresa Plapasa SA*. (Tesis de Maestría). Universidad de Guayaquil. Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41501/1/TESIS%20ENRIQUE%20SALAS%20ROJAS.pdf>
 22. Tamayo, G. R., Rodríguez, S. B., & Rodríguez, Y. C. (2020). Metodología para el análisis costo-beneficio de la gestión de riesgos ergonómicos. *RILCO DS: Revista de Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, (11), 1. <https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/11/costo-beneficio.pdf>
 23. Valencia-Moreno, J. M., López, E. G., Pérez, J. F. R., Rodríguez, J. P. F., & Xochihua, O. Á. (2020). Exploring Breast Cancer Prediction for Cuban Women. In *International Conference on Information Technology & Systems* (pp. 480-489). https://doi.org/10.1007/978-3-030-40690-5_47
 24. Valero-Pacheco, I. C., & Riaño-Casallas, M. I. (2020). Teletrabajo: Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 23(1), 22-33. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1578-25492020000100003&script=sci_abstract&tlng=en
 25. Vega-Monsalve, N. D. C. (2017). Nivel de implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas de Colombia del territorio Antioqueño. *Cadernos de Saúde Pública*, 33, e00062516. <https://www.scielosp.org/article/csp/2017.v33n6/e00062516/es/>