

**Análisis de como los riesgos ergonómicos afectan la productividad de las MiPymes
metalmecánicas.**

Cristhian Andrés Ospina Cifuentes

Asesor:

Dr. Edwar Fernando Toro Perea

Universidad nacional abierta y a distancia UNAD

Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería ECBTI

Ingeniería industrial

2024

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a mi familia, a mi querida madre Nancy Cifuentes, quien con su amor incondicional y sabiduría ha sido mi guía y mi mayor apoyo a lo largo de este proceso tan difícil de afrontar, Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y el amor por el conocimiento.

A mi querido padre Rusveth Ospina, cuya paciencia y consejos han sido fundamentales en mi desarrollo personal y académico. Tus palabras de aliento y tu ejemplo de integridad y trabajo duro han moldeado mi camino. Eres un modelo a seguir y te agradezco profundamente por todas tus enseñanzas.

A mi amada esposa Karen Lisseth de la Torre, cuya comprensión y apoyo han sido esenciales para alcanzar este logro. Gracias por estar a mi lado en los momentos de dificultad y celebrar conmigo cada pequeño éxito. Tu amor y compañía hacen que cada desafío sea más llevadero y cada meta alcanzada sea más significativa.

A cada uno de ustedes, dedico este trabajo de grado con todo mi corazón, reconociendo que, sin su apoyo, amor y confianza en mí, nada de esto hubiera sido posible

Cristhian Andrés Ospina Cifuentes

Agradecimiento

A la Universidad Nacional abierta y a distancia, por brindarme el conocimiento y la oportunidad de estudiar una carrera que me apasiona, en la cual he tenido una gran experiencia académica y de vida, al Dr. Edward Fernando Toro, por su asesoramiento, paciencia y apoyo en el proceso de esta monografía, con lo cual adquirí experiencia y conocimientos que me acompañaran en el desarrollo de mi vida profesional.

Resumen

El desarrollo del proyecto académico me permitirá, como Ingeniero Industrial, adquirir el conocimiento idóneo sobre las herramientas metodológicas disponibles para analizar, evaluar, diagnosticar y mejorar cualquier problemática en un sector o compañía determinada. La propuesta va enfocada principalmente en estudiar y analizar cómo los riesgos ergonómicos afectan la productividad en las MiPymes del sector metalmecánico.

En el proyecto, se realizará un diagnóstico exhaustivo de los riesgos ergonómicos, tanto indirecto como directo, utilizando herramientas metodológicas como la recopilación de información bibliográfica y el análisis estructurado mediante un árbol de problemas. Posteriormente, se buscarán posibles alternativas de solución basadas en un análisis DOFA extendido, generando diversas alternativas. Las alternativas se evaluarán y compararán utilizando una matriz de ponderación que considerará criterios de viabilidad, impacto y costo.

Finalmente, se llevará a cabo una evaluación técnica y de costo-beneficio de las alternativas propuestas, con el fin de seleccionar la estrategia más adecuada. Esta estrategia será la que mejor aborde los riesgos ergonómicos y que esté al alcance de las MiPymes del sector metalmecánico para su implementación, considerando los recursos disponibles y los objetivos del proyecto.

Palabras clave: Mejoramiento, herramientas metodológicas, gestión de proyecto, estrategias, alternativas de solución, ergonomía, productividad, análisis DOFA, árbol de problemas, matriz de ponderación, costo-beneficio.

Abstract

The development of the academic project will allow me, as an Industrial Engineer, to acquire the ideal knowledge about the methodological tools available to analyze, evaluate, diagnose and improve any problem in a specific sector or company. The proposal is mainly focused on studying and analyzing how ergonomic risks affect productivity in MSMEs in the metalworking sector.

In the project, an exhaustive diagnosis of ergonomic risks will be carried out, both indirect and direct, using methodological tools such as the collection of bibliographic information and the structured analysis using a problem tree. Subsequently, possible alternative solutions will be sought based on an extended SWOT analysis, generating various alternatives. The alternatives will be evaluated and compared using a weighting matrix that will consider feasibility, impact and cost criteria.

Finally, a technical and cost-benefit evaluation of the proposed alternatives will be carried out, in order to select the most appropriate strategy. This strategy will be the one that best addresses ergonomic risks and is within the reach of MSMEs in the metalworking sector for implementation, considering the available resources and the objectives of the project.

Keywords: Improvement, methodological tools, project management, strategies, solution alternatives, ergonomics, productivity, SWOT analysis, problem tree, weighting matrix, cost-benefit.

Tabla de Contenido

Introducción	12
Planteamiento del Problema	14
Justificación	16
Objetivos	19
Objetivo General	19
Objetivos Específicos	19
Marco Referencial.....	20
Marco conceptual	20
Definición de Ergonomía.....	20
Relación entre Ergonomía y Productividad	21
Factores de Riesgo Ergonómico en MiPymes Metalmecánicas	21
Impacto en la Productividad	22
Definición de productividad	23
Definición MiPymes.	24
Importancia de los Riesgos Ergonómicos en el Trabajo:.....	24
Resoluciones en la normativa colombiana las cuales serán utilizadas en la evaluación de criterios técnicos.....	25
Metodología	28
Tipo y Enfoque de la Investigación	28
Procedimiento	28
Fase 1: Diagnóstico de los Riesgos Ergonómicos en la Productividad de las Mipymes.....	29
Fase 2: Identificación de Posibles Alternativas para la Estrategia de Mejoramiento.....	29

Fase 3: Valoración de las Posibles Alternativas	30
Análisis de Resultados: Diagnóstico en MYPIMES del Sector Metalmeccánico	32
Consecución de Información Indirecta	32
Resultados Bibliográficos de Ergonomía.....	32
Síntesis de la Información Indirecta.....	48
Análisis de la Información por Medio de Árbol de Problemas, Información, Riesgos Ergonómicos	50
Síntesis de Diagnostico de los Riesgos Ergonómicos.....	54
Análisis de Resultados: las Posibles Alternativas del Plan de Mejoramiento	55
Análisis del Diagnóstico, Riesgos Ergonómicos Mediante un DOFA	55
Matriz de Ponderación de las Alternativas.....	65
Listado de las Posibles Alternativas Más Importantes.....	68
Valoración de las Posibles Alternativas.....	71
Valoración de las Alternativas Según Criterios Técnicos y la NTC.....	71
Valoración del Costo-Beneficio de las Alternativas	74
Valoración Costo Beneficio de Cada Alternativa	77
Análisis Costo-Beneficio de las Cuatro Alternativas.....	84
Selección de las Estrategias de Mejoramiento	87
Conclusiones.....	91
Recomendaciones	94
Referencias.....	96
Apéndices.....	99

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Información científica bibliografía de Ergonomía y seguridad laboral</i>	35
Tabla 2 <i>Información científica bibliografía de Ergonomía</i>	38
Tabla 3 <i>Árbol de problemas Ergonomía</i>	41
Tabla 4 <i>Información científica bibliografía Ergonomía Relacionada en la Productividad</i>	42
Tabla 5 <i>Árbol de problemas ergonomía relacionada en la productividad</i>	44
Tabla 6 <i>Información científica bibliografía de Ergonomía en aspectos culturales</i>	46
Tabla 7 <i>Árbol de problemas Ergonomía en aspectos culturales</i>	47
Tabla 8 <i>DOFA extendido</i>	58
Tabla 9 <i>Criterios y pesos de importancia en la investigación</i>	65
Tabla 10 <i>Evaluación de alternativas</i>	66
Tabla 11 <i>Tabla de ponderación</i>	67
Tabla 12 <i>Listado de las posibles alternativas</i>	69
Tabla 13 <i>Valoración según criterios técnicos</i>	73
Tabla 14 <i>Alternativas seleccionadas</i>	74
Tabla 15 <i>Alternativa 1: Programas de Capacitación Integral</i>	78
Tabla 16 <i>Alternativa 2 Promoción de la Inversión en Ergonomía</i>	79
Tabla 17 <i>Alternativa 3 Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos</i>	81
Tabla 18 <i>Alternativa 4 Implementación de Incentivos y Reconocimientos</i>	83

Lista de Figuras

Figura 1 *Árbol de problemas de como los riesgos ergonómicos afectan la productividad.....* 54

Figura 2 *Matriz DOFA.....* 57

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Factores protectores y adversos en la cultura de la seguridad y la gestión diaria de la seguridad en el lugar de trabajo de una empresa de fabricación de muebles metálicos y de madera del Valle del Cauca entre los años 2015 y 2019</i>	99
Apéndice B <i>Programa de Gestión de Riesgos Ergonómicos: Un Marco de Referencia para su Desarrollo e Implementación en una Planta Metalmeccánica</i>	100
Apéndice C <i>Ergonomía y calidad laboral</i>	101
Apéndice D <i>Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmeccánica en Cartagena-Colombia</i>	102
Apéndice E. <i>Los factores ergonómicos y el desempeño laboral en los trabajadores operarios de las metalmeccánicas en el distrito de Huancavelica</i>	103
Apéndice F <i>Análisis causa-efecto de los accidentes laborales en pymes del sector metalmeccánico en Cartagena</i>	106
Apéndice G <i>Aplicación de los instrumentos BRIEF y BEST en la detección del riesgo ergonómico en la industria metalmeccánica</i>	107
Apéndice H <i>Ergonomía En El Sector Metalmeccánico En El Periodo 2021</i>	108
Apéndice I <i>Factores De Riesgos Ergonómicos En Los Trabajadores Del Taller De Metal Mecánica Jurado De Santiago Putumayo</i>	109
Apéndice J <i>Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmeccánica, San Juan de Miraflores, 2019.....</i>	111
Apéndice K <i>Influencia de un Plan de Ergonomía sobre lesiones musculoesqueléticas en el área metalmeccánica de Skanska – Cajamarca</i>	113

Apéndice L <i>Desarrollo e implementación de un programa de gestión de riesgos ergonómicos en una planta metalmeccánica</i>	114
Apéndice M <i>Análisis y Solución de los Riesgos Ergonómicos y Protección de Extremidades en la Industria Metalmeccánica Hinojoza S.A. en el Área de Producción Aplicando el Método Rula.</i>	116
Apéndice N <i>Plan de gestión de riesgos ergonómicos para el área de producción de una empresa metalmeccánica</i>	117
Apéndice O <i>Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmeccánica</i>	119
Apéndice P <i>Matriz Costo - Beneficio</i>	121
Apéndice Q <i>Ficha técnica</i>	121
Apéndice R <i>Revisión analítica especializada</i>	122

Introducción

El propósito del proyecto es determinar posibles alternativas para dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son las estrategias que deben ser implementadas para mitigar los riesgos ergonómicos y mejorar la productividad de las MiPymes del sector metalmecánico? Mediante el uso de herramientas metodológicas, por esta razón, surge la necesidad de realizar un estudio profundo y exhaustivo sobre los riesgos ergonómicos en el sector metalmecánico y como afectan la productividad de las MiPymes, motivo la propuesta

El estudio se desarrolla con una estructura de fases, en la primera fase, se divide en actividades las cuales son, realizar un diagnóstico preliminar utilizando diversa información bibliográfica relevante sobre los riesgos en las MiPymes metalmecánicas y su afectación en la productividad, esta información se utilizó para realizar un análisis estructurado mediante el uso de la primera herramienta metodológica, el árbol de problemas, que permitió identificar causas y consecuencias de los riesgos ergonómicos.

Posteriormente, en la fase 2, se lleva a cabo un análisis del diagnóstico utilizando la segunda herramienta metodológica, el DOFA extendido, a partir del análisis, se generaron diversas alternativas de solución, para mitigar el impacto de los riesgos ergonómicos, las alternativas encontradas se evaluaron y compararon utilizando una matriz de ponderación, que considero criterios como viabilidad e impacto, efectividad a largo plazo y mejora en el bienestar laboral, para brindar un ponderación y verificar cuales eran las mejores alternativas para la implementación de una estrategia de mejora.

En la última fase, se valoran y se evalúan las alternativas, mediante criterios técnicos de ergonomía y norma técnica colombiana, lo que permite analizar en un contexto técnico, que alternativas cumplen con la normativa y cuáles son sus beneficios de implementación, Además,

se realiza una valoración costo beneficio para determinar la viabilidad de las alternativas seleccionadas, lo anterior con el propósito de mejorar la productividad de las MiPymes del sector metalmecánico.

Finalmente se presentan las estrategias de mejoramiento seleccionadas, a partir del análisis de las fases anteriores y de las alternativas seleccionadas, estas estrategias se escogen por diversos criterios, los cuales son, su fácil implementación, su bajo costo y sus beneficios conocidos a largo plazo, además de cumplir con los objetivos del proyecto el cual es analizar como los riesgos ergonómicos afectan la productividad de las empresas y como se pueden crear estrategias que mitiguen estos riesgos.

Planteamiento del Problema

Las MiPymes del sector metalmeccánico desempeñan un papel crucial en la economía colombiana, en el ámbito regional y nacional, es una industria altamente diversificada en la cual se tiene muchos procesos de elaboración de equipos y estructuras, con altos estándares de calidad, esta diversificación abarca procesos como la fabricación de productos metálicos, máquinas y equipos, estructuras metálicas, metalizados y corte de lámina, sin lugar a duda las empresas desarrollan un papel importante en el desarrollo económico e industrial del país, ya que este tipo de industrias fomenta la creación de empleos, fomenta la competitividad e innovación en las empresas, son de vital importancia en la cadena de producción y suministros de grandes compañías como las de construcción, manufactura y automotriz.

Teniendo en cuenta la importancia de este sector en la economía e industria colombiana, el problema radica en la poca información e investigación que se tienen de los riesgos que afectan a este tipo de empresas y como esto afecta su productividad, esto ocasiona pérdidas económicas y de tiempo a los propietarios y disminuye la calidad de vida de los colaboradores, lo que conlleva a disminución de la productividad y por ende pérdidas económicas, Además los problemas antes mencionados pueden presentar alto riesgo de accidentalidad, ausentismo o incapacidades (Morelos Gomez & Fontalvo Herrera, 2012), tomando en cuenta que se encuentran muchos factores de riesgo asociados a la productividad de estas empresas los cuales pueden ser físicos, químicos y ergonómicos (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013), los riesgos ergonómicos representan un alto porcentaje de los índices de accidentalidad que se presentan en las empresas especialmente las MiPymes del sector, que son vulnerables por diversos factores entre ellos la falta de conciencia y de inversión, esto puede ser generado por el desconocimiento general de la ergonomía como ciencia y su aplicación en el ámbito laboral o la

falta de concientización sobre este tipo de factores de riesgo por parte de los propietarios y/o colaboradores.

Los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo, afectan directamente la salud y el bienestar de los empleados, los riesgos se manifiestan principalmente en forma de lesiones y trastornos que afectan el sistema musculoesquelético, que pueden ser generados por acciones del día a día en los lugares de trabajo, acciones como posturas incómodas, movimientos repetitivos, tiempos prolongados de pie, herramientas inadecuadas, según la investigación realizada por (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013), al rededor del 42% de los riesgos asociados en las labores productividad de las MiPymes del sector, son riesgos ergonómicos, ahora se sabe el impacto que tienen dichos riesgos en la productividad de este sector. Y cuando hablamos de productividad se toca el tema económico, porque estos riesgos también generan costos considerables para las empresas debido al aumento de ausencias laborales, disminución de la productividad y potenciales gastos médicos.

Los efectos más significativos de estos problemas en la productividad y economía de las MiPymes son la baja de calidad en sus procesos, las demoras o retrocesos, los aumentos de los factores de riesgo asociados a la ergonomía, por esta razón mediante el estudio de diferentes investigaciones, informes y proyectos relacionados, que hacen referencia al porqué de estas problemáticas, esta cuestión se sustentara por medio de una estrategia metodológica para encontrar el objetivo de la investigación, con lo cual se plantea la pregunta de investigación:

Determinar cómo afectan los riesgos asociados a la ergonomía la productividad de las MiPymes metalmecánicas, y según los análisis y criterios encontrados, presentar una estrategia de mejora para la reducción de estos riesgos. (Quiroz, León Duarte, & Fornés, 2013)

Justificación

La ergonomía se ha convertido en un factor importante en la gestión de recursos humanos y la eficiencia operativa en empresas de todos los tamaños. Las micro, pequeñas y medianas empresas del sector metalmecánico (MiPymes) desempeñan un papel crucial en la economía global, actuando como la columna vertebral al sostener la de la industria en muchos países. Las empresas no solo contribuyen significativamente al empleo y a la producción industrial, también son fundamentales para el desarrollo económico sostenible. Sin embargo, las empresas enfrentan desafíos únicos en sus entornos operativos, incluida la gestión de riesgos ergonómicos que pueden afectar de manera significativa la salud y la productividad de los empleados (Gutiérrez Castellanos & Valencia lopez, 2021)

Esta monografía tiene como objetivo abordar este importante tema analizando el impacto de los riesgos ergonómicos en la productividad de las pequeñas y medianas empresas metalmecánicas. La base teórica de este estudio se sustenta en varios aspectos principales:

Importancia de las MiPymes del sector metalmecánico: Las MIPYMES en el sector metalmecánico desempeñan un papel importante en la economía. Las empresas contribuyen significativamente al empleo y a la producción industrial, y su éxito es fundamental para el desarrollo económico sostenible de las regiones donde tengan su campo de acción. Comprender y mejorar la productividad dentro de las empresas es crucial para garantizar su competitividad y viabilidad a largo plazo. La mejora de la productividad no solo tiene un impacto positivo en la economía general, sino también ayuda a las MiPymes del sector a adaptarse a los cambios y demandas del mercado, ayudando a dichas empresas a enfrentar los crecientes desafíos globales. (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013)

El impacto de la ergonomía en la salud laboral: Los riesgos ergonómicos pueden causar una variedad de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, como trastornos musculoesqueléticos. Estos problemas no solo afectan la calidad de vida de los trabajadores, sino que también resultan en costos directos e indirectos para las empresas, incluyendo bajas por enfermedad, gastos médicos y disminución de la productividad. La prevención y mitigación de estos riesgos son esenciales para mantener una fuerza laboral saludable y eficiente. Estudios han demostrado que una buena gestión ergonómica puede reducir significativamente la incidencia de lesiones y enfermedades, mejorando así la salud general de los empleados y reduciendo los costos asociados con la atención médica y las bajas laborales (Mancha condori & Valencia Apaclla, 2022)

La relación entre ergonomía y productividad: La ergonomía no solo afecta la salud de los empleados, también es un tema de relevancia en la productividad, la calidad del trabajo y, en la rentabilidad de la empresa. (BESTRATÉN BELLOVÍ, y otros, 2008), Un entorno laboral bien diseñado puede mejorar la moral y la motivación de los empleados, además, de mejorar temas importantes como la culturización hacia el autocuidado y temas relacionado a la mejora continua, (MOSQUERA BOJORGE, 2023) esto con el objetivo de reducir errores y aumentar la eficiencia laboral. La implementación de principios ergonómicos puede conducir a una mejora significativa en el rendimiento de los trabajadores y en la calidad de los productos, lo que a su vez se traduce en beneficios económicos para las empresas del sector-. Investigaciones han demostrado que las inversiones en ergonomía tienen un retorno positivo, no solo en términos de salud y bienestar de los empleados, sino también en términos de productividad y eficiencia operativa (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013)

Falta de investigaciones en las MiPymes del sector metalmeccánico: A pesar de la importancia de las empresas MiPymes en la economía, existe una notable falta de investigaciones específicas que examinen los riesgos ergonómicos y su relación con el desempeño en la industria metalmeccánica. Con un énfasis en las MiPymes, que puede deberse a diversos factores entre ellos la falta de inversión e información, la carencia de estudios representa una oportunidad para explorar y comprender mejor cómo la ergonomía puede ser utilizada para mejorar la productividad y la salud en estas empresas. Esta monografía tiene como objetivo llenar este vacío en la bibliografía estudiada y proporcionar información valiosa a propietarios, empleados e inversionistas de pequeñas y medianas empresas. Por medio de la investigación, se espera generar un mayor conocimiento y conciencia sobre la importancia de la ergonomía en el entorno laboral de las MiPymes del sector metalmeccánico.

La presente investigación está motivada por la necesidad de comprender y abordar los riesgos ergonómicos en las pequeñas y medianas empresas del sector metalmeccánicas con el fin de mejorar la salud y la productividad de los empleados y, por último, promover el desarrollo sostenible de las empresas y de la economía que gira y se mueve a través y con ayuda de las empresas antes mencionadas. El estudio se basará en una revisión y análisis exhaustivo de información indirecta de investigaciones y publicaciones relacionadas en la presente investigación, lo que ayuda a comprender el tema de la ergonomía en el panorama empresarial actual, con lo cual se diseñará una estrategia para mejorar las condiciones ergonómicas en estas empresas, tomando en cuenta temas como inversión, costo-beneficio, y criterios técnicos para su implementación.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un plan de mejoramiento de riesgos y de eficiencia y bienestar laboral en las MiPymes.

Objetivos Específicos

Determinar el diagnóstico de un plan de mejoramiento en los riesgos ergonómicos asociados a la productividad.

Encontrar posibles alternativas del plan de mejoramiento, de los riesgos ergonómicos en la productividad de las empresas.

Establecer las mejores alternativas de solución de los riesgos ergonómicos asociados a la productividad de estas empresas.

Marco Referencial

Marco conceptual

Definición de Ergonomía

La ergonomía es una disciplina que enfoca sus estudios en el diseño de sistemas, productos y entornos de trabajo que se adapten de una manera correcta y optima a las capacidades físicas y cognitivas de los trabajadores, esto con el fin de mejorar la seguridad y eficiencia en los lugares de trabajo, pero también se amplía su aplicación al bienestar y mejora del ambiente laboral en los puestos de trabajo, en esta disciplina se aplican conceptos importantes como la biomecánica, la antropometría, fisiología y psicología, con el propósito de mejorar la interacción entre las personas y su entorno laboral (Dul & Weerdmeester, 2001).

En el ambiente laboral, cuando se habla de ergonomía, sus áreas de aplicación incluyen una gran variedad de entornos y estudios, incluyendo:

Diseño de puestos de trabajo: La ergonomía se preocupa por diseñar espacios de trabajo que promuevan posturas naturales y cómodas, evitando posiciones forzadas que puedan provocar fatiga muscular o lesiones musculoesqueléticas. Esto implica elegir muebles, equipos y herramientas adecuadas y ergonómicas que faciliten las tareas diarias y minimicen el riesgo de lesiones por uso excesivo y repetitivo. (BESTRATÉN BELLOVÍ, y otros, 2008)

Seguridad y Salud Ocupacional: El principal objetivo de la ergonomía es mejorar las condiciones de trabajo y prevenir accidentes y lesiones en el lugar de trabajo. La atención se centra en identificar y minimizar los riesgos ergonómicos, como movimientos repetitivos, levantamiento de objetos pesados, posturas incómodas y exposición a vibraciones, para proteger la salud y el bienestar de los empleados. (Rodríguez Jouvencel, 1994)

Productividad y Eficiencia: Al adaptar el entorno de trabajo a las necesidades de los empleados, la ergonomía contribuye directamente a aumentar la productividad y la eficiencia de la organización. Los entornos de trabajo ergonómicos pueden reducir el ausentismo relacionado con lesiones y mejorar la calidad del trabajo realizado, lo que conduce a una mayor productividad y satisfacción laboral. (Dul & Weerdmeester, 2001)

Confort y Bienestar: La ergonomía se esfuerza por crear un entorno de trabajo que promueva la comodidad y el bienestar de los empleados. Esto incluye garantizar una iluminación, temperatura y ventilación cómodas adecuadas, diseñar espacios abiertos y flexibles e implementar programas de descanso activo y bienestar para reducir el estrés y mejorar la calidad de vida en el trabajo. (Fachal & Motti, 2016)

Relación entre Ergonomía y Productividad

Según los análisis y criterios de (Gutiérrez Castellanos & Valencia lopez, 2021) y (Mancha condori & Valencia Apacclla, 2022), se demuestra que existe una relación entre la productividad de las empresas y la ergonomía, ya que esta última se aplica a mejorar los ambientes laborales y a tener entornos más seguros, cómodos y eficientes, lo que a mediano y largo plazo se ve reflejado en un aumento significativo de la producción, y disminución de ausentismo e incapacidades, por esta razón el prestar poca atención o no prestarla puede llevar a lesiones, disminución del desempeño y la calidad y afectar directamente la productividad y rentabilidad de las empresas MiPymes del sector metalmecánico.

Factores de Riesgo Ergonómico en MiPymes Metalmecánicas

Posturas Forzadas y Movimientos Repetitivos: Los trabajadores suelen mantener posturas incómodas o realizar movimientos repetitivos durante la jornada laboral, lo que puede causar fatiga muscular y lesiones.

Levantamiento y Manejo de Cargas: La manipulación incorrecta de objetos pesados puede provocar lesiones en la espalda y extremidades.

Diseño Inadecuado de Espacios y Equipos: Espacios de trabajo mal diseñados o equipos inadecuados pueden dificultar las tareas y aumentar el riesgo de accidentes.

Iluminación y Condiciones Ambientales: Una iluminación deficiente o condiciones ambientales inadecuadas pueden afectar la visibilidad y el confort de los trabajadores.

(Rodriguez Jouvencel, 1994)

Impacto en la Productividad

Según los criterios de (Mancha condori & Valencia Apaclla, 2022), los riesgos ergonómicos pueden tener un impacto significativo en la productividad de las empresas metalmeccánicas, si tenemos en cuenta que son MiPymes que en su mayoría tiene economías limitadas, estos criterios pueden tener consecuencias aún mayores, como por ejemplo pérdidas de calidad y clientes, demoras y reprocesos, y en otros casos la quiebra o cierre de estas compañías. Estas afectaciones se pueden presentar a través de múltiples aspectos como lo son:

Costos de Ausentismo: Lesiones relacionadas con la ergonomía pueden resultar en ausencias laborales prolongadas, aumentando los costos de mano de obra y reduciendo la productividad.

Calidad del Trabajo: La fatiga y el malestar pueden afectar la calidad del trabajo realizado, resultando en productos o servicios de menor calidad.

Eficiencia Operativa: Un entorno ergonómico mejora la eficiencia operativa al facilitar las tareas y reducir el tiempo perdido en actividades no productivas.

Definición de productividad

Según Instituto Nacional de Contadores públicos define la productividad (Instituto Nacional de Contadores Públicos de Colombia , 2016)El concepto de productividad surgió durante la Revolución Industrial, cuando la eficiencia de una empresa se medía por el número de piezas producidas en una determinada unidad de tiempo. En aquella época, estos dos factores - tiempo y producción- eran los principales indicadores que determinaban si una empresa era considerada productiva o no. Sin embargo, a medida que avanzaba el siglo XX, quedó claro que, si bien estos factores eran importantes, no eran la única medida del desempeño de una empresa o de sus empleados.

Se produce un cambio significativo en el concepto de productividad cuando los empleados de una empresa pasan de roles funcionales a roles gerenciales en el proceso de producción. Este cambio de paradigma ha llevado a un concepto ampliado de bienestar en el lugar de trabajo y a una comprensión más profunda de lo que significa ser verdaderamente productivo en un entorno empresarial.

Hoy en día, la productividad no sólo se limita al número de productos producidos en un período de tiempo determinado, sino que también adopta un enfoque más integral, teniendo en cuenta aspectos como la calidad del trabajo, la satisfacción y el compromiso de los empleados, la innovación, la creatividad y la adaptabilidad. empresa en respuesta a los cambios del mercado. En este contexto, se ha observado que la productividad está estrechamente ligada a la felicidad en el lugar de trabajo, ya que los empleados motivados, sanos y satisfechos tienden a ser más productivos y contribuir más al éxito de la organización.

En resumen, la evolución del concepto de productividad desde la Revolución Industrial hasta la actualidad refleja cambios fundamentales en la forma en que entendemos y medimos la

productividad en los entornos empresariales. Hoy en día, el desempeño se mide en un sentido más amplio, incluido el bienestar de los empleados y la capacidad de una empresa para adaptarse y crecer en un entorno empresarial en constante cambio.

Definición MiPymes.

Para contextualizar la situación de las MYPIMES en el sector metalmecánico en general, es importante abordar aspectos clave como su tamaño, contribución a la economía y desafíos específicos:

Debemos hablar de las MiPymes (micro pequeñas y medias empresas) y de su importancia en el sector económico, en la generación de empleo y el desempeño que tiene en la economía local y regional, y que están son una parte crucial para el desarrollo del sector metalmecánico.

Generación de Empleo: Estas empresas son una fuente importante de empleo en la región, brindando oportunidades laborales a un gran número de personas. Por lo tanto, su desempeño económico tiene un impacto directo en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.

Importancia de los Riesgos Ergonómicos en el Trabajo:

A continuación, se resumen los antecedentes y la importancia de los riesgos ergonómicos en el trabajo en el contexto del sector metalmecánico:

Altas Demandas Físicas: La industria metalmecánica involucra tareas que a menudo requieren esfuerzo físico significativo, como levantar objetos pesados, trabajar en posturas incómodas o repetir movimientos constantemente. Esto puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y fatiga entre los trabajadores.

Costos para las Empresas: Los accidentes laborales y las lesiones relacionadas con la ergonomía pueden tener un impacto significativo en las MYPIMES. Esto incluye costos asociados con días perdidos, indemnizaciones y posibles sanciones regulatorias.

Productividad y Calidad del Trabajo: La ergonomía no solo se relaciona con la salud y la seguridad de los trabajadores, sino también con la productividad y la calidad del trabajo. Los trabajadores que se sienten cómodos y saludables tienden a ser más productivos y pueden realizar tareas de manera más eficiente y precisa.

Cumplimiento Normativo: Las empresas del sector metalmecánico están sujetas a regulaciones y normativas que exigen la gestión adecuada de riesgos laborales, incluidos los riesgos ergonómicos. El incumplimiento puede dar lugar a sanciones legales y dañar la reputación de la empresa.

Enfoque en la Prevención: Los antecedentes muestran que la prevención de riesgos ergonómicos es esencial para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable. La inversión en la ergonomía puede ayudar a prevenir lesiones, reducir costos y mejorar la satisfacción de los empleados

Resoluciones en la normativa colombiana las cuales serán utilizadas en la evaluación de criterios técnicos.

1. Resolución 2400 de 1979: Esta resolución establece el reglamento de higiene y seguridad en el trabajo en Colombia. Contiene disposiciones generales para promover la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, incluidos los aspectos relacionados con la ergonomía.

2. Decreto 1072 de 2015: Por medio de este decreto se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (Martinez Martinez, Hoyos Escobar, & Ossa Ochoa, 2018). En este documento se establecen las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, incluyendo aspectos ergonómicos, que deben ser aplicadas por las empresas y sus colaboradores en todas las actividades económicas del país.

3. Resolución 2013 de 1986: Esta resolución establece los requisitos mínimos que deben cumplir los programas de salud ocupacional en Colombia, los cuales incluyen aspectos ergonómicos para prevenir riesgos laborales relacionados con la ergonomía.

4. Decreto 1443 de 2014: Este decreto reglamenta el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia, estableciendo los lineamientos que deben seguir las empresas para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable, lo que incluye la prevención de riesgos ergonómicos.

5. Decreto 1072 de 2015 - Capítulo 6, Sección 2: Este decreto establece los lineamientos y prácticas para la implementación de los Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en Colombia. Aplicable a todas las empresas, incluyendo el sector metalmecánico, busca identificar y mitigar riesgos ergonómicos y otros peligros laborales.

6. Ley 1562 de 2012: Esta ley establece el Sistema de Riesgos Laborales en Colombia y regula aspectos relacionados con la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales. En el sector metalmecánico, esta normativa es fundamental para garantizar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

7. Resolución 1409 de 2012: Esta resolución establece disposiciones mínimas para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo en Colombia. En el

contexto del sector metalmecánico, esta normativa se aplica para promover la inversión en ergonomía y reducir lesiones y fatiga relacionadas con el trabajo.

8. Resolución 2646 de 2008: Esta resolución regula la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los riesgos psicosociales en el trabajo en Colombia. En el contexto del sector metalmecánico, esta normativa es relevante para la evaluación continua de problemas ergonómicos y psicosociales en el entorno laboral.

Metodología

Tipo y Enfoque de la Investigación

La investigación se basará en un enfoque analítico descriptivo con orientación cualitativa, adecuado para analizar y describir los riesgos ergonómicos predominantes en las MiPymes del sector metalmecánico utilizando datos secundarios y análisis de casos.

Se seguirá la metodología analítica descriptiva, que permite identificar costumbres, circunstancias y actitudes predominantes a través de la descripción detallada de las etapas y actividades relevantes en estudios previos y documentos especializados.

El objetivo principal de la monografía es elaborar un análisis exhaustivo sobre la relación entre los riesgos ergonómicos y la productividad en las MiPymes metalmecánicas, utilizando exclusivamente información indirecta proveniente de fuentes bibliográficas.

Se recopilará información relevante sobre los riesgos ergonómicos en el entorno laboral de las MiPymes metalmecánicas y se analizarán estudios de casos y documentos especializados para identificar los principales factores ergonómicos que impactan en la productividad.

Los datos obtenidos de manera indirecta serán analizados con rigurosidad para identificar patrones, tendencias y relaciones entre los factores ergonómicos y los niveles de productividad en las MiPymes metalmecánicas.

Procedimiento

En esta sección se detalla el procedimiento metodológico utilizado para investigar el impacto de la ergonomía y sus riesgos asociados en la productividad de las MiPymes del sector metalmecánico. Este proceso se estructura en tres fases, cada una compuesta por diversas etapas

y actividades diseñadas para recopilar, analizar y valorar la información pertinente, con el fin de proponer una estrategia de mejoramiento efectiva y fundamentada.

Fase 1: Diagnóstico de los Riesgos Ergonómicos en la Productividad de las Mipymes

Etapa 1: Obtención de información bibliográfica

Actividad 1: Obtención de información indirecta sobre los riesgos ergonómicos: En esta actividad, se recopila información bibliográfica relevante que aborda los riesgos ergonómicos específicos en las MiPymes del sector metalmeccánico. Los resultados de esta actividad proporcionan una base sólida para comprender la naturaleza y el alcance de los riesgos.

Actividad 2: Análisis de la información mediante un árbol de problemas: Aquí, se emplea un enfoque estructurado utilizando un árbol de problemas para analizar y visualizar las causas y consecuencias de los riesgos ergonómicos identificados. Este análisis facilita la comprensión de los factores subyacentes que afectan la productividad.

Etapa 2: Síntesis del diagnóstico

Actividad 3: Síntesis del diagnóstico de los riesgos ergonómicos: En esta etapa, se sintetizan los datos recopilados y analizados en la etapa anterior para identificar de manera clara y concisa los principales riesgos ergonómicos que impactan la productividad de las MiPymes del sector metalmeccánico. Los resultados de esta actividad proporcionan una base para la siguiente fase de la investigación.

Fase 2: Identificación de Posibles Alternativas para la Estrategia de Mejoramiento

Etapa 3: Análisis y síntesis del diagnóstico

Actividad 4: Análisis de la síntesis del diagnóstico mediante un DOFA extendido: Aquí, se lleva a cabo un análisis DOFA extendido para identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas relacionadas con los riesgos ergonómicos. Estos resultados ayudan a generar un contexto claro para la identificación de posibles estrategias de mejora.

Actividad 5: Elaboración de un listado de posibles alternativas para la estrategia de mejoramiento: A partir de los resultados del análisis DOFA, se generan diversas opciones de acciones para abordar los riesgos ergonómicos identificados. Estas alternativas se basan en las fortalezas y oportunidades identificadas durante el análisis.

Actividad 6: Realización de una matriz de ponderación: Se utiliza una matriz de ponderación para evaluar y comparar las posibles alternativas, considerando criterios como viabilidad, impacto y costo. Esta actividad ayuda a priorizar las estrategias más prometedoras para su implementación.

Fase 3: Valoración de las Posibles Alternativas

Etapas 4: Identificación de posibles alternativas

Actividad 7: Evaluación de posibles alternativas según criterios técnicos de ergonomía o la norma técnica colombiana: Las alternativas identificadas se evalúan en función de criterios técnicos específicos relacionados con la ergonomía y las prácticas colombianas. Este análisis ayuda a determinar la idoneidad de cada estrategia en términos de su capacidad para abordar los riesgos ergonómicos.

Actividad 8: Valoración del costo-beneficio: Se realiza una valoración del costo y beneficio de cada alternativa para determinar el impacto económico. Esto permite identificar las estrategias que ofrecen el mejor equilibrio entre la efectividad y el costo asociado.

Etapa 5: Selección de la estrategia de mejoramiento

Actividad 9: Selección de la estrategia de mejoramiento: Finalmente, se elige la estrategia más adecuada basada en los resultados de las evaluaciones anteriores y considerando los objetivos y recursos disponibles. Esta actividad proporciona una hoja de ruta clara para implementar la estrategia de mejora seleccionada.

Análisis de Resultados: Diagnóstico en MYPIMES del Sector Metalmecánico

Consecución de Información Indirecta

El presente resumen se origina a partir de una revisión bibliográfica centrada en los riesgos ergonómicos que afectan la productividad en las empresas MYPIMES del sector metalmecánico. La consulta se estructura en tres temáticas principales: ergonomía, ergonomía orientada a la productividad y aspectos culturales. Este enfoque busca proporcionar una visión integral de los desafíos ergonómicos en un contexto industrial específico, destacando la importancia de abordar tanto los aspectos físicos como los culturales para optimizar el rendimiento y el bienestar en el entorno laboral

Resultados Bibliográficos de Ergonomía

Sobre los riesgos ergonómicos en la productividad de las empresas MYPIMES del sector metalmecánico

En la tabla 1, se muestra la información recopilada del análisis bibliográfico de los 17 artículos, de los cuales, 2 escritos brindan información sobre la ergonomía en general y de su aplicación en el ámbito profesional, 5 hablan de la gestión de los riesgos ergonómicos aplicados a el sector de las MiPymes de metalmecánica, uno que menciona los temas culturales en la gestión del riesgo ergonómico, los restantes abarcan el tema de la Ergonomía enfocada directamente sobre la producción y productividad en el sector metalmecánico

En la Tabla 1, se presentan los 5 artículos clave relacionados con la ergonomía y la seguridad laboral en las MiPymes del sector metalmecánico. Estos artículos han sido seleccionados tras un exhaustivo análisis de diversas fuentes consultadas. Después del análisis de las fuentes consultadas se podrían hacer énfasis en los temas más importantes relevados a la

productividad de las MiPymes del sector metalmecánico, y analizar el impacto de la Ergonomía y los riesgos asociados a la productividad de estas

Ergonomía y Seguridad Laboral en las MiPymes del Sector Metalmecánico: Un Análisis Profundo La ergonomía y la seguridad laboral son pilares fundamentales en el desarrollo económico e industrial, ya que inciden directamente en la productividad y el bienestar de los trabajadores, especialmente en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) del sector metalmecánico. Este estudio se enfoca en analizar diferentes perspectivas y contextos relacionados con estos temas, así como en proponer soluciones para los desafíos que enfrentan las MiPymes en este campo.

Cultura de la Seguridad Industrial y Clima Laboral MOSQUERA BOJORGE (2023) examina la cultura de la seguridad industrial en una empresa de muebles metálicos en el Valle del Cauca, Colombia. Destaca cómo la cultura organizacional y el clima laboral influyen en la adopción de mejores prácticas en producción y en la mejora del ambiente laboral. Estos aspectos positivos fomentan la prevención de accidentes y la calidad del trabajo.

Trastornos Musculoesqueléticos y Salud Ocupacional Sain & Meena (2016) realizan un estudio sobre los trastornos musculoesqueléticos y otros problemas de salud ocupacional en las industrias MiPymes en la India. Su investigación resalta la necesidad de intervenciones ergonómicas para mitigar estos riesgos y mejorar tanto la salud como la productividad de los trabajadores. Esto evidencia la importancia de adaptar las condiciones laborales a las necesidades físicas y psicológicas de los empleados.

Desafíos Ergonómicos en la Industria Automotriz La investigación "Risks assessment at automotive manufacturing company and ergonomic working condition" presentada por

Hamizatun Binti, Nik Mohd Zuki, & Azizul Qayyum (2019) aborda los desafíos ergonómicos y los riesgos asociados en la industria automotriz. A través del análisis de factores de riesgo y la evaluación ergonómica, destacan la importancia de abordar las condiciones ergonómicas en entornos de manufactura para mitigar falencias productivas y mejorar el bienestar de los trabajadores.

Recomendaciones Prácticas para Mejorar las Condiciones Laborales BESTRATÉN BELLOVÍ et al. (2008) ofrecen recomendaciones prácticas para la implementación de medidas ergonómicas que contribuyan al bienestar de los trabajadores y a la eficiencia de los procesos productivos. Rodríguez Jouvencel (1994) profundiza en la aplicación adecuada de la ergonomía en el ámbito laboral para mejorar la salud y la productividad de los trabajadores, abordando temas como el diseño de puestos de trabajo y las posturas críticas.

Importancia de los Programas de Gestión de Riesgo Ergonómico Quiroz, León Duarte, & Fornés (2013) resaltan la importancia de los programas de gestión de riesgo ergonómico en plantas metalmeccánicas para mejorar las condiciones laborales y la eficiencia operativa, enfatizando la prevención y la concientización para reducir lesiones y aumentar la productividad.

Aplicación de Instrumentos para la Detección de Riesgos Ergonómicos Martínez Gil (2017) se centra en la aplicación de instrumentos como el BRIEF y BEST para detectar riesgos ergonómicos en operaciones industriales del sector metalmeccánico, con el objetivo de mitigar aspectos que afectan la productividad de los colaboradores y de la empresa.

Impacto de la Innovación Tecnológica en la Productividad Gutiérrez Castellanos & Valencia López (2021) destacan cómo la adopción de tecnologías innovadoras en la industria mejora los procesos de producción, aumenta la productividad y promueve una mayor calidad en

los sistemas de gestión. Esta tendencia hacia la innovación impacta en la conectividad y la creatividad en la oferta de productos, a través de la comunicación digital y nuevas redes de conexión.

Tabla 1.

Información científica bibliografía de Ergonomía y seguridad laboral

	Resumen Analítico	Síntesis
Implementación de ergonomía en empresas MiPymes	La ergonomía y seguridad laboral son aspectos importantes para el desarrollo económico e industrial, que afectan directamente la productividad y el bienestar de los trabajadores de las empresas en este caso en específico las MiPymes del sector metalmeccánico en las cuales se centra esta investigación, existen diversos estudios sobre estos temas con diferentes perspectivas y contextos, ofreciendo un análisis profundo de los diferentes desafíos que se presentan y de las posibles soluciones en este campo, por ejemplo (MOSQUERA BOJORGE, 2023) que en su investigación además de examinar y estudiar la cultura de la seguridad industrial en una empresa de muebles metálicos en el valle del cauca, Colombia, destaca como la cultura organizacional y el clima laboral influyen en la adopción de mejores prácticas en producción y en la mejora del ambiente laboral, lo que fomenta positivamente la prevención de accidentes y la calidad del trabajo, además (Sain & Meena, 2016) estudian los trastornos musculoesquelitos y otros problemas en la salud ocupacional en las industrias MiPymes en la india Su estudio resalta la necesidad de intervenciones ergonómicas para mitigar estos riesgos y mejorar tanto la salud como la productividad de los trabajadores, evidenciando la importancia de adaptar las condiciones laborales a las necesidades físicas y psicológicas de los empleados.	La ergonomía y la seguridad laboral son fundamentales para el desarrollo económico e industrial, impactando directamente la productividad y el bienestar de los trabajadores, especialmente en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) del sector metalmeccánico. Este texto destaca la relevancia de diversos estudios en estas áreas, abordando distintas perspectivas y contextos para analizar los desafíos y proponer soluciones. Por ejemplo, Mosquera Bojorge (2023) examina la cultura de la seguridad industrial en una empresa de muebles metálicos en Colombia, resaltando cómo la cultura organizacional y el clima laboral influyen en la adopción de mejores prácticas y en la mejora del ambiente laboral, lo que favorece la prevención de accidentes y la calidad del trabajo. Además, Sain & Meena (2016) estudian los trastornos musculoesqueléticos y otros problemas de salud ocupacional en las MiPymes en la India, enfatizando la necesidad de intervenciones ergonómicas para mitigar riesgos y mejorar la salud y productividad de los trabajadores, destacando así la importancia de adecuar las condiciones laborales a las necesidades físicas y psicológicas de los empleados.
implementación de herramientas de diagnostico	La investigación "Risks assessment at automotive manufacturing company and ergonomic working condition" presentada (Hamizatun Binti , Nik Mohd Zuki , & Azizul Qayyum, 2019) en la Conferencia Internacional de Posgrado sobre Ingeniería Mecánica aborda los desafíos ergonómicos y los riesgos asociados en la industria automotriz. A través del análisis de factores de riesgo, incluida la evaluación ergonómica utilizando herramientas como	La investigación presentada en la Conferencia Internacional de Posgrado sobre Ingeniería Mecánica por Hamizatun Binti, Nik Mohd Zuki y Azizul Qayyum aborda los desafíos ergonómicos y los riesgos asociados en la industria automotriz. El estudio utiliza herramientas como el RULA para evaluar factores de riesgo y trastornos musculoesqueléticos que pueden impactar la productividad y el bienestar de los trabajadores. Destaca la

<p>implementación de medidas ergonómicas, para mejorar procesos productivos</p>	<p>el RULA, el estudio busca identificar trastornos musculoesqueléticos que pueden afectar la productividad y el bienestar de los trabajadores. Esta investigación destaca la importancia de abordar las condiciones ergonómicas en entornos de manufactura para mitigar las posibles falencias productivas derivadas de ausentismos o disminuciones en la producción.</p> <p>En un contexto más amplio la investigación de (BESTRATÉN BELLOVÍ, y otros, 2008), abordan el tema de la ergonomía como tema importante en la mejora de las condiciones laborales en diversas industrias, su enfoque nos brinda recomendaciones prácticas para la implementación de medidas ergonómicas que aporten al bienestar de los trabajadores y en la eficiencia de los procesos productivos que están relacionados directamente con la productividad, en la misma línea encontramos el libro de (Rodríguez Jouvencel, 1994), que nos enseña cómo aplicar debidamente la ergonomía en el ámbito laboral para mejorar la salud y la productividad de los trabajadores en las empresas, nos profundiza en temas como el diseño de puestos de trabajo, las posturas y áreas críticas, buscando siempre el bienestar de los trabajadores y las afectaciones a largo plazo en la salud de los mismos</p>	<p>importancia de mejorar las condiciones ergonómicas en entornos de manufactura para prevenir ausentismos y reducciones en la producción debido a estos problemas.</p> <p>La investigación de (BESTRATÉN BELLOVÍ, y otros, 2008)) aborda la ergonomía como un tema clave para mejorar las condiciones laborales en diversas industrias. Su enfoque proporciona recomendaciones prácticas para implementar medidas ergonómicas que beneficien el bienestar de los trabajadores y la eficiencia de los procesos productivos, lo cual impacta directamente en la productividad. En la misma línea, el libro de Rodríguez (Rodríguez Jouvencel, 1994), explica cómo aplicar la ergonomía de manera adecuada en el ámbito laboral para mejorar la salud y la productividad de los trabajadores. Se profundiza en temas como el diseño de puestos de trabajo, posturas y áreas críticas, siempre buscando el bienestar de los empleados y previniendo afectaciones a largo plazo en su salud.</p>
<p>Gestión del riesgo</p>	<p>(Quiroz, León Duarte, & Fornés, 2013), Nos enseña la implementación e importancia de programas de gestión de riesgo ergonómico en plantas metalmeccánicas, enfocado en mejorar las condiciones laborales y la eficiencia operativa, nos subraya la importancia de la prevención y concientización en el ámbito laboral para reducir lesiones y aumentar la productividad de las empresas, en otros aspectos importantes en la investigación de (Martínez Gil, 2017) que va enfocada en la aplicación de instrumentos como el BRIEF y BEST a la detección de riesgos ergonómicos enfocados en las operaciones industriales de una empresa del sector metalmeccánico, con el fin de mitigar estos aspectos que afectan considerablemente la productividad de los colaboradores y la productividad de la empresa, en el año 2021 se implementa el tema ergonómico directamente como es su afectación en el tema productivo y económico con el trabajo realizado por (Gutiérrez Castellanos & Valencia lopez, 2021) Destacan cómo la industria ha adoptado tecnologías innovadoras que mejoran los procesos de producción, aumentan la</p>	<p>(Quiroz, León Duarte, & Fornés, 2013), resalta la implementación e importancia de programas de gestión de riesgo ergonómico en plantas metalmeccánicas, enfocados en mejorar las condiciones laborales y la eficiencia operativa. Destaca la importancia de la prevención y concientización laboral para reducir lesiones y aumentar la productividad empresarial.</p> <p>Por otro lado, la investigación de (Martínez Gil, 2017)se centra en la aplicación de instrumentos como el BRIEF y BEST para detectar riesgos ergonómicos en operaciones industriales del sector metalmeccánico, con el objetivo de mitigar aspectos que afectan la productividad de los colaboradores y de la empresa.</p> <p>En el año 2021, (Gutiérrez Castellanos & Valencia lopez, 2021), destacan cómo la industria ha adoptado tecnologías innovadoras que mejoran los procesos de producción, aumentan la productividad y promueven una mayor calidad en los sistemas de gestión internos y externos. Esta tendencia hacia la innovación y la</p>

productividad y promueven una mayor calidad en los sistemas de gestión internos y externos. Esta tendencia hacia la innovación y la eficiencia impacta en la conectividad y la creatividad en la oferta de productos a través de la comunicación digital y nuevas redes de conexión.

eficiencia impacta en la conectividad y la creatividad en la oferta de productos a través de la comunicación digital y nuevas redes de conexión.

En la tabla 2, Se ofrece una síntesis de la bibliografía relevante sobre los riesgos ergonómicos y su impacto en la productividad de las empresas MYPIMES del sector metalmeccánico. Este sector se caracteriza por su actividad intensiva en el uso de herramientas y maquinaria pesada, lo que hace imperativa una comprensión profunda de los riesgos ergonómicos asociados a estas actividades laborales.

La investigación se estructura en torno a tres temas principales: ergonomía, ergonomía enfocada a la productividad y aspectos culturales. Cada uno de estos temas desempeña un papel crucial en la comprensión de los desafíos ergonómicos y su relación con la eficiencia operativa y la competitividad de las empresas del sector metalmeccánico (MOSQUERA BOJORGE, 2023)

En primer lugar, se aborda el concepto de ergonomía, que se refiere al estudio de la interacción entre el trabajador y su entorno laboral, con el objetivo de optimizar el diseño de los espacios y herramientas de trabajo para promover la salud, la seguridad y el bienestar del trabajador, así como mejorar la eficiencia en las operaciones (BESTRATÉN BELLOVÍ, y otros, 2008)

Luego, se analiza la ergonomía desde una perspectiva centrada en la productividad, explorando cómo la adecuada aplicación de principios ergonómicos puede contribuir a la optimización de los procesos de producción, la reducción de los tiempos de inactividad y la

prevención de lesiones laborales, lo que se traduce en una mejora significativa en los índices de productividad y rentabilidad de las empresas del sector metalmecánico.

Finalmente, se examinan los aspectos culturales relacionados con la ergonomía en el ámbito laboral, considerando la importancia de promover una cultura organizacional que valore y priorice la salud y el bienestar de los trabajadores, así como la implementación de prácticas y políticas que fomenten la participación de los empleados en la identificación y mitigación de riesgos ergonómicos.

Tabla 2.

Información científica bibliografía de Ergonomía

Tema	Información	Síntesis
Ergonomía	La ergonomía son temas prioritarios para el desempeño de los trabajadores y de la producción de las empresas ya sean grandes, medianas o pequeñas, esta materia busca mejorar las condiciones de trabajo de los colaboradores dando comodidad, y permitiendo mejorar sus posturas y brindando tiempos de descanso, mediante el análisis cuantitativo y calificativo, para mejorar los diseños en los puestos de trabajo, con el objetivo principal de disminuir enfermedades, musculoesqueléticas, trastornos circulatorios, contracturas musculares entre otras enfermedades asociadas a las posturas, movimientos y trabajos repetitivos (Fachal & Motti, 2016) “Sabías que, el dolor de espalda es la segunda causa de absentismo y la primera causa de incapacidad en menores de 45 años.” (Fachal & Motti, 2016)	La ergonomía es un tema prioritario para mejorar el desempeño de los trabajadores y la productividad de las empresas, independientemente de su tamaño. Este campo busca optimizar las condiciones laborales proporcionando comodidad, facilitando mejores posturas y permitiendo tiempos adecuados de descanso. A través de análisis cualitativos y cuantitativos, se pretende mejorar los diseños de los puestos de trabajo con el objetivo principal de reducir enfermedades musculoesqueléticas, trastornos circulatorios, contracturas musculares y otras dolencias asociadas a posturas y movimientos repetitivos (Fachal & Motti, 2016)
Evaluaciones ergonómicas y análisis de puestos de trabajo	En relación con las evaluaciones ergonómicas, se emplean diversos enfoques según si se busca realizar un estudio de carácter general o uno más específico, enfocado en aspectos como la postura, la manipulación de cargas o los movimientos repetitivos en el entorno laboral. Entre los principales métodos generales se incluyen el método del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (LEST) y el Análisis Ergonómico del Puesto de Trabajo (EWA), los cuales proporcionan una evaluación exhaustiva	Las evaluaciones ergonómicas utilizan distintos enfoques según el tipo de estudio requerido, ya sea general o específico respecto a la postura, manipulación de cargas o movimientos repetitivos en el entorno laboral. Para estudios generales, se emplean el método del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (LEST) y el Análisis Ergonómico del Puesto de Trabajo (EWA), que ofrecen una evaluación completa del puesto de trabajo. Para evaluar la postura, se utilizan herramientas como el Sistema de Análisis de

Tema	Información	Síntesis
análisis de riesgos, movimientos repetitivos	<p>de todos los aspectos relacionados con el puesto de trabajo.</p> <p>En cuanto a los métodos destinados a evaluar la postura de los trabajadores, se destacan el Sistema de Análisis de Posturas de Trabajo de Ovako (OWAS), la Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores (RULA) y el método de Sue Rodgers, que son ampliamente utilizados para este propósito. Para la manipulación de cargas, se recurre a la ecuación del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), la Evaluación Rápida del Cuerpo Entero (REBA) y la Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (GINSHT) como principales herramientas.</p> <p>Por otro lado, en el análisis de movimientos repetitivos, se emplean el Índice de Esfuerzo Laboral (JSI), la Evaluación de Movimientos y Esfuerzos Repetitivos (OCRA) y la Evaluación de la Carga Física del Instituto de Biomecánica de Valencia (Ergo/IBV) como los métodos más frecuentemente aplicados. (Quiroz, León Duarte, & Fornés, 2013)</p> <p>En el análisis de movimientos repetitivos, se utilizan métodos como el Índice de Esfuerzo Laboral (JSI), la Evaluación de Movimientos y Esfuerzos Repetitivos (OCRA) y la Evaluación de la Carga Física del Instituto de Biomecánica de Valencia (Ergo/IBV). En la tesis "Riesgos Ergonómicos y el Desempeño Laboral en el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (G.A.D.L.P.)" de la Universidad Mayor de San Andrés, (Condori Ticona & Condori Gavincha, 2018) se investigó la influencia de los riesgos ergonómicos en el desempeño laboral de los trabajadores de dicha institución. Se concluye que el 80% del personal sufre molestias físicas debido a posturas inadecuadas y sedentarismo, a pesar de contar con escritorios y equipos adecuados, faltan accesorios como herramientas que ayuden apoyar las muñecas, reposapiés y portadocumentos. Las condiciones ambientales de iluminación, calidad de aire y ruido son adecuadas, y aunque las labores son pesadas, existe un alto grado de compañerismo y cooperación en la resolución de problemas dentro de la organización.</p>	<p>Posturas de Trabajo de Ovako (OWAS), la Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores (RULA) y el método de Sue Rodgers. Para la manipulación de cargas, se recurre a la ecuación del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), la Evaluación Rápida del Cuerpo Entero (REBA) y la Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (GINSHT). Estos métodos son esenciales para identificar y mitigar los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo, promoviendo entornos laborales más seguros y saludables.</p> <p>(Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013) destaca el uso del Índice de Esfuerzo Laboral (JSI), la Evaluación de Movimientos y Esfuerzos Repetitivos (OCRA) y la Evaluación de la Carga Física del Instituto de Biomecánica de Valencia (Ergo/IBV) como métodos comunes para analizar movimientos repetitivos y sus efectos ergonómicos.</p> <p>Por otro lado, (Condori Ticona & Condori Gavincha, 2018) llevaron a cabo una investigación sobre riesgos ergonómicos y desempeño laboral en el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, Bolivia. Su objetivo principal fue establecer la influencia de los riesgos ergonómicos en el desempeño de los trabajadores. Concluyeron que el 80% del personal experimentaba molestias físicas debido a las posturas adoptadas y al sedentarismo, a pesar de contar con escritorios y monitores adecuados. También encontraron que las condiciones ambientales (iluminación, calidad del aire, ruido) no eran un problema y que, a pesar de las tareas pesadas, existía un alto grado de compañerismo y organización en el trabajo dentro de la organización.</p>
Afectaciones	<p>(Maryluna & Leslie Fabiola , 2019) según esta información sabemos que los riesgos asociados a la ergonomía afectan de manera considerable la</p>	<p>Según las investigaciones las afecciones e incapacidades se dan por temas ergonómicos, es decir que la mayoría de los casos no se tienen estudios ni análisis ergonómicos en la</p>

Tema	Información	Síntesis
<p data-bbox="201 661 365 714">Ergonomía en la metalmecánica</p> <p data-bbox="201 1165 418 1218">implementación de prácticas ergonómicas</p>	<p data-bbox="459 226 881 493">capacidad productiva de las empresas MiPymes, ya que la mayoría de los trabajos que se realizan son repetitivos y no se tiene un diseño de planta, ni se toma en cuenta la ergonomía a la hora de fabricar sus herramientas y maquinas artesanales, se concluye que el 80% de los trabajadores tiene molestias físicas por los trabajos realizados, en este tipo de empresas.</p> <p data-bbox="459 525 881 1522">La ergonomía, en el contexto de las empresas MiPymes del sector metalmecánico, abarca el diseño de los lugares de trabajo y las herramientas para que se ajusten mejor a las capacidades y limitaciones físicas y cognitivas de los trabajadores. Este enfoque busca optimizar la seguridad, la comodidad y el rendimiento laboral, minimizando el riesgo de lesiones musculo esqueléticas y fatiga asociada con movimientos repetitivos o posturas incómodas. La implementación de prácticas ergonómicas implica evaluar los riesgos ergonómicos presentes en los procesos de trabajo y diseñar soluciones para mitigarlos. Esto puede incluir ajustes en la disposición de los equipos, la introducción de herramientas ergonómicas y la capacitación de los trabajadores en técnicas seguras de manejo de carga y postura corporal. Al abordar los riesgos ergonómicos de manera proactiva, las empresas pueden mejorar la salud y el bienestar de sus empleados, reducir la incidencia de lesiones laborales y mejorar la eficiencia operativa. Además, la ergonomía puede tener un impacto significativo en la moral y la satisfacción laboral de los trabajadores. Proporcionar un entorno de trabajo cómodo y seguro puede aumentar el compromiso y la motivación de los empleados, lo que a su vez puede mejorar la retención del talento y la productividad general de la empresa.</p>	<p data-bbox="889 226 1360 388">creación y desarrollo de herramientas y equipos en las mpyimes del sector metalmecánico. Porque la mayoría de estos equipos se fabrica de manera artesanal sin tener en cuenta ningún criterio ergonómico y de bienestar al trabajador</p> <p data-bbox="889 525 1360 1186">En el contexto de las empresas MiPymes del sector metalmecánico, la ergonomía se enfoca en diseñar los lugares de trabajo y las herramientas de manera que se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y cognitivas de los trabajadores, (Pérez Gosende, 2022) El enfoque tiene como objetivo mejorar la seguridad, la comodidad y el rendimiento laboral, reduciendo el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y la fatiga asociada con movimientos repetitivos o posturas incómodas. La implementación de prácticas ergonómicas implica evaluar los riesgos ergonómicos en los procesos laborales y diseñar soluciones para mitigarlos. Esto incluye ajustes en la disposición de equipos, la introducción de herramientas ergonómicas y la capacitación en técnicas seguras de manejo de carga y postura corporal. Abordar estos riesgos de manera proactiva puede mejorar la salud y el bienestar de los empleados, reducir las lesiones laborales y mejorar la eficiencia operativa.</p> <p data-bbox="889 1207 1360 1428">Además, la ergonomía puede impactar significativamente en la moral y la satisfacción laboral. Proporcionar un entorno de trabajo cómodo y seguro puede aumentar el compromiso y la motivación de los empleados, lo que a su vez mejora la retención del talento y la productividad general de la empresa.</p>

Para el análisis y la síntesis se aplicará la herramienta metodológica Árbol de problemas para determinar factores, causas y consecuencias identificando una problemática central según la estructuración de la investigación que se centró en 3 temas. En este caso se abordarán los temas de ergonomía y seguridad laboral, con la implementación del árbol de problemas

Tabla 3.*Árbol de problemas Ergonomía*

Árbol de problemas Ergonomía		
Efectos	Efecto 1	Aumento del ausentismo laboral debido a lesiones relacionadas con la ergonomía.
	Efecto 2	Reducción significativa de la productividad y eficiencia laboral.
	Efecto 3	Pérdida de talento y alta rotación de personal debido a condiciones laborales inseguras.
	Efecto 4	Elevados costos asociados a la atención médica y compensación laboral.
	Efecto 5	Creación de un ambiente laboral negativo y disminución de la satisfacción de los empleados
Problema principal	Alta incidencia afectación ergonómica en los colaboradores de las empresas pymes del sector metalmeccánico, debido a la falta de implementación de prácticas y medidas ergonómicas en los lugares de trabajo.	
Causas	Causa 1	Falta de conocimiento sobre los principios y beneficios de la ergonomía en el sector.
	Causa 2	Inadecuada identificación y abordaje de los riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo.
	Causa 3	Escasa implementación de prácticas ergonómicas en las empresas, especialmente en las MiPymes.
	Causa 4	Realización de trabajos repetitivos sin considerar la ergonomía y sus implicaciones en la salud laboral.
	Causa 5	Desafíos económicos y logísticos para adoptar medidas preventivas ergonómicas.
	Causa 6	Percepción de la inversión en ergonomía como un gasto adicional, en lugar de una inversión en seguridad y productividad.
	Causa 7	Carencia de recursos financieros y técnicos para implementar soluciones ergonómicas de manera efectiva.
	Causa 8	Falta de priorización de la seguridad y bienestar de los trabajadores en el entorno laboral del sector.

En la tabla 4, centraremos la investigación en un tema importante que afecta directamente la productividad de las empresas, en este caso la ergonomía se erige como un pilar fundamental en la optimización de la productividad dentro de las industrias metalmeccánica en esta

investigación centrada en las MiPymes de este sector. En la búsqueda constante de eficiencia y rendimiento, las empresas han reconocido la importancia de garantizar condiciones laborales adecuadas que promuevan el bienestar físico y mental de sus colaboradores. Este reconocimiento altruista, sino que se fundamenta en investigaciones exhaustivas que demuestran la estrecha relación entre la ergonomía y el desempeño laboral como lo dice (Mancha condori & Valencia Apaclla, 2022) en su investigación sobre como los factores ergonómicos afectan el desempeño laboral de los colaboradores, así como su impacto directo en los resultados económicos de las organizaciones (Quiroz, León Duarte, & Fornés, 2013). Por tanto, abordar adecuadamente los aspectos ergonómicos no solo se convierte en una necesidad para salvaguardar la salud y la integridad de los trabajadores, sino también en una estrategia clave para potenciar la competitividad y sostenibilidad de las empresas en un mercado cada vez más exigente.

Tabla 4.

Información científica bibliografía Ergonomía Relacionada en la Productividad

Tema	Información	Síntesis
Ergonomía relacionada en la productividad	Le ergonomía es un tema importante en el desarrollo de las actividades productivas del sector metalmeccánico y de la metalurgia, ya que esta afecta directamente a los colaboradores de las empresas y su productividad según la investigación de (Maryluna & Leslie Fabiola , 2019), ya que la afectación directa disminuye en amplio espectro la capacidad productiva individual de los colaboradores, generando perjuicios económicos a las empresas directamente, por esta razón es de vital importancia la implementación de acciones de mejora para mitigar estos riesgos y mejorar la capacidad productiva de las compañías, centrándose en su activo más importante su capital humano, en diversos estudios se estima que el 40% de los riesgos asociados a la producción de las MiPymes metalmeccánicas, están relacionados con el tema ergonómico (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013), en resumen podemos interpretar que los temas ergonómicos expuestos en las investigaciones relevantes sobre el tema, la ergonomía si afecta en gran medida la productividad de las empresas y su	La ergonomía se revela como un factor crucial en el desarrollo de las actividades productivas del sector metalmeccánico y de la metalurgia, afectando directamente a los colaboradores y su productividad según la investigación de (Maryluna & Leslie Fabiola , 2019), Esta influencia negativa puede reducir considerablemente la capacidad productiva individual de los trabajadores, generando perjuicios económicos directos a las empresas. Por esta razón, resulta vital implementar acciones de mejora para mitigar estos riesgos y optimizar la capacidad productiva, centrándose en el activo más importante: el capital humano. Según estudios como (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013), aproximadamente el 40% de los riesgos asociados a la producción en MiPymes metalmeccánicas están relacionados con problemas ergonómicos. En resumen, los temas ergonómicos abordados en investigaciones relevantes evidencian que la ergonomía impacta de manera significativa en la

Tema	Información	Síntesis
Riesgos relacionados en el desarrollo de las actividades	<p>economía, además sin desconocer la afectación a los propios trabajadores, generando molestias e incapacidades a largo plazo. También se debe tener en cuenta los temas culturales y la falta de información sobre estos temas en los entornos laborales de este sector.</p> <p>Según la investigación realizada en Cartagena (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013), se analizaron las empresas del sector metalmecánico y se analizaron los riesgos que se generan al realizar las actividades productivas y de fabricación y se analizaron en porcentajes en los cuales los riesgos ergonómicos representan un 40% de los riesgos encontrados en la investigación y por esta razón se presentan las actividades, que más generan riesgo Posturas Forzadas: Mantener posiciones incómodas o poco naturales durante períodos prolongados puede provocar fatiga muscular y tensiones, especialmente en cuello, hombros, espalda y extremidades.</p>	<p>productividad empresarial y su economía, además de afectar la salud y bienestar de los trabajadores, con posibles molestias e incapacidades a largo plazo. Es importante considerar también los aspectos culturales y la falta de información sobre estos temas en los entornos laborales de este sector.</p> <p>la investigación en Cartagena (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013) , según sus criterios, los riesgos ergonómicos representan el 40% de los riesgos en empresas del sector metalmecánico. Las actividades que más generan riesgos incluyen posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento y transporte de cargas, iluminación inadecuada, temperaturas extremas, diseño inadecuado del espacio de trabajo, falta de descansos y pausas, y falta de capacitación en ergonomía. Estos hallazgos destacan la importancia de implementar medidas ergonómicas y proporcionar capacitación adecuada para prevenir lesiones, mejorar la comodidad y promover un entorno laboral más seguro y productivo.</p>
	<p>Movimientos Repetitivos: Realizar movimientos repetitivos sin descanso adecuado puede causar lesiones por esfuerzo repetitivo (LER), como el síndrome del túnel carpiano o tendinitis.</p> <p>Levantamiento y Transporte de Cargas: Manipular objetos pesados o realizar levantamientos incorrectos puede llevar a lesiones en la espalda y músculos.</p> <p>Iluminación Inadecuada: Una iluminación inapropiada puede forzar la vista y causar fatiga ocular, lo que afecta la concentración y la precisión en las tareas.</p> <p>Temperaturas Extremas: Ambientes demasiado fríos o calurosos pueden causar incomodidad y distracciones, afectando la productividad y el bienestar.</p> <p>Diseño Inadecuado del Espacio de Trabajo: Un espacio de trabajo mal diseñado, con falta de espacio o disposición inadecuada de equipos, puede dificultar el movimiento y aumentar el riesgo de accidentes.</p> <p>Ausencia de Descansos y Pausas: Trabajar durante largos períodos sin descansos adecuados puede aumentar la fatiga física y mental, afectando negativamente la eficiencia y la calidad del trabajo.</p> <p>Falta de Capacitación en Ergonomía: La falta de conciencia y conocimiento sobre prácticas ergonómicas adecuadas puede llevar a una mayor incidencia de lesiones y malestar entre los trabajadores.</p>	

Para el análisis y la síntesis se aplicará la herramienta metodológica Árbol de problemas para determinar factores, causas y consecuencias identificando una problemática central según la estructuración de la investigación que se centró en 3 temas, en este caso abordaremos el tema de que como la ergonomía en el sector metalmecánico afecta la productividad de las MiPymes del sector.

Tabla 5.

Árbol de problemas ergonomía relacionada en la productividad

Árbol de problemas Ergonomía Relacionada en la Productividad		
Efectos	Efecto 1	Pérdida de productividad individual y colectiva debido a la afectación directa de los colaboradores por condiciones laborales inadecuadas.
	Efecto 2	Generación de perjuicios económicos a las empresas a causa de la disminución de la capacidad productiva y el aumento de los costos asociados a los accidentes y enfermedades laborales.
	Efecto 3	Aumento de los riesgos laborales y de la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y otras molestias a largo plazo entre los trabajadores.
	Efecto 4	Deterioro del bienestar y la salud de los colaboradores, lo que puede llevar a incapacidades laborales y ausentismo prolongado.
Problema principal	La falta de implementación de prácticas ergonómicas en el sector metalmecánico Con énfasis en las MiPymes está directamente relacionada con la disminución de la productividad y el aumento de los riesgos laborales, lo que impacta negativamente en la economía de las empresas	
Causas	Causa 1	Falta de conciencia sobre la importancia de la ergonomía en el sector y su impacto directo en la productividad y la salud de los trabajadores.
	Causa 2	Inadecuada implementación de acciones de mejora para mitigar los riesgos ergonómicos y mejorar la capacidad productiva de las empresas.
	Causa 3	Escaso enfoque en el capital humano como el activo más importante de las compañías en términos de productividad y competitividad.
	Causa 4	Carencia de información y conocimientos sobre ergonomía en los entornos laborales del sector, lo que dificulta la adopción de prácticas ergonómicas adecuadas.

Causa 5	Falta de consideración de los aspectos culturales y la importancia de promover una cultura laboral que valore la seguridad, el bienestar y la salud de los trabajadores.
---------	--

En la tabla 6, se buscaron los artículos o investigaciones que centraran su análisis en los aspectos culturales de las organizaciones del sector metalmeccánico, y de cómo esto afecta su productividad en cuestión de prevención de riesgos en temas referentes a la ergonomía, la cultura laboral dentro de una empresa desempeña un papel fundamental en la promoción de un entorno de trabajo seguro, colaborativo y productivo. Esta cultura, definida por normas, valores y prácticas compartidas, influye directamente en la moral de los empleados, su satisfacción laboral y, en última instancia, en la productividad general de la organización. En el sector metalmeccánico (MOSQUERA BOJORGE, 2023), una cultura laboral que priorice la seguridad y el bienestar puede contribuir significativamente a la creación de un ambiente propicio para el éxito. La ergonomía y la cultura laboral están intrínsecamente relacionadas, ya que las empresas que valoran la seguridad y el bienestar de sus empleados son más propensas a implementar prácticas ergonómicas (Gutiérrez Castellanos & Valencia lopez, 2021). Sin embargo, es crucial abordar los aspectos culturales que obstaculizan la prevención de riesgos y la mejora del ambiente laboral, como la falta de conocimiento, la reticencia a compartir información y los obstáculos económicos. Mejorar la cultura ergonómica implica promover la conciencia de los riesgos, fomentar la transparencia y colaboración, y proporcionar el apoyo necesario para implementar medidas preventivas efectivas, garantizando así un ambiente laboral seguro, saludable y productivo para todos los empleados. (MOSQUERA BOJORGE, 2023)

Tabla 6.

Información científica bibliografía de Ergonomía en aspectos culturales

Tema	Información	Síntesis
Cultura laboral, normas y valores	<p>La cultura laboral de una empresa se refiere a las normas, valores y prácticas compartidas por los empleados y la gerencia con respecto al trabajo, la seguridad y el bienestar. (MOSQUERA BOJORGE, 2023). Una cultura laboral sólida y positiva puede tener un impacto significativo en la moral de los empleados, la satisfacción laboral y la productividad general. En las empresas siderúrgicas, una cultura laboral que priorice la seguridad y el bienestar de los empleados puede ayudar a crear un entorno de trabajo seguro, colaborativo y productivo. Esto incluye promover una comunicación abierta y transparente, involucrar a los empleados en la toma de decisiones y reconocer y recompensar el desempeño sobresaliente. La ergonomía y la cultura laboral están estrechamente vinculadas porque las culturas que valoran la seguridad y el bienestar de los empleados estarán más abiertas a implementar prácticas ergonómicas. Al crear un ambiente de trabajo que fomente la confianza, el respeto y la colaboración, las empresas pueden mejorar la moral de los empleados, aumentar la retención del talento y promover la productividad y el éxito a largo plazo.</p>	<p>(MOSQUERA BOJORGE, 2023) la cultura laboral de una empresa abarca las normas, valores y prácticas compartidas por empleados y gerencia en relación con el trabajo, la seguridad y el bienestar. Una cultura laboral sólida y positiva puede influir en la moral de los empleados, la satisfacción laboral y la productividad general. En las empresas siderúrgicas, una cultura laboral enfocada en la seguridad y el bienestar puede promover un entorno de trabajo seguro, colaborativo y productivo al fomentar la comunicación abierta y transparente, involucrar a los empleados en la toma de decisiones y reconocer el desempeño sobresaliente. La ergonomía y la cultura laboral están estrechamente vinculadas, ya que las culturas que valoran la seguridad y el bienestar estarán más dispuestas a implementar prácticas ergonómicas. Al crear un ambiente laboral que fomente la confianza, el respeto y la colaboración, las empresas pueden mejorar la moral de los empleados, aumentar la retención del talento y promover la productividad y el éxito a largo plazo.</p>
Aspectos culturales en la prevención de riesgos.	<p>En el ámbito de la ergonomía y la seguridad laboral, es esencial abordar los aspectos culturales que influyen en la prevención de riesgos y en la mejora del ambiente laboral. La falta de conocimiento sobre los riesgos ergonómicos y su impacto en la vida laboral y cotidiana de las personas es una preocupación crucial. Además, la reticencia por parte de algunos gerentes y jefes para compartir información sobre riesgos, muchas veces por temor a generar preocupación o reducir la productividad, obstaculiza la adopción de prácticas seguras. Esta falta de transparencia puede crear desconfianza y dificultar la implementación de medidas preventivas. A menudo, la inacción en materia de ergonomía no se debe a malas intenciones, sino a obstáculos económicos y de implementación. La percepción de que la inversión en equipos ergonómicos es un gasto adicional puede limitar su adopción, a pesar del impacto positivo en la salud y la productividad. Además, la falta de apoyo y acompañamiento por parte de entidades externas limita la mejora de la cultura ergonómica en las organizaciones. Mejorar la cultura ergonómica requiere promover la conciencia de los riesgos, fomentar una cultura de transparencia y colaboración, y proporcionar el apoyo necesario para implementar medidas preventivas efectivas, garantizando así un ambiente</p>	<p>En el campo de la ergonomía y la seguridad laboral, es fundamental considerar los aspectos culturales que afectan la prevención de riesgos y el bienestar en el trabajo. La falta de conciencia sobre los riesgos ergonómicos y la reticencia de algunos líderes a compartir información por temor a afectar la productividad pueden dificultar la adopción de prácticas seguras. Además, la percepción de que invertir en equipos ergonómicos es un gasto extra puede limitar su implementación, a pesar de los beneficios evidentes para la salud y la productividad. Mejorar la cultura ergonómica requiere promover la conciencia sobre los riesgos, fomentar una cultura de transparencia y colaboración, y ofrecer el respaldo necesario para implementar medidas preventivas efectivas, garantizando así un entorno laboral seguro, saludable y productivo para todos los empleados.</p>

Tema	Información	Síntesis
	laboral seguro, saludable y productivo para todos los empleados	

Para el análisis y la síntesis se aplicará la herramienta metodológica Árbol de problemas para determinar factores, causas y consecuencias identificando una problemática central según la estructuración de la investigación que se centró en 3 temas, en este caso abordaremos los aspectos culturales que afectan negativamente la productividad de las MiPymes del sector metalmeccánico

Tabla 7.

Árbol de problemas Ergonomía en aspectos culturales

Árbol de problemas Ergonomía en aspectos culturales		
	Efecto 1	Desconocimiento y falta de conciencia sobre los riesgos ergonómicos entre los trabajadores, lo que aumenta la incidencia de lesiones y molestias físicas.
	Efecto 2	Reticencia por parte de algunos gerentes y jefes para compartir información sobre riesgos ergonómicos, lo que genera desconfianza y dificulta la implementación de medidas preventivas.
Efectos	Efecto 3	Inacción en materia de ergonomía debido a percepciones erróneas sobre los costos adicionales de la inversión en equipos ergonómicos, a pesar de su impacto positivo en la salud y la productividad.
	Efecto 4	Limitaciones en la mejora de la cultura ergonómica debido a la falta de apoyo y acompañamiento por parte de entidades externas.
	Efecto 5	Ambiente laboral inseguro, poco saludable y productivo, lo que afecta negativamente la moral, la satisfacción laboral y la retención del talento en las empresas del sector.
Problema principal	falta de una cultura laboral sólida y positiva en las empresas del sector, que priorice la seguridad, el bienestar de los empleados y la transparencia en la comunicación, en los temas relacionados a los factores de riesgo ergonómicos	
	Causa 1	Carencia de una cultura laboral sólida y positiva que priorice la seguridad y el bienestar de los empleados.
Causas	Causa 2	Falta de conciencia sobre los riesgos ergonómicos y su impacto en la vida laboral y cotidiana de los trabajadores.

Árbol de problemas Ergonomía en aspectos culturales	
Causa 3	Reticencia de algunos gerentes y jefes para compartir información sobre riesgos ergonómicos debido al temor a generar preocupación o reducir la productividad.
Causa 4	Percepción errónea de que la inversión en equipos ergonómicos es un gasto adicional en lugar de una inversión en salud y productividad.
Causa 5	Falta de apoyo y acompañamiento por parte de entidades externas para mejorar la cultura ergonómica en las organizaciones del sector.

Síntesis de la Información Indirecta

Se inició con la búsqueda de la información de manera indirecta es decir de diversos autores e investigaciones con relación al tema principal de la monografía, la cual es responder en que afectan los riesgos ergonómicos la productividad en las MiPymes del sector metalmecánico, con esta información se encuentran 17 artículos que son en los que se centrara la investigación, según los criterios de la investigación y analizando las diversas fuentes, se concluye que se debe dividir los temas de importancia en 3 los cuales se tratan de manera individual para llegar a dar una conclusión, los temas de prioridad son la ergonomía y su aplicación como esta es una herramienta importante para la implantación de la seguridad y salud en el trabajo y como este tema afecta directa e indirectamente la productividad en las MiPymes del sector, otro tema relevante es el de la ergonomía enfocada en la productividad en esto encontramos investigaciones como la de (Maryluna & Leslie Fabiola , 2019) que nos indican como los riesgos relacionados con la ergonomía pueden inducir en bajos desempeños de los trabajadores operativos, lo que afecta directamente la productividad de las empresas, por último se tocaran los temas culturales los cuales son un tema crucial para la implementación de mejoras en estos aspectos de seguridad y ergonomía que son los de la influencia cultural y de la seguridad industrial, el clima laboral que son indispensables para la adopción de mejores prácticas de

producción y la mejora del ambiente y bienestar laboral, con esto también debemos resaltar la importancia de abordar los temas de los trastornos musculoesqueléticos y otros problemas de salud que afectan a los trabajadores de esta industria, para tener intervenciones ergonómicas que mejoren estos aspectos en las MiPymes del sector industrial metalmecánico

Lo anterior, se organiza y analiza mediante la ayuda de herramientas metodológicas como los árboles de problemas y los resúmenes analíticos de la información, dividiendo los temas y ayudando a mejorar el análisis general y a sustentar la tesis inicial de la monografía, con estos hallazgos podemos indicar varios factores de importancia en la investigación, los cuales son complicaciones que generan problemas en las etapas productivas de las empresas algunos de ellos ligados directamente en dichas acciones o no, con lo antes mencionado se tocarán temas en desconocimiento de los riesgos ergonómicos no solo en los niveles operativos en todos los niveles administrativos y gerenciales, otro tema a destacar es la falta de acompañamiento y seguimiento de entidades especializadas y pedagógicas que ayuden a implementar sistemas de gestión de riesgo que ayuden a mejorar el ambiente y bienestar laboral en estas empresas, y por último la falta de inversión y de un compromiso en implementar medidas contra los riesgos ergonómicos, lo cual es un tema difícil al saber los niveles adquisitivos y económicos de estas empresas, pero se debe inculcar el valor que tendrán estas acciones en el largo o mediano plazo, una síntesis general de toda la información recolectada es que los temas cruciales en los cuales se basa la investigación los cuales son la ergonómica y su aplicación en las MiPymes metalmecánicas, la ergonomía enfocada en la productividad de estas empresas y los temas culturales como el desconocimiento o la falta de compromiso sobre la implementación y medidas correctivas en riesgos ergonómicos, afecta de manera considerable la productividad de estas empresas.

Análisis de la Información por Medio de Árbol de Problemas, Información, Riesgos

Ergonómicos

En la investigación y análisis de la información indirecta, se llegaron a diversos temas de como la ergonomía afecta la productividad de manera directa e indirecta, centrandolo la investigación en temas importantes, los temas culturales y de organización, la ergonomía y su aplicación en el análisis y gestión del riesgo, la productividad enfocada en la ergonomía, y los temas económicos y de inversión, por la razón de los temas, son relevantes en el Árbol de problemas central del impacto de la ergonomía e la productividad de las MiPymes del sector metalmeccánico.

En los temas importantes podemos definir o relacionar con la falta de inversión o la falta de compromiso de parte de los gerentes y administradores, los temas son la concientización y falta de acompañamiento, los temas culturales relacionado con la falta de valores, en lo cual, los temas pueden ser relacionados como se dijo al inicio por costos o falta de inversión, pero también se debe abordar la falta de conciencia por parte de los colaboradores, y el sistema administrativo financiero que siempre busca la manera de ahorrar recursos, y cuando hablamos de sistemas contra el riesgo ergonómico o aplicar la ergonomía en sus procesos hablamos de sumas importantes en inversión en esta parte se inicia toda la problemática.

Por ejemplo, cuando hablamos de las entidades de apoyo y acompañamiento se puede hablar de los costos pero también de la falta de valor que se le da al tema al corto tiempo, pues siempre se le da un enfoque de presente no de futuro y no se analiza el tema a mediano y largo plazo, que genera costos económicos, porque al no tener en cuenta las afecciones que pueden causar los riesgos ergonómicos a nivel económico por incapacidades, demandas, retrasos o bajas

en calidad, todo esto debe analizarse en pérdidas humanas, tiempos y costos, por esta razón es importante generar un valor agregado a estos riesgos.

Por lo antes mencionado Se realiza un análisis de la información de los riesgos ergonómicos en la industria metalmecánica, tal como se observa en la Figura 1, donde la primera razón el desconocimiento generalizado de los riesgos ergonómicos y de cómo estos afectan negativamente la productividad de las empresas de este sector, es de suma importancia reconocer que esto no solo afecta a los colaboradores o trabajadores en niveles operativos, también llega a los niveles administrativos y gerenciales. (Maryluna & Leslie Fabiola , 2019)

Este hallazgo revela que en las MiPymes del sector metalmecánico existe una brecha significativa de comprensión y conciencia de los riesgos asociados a la ergonomía que se extiende en todas las jerarquías de las empresas, es decir desde los trabajadores operativos, soldador, pulidor, armador hasta los supervisores gerentes e incluso accionistas o dueños de las empresas. Y esto es preocupante porque además de afectar la salud de los colaboradores a largo plazo, se debe tocar el tema de que, en los niveles administrativos y gerencias, donde esperamos que exista una comprensión profunda de estos aspectos que generan riesgo para la salud y que disminuyen el nivel productivo de las empresas no se tiene la suficiente información o no se le da importancia a este tema.

Este fenómeno se puede atribuir a diferentes razones, una de ellas puede ser la falta de programas de capacitación sobre el tema en específico que expliquen los riesgos ergonómicos a los que se exponen los trabajadores en sus lugares de trabajo, se debe hablar de igual forma a una falta de cultura de autocuidado que se encuentra en este sector de la industria, algo importante por destacar también es la falta de inversión o los pocos recursos que se tiene a disposición para

mejorar o mitigar estos riesgos en los diferentes talleres de estas compañías. (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013)

La segunda razón que se hace evidente y que se debe tener en cuenta en la investigación es la falta de concientización y acompañamiento a las empresas sobre los riesgos ergonómicos, con esto podemos concluir que existe una carencia significativa en el apoyo y orientación en la gestión de los riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo, se observa una falta de concientización sobre la importancia de este tema la ergonomía y de cómo este impacta la productividad y el bienestar de los trabajadores, esto pudo a ver sido causado por falta de información o de educación proporcionada a la empresa por entidades que acompañen y capaciten, como el SENA o las Aseguradoras de riesgos laborales. (Quiroz, León Duarte, & Fornés, 2013)

Por esta razón es importante enfatizar en la necesidad de un mayor y mejor acompañamiento por parte de entidades externas como las ya antes mencionadas, que brinden asesoramiento en temas de ergonomía a las empresas de este sector, porque al no tenerlo las MiPymes se encuentran en una posición vulnerable con falencias en la implementación de medidas efectivas y correctivas sobre los riesgos ergonómicos a los que están expuestos sus empleados, y se les dificulta garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable.

La tercera razón nos adentraremos en los temas económicos de las empresas pues la falta de inversión es un tema que se debe tocar cuando se habla de implementar medidas y asesorías en las razones anteriores, estas medidas requieren de un compromiso financiero por parte de las empresas, y la falta de este compromiso o de una inversión pueden generar obstáculos para mejorar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos ergonómicos.

Es de vital importancia reconocer que la ergonomía y la seguridad laboral no son solamente cuestiones o temas de salud y bienestar de los trabajadores, sino que afecta de manera directa la eficiencia operativa y la rentabilidad de las empresas. Por esta razón es importante hacer comprender a los niveles gerenciales que los costos adicionales que se pueden generar o las inversiones en este tema, podrían llegar a mostrar un aumento en la rentabilidad de las compañías a largo plazo. (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013)

Podemos hablar también de que la falta de inversión en ergonomía y sus riesgos, podría estar relacionada con una falta de conciencia sobre los beneficios que están medidas tendrían a largo plazo en estas empresas, por esto es importante dar a conocer los beneficios que se tendrían en productividad, rentabilidad y calidad en las actividades que se realizan en la compañía. (Quiroz, León Duarte, & Fornés, 2013)

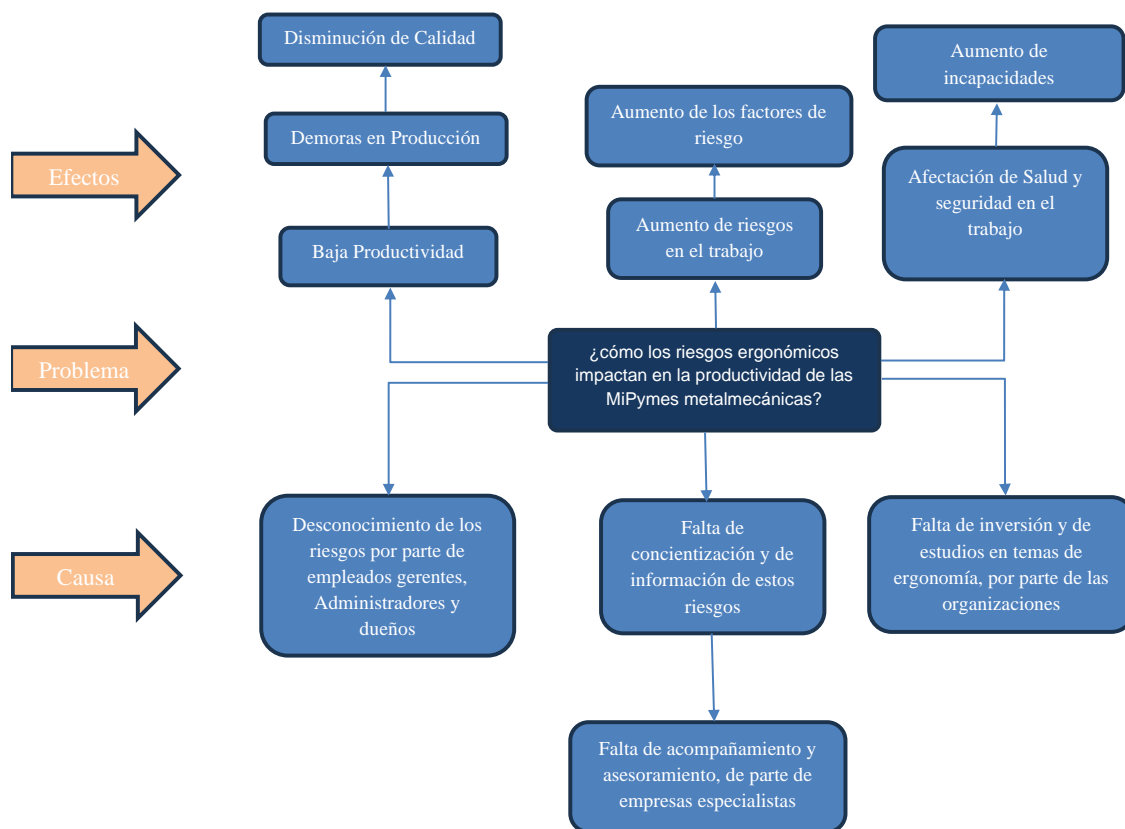


Figura 1. Árbol de problemas de como los riesgos ergonómicos afectan la productividad

Fuente: propia

Síntesis de Diagnostico de los Riesgos Ergonómicos

El diagnostico muestra que los riesgos asociados a la ergonomía se pueden dividir en tres temas importantes, el primero, en la ergonomía en general y su aplicación en el trabajo, el segundo, en la ergonomía enfocada en la productividad y la tercera, en la promoción de valores y cultura empresarial en contra de los riesgos, los cuales, permiten reconocer la importancia de los factores en el bienestar de los empleados y la seguridad de los trabajadores.

Estas actividades no sólo están relacionadas con el aumento de la productividad, sino también, con el desarrollo sostenible y el crecimiento económico de las empresas del sector.

Por la tanto, es crucial reconocer La falta de conocimiento o conciencia de los peligros ergonómicos puede provocar pérdidas económicas a largo plazo, como litigios, incapacidades, retrasos en la producción y reprocesos.

Los factores desfavorables impactan negativamente el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), afectando directamente la eficiencia operativa y limitando la capacidad de crecimiento de estas empresas, por esta razón con ayuda de herramientas metodológicas se realiza un análisis de toda la información recolectada llegando a 3 factores importantes en general que afectan directamente la productividad, los cuales son el desconocimiento generalizado en todos los niveles de las empresas de los riesgos asociados a la ergonomía, la falta de acompañamiento y concientización en este caso hablaremos de los valores y cultura organizacional que en muchos casos es deficiente en temas de sistemas de gestión de riesgo, también se tocaran temas de inversión como la falta de valor que se le da estos temas y reconocer la importancia al largo plazo en temas económicos y de costos.

Con esta información se encontrarán los efectos que causan este tipo de acciones en las MiPymes del sector metalmecánico, como lo son bajas de calidad y reprocesos, Aumento de los factores de riesgo, aumento de incapacidades e indemnizaciones, baja productividad entre otros, al encontrar los efectos se inicia con un plan de acción para mejorar para contrarrestar los efectos y mejorar la productividad de las empresas en el largo plazo.

Análisis de Resultados: las Posibles Alternativas del Plan de Mejoramiento

Análisis del Diagnóstico, Riesgos Ergonómicos Mediante un DOFA

El análisis del diagnóstico sobre riesgos ergonómicos en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) del sector metalmecánico revela una serie de problemas

fundamentales que impactan directamente en la productividad y el bienestar laboral de estas empresas. Se identifica una significativa falta de información y conciencia acerca de los riesgos ergonómicos entre los trabajadores y administradores de los talleres, lo que conduce a un uso inadecuado de Equipos de Protección Personal (EPP) y contribuye a una alta incidencia de accidentes. Según estudios recientes (Morelos Gómez & Fontalvo Herrera, 2012), hasta un 85% de los accidentes en estas empresas son atribuidos al mal uso o la falta de conciencia en el uso de EPPs, resaltando la necesidad crítica de contar con asesoramiento y capacitación especializada en materia de seguridad laboral.

Además, se observa que los factores ergonómicos, como sobre esfuerzos, malas posturas y trabajos repetitivos, representan un porcentaje considerable (46.25%) en la producción de las MiPymes del sector metalmecánico (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013). Estos factores no solo afectan la salud de los trabajadores, sino que también inciden directamente en la eficiencia y calidad del trabajo realizado. La baja implementación de planes de seguridad también es una preocupación, ya que aproximadamente el 44% de estas empresas no cuentan con medidas adecuadas para prevenir accidentes y riesgos laborales, lo cual impacta negativamente en la productividad y genera pérdidas de tiempo no planificadas y paradas en la producción.

Se debe tener en cuenta que la falta de inversión en cuestiones de ergonomía muchas de las empresas lo hacen por desconocimiento otras lo hacen por falta de recursos, pero esta razón se les debe dar acompañamiento y asesoría, técnica para implementar mejoras ergonómicas y planes de acción, para mitigar los riesgos ergonómicos en la producción de las empresas.

Análisis de la matriz DOFA, Afectación de la productividad de las MiPymes

metalmecánica asociadas a los riesgos ergonómicos

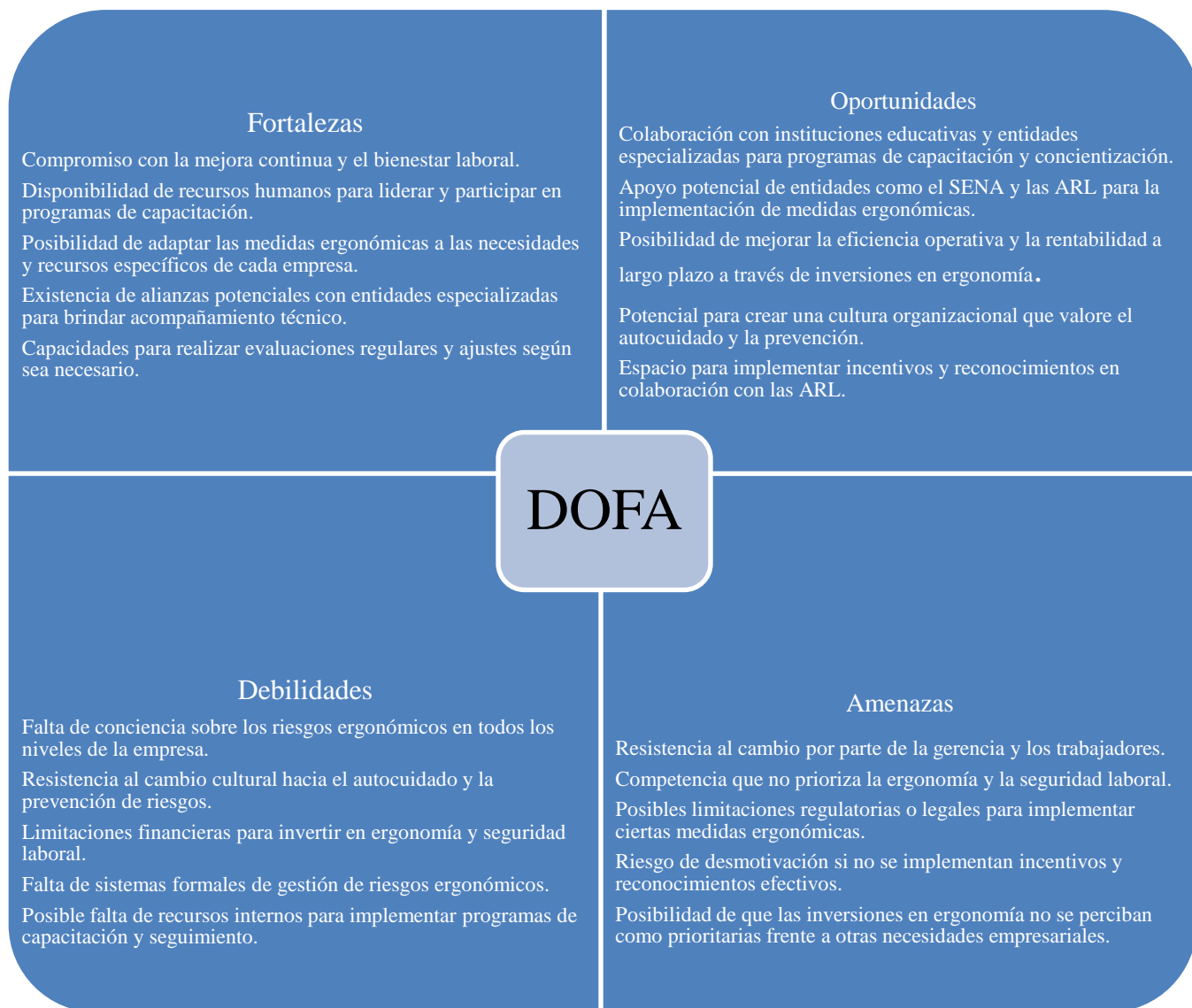


Figura 2. Matriz DOFA

Elaboración Propia

En el análisis de la matriz DOFA, encontramos que las MiPymes del sector metalmecánico, enfrentan desafíos importantes relacionados con los riesgos ergonómicos, lo que afecta de manera directa su productividad y competitividad en el mercado, con la

investigación se encuentran debilidades en la implementación de medidas ergonómicas necesarias para el correcto funcionamiento de las empresas, esto se convierte en una amenaza para su crecimiento y sostenibilidad a mediano y largo plazo. No obstante, de igual manera se identifican fortalezas internas como sus recursos humanos y su disponibilidad, las capacidades de liderazgo de algunos colaboradores, así como oportunidades de acompañamiento externo de entidades especializadas, y la oportunidad de mejorar la eficiencia operativa a través de inversiones en ergonomía, que mejoren las expectativas de crecimiento de las MiPymes del sector.

Tabla 8.

DOFA extendido

	Fortalezas	Debilidades
Afectación de la productividad de las MiPymes metalmecánica asociadas a los riesgos ergonómicos	<p>Compromiso con la mejora continua y el bienestar laboral.</p> <p>Disponibilidad de recursos humanos para liderar y participar en programas de capacitación.</p> <p>Posibilidad de adaptar las medidas ergonómicas a las necesidades y recursos específicos de cada empresa.</p> <p>Existencia de alianzas potenciales con entidades especializadas para brindar acompañamiento técnico.</p> <p>Capacidades para realizar evaluaciones regulares y ajustes según sea necesario.</p>	<p>Falta de conciencia sobre los riesgos ergonómicos en todos los niveles de la empresa.</p> <p>Resistencia al cambio cultural hacia el autocuidado y la prevención de riesgos.</p> <p>Limitaciones financieras para invertir en ergonomía y seguridad laboral.</p> <p>Falta de sistemas formales de gestión de riesgos ergonómicos.</p> <p>Posible falta de recursos internos para implementar programas de capacitación y seguimiento.</p>
Oportunidades	Fortalezas-Oportunidades (FO):	Debilidades-Oportunidades (DO):
Colaboración con instituciones educativas y entidades especializadas para programas de capacitación y concientización.	<p>Establecer alianzas estratégicas con entidades educativas y especializadas.</p> <p>Implementar programas de liderazgo y colaboración entre los trabajadores para aprovechar su experiencia y conocimientos.</p>	<p>Busca de conocimiento a través de consultores externos especializados en ergonomía y salud laboral</p> <p>Implementar programas de capacitación y seguimientos.</p>
Apoyo potencial de entidades como el SENA y las ARL para la implementación de medidas ergonómicas.	<p>Fomentar el aprendizaje y la mejora continua de los procesos.</p>	<p>Mejorar en temas culturales y de conciencia sobre los riesgos ergonómicos en todos los niveles de la empresa</p>
Posibilidad de mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad a largo		

plazo a través de inversiones en ergonomía.

Potencial para crear una cultura organizacional que valore el autocuidado y la prevención.

Espacio para implementar incentivos y reconocimientos en colaboración con las ARL

Amenazas	Fortalezas-Amenazas (FA):	Debilidades-Amenazas (DA):
Resistencia al cambio por parte de la gerencia y los trabajadores.	Mejorar los sistemas de combinación interna, para contrarrestar la resistencia al cambio que se presenta en las compañías.	Implementar programas de sensibilización y cambio cultural.
Competencia que no prioriza la ergonomía y la seguridad laboral.	Canales claros para transmitir la importancia de la ergonomía y la seguridad laboral, lo que mejorará los riesgos asociados a la ergonomía y mantendrá a todos los empleados informados y comprometidos.	Implementar talleres y actividades de participación diseñadas para incluir a todos los niveles de la empresa, que muestren la importancia de la ergonomía y la salud laboral.
Posibles limitaciones regulatorias o legales para implementar ciertas medidas ergonómicas.		
Riesgo de desmotivación si no se implementan incentivos y reconocimientos efectivos.	Implementar un sistema de incentivos basado en el desempeño ergonómico, y la mejora continua por parte de los colaboradores de las compañías.	Crear comités que ayuden a gestionar el cambio cultural y la amenaza de desmotivación, con la ayuda de comunicación efectiva y la participación de todos los colaboradores de la empresa.
Posibilidad de que las inversiones en ergonomía no se perciban como prioritarias frente a otras necesidades empresariales.		

En el DOFA extendido se revela, una serie de fortalezas y oportunidades que las MiPymes del sector metalmecánico pueden aprovechar para mejorar su productividad y abordar los riesgos ergonómicos. La existencia de un compromiso arraigado con la mejora continua y el bienestar laboral brinda una base sólida para implementar medidas ergonómicas, mientras que la disponibilidad de recursos humanos capacitados y la posibilidad de adaptar las soluciones a las necesidades específicas de cada empresa ofrecen flexibilidad y eficacia en la implementación. Además, la colaboración con instituciones educativas y entidades especializadas, así como el potencial apoyo de entidades como el SENA y las ARL, representan oportunidades clave para obtener conocimientos técnicos y financiamiento externo.

Sin embargo, las debilidades identificadas, como la falta de conciencia sobre los riesgos ergonómicos y la resistencia al cambio cultural, plantean desafíos significativos. Para abordar estas deficiencias, es crucial buscar conocimientos externos especializados y desarrollar programas de capacitación y sensibilización que involucren a todos los niveles de la empresa. Además, la creación de comités internos dedicados a gestionar el cambio cultural y la implementación efectiva de incentivos basados en el desempeño ergonómico puede ayudar a contrarrestar la resistencia y mejorar la motivación de los empleados hacia la adopción de prácticas ergonómicas. En resumen, al aprovechar sus fortalezas y oportunidades, y abordar proactivamente sus debilidades y amenazas, las MiPymes del sector metalmeccánico pueden avanzar hacia entornos laborales más seguros, saludables y productivos.

Resultado de las Principales Combinaciones del DOFA Extendido

Considerando los hallazgos y problemas identificados en la investigación de como los riesgos ergonómicos afectan a la productividad en las MiPymes del sector metalmeccánico, se presentan varias alternativas de mejoramiento en un plan orientado en el bienestar de los trabajadores y en la economía de las empresas.

En el desarrollo del DOFA extendido entre la oportunidad, Colaboración con instituciones educativas y entidades especializadas para programas de capacitación y concientización y la debilidad Falta de conciencia sobre los riesgos ergonómicos en todos los niveles de la empresa. Me posibilitan el desarrollo de Programas de Capacitación y Concientización: Implementar programas de capacitación dirigidos a todos los niveles de la empresa (operativos, administrativos y gerenciales) sobre los riesgos ergonómicos y su impacto en la productividad. Los anteriores programas deben enfocarse en aumentar la conciencia sobre la importancia de la ergonomía y la seguridad laboral. Lo cual puede incluir sesiones de

formación internas y externas, colaboración con instituciones educativas y entidades especializadas como el SENA.

Con la Fortaleza de mejora continua en el bienestar laboral y la oportunidad de Apoyo potencial de entidades como el SENA y las ARL para la implementación de medidas ergonómicas, generamos una alternativa de Acompañamiento Especializado: Establecer alianzas con entidades especializadas que puedan brindar acompañamiento técnico y asesoría en la implementación de medidas ergonómicas. Esto ayudará a las MiPymes a desarrollar e implementar sistemas efectivos de gestión de riesgos ergonómicos, adaptados a sus necesidades y recursos.

Con la debilidad Limitaciones financieras para invertir en ergonomía y seguridad laboral y la amenaza, Posibilidad de que las inversiones en ergonomía no se perciban como prioritarias frente a otras necesidades empresariales se ejecuta una alternativa que permita generar conciencia sobre, Inversión en Ergonomía: Promover una mayor inversión en ergonomía y seguridad laboral como una estrategia a largo plazo para mejorar la productividad y reducir los costos asociados con los riesgos ergonómicos. Convencer a los gerentes y accionistas de que estas inversiones no solo protegen la salud de los trabajadores, sino que también pueden aumentar la eficiencia operativa y la rentabilidad a largo plazo.

Con la amenaza Resistencia al cambio por parte de la gerencia y los trabajadores y la oportunidad Potencial para crear una cultura organizacional que valore el autocuidado y la prevención. Se genera una alternativa enfocada en el Cambio Cultural y Valoración del Autocuidado: Fomentar una cultura organizacional que valore el autocuidado y la prevención de riesgos ergonómicos. Esto implica sensibilizar a todos los colaboradores sobre la importancia de

adoptar prácticas ergonómicas en su trabajo diario y promover un ambiente de trabajo seguro y saludable.

En la fortaleza Capacidades para realizar evaluaciones regulares y ajustes según sea necesario y la oportunidad de mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad a largo plazo a través de inversiones en ergonomía. Se da la alternativa de, Implementación de Sistemas de Gestión de Riesgos: Establecer sistemas formales de gestión de riesgos ergonómicos que incluyan evaluaciones periódicas, seguimiento de indicadores de salud laboral y medidas correctivas según sea necesario. Estos sistemas deben integrarse como parte integral de la gestión general de la empresa.

Con la fortaleza, Capacidades para realizar evaluaciones regulares y ajustes según sea necesario y la oportunidad de Apoyo potencial de entidades como el SENA y las ARL para la implementación de medidas ergonómicas. Se analiza la posibilidad de una alternativa que permita la Evaluación y Seguimiento Continuo: Realizar evaluaciones regulares para medir el impacto de las intervenciones ergonómicas implementadas y ajustarlas según los resultados obtenidos. Esto garantizará que las mejoras sean efectivas y sostenibles a lo largo del tiempo.

Analizando la oportunidad, Espacio para implementar incentivos y reconocimientos en colaboración con las ARL y la fortaleza de Posibilidad de adaptar las medidas ergonómicas a las necesidades y recursos específicos de cada empresa. Se brindará la alternativa de realizar Incentivos y Reconocimientos: Implementar incentivos y reconocimientos para aquellas MiPymes que demuestren un compromiso destacado con la ergonomía y la mejora continua de las condiciones de trabajo. Esto puede motivar a otras empresas del sector a seguir el ejemplo y priorizar la seguridad y el bienestar de sus empleados.

Según la debilidad en el DOFA falta de recursos internos para implementar programas de capacitación y seguimiento, y la oportunidad, Potencial para crear una cultura organizacional que valore el autocuidado y la prevención. Se busca implementar la alternativa de, contratación de consultores externos especializados en salud Laboral: contratar personal capacitado que brinde asesorías técnicas con énfasis en la ergonomía, de los riesgos asociados y como se deben mitigar, para que no afecte la salud de los colaboradores, esto con el apoyo de los trabajadores más expuestos para fomentar la participación de los empleados.

Con la debilidad encontrada en el DOFA, Falta de sistemas formales de gestión de riesgos ergonómicos y la oportunidad, Espacio para implementar incentivos y reconocimientos en colaboración con las ARL. Se da la alternativa de incentivos por programas creados internamente: se da la opción de que las personas involucradas en los procesos de la empresa que sean susceptibles a mejora en el área ergonómica presenten proyectos y propuestas para mejorar y mitigar los impactos en la productividad, y que este esfuerzo sea recompensado de manera económica.

Con la debilidad, Resistencia al cambio cultural hacia el autocuidado y la prevención de riesgos y la amenaza de la Resistencia al cambio por parte de la gerencia y los trabajadores, se da la alternativa de intercambio cultural con empresas que ya implementaron o ejecutaron un cambio en sus proceso: buscar el apoyo y acompañamiento de empresas con problemáticas similares que muestren sus cambios y la ejecución de sus programas, para determinar la importancias y los pro y contra de la cultura organización en la prevención de riesgos.

Con la fortaleza, Disponibilidad de recursos humanos para liderar y participar en programas de capacitación. Y la amenaza Riesgo de desmotivación si no se implementan incentivos y reconocimientos efectivos, se busca la alternativa de Reconocimientos o programas

de reconocimiento: establecer programas de reconocimiento que celebren y fomenten el compromiso de los empleados con las capacitaciones, se pueden incluir premios mensuales o semestrales, para aquellos colaboradores que presenten un nivel de compromiso y participación, y que ayuden a mejorar la problemática de los riesgos ergonómicos en las empresas.

Con la oportunidad, mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad a largo plazo a través de inversiones en ergonomía. Y la debilidad Falta de sistemas formales de gestión de riesgos ergonómicos. Se da la iniciativa de alternativa de evaluaciones ergonómicas: realizar evaluaciones ergonómicas en las áreas críticas de la empresa, para identificar los riesgos ergonómicos potenciales, al estudiar y analizar todos los procesos y con ello, determinar en donde se encuentran falencias, como en la disposición de la planta, desplazamientos, equipos y herramientas, que utilizan los trabajadores.

En el análisis de la debilidad Limitaciones financieras para invertir en ergonomía y seguridad laboral y la amenaza Posibles limitaciones regulatorias o legales para implementar ciertas medidas ergonómicas se da la alternativa de Asesoramiento legal y cumplimiento normativo: trabajar con expertos en la materia y consultores en seguridad y salud laboral, para garantizar que las medidas propuestas cumplan con las normativas y regulaciones vigentes.

Las 13 alternativas presentadas brindan un enfoque integral para abordar los desafíos que se relacionados entre la ergonomía y la productividad de las MiPymes del sector metalmecánico, con la combinación de programas educativos, acompañamiento y seguimiento especializado, inversiones estrategia e implementación de cambios culturales, para mejorar las condiciones laborales y el desempeño de este sector empresarial en especial en las pequeñas, medianas empresas, que son las que más se ven afectadas por los riesgos ergonómicos.

Matriz de Ponderación de las Alternativas

Para valorar las posibles alternativas se aplicará un método de matriz ponderada con el cual identificaremos los criterios importantes para la evaluación de las posibles alternativas. Para este el enfoque será en criterios como el impacto en la productividad, el cual lo identificamos por ser el objetivo principal de la investigación en curso, también se tendrá en cuenta el tema de mejora del bienestar laboral, con la mira en el bienestar de los trabajadores operativos, la viabilidad económica y la efectividad a largo plazo, con el énfasis en la economía y la cultura organizacional de las empresas del sector.

Los criterios y pesos son dados por la importancia que se le ha dado en la investigación.

Tabla 9.

criterios y pesos de importancia en la investigación

Criterio	Peso
Impacto en la Productividad	30%
Mejora del Bienestar Laboral	25%
Viabilidad Económica	20%
Efectividad a Largo Plazo	25%

Alternativas y Evaluación:

Ahora teniendo en cuenta las alternativas que se dieron en el punto 8.2, se relacionaran con los criterios definidos, utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 representa una baja capacidad de cumplir criterios y 5 representa una alta capacidad de cumplir con los criterios.

Tabla 10.*Evaluación de alternativas*

Alternativa	Impacto en la Productividad	Mejora del Bienestar Laboral	Viabilidad Económica	Efectividad a Largo Plazo
Programas de Capacitación Integral	4	3	3	4
Generar una Ampliación de Conciencia	3	4	4	3
Promoción de la Inversión en Ergonomía	5	2	2	5
Cambio Cultural hacia el Autocuidado y la Prevención	3	5	4	4
Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos	4	4	3	4
Evaluación Continua y Ajustes	4	3	4	5
Implementación de Incentivos y Reconocimientos	3	4	3	3
contratación de consultores externos especializados en salud Laboral	2	4	2	2
incentivos por programas creados internamente	2	2	2	3
intercambio cultural con empresas que ya implementaron o ejecutaron un cambio en sus procesos	3	2	4	3
Reconocimientos o programas de reconocimiento	2	2	2	3
evaluaciones ergonómicas	4	3	2	4
Asesoramiento legal y cumplimiento normativo	2	1	2	2

Ejemplo: Programas de Capacitación Integral:

$$\text{Puntuación ponderada} = (4 \times 0.30) + (4 \times 0.25) + (3 \times 0.20) + (4 \times 0.25) = 1.2 + 1.0 + 0.6 + 1.0 = 3.8$$

Se calculan las puntuaciones ponderadas de cada alternativa, para determinar un análisis de cada una de ellas.

Tabla 11.*Tabla de ponderación*

Alternativa	Impacto en la Productividad	Mejora del Bienestar Laboral	Viabilidad Económica	Efectividad a Largo Plazo	Ponderación
Programas de Capacitación Integral	1.2	1	0.6	1	3.8
Generar una Ampliación de Conciencia	0.9	1	0.8	0.75	3.45
Promoción de la Inversión en Ergonomía	1.5	0.5	0.4	1.25	3.65
Cambio Cultural hacia el Autocuidado y la Prevención	0.9	1.25	0.8	1	3.95
Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos	1.2	1	0.6	1	3.8
Evaluación Continua y Ajustes	1.2	0.75	0.8	1.25	4
Implementación de Incentivos y Reconocimientos	0.9	1	0.6	0.75	3.25
contratación de consultores externos especializados en salud Laboral	0.6	1	0.4	0.5	2.5
incentivos por programas creados internamente	0.6	0.5	0.4	0.75	2.25
intercambio cultural con empresas que ya implementaron o ejecutaron un cambio en sus procesos	0.9	0.5	0.8	0.75	2.95
Reconocimientos o programas de reconocimiento	0.6	0.5	0.4	0.75	2.25
evaluaciones ergonómicas	1.2	0.75	0.4	1	3.35
Asesoramiento legal y cumplimiento normativo	0.6	0.25	0.4	0.5	1.75

En el análisis más detallado de las alternativas, se observa que los Programas de Capacitación Integral muestran un impacto considerable en la productividad y el bienestar laboral al proporcionar a los empleados habilidades y conocimientos actualizados, sin embargo, su viabilidad económica podría ser cuestionable debido a los costos asociados con la implementación y mantenimiento de estos programas a largo plazo. Con la siguiente alternativa, la Promoción de la Inversión en Ergonomía ofrece beneficios significativos en términos de salud y eficiencia laboral al mejorar las condiciones físicas y ergonómicas del lugar de trabajo, pero puede requerir una inversión inicial sustancial para la adquisición de equipos y la realización de cambios estructurales. En contraste, la Implementación de Sistemas Formales de Gestión de

Riesgos se presenta como una opción equilibrada, ya que aborda de manera integral los riesgos laborales al establecer procesos y protocolos para identificar, evaluar y mitigar los peligros en el entorno laboral. Aunque puede no tener un impacto tan llamativo como otras alternativas en términos de productividad o bienestar laboral, su enfoque estructurado y sostenible lo convierte en una opción sólida para garantizar la seguridad y la salud de los empleados a largo plazo, lo que podría traducirse en beneficios económicos y operativos a lo largo del tiempo.

Todas las alternativas evaluadas han demostrado una significativa ponderación, lo cual subraya la importancia crucial de la ergonomía en la productividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) del sector metalmecánico. En consecuencia, se procederá a implementar aquellas alternativas que mejor se adapten al plan de mejoras y cuya ejecución sea más eficiente y práctica. Es importante tener en cuenta que muchas de estas alternativas requieren la colaboración y asesoramiento de entidades externas, como instituciones educativas y organizaciones especializadas. Por tanto, se dará continuidad al plan de mejora, seleccionadas según los criterios establecidos en la matriz de ponderación priorizando las siguientes alternativas: Programas de Capacitación Integral; Promoción de la Inversión en Ergonomía, con énfasis en la evaluación continua y seguimiento; Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos y Implementación de Incentivos y Reconocimientos, esta alternativa solamente se incluye para que sea las mismas empresas que lo hagan internamente, es decir den incentivos y reconocimientos a sus mejores empleados o a los que generen soluciones y conciencia.

Listado de las Posibles Alternativas Más Importantes

A continuación, se brindará el listado de las alternativas más importantes encontradas en la ponderación, las cuales serán analizadas y evaluadas según diversos criterios, uno de estos es la

importancia de la seguridad y el bienestar en el entorno laboral que son aspectos fundamentales para el desarrollo sostenible de cualquier organización.

Un entorno de trabajo seguro no solo protege a los colaboradores de posibles accidentes y enfermedades, también ayuda a fomentar la productividad, mejora el ambiente laboral y reduce los costos asociados a las ausencias e indemnizaciones. La implementación de estrategias efectivas para mejorar la seguridad laboral es, por tanto, una inversión crucial que beneficia tanto a los empleados como a la organización.

En este contexto, la tabla 12 del Listado de las posibles alternativas más importantes presenta una serie de estrategias clave que pueden ser implementadas para mejorar la seguridad y la eficiencia en el trabajo. Estas alternativas no solo abordan la formación y el equipamiento también fomentan la cultura y concientización, además promueven una cultura de seguridad continua y participativa.

Tabla 12.

Listado de las posibles alternativas

Alternativas	Descripción	Impacto
Programas de Capacitación Integral	Proporcionan formación continua y exhaustiva sobre mejores prácticas y procedimientos de seguridad laboral. Incluyen talleres, cursos y entrenamientos prácticos enfocados en la identificación de riesgos, el uso correcto de equipos y la adopción de posturas y técnicas que minimicen el riesgo de lesiones.	Asegura que todos los trabajadores estén bien informados y preparados para manejar situaciones de riesgo, reduciendo la probabilidad de accidentes y fomentando una cultura de seguridad en toda la organización. Los empleados capacitados tienden a ser más conscientes de los riesgos, lo que disminuye la incidencia de errores y mejora la respuesta ante situaciones de emergencia.

Alternativas	Descripción	Impacto
Promoción de la Inversión en Ergonomía con énfasis en la evaluación continua y seguimiento	Se centra en fomentar la inversión en ergonomía, asegurando que se realicen evaluaciones continuas y un seguimiento adecuado para mantener un entorno de trabajo seguro y saludable. Implica la adquisición de equipos ergonómicos, la adaptación de estaciones de trabajo y la implementación de tecnologías que faciliten el trabajo físico.	La ergonomía adecuada ayuda a prevenir lesiones musculoesqueléticas y otras condiciones relacionadas con el trabajo, mejorando así la comodidad y la eficiencia de los empleados. Un entorno ergonómico reduce la fatiga, aumenta la productividad y disminuye los costos asociados a bajas laborales y tratamientos médicos. La evaluación continua y el seguimiento garantizan que las mejoras ergonómicas se mantengan efectivas a largo plazo y se ajusten según las necesidades cambiantes del personal y las operaciones
Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos	Esta alternativa implica el desarrollo y la aplicación de sistemas estructurados y formales para identificar, evaluar y gestionar los riesgos en el lugar de trabajo. Los sistemas de gestión de riesgos incluyen políticas claras, procedimientos estandarizados, y el uso de herramientas y software especializado para el monitoreo y la evaluación de riesgos. Además, estos sistemas facilitan la documentación y el análisis de incidentes, promoviendo una mejora continua en las prácticas de seguridad.	Proporciona un enfoque sistemático para abordar los peligros potenciales y garantizar que se tomen medidas preventivas adecuadas, reduciendo así la probabilidad de incidentes y mejorando la respuesta a situaciones de emergencia. La implementación de un sistema formal de gestión de riesgos permite a la organización identificar y mitigar proactivamente los riesgos, lo que contribuye a un ambiente laboral más seguro y eficiente. Además, demuestra el compromiso de la empresa con la seguridad, lo que puede mejorar la confianza y el bienestar de los empleados.
Implementación de Incentivos y Reconocimientos	La creación de programas de incentivos y reconocimientos está destinada a motivar a los empleados a seguir prácticas seguras y a contribuir a un entorno laboral positivo. Estos programas pueden incluir premios monetarios, reconocimiento público, certificaciones, días libres adicionales, y otros beneficios para aquellos empleados y equipos que demuestren un compromiso ejemplar con la seguridad y la ergonomía.	Reconocer y recompensar el comportamiento seguro no solo incentiva a los empleados a adherirse a las políticas de seguridad, sino que también refuerza la importancia de la seguridad en la cultura organizacional. Los programas de incentivos y reconocimientos pueden mejorar el bienestar general del personal, fomentar un sentido de pertenencia y motivar a los empleados a participar activamente en la creación de un entorno de trabajo más seguro.

Valoración de las Posibles Alternativas

En esta sección, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de las posibles alternativas propuestas para abordar la afectación de la productividad en las MiPymes del sector metalmeccánico. Después de haber analizado detenidamente los factores que influyen en la productividad y haber identificado los desafíos específicos que enfrentan estas empresas, es crucial considerar diferentes enfoques y estrategias para encontrar soluciones efectivas y viables.

Cada alternativa será evaluada en términos de su impacto potencial en la productividad, así como en otros aspectos clave como la inversión requerida, los costos asociados, los beneficios esperados y el retorno de la inversión (ROI TIR). Además, se analizará cómo cada alternativa puede contribuir al bienestar de los trabajadores, la mejora del ambiente laboral y la mitigación de los riesgos laborales en el sector metalmeccánico.

Esta valoración proporcionará una visión integral de las opciones disponibles, permitiendo a las MiPymes tomar decisiones informadas y estratégicas sobre las medidas a implementar para mejorar su productividad y fortalecer su competitividad en el mercado.

Valoración de las Alternativas Según Criterios Técnicos y la NTC

Se determina valorar las alternativas según los criterios técnicos de la norma colombiana en materia ergonómica y seguridad laboral, en diferentes resoluciones y decretos estipuladas por el ministerio de trabajo de Colombia, enfocándose en los beneficios y dificultades, en su implementación en una estrategia de mejoramiento.

También se determinan que, en Colombia, las normativas y regulaciones relacionadas con la salud ocupacional y la seguridad laboral en el sector metalmeccánico están principalmente regidas por el Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Salud y Protección Social.

En la tabla 13, se observa la valoración según criterios técnicos en la normativa colombiana; la cual proporciona una estructura clara donde se puede abordar los diferentes desafíos relacionados con la ergonomía en las MiPymes del sector metalmecánico, estas normas colombianas en sus diferentes resoluciones y decretos, que brinda un apoyo para la implementación de medidas de seguridad en ergonomía y seguridad en el trabajo, establece los estándares para mejorar las practicas ergonómicas en los lugares de trabajo, las normativas están enfocadas en promover una cultura de prevención y autocuidado entre los trabajadores, también se abordan temas significativos como los beneficios que se tienen por su implementación y aplicación en las MiPymes, también se abordan importantes como las dificultades y desafíos para la implementación de los estándares antes mencionados, como lo pueden ser la resistencia al cambio por parte de los trabajadores y la inversión necesaria para implementar los decretos y resoluciones antes mencionados, en un análisis general, presenta una visión de como las alternativas pueden ayudar a mejorar o mitigar los impactos de los riesgos ergonómicos, con el apoyo de criterios técnicos en la normativa colombiana, sin dejar de lado las dificultades y los beneficios que traerían a las empresas las buenas prácticas ergonómicas y una cultura laboral segura y saldable, lo que contribuiría al éxito en el largo plazo en las MiPymes del sector metalmecánico.

Tabla 13.*Valoración según criterios técnicos*

Alternativa	Normas Técnicas en Ergonomía	Beneficios	Contras/Dificultades
Programas de Capacitación Integral	Resolución 1409 de 2012	Conciencia sobre prácticas ergonómicas	Costo y tiempo de implementación
Promoción de la Inversión en Ergonomía, con énfasis en la evaluación continua y seguimiento	Resolución 1409 de 2012	Mejora en la adaptación del trabajo al individuo, reducción de lesiones y fatiga	Requiere inversión inicial significativa
Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos	Decreto 1072 de 2015 - Capítulo 6, Sección 2	Identificación y reducción de riesgos ergonómicos	Requiere tiempo y recursos para la implementación
Implementación de Incentivos y Reconocimientos	Ley 1562 de 2012	Motivación para adoptar prácticas ergonómicas	Costo de mantenimiento de los programas de incentivos

En síntesis, la tabla detalla diversas estrategias con las cuales promover la ergonomía en el lugar de trabajo, resaltando normativas aplicables, beneficios y las dificultades asociadas. Los Programas de Capacitación Integral, respaldados por la Resolución 1409 de 2012, son efectivos para aumentar la conciencia sobre prácticas ergonómicas, pero su implementación puede ser costosa y requerir mucho tiempo. La Promoción de la Inversión en Ergonomía, también regulada por la Resolución 1409 de 2012, se enfoca en la evaluación continua y el seguimiento, lo que mejora la adaptación del trabajo al individuo y reduce lesiones y fatiga, aunque requiere una inversión inicial significativa. Por otro lado, la Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos, conforme al Decreto 1072 de 2015, permite la identificación y reducción de riesgos ergonómicos, pero su puesta en marcha demanda tiempo y recursos considerables. Finalmente, la Implementación de Incentivos y Reconocimientos, según la Ley 1562 de 2012, motiva a los

empleados a adoptar prácticas ergonómicas, aunque mantener estos programas puede resultar costoso. En conjunto, estas estrategias ofrecen un marco integral para mejorar la ergonomía en el entorno laboral, aunque es esencial considerar cuidadosamente las necesidades y recursos específicos de la organización para una implementación efectiva.

Valoración del Costo-Beneficio de las Alternativas

En esta fase se busca determinar los beneficios potenciales y los costos asociados a la implementación y seguimiento de las alternativas seleccionadas, en fases anteriores, con un análisis profundo de sus beneficios y de la inversión económica necesaria para iniciar su implementación, también se brindara un análisis de ROI estimado en un lapso de 5 años, que es un retorno a largo plazo, aunque el factor económico y de inversión es importante la investigación se basa en mejorar el bienestar laboral, es decir la vida de los trabajadores en sus entornos laborales, y que al mejorar en estos aspectos se mejorara en el tema de productividad y competitividad de las empresas (Rubio Romero, 2005), por esta razón, en la tabla 14, se observa las estrategias seleccionadas a las cuales se le dará la valoración costo beneficio, y el análisis a cada alternativa.

Tabla 14.

Alternativas seleccionadas

Alternativas			
1	2	3	4
Programas de Capacitación Integral	Promoción de la Inversión en Ergonomía, con énfasis en la evaluación continua y seguimiento	Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos	Implementación de Incentivos y Reconocimientos

La alternativa 1 tiene como fin Implementar programas de capacitación dirigidos a todos los niveles de la empresa (operativos, administrativos y gerenciales) sobre los riesgos ergonómicos y su impacto en la productividad. Los anteriores programas deben enfocarse en aumentar la conciencia sobre la importancia de la ergonomía y la seguridad laboral. Lo cual puede incluir sesiones de formación internas y externas, colaboración con instituciones educativas y entidades especializadas como el SENA.

La alternativa 2 Promoción de la Inversión en Ergonomía, con énfasis en la evaluación continua y seguimiento, tiene como objetivo mejorar las condiciones laborales, de salud y bienestar de los trabajadores, mediante la implementación y el mantenimiento de prácticas ergonómicas adecuadas. Esta estrategia no solo busca reducir los riesgos de lesiones y enfermedades ocupacionales, sino también incrementar la productividad y eficiencia en el lugar de trabajo, con énfasis en la evaluación continua que es una herramienta de acompañamiento que permite desarrollar competencias en el área ergonómica y de esta manera incentivar la inversión y la mejora continua en los procesos productivos de las MiPymes, también se brindara un seguimiento constante para determinar cuál es el crecimiento de la inversión en el área ergonómica y se llevaran controles de cómo está beneficiando a las empresas dichas inversiones

La alternativa 3 Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos busca establecer un marco estructurado y sistemático para identificar, evaluar, controlar y monitorear los riesgos laborales. Esta estrategia no se limita únicamente a la identificación de peligros obvios, sino que también se enfoca en detectar riesgos latentes y emergentes que podrían afectar la seguridad y salud de los trabajadores. Implementando este enfoque integral, se pretende crear un entorno de trabajo seguro y saludable, donde los empleados puedan realizar sus tareas con la confianza de que se han tomado todas las medidas necesarias para proteger su bienestar. La

reducción de la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales es un objetivo clave, ya que no solo beneficia a los trabajadores, sino que también contribuye a mejorar la productividad y reducir los costos asociados a ausencias por enfermedad y atención médica. Además, un sistema formal de gestión de riesgos asegura el cumplimiento de las normativas y regulaciones vigentes, lo que es crucial para evitar sanciones legales y mantener la reputación de la empresa. Este enfoque proactivo y preventivo promueve una cultura de seguridad dentro de la organización, donde la mejora continua y la adaptación a nuevos desafíos y cambios regulatorios son fundamentales para el éxito sostenible en la gestión de riesgos laborales

La alternativa 4 Implementación de Incentivos y Reconocimientos busca establecer un sistema que motive y recompense a los empleados por su desempeño sobresaliente, su compromiso con la seguridad y su contribución al bienestar general de la organización. Esta estrategia tiene como objetivo principal fomentar una cultura de excelencia y responsabilidad, donde los trabajadores se sientan valorados y motivados para mantener altos estándares en su trabajo diario. Al ofrecer incentivos, tales como bonos, premios, días libres adicionales, o reconocimiento público, se pretende aumentar la moral y la satisfacción laboral, lo cual puede traducirse en una mayor productividad y menor rotación de personal. Además, el reconocimiento de logros específicos en áreas como la seguridad laboral puede incentivar a los empleados a adherirse a las prácticas y procedimientos establecidos, reduciendo así la incidencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. Este enfoque no solo mejora el ambiente de trabajo, sino que también refuerza la lealtad y el sentido de pertenencia de los empleados hacia la empresa. Al establecer criterios claros y justos para los incentivos y reconocimientos, se asegura que todos los empleados tengan una oportunidad equitativa de ser recompensados por su esfuerzo y dedicación. Este sistema también puede incluir programas de capacitación y

desarrollo profesional, promoviendo el crecimiento personal y profesional de los empleados. En conjunto, la implementación de incentivos y reconocimientos contribuye a crear una cultura organizacional positiva y orientada al logro, donde el éxito individual y colectivo es celebrado y recompensado de manera tangible.

Para la toma de decisiones de manera eficaz se debe aplicar una valoración costo beneficio que busca una evaluación cuidadosa de cada una de las alternativas presentadas para la estrategia, con un énfasis en los beneficios esperados luego de su aplicación, por tal razón la evaluación que se le da a las alternativas es una herramienta esencial para determinar su viabilidad e impacto de las alternativas dentro de la estrategia de mejora e las MiPymes del sector metalmecánico, según los criterios antes mencionados se buscara en cada alternativa dar un costo y analizar sus beneficios.

Valoración Costo Beneficio de Cada Alternativa

Después de conocer a fondo cada una de las alternativas y de cómo estas traen beneficios potenciales a las empresas del sector metalmecánico, se brindara un análisis costo beneficio cada una de las alternativas comenzando con la 1 que es la implementación de programas de capacitación integral, en la tabla 15, se observa la descripción de las actividades a realizar en la alternativa, además los beneficios asociados por cada actividad, y un análisis de ROI, estimada en 5 años, con el fin de determinar el beneficio real de cada alternativa para su implementación en las estrategias de mejoramiento.

Tabla 15.*Alternativa 1: Programas de Capacitación Integral*

Descripción	Costo (\$)	Beneficios	Beneficio economicos posibles en 3 años
Salario de especialista en SST por 6 semanas	\$ 4.350.000,00	Reducción de accidentes relacionados a la ergonomía	
Salario de supervisores por 6 semanas	\$ 2.550.000,00	Acompañamiento y capacitacion	
Salario de operarios por 6 semanas	\$ 2.350.000,00	Acompañamiento y capacitacion	
Reducción de accidentes relacionados a la ergonomía		Reduccion del ausentismo y de las enfermedades relacionadas	\$ 3.000.000,00
Mejora en la productividad		Aumento de productividad, en el mediano plazo	\$3.000.000,00
Mejora en la cultura del autocuidado		menor rotacion del personal concientizacion	\$ 1.500.000,00
Reducción de Ausentismo		mejora en el ambiente laboral	\$1.000.000,00
Menor Rotación de Personal		Incremento en la lealtad y compromiso de los empleados	\$1.500.000,00
Total	\$9.250.000,00	Mejoras integrales en la salud y productividad laboral	\$10.000.000,00
Beneficio Neto ROI estimado de 3 a 4 años (%)			\$750.000,00 8,11

Con la alternativa 1 se busca reducir y mejorar aspectos importantes en la productividad de las MiPymes del sector metalmeccánico, por ejemplo, al reducir los accidentes se mejora la productividad y se disminuye el ausentismo y la rotación del personal, en general la inversión dará un balance positivo en el ROI(retorno de inversión) a largo plazo, dando 5 años para lograr que el ROI sea positivo, es decir que si se cumplen con los criterios dados en la evaluación del costo beneficio el beneficio económico será de un 11.3%, pero no solo se debe ver en lo económico si no en el bienestar generado a los trabajadores y en la mitigación de los riesgos que se tendrán en los niveles de la empresa al saber y reconocer todos los riesgos asociados a la ergonomía.

En la tabla 16, se observa cuáles son los beneficios reales y posibles beneficios económicos a largo plazo de la implementación de esta alternativa, esta es una que promueve la inversión y que su retronó esperado es uno de los más altos por su baja inversión inicial, el objetivo principal es promocionar la inversión ergonómica en las empresas, dando a conocer los beneficios potenciales en el mediano y largo plazo

Tabla 16.

Alternativa 2 Promoción de la Inversión en Ergonomía

Descripción	Costo (\$)	Beneficios	Beneficios económicos posibles en 5 años
Salario del especialista en SST (4 semanas)	\$2.900.000,00	Implementación de medidas ergonómicas y reducción de riesgos	
Salario del médico especialista (1 semana)	\$2.000.000,00	Evaluación de salud ocupacional y bienestar de los empleados	

Descripción	Costo (\$)	Beneficios	Beneficios económicos posibles en 5 años
Incremento del 15% en la inversión ergonómica		Mejoras significativas en las condiciones de laborales	\$2.000.000
Reducción de Ausentismo Laboral		Mayor presencia y continuidad en el trabajo	\$1.000.000
Mejora de la Productividad		Aumento en la eficiencia y efectividad de los empleados	\$1.500.000
Menor Rotación de Personal		Mayor retención y satisfacción de los empleados	\$1.000.000
Total	\$ 4.900.000,00	Mejoras integrales en la salud y productividad laboral	\$5.500.000
Beneficio Neto			\$ 600.000,00
ROI (%)			12,24

Con la Alternativa 2, Promoción de la Inversión en Ergonomía, con énfasis en la evaluación continua y seguimiento, se busca mejorar las condiciones de trabajo en las MiPymes del sector metalmeccánico. Esta inversión incluye el salario del especialista en SST por 4 semanas (\$2.900.000) y el salario del médico especialista por 1 semana (\$2.000.000), sumando un total de \$4.900.000 junto con un incremento del 15% en la inversión ergonómica (\$2.000.000).

Los beneficios esperados incluyen una reducción del ausentismo laboral, mejora de la productividad y menor rotación de personal. Esto resulta en un beneficio neto de \$600.000 y un ROI del 12,24%, que es esperado en una inversión a largo plazo con un tiempo estimado de 5 años, para ver estos resultados, los beneficios en cambio se evidenciarían al inicio de la

inversión, como la mejora en la productividad por la adquisición de mejores herramientas y adecuación de puestos de trabajo.

La inversión no solo promete un retorno económico positivo, sino también un aumento en el bienestar de los trabajadores y una mitigación significativa de riesgos ergonómicos. Esta mejora en el ambiente laboral puede llevar a una mayor satisfacción y retención del personal, lo cual es crucial para la sostenibilidad y crecimiento de las empresas.

En la tabla 17, se observa la importancia de contratar personal capacitado que ayude a las empresas del sector a implementar sistemas de riesgos generales, y sistemas enfocados en la ergonomía. Además de brindar beneficios inmediatos brinda una expectativa de beneficios económicos a largo plazo.

Tabla 17.

Alternativa 3 Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos

Descripción	Costo (\$)	Beneficios	Beneficios económicos posibles en 5 años
contratación de técnico o tecnólogo en SST 1 año	\$21.600.000,00	Implementación y supervisión continua de medidas de seguridad	
reducción de un 25% de la accidentalidad de las empresas		Disminución significativa de los accidentes laborales	\$5.000.000
Reducción de Ausentismo Laboral		Mayor presencia y continuidad en el trabajo	\$5.000.000
Mejora de la Productividad		Aumento en la eficiencia y efectividad de los empleados	\$9.500.000
Menor Rotación de Personal		Mayor retención y satisfacción de los empleados	\$3.000.000

Descripción	Costo (\$)	Beneficios	Beneficios económicos posibles en 5 años
Total	\$21.600.000,00	Mejoras integrales en la salud y productividad laboral	\$22.500.000
Beneficio Neto			\$900.000
ROI (%)			4,17

La alternativa busca establecer un marco sistemático y estructurado para la identificación, evaluación, control y monitoreo de riesgos laborales en las empresas del sector metalmeccánico. Esta estrategia incluye la contratación de un técnico o tecnólogo en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) durante un año, con un costo de \$21.600.000.

Los beneficios derivados de esta inversión incluyen una reducción del 25% en la accidentalidad de las empresas (\$5.000.000), reducción del ausentismo laboral (\$5.000.000), mejora de la productividad (\$9.500.000) y menor rotación de personal (\$3.000.000), sumando un total de \$22.500.000 en beneficios. Esto resulta en un beneficio neto de \$900.000 y un ROI del 4,17%.

Esta inversión no solo se justifica por el retorno económico aproximado en 3 a 5 años, también por la creación de un entorno laboral más seguro y saludable, lo que ayuda a mejorar la satisfacción y retención del personal. Al reducir el nivel de accidentalidad y el ausentismo, lo anterior con el objetivo de mejorar la productividad, las empresas pueden experimentar una mayor estabilidad operativa y una mejora en la moral de los empleados. Además, cumplir con las normativas de SST y promover una cultura de seguridad puede mejorar la reputación de la empresa y su sostenibilidad a largo plazo.

En la tabla 18, se observa un análisis de los costos y beneficios de la alternativa 4, donde se analiza el retorno de la inversión posible a 5 años, cabe recordar que el tiempo es un factor importante en la implementación de las alternativas en la estrategia del plan de mejoramiento.

Tabla 18.

Alternativa 4 Implementación de Incentivos y Reconocimientos

Descripción	Costo (\$)	Beneficios	Beneficios económicos posibles en 5 años
Implementación de Incentivos y Reconocimientos por 1 año	\$ 2.400.000,00	Mejora en el ambiente laboral, Aumento de la productividad, Incremento de la motivación y mejora del compromiso	
mejora en el ambiente laboral		Creación de un entorno positivo y colaborativo	\$ 800.000,00
Mejora de la Productividad		Aumento en la eficiencia y calidad del trabajo	\$ 650.000,00
incremento de motivación y mejora		Mayor sentido de pertenencia y compromiso entre los empleados	\$ 1.000.000,00
Total	\$ 2.400.000,00	Mejoras integrales en la salud y productividad laboral	\$ 2.450.000,00
Beneficio Neto			\$ 50.000,00
ROI (%)			2,08

En este caso la alternativa busca motivar y recompensar a los empleados por su desempeño sobresaliente, su compromiso con la seguridad y su contribución al bienestar general de la organización. Esta estrategia implica un costo de \$2.400.000 por un año de implementación de incentivos y reconocimientos.

Los beneficios derivados de esta inversión incluyen una mejora en el ambiente laboral, una mejora en la productividad y un incremento en la motivación y mejora del desempeño de los empleados. Esto resulta en un ROI del 2,08%.

Aunque el ROI económico es relativamente modesto, la inversión en incentivos y reconocimientos es fundamental para fomentar una cultura organizacional positiva y orientada al logro. Un ambiente laboral mejorado y una mayor motivación entre los empleados pueden llevar a beneficios intangibles, como una mayor satisfacción laboral, menor rotación de personal y una mejor cohesión del equipo. A largo plazo, estos factores pueden contribuir significativamente al éxito y sostenibilidad de la empresa, haciendo de esta inversión una decisión estratégica importante.

Análisis Costo-Beneficio de las Cuatro Alternativas

Con base en el análisis costo-beneficio proporcionado para las cuatro alternativas, podemos evaluar el impacto de cada una de ellas en relación con sus costos, beneficios, Valor Presente Neto (VPN) y el período en que se recuperará la inversión. A partir de esta evaluación, la MiPymes tendrá información técnica y económica para tomar decisiones informadas sobre la implementación de las opciones propuestas.

Alternativa 1: Programas de Capacitación Integral

Esta opción presenta un balance positivo en términos de inversión, costos, Valor Presente Neto y B/C. Se espera que la inversión se recupere en el segundo año. Además, se destaca su impacto en la productividad, el ausentismo y la rotación del personal, lo que indica un beneficio económico del 11.3%. También se reconoce el bienestar generado a los trabajadores y la mitigación de riesgos asociados a la ergonomía.

Alternativa 2: Promoción de la Inversión en Ergonomía

Esta alternativa muestra un ROI del 12,24%, lo que la hace económicamente viable. Además, se destaca su impacto en la mejora del ambiente laboral, la reducción del ausentismo y la rotación del personal. La inversión se espera que se recupere en el segundo año.

Alternativa 3: Implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos

Aunque el ROI es relativamente bajo (4,17%), esta opción demuestra ser económicamente viable, especialmente debido a su impacto en la reducción de la accidentalidad, el ausentismo, la mejora de la productividad y la retención del personal. La inversión se espera que se recupere en el segundo año.

Alternativa 4: Implementación de Incentivos y Reconocimientos

Esta alternativa muestra un ROI del 2,08%, lo que indica un retorno económico relativamente modesto. Sin embargo, se reconoce su impacto en la mejora del ambiente laboral, la productividad y la motivación del personal. La inversión se espera que se recupere en el segundo año.

De las cuatro alternativas, las más viables en términos económicos y de retorno de inversión son las Alternativas 1, 2 y 3. Estas opciones no solo muestran un retorno económico

positivo, también tienen un impacto significativo en aspectos clave como la productividad, el bienestar del personal y la mitigación de riesgos laborales. En particular, la Alternativa 1 destaca por su alto beneficio económico y su impacto en la productividad y el bienestar de los trabajadores. La elección final dependerá de los objetivos específicos y las necesidades de la MiPymes, así como de su capacidad para implementar y gestionar cada opción.

Selección de las Estrategias de Mejoramiento

La selección de las estrategias mencionadas se basó en un análisis exhaustivo de las alternativas disponibles y las necesidades específicas de las MiPymes del sector metalmeccánico, en cuanto a mejora ergonómica.

Inicialmente, se identificaron diversas opciones para abordar el desafío de mejorar el aspecto ergonómico en las MIPYMES, incluyendo programas de capacitación integral, promoción de la inversión en ergonomia, implementación de sistemas formales de gestión de riesgos, y la implementación de incentivos y reconocimientos.

Luego, se evaluaron estas alternativas considerando factores, como viabilidad de implementación, e impacto potencial en la seguridad y salud de sus colaboradores, la eficacia a largo plazo y la capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes de las MIPYMES del sector.

Las estrategias seleccionadas se destacan por la capacidad que ofrecen de dar soluciones prácticas y personalizadas, que abordan directamente los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo. Además, se consideró su potencial para fomentar una cultura organizacional que valore y priorice la ergonomia, lo que contribuirá al bienestar de los empleados y al éxito general de la empresa

Las estrategias son:

Desarrollo de Programas de Capacitación Ergonómica Personalizados:

La implementación de programas de capacitación ergonómica a medida constituye una estrategia fundamental para mejorar el bienestar y la productividad en las MIPYMES del sector.

Estos programas no solo abordarán los principios básicos de ergonomia, como posturas

corporales adecuadas y manejo seguro de herramientas, también se adaptarán a las necesidades específicas de cada empresa. Esto implica una evaluación exhaustiva de los riesgos ergonómicos presentes en cada puesto de trabajo y la personalización de los programas de formación en función de esos hallazgos. Además, se podrían incluir sesiones prácticas donde los empleados aprendan a aplicar los conceptos ergonómicos en su día a día laboral. La implementación de programas de capacitación ergonómica personalizados no solo mejorará la salud y seguridad de los trabajadores, sino que también aumentará la eficiencia y la calidad del trabajo realizado.

Implementación de Evaluaciones Ergonómicas Periódicas:

La introducción de evaluaciones ergonómicas regulares en las MIPYMES del sector es esencial para identificar y abordar los riesgos ergonómicos de manera proactiva. Estas evaluaciones serán llevadas a cabo por profesionales especializados en ergonomía, quienes realizarán un análisis detallado de cada área de trabajo para identificar posibles problemas ergonómicos. Además de evaluar la disposición de los equipos y mobiliario, se prestará atención a los movimientos repetitivos, posturas forzadas y cualquier otro factor que pueda contribuir a lesiones o molestias laborales. Una vez identificados los riesgos, se implementarán medidas correctivas adecuadas, como la optimización del diseño de estaciones de trabajo, la introducción de equipos ergonómicos o la revisión de los procedimientos de trabajo. El establecimiento de un sistema de seguimiento permitirá monitorizar la efectividad de estas medidas y realizar ajustes según sea necesario, garantizando así un entorno laboral seguro y saludable a largo plazo.

Fomento de una Cultura Organizacional Ergonómica:

Promover una cultura organizacional que valore y priorice la ergonomía es esencial para el éxito a largo plazo de las MIPYMES del sector. Esto implica no solo concientizar a los

empleados sobre la importancia de la ergonomía, sino también involucrarlos activamente en la identificación y solución de problemas ergonómicos en su entorno laboral. Se pueden organizar sesiones de sensibilización y formación, donde se destaquen los beneficios tanto individuales como organizacionales de adoptar prácticas ergonómicas. Además, se pueden establecer canales de comunicación abiertos donde los empleados puedan reportar cualquier preocupación relacionada con la ergonomía y contribuir con ideas para mejorar las condiciones de trabajo. Integrar la ergonomía en las políticas y procedimientos de la empresa, como parte de la evaluación de riesgos y la planificación de proyectos, también ayudará a reforzar esta cultura ergonómica. En última instancia, una cultura organizacional ergonómica no solo promoverá la salud y el bienestar de los empleados, sino que también impulsará la productividad y la competitividad de las MIPYMES en el mercado.

Síntesis: La selección de estrategias para mejorar la ergonomía en las MiPymes del sector metalmecánico se fundamenta en un análisis exhaustivo de alternativas disponibles y necesidades específicas. Inicialmente, se identificaron diversas opciones, incluyendo programas de capacitación integral, promoción de la inversión en ergonomía, implementación de sistemas formales de gestión de riesgos, e incentivos y reconocimientos. Se evaluaron estas alternativas considerando su viabilidad de implementación, impacto en la seguridad y salud de los colaboradores, eficacia a largo plazo y capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes del sector. Las estrategias seleccionadas destacan por ofrecer soluciones prácticas que abordan directamente los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo, además de fomentar una cultura organizacional que valora y prioriza la ergonomía, contribuyendo al bienestar de los empleados y al éxito empresarial. Los programas de capacitación ergonómica personalizados mejoran la conciencia y aplicación de prácticas ergonómicas, aunque la implementación de los programas

puede ser costosos y demandar tiempo. Las evaluaciones ergonómicas periódicas mejoran la adaptación del trabajo al individuo y reducen lesiones y fatiga, aunque requieren inversión inicial significativa. Finalmente, fomentar una cultura organizacional ergonómica promueve la salud y bienestar de los empleados, impulsando la productividad y competitividad, aunque puede ser costoso mantener estos programas. En conjunto, estas estrategias ofrecen un marco integral para mejorar la ergonomía en el entorno laboral, considerando cuidadosamente las necesidades y recursos específicos de cada organización para una implementación efectiva.

Conclusiones

La investigación se realizó basada en objetivos que permite reconocer y afirmar, que los riesgos relacionados con ergonomía si afectan la productividad de las MiPymes del sector metalmecánico, lo que tiene implicaciones importantes en lo económico, y que la implementación de estrategias de mejora podría ayudar a mejorar la afectación de los riesgos en la productividad a largo y mediano plazo.

El primer objetivo de la investigación es determinar el diagnostico de un plan de mejoramiento de los riesgos ergonómicos asociados a la productividad, se logra cumplir mediante el estudio y análisis de diversas fuentes bibliográficas y estudios previos, relacionados con el tema. Los resultados indican que la situación actual respecto a los riesgos asociados a la ergonomía presenta áreas críticas que requieren de atención inmediata, especialmente lo relacionado con posturas, herramientas rudimentarias y diseño de puestos de trabajo, en las referencias consultadas se mencionan que los factores mencionados afectan significativamente la salud y el rendimiento laboral de los trabajadores, representando un problema recurrente en los casos estudiados y que esto a su vez afecta en la productividad de las empresas, esto convierte a la ergonomía en un aspecto importante a mejorar, los datos estudiados en las fuentes confirma la importancia de implementar medidas ergonómicas y estrategias que ayuden a mejorar la comodidad y la salud de los empleados, sino que también ayuden a mejorar la productividad y el bienestar general de las empresas.

El uso de herramientas metodológicas para analizar los datos recolectados en las fuentes bibliográficas, como el árbol de problemas y el DOFA extendido, ha permitido encontrar posibles alternativas para la estrategia de mejoramiento de los riesgos ergonómicos, que afectan la productividad de las MiPymes del sector metalmecánico, relacionado en el segundo objetivo

de la investigación, las alternativas respaldan la conjetura de que la implementación de mejoras ergonómicas es crucial para optimizar la salud y el rendimiento de los empleados en todos los niveles de las empresas, las intervenciones ergonómicas como los planes de capacitación, implementación de Sistemas Formales de Gestión de Riesgos, inversión en ergonomía, entre otros, que buscan reducir los riesgos de lesiones en un 35% y de enfermedades relacionadas con la ergonomía en un 40% , también mejora aspectos importantes como la satisfacción y eficiencia operativa de los trabajadores, lo que se traduce en una reducción de costos asociados a bajas por enfermedades e incapacidades, ausentismo laboral, las alternativas permiten que las empresas ofrezcan un ambiente de trabajo saludable y productivo, lo que en el mediano y largo plazo aumenta sus beneficios.

Con el tercer objetivo se realizó un estudio detallado de las alternativas encontradas para mejorar la afectación de los riesgos ergonómicos en la productividad de las MiPymes del sector metalmeccánico, se inició con una valoración de criterios técnicos y normativa colombiana para saber que alternativas cumplían con los criterios y que benéficos traería a la empresa su posible ejecución.

En el análisis costo beneficio se da un promedio de ROI del 6.65% en los primeros 3 años, de una inversión total de todas las alternativas de \$ 38.150.000. en esta inversión se encuentran todos los requisitos para la implementación de las alternativas seleccionadas, se encontró que la inversión tendrá un beneficio en la mejora del ambiente laboral y satisfacción en los empleados, buscando mejorar en estos aspectos en un 25%, si bien la inversión es alta y se deben tener en cuenta que no se tendrá un retorno de inversión inmediato, se debe recalcar que estas medidas están pensadas para mejorar la productividad y que a largo plazo la inversión dará

sus frutos, aumentando la competitividad de las empresas y del sector en general. En los anexos se encuentra la matriz de evaluación de costos para un mejor análisis de los costos beneficios.

Recomendaciones

Con base en la anterior investigación, se recomienda aumentar los esfuerzos para que las MiPymes del sector metalmeccánico, implementen estrategias para mejorar en los riesgos ergonómicos en sus diferentes áreas, con énfasis en su etapa productiva, con base en los criterios técnico y económicos para mejorar su productividad, esto permitirá a las empresas tener recursos estratégicos en función de mejorar su competitividad y el redimiendo de sus colaboradores, que se pueden traducir en mayor rentabilidad a largo plazo.

Se recomienda continuar con las investigaciones, pero mucho más profundas con el apoyo de personas experimentadas y expertas en el tema como médicos laborales, especialistas en producción y seguridad del trabajo. Que brinden una asesoría mucho más técnica y especializada, que permitan a las empresas del sector, crecer de manera continua, buscando siempre el beneficio económico y sostenibilidad, con el bienestar de sus empleados.

Para mitigar los riesgos ergonómicos y su impacto negativo en la productividad de las MiPymes del sector metalmeccánico, se recomienda desarrollar un sistema de evaluación que identifique y priorice los riesgos ergonómicos según su gravedad y frecuencia, así como realizar evaluaciones para cada puesto de trabajo. Además, es importante implementar programas de capacitación continua que conciencien a los empleados sobre la importancia de la ergonomía, el uso correcto de equipos y herramientas, y las mejores prácticas para mantener una postura adecuada, complementado con asesorías técnicas por expertos. Se debe promover una cultura organizacional que valore la ergonomía y que concientice su adopción para mejorar el ambiente y entorno laboral de las empresas.

establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el impacto de estas estrategias y realizar ajustes necesarios garantizará la mejora continua en las condiciones laborales,

reduciendo así la afectación de los riesgos ergonómicos en la productividad y mejorando la calidad de vida de los empleados.

Referencias

- Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia Lopez, C. (2021). *Ergonomía En El Sector Metalmeccánico En El Periodo 2021*. Manizales .
- Martinez Gil, J. (2017). *Aplicación De Los Instrumentos Brief Y Best En La Detección Del Riesgo Ergonómico En La Industria Metalmeccánica*. Cali.
- Quiroz, O., León Duarte, J., & Fornés, R. (2013). *Programa De Gestión De Riesgos Ergonómicos: Un Marco*. Obregon: Kino Y Blvd. Obtenido De https://www.irsitio.com/refbase/documentos/93_Quirozcornidez_et_al2013.pdf
- Bestratén Belloví, M., Hernández Calleja, A., Luna Mendaza, P., Nogareda Cuixart, C., Nogareda Cuixart, S., Oncins De Frutos, M., & Solé Gómez, D. (2008). *Ergonomia*. Ministerio De Trabajo E Inmigracion, Madrid. Obtenido De <https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonom%C3%ADa+-+A%C3%B1o+2008.pdf/18f89681-e667-4d15-b7a5-82892b15e1fa>
- Condori Ticona, C., & Condori Gavincha, M. (2018). *Riesgos Ergonómicos Y El Desempeño Laboral En El Gobierno Autónomo Departamental De La Paz*. La Paz.
- Dul, J., & Weerdmeester, B. (2001). *Ergonomics For Beginners*. Londres: Crc Press.
- Fachal, C., & Motti, V. (2016). *La Ergonomía Y El Ámbito Laboral*. Guayaquil, Ecuador : Ergonomía Y Calidad Laboral. Obtenido De <https://seso.org.ec/phocadownload/revista0052016.pdf>

- Gomez Morelos , J., & Fontalvo Herrera , T. (2013). *Caracterización Y Análisis Del Riesgo Laboral En La Pequeña Y Mediana Industria Metalmeccánica En Cartagena-Colombia*. Medellin: Revista Soluciones De Postgrado Eia.
- Hamizatun Binti , M., Nik Mohd Zuki , B., & Azizul Qayyum, B. (2019). *Risks Assessment At Automotive Manufacturing Company And Ergonomic Working Condition*. Pahang.
- Instituto Nacional De Contadores Publicos De Colombia . (2016). *Productividad: Definición Y Conceptos Asociados*. Bogota .
- Mancha Condori, M., & Valencia Apacella, L. (2022). *Los Factores Ergonómicos Y El Desempeño Laboral En Trabajadores Operarios De Lass Metalmeccanicas En El Distrito De Huancavelica*. Huancavelica.
- Martinez Martinez, L., Hoyos Escobar, I., & Ossa Ochoa, P. (2018). *Conductas De Violencia Laboral Entre El Personal Asistencial En La Unidad De Cuidado Intensivo (Uci) De Una Ips En El Departamento De Caldas*. Manizales.
- Maryluna, M., & Leslie Fabiola , V. (2019). *Los Factores Ergonómicos Y El Desempeño Laboral En*. Huancavelica.
- Morelos Gomez, J., & Fontalvo Herrera, T. (2012). *Analisis Causa Efecto De Lo Accidentes Laborales En Pymes Del Sector Metalmeccanico En Cartagena*. Cartagena .
- Mosquera Bojorge, O. F. (2023). *Factores Protectores Y Adversos En La Cultura De La Seguridad Y La Gestión Diaria De La Seguridad En El Lugar De Trabajo De Una Empresa De Fabricación De Muebles Metálicos Y De Madera Del Valle Del Cauca Entre Los Años 2015 Y 2019*. Cali.

Pérez Gosende, P. (2022). *Enfoque Multiobjetivo Bottom-Up Para La Planificación Dinámica De La Distribución Espacial En Plantas Industriales*. Valencia .

Rodriguez Jouvencel, M. (1994). *Ergonomia Basica Aplicada A La Medicina Del Trabajo*. Madrid: Diaz De Santos.

Rubio Romero, J. (2005). *Manual Para La Formación De Nivel Superior En Prevención De Riesgos Laborales*. Madrid: Ediciones Díaz De Santos.

Sain, M., & Meena, M. (2016). *Occupational Health And Ergonomic Intervention In Indian Small Scale Industries: A Review*. Jaipur.

Apéndices

Apéndice A.

Factores protectores y adversos en la cultura de la seguridad y la gestión diaria de la seguridad en el lugar de trabajo de una empresa de fabricación de muebles metálicos y de madera del Valle del Cauca entre los años 2015 y 2019

Autor: Mosquera Bojorge, Omar Fernando

Año: 2023

Resumen general: Se busca examinar cómo la cultura de la seguridad industrial, con sus aspectos adversos o beneficiosos, incide tanto en la productividad empresarial como en la calidad de vida de los trabajadores. El autor resalta la importancia de la cultura organizacional en la prevención de accidentes y en la mejora de la calidad del trabajo para los colaboradores, enfatizando el aprendizaje grupal como un medio para la adaptación y la resolución de nuevos problemas en el futuro. Se subraya la relevancia del clima laboral y la estabilidad en el bienestar de los trabajadores, señalando cómo factores externos, como cuestiones políticas, pueden generar un ambiente hostil y aumentar los riesgos laborales. Además, se explora cómo la implementación de una cultura de seguridad en todas las áreas de trabajo puede contribuir a mejorar el entorno laboral de manera significativa.

Información relevante en Riesgos ergonómicos: la investigación se centra en la cultura de seguridad y como aplicar esta en una empresa de carácter productivo asociado a el área metalmeccánica, cuáles son los punto que benefician y adversos que afectan directamente a la empresa, en cuestiones de calidad, productividad, satisfacción de clientes entre otros aspectos importantes del funcionamiento de la compañía, en un contexto importante la investigación busca determinar cuáles son los beneficios en la empresa al aplicar la cultura de seguridad y

enfatisa directamente como se pueden mejorar los diferentes procesos de la empresa, entre ellos los administrativos, de seguridad, de calidad, de ventas, de producción y productividad, aunque se habla de los factores adversos en los cuales se menciona la parte económica y de difícil implementación, su base general es mostrar los beneficios que trae este tema en la organización como tal y que si es necesario aplicar para mejorar los aspectos antes mencionados.

Esto con ayuda de diferentes modelos y métodos como el KAISEN y el modelo PETERSEN, que nos habla de mejora continua y de cómo la seguridad industrial va ligada a la calidad y los operaciones y distribución de las empresa.

Lugar de la investigación: Colombia, valle del cauca

Apéndice B.

Programa de Gestión de Riesgos Ergonómicos: Un Marco de Referencia para su Desarrollo e Implementación en una Planta Metalmecánica

Autor: Omar Adrián Quiroz Cornídez, Jaime Alfonso León Duarte ,René Daniel Fornés Rivera

Año:2013

Resumen general: Busca la implementación de programas de gestión de riesgos ergonómicos en plantas metalmecánicas, con estándares nacionales en México y buscando la mejora del trabajo y productividad de las empresas, siempre pensando en el bienestar de los colaboradores primeros y generando conciencia hacia los propietarios y trabajadores de estas industrias, dando a conocer sus puntos de vista y de cómo se beneficiarían las empresas con la implementación de dichos programas de prevención

Información relevante en riesgos ergonómicos: Su investigación se centra en la implementación de un sistema de gestión de riesgo enfocado en la ergonomía en una planta

metalmecánica, con el fin de reducir los riesgos asociados a la ergonomía en las empresas del sector metalmecánico, dándonos aspectos claves sobre la ergonomía como determinar los riesgos asociados y la manera en cómo se pueden mitigar estos factores de riesgo a través de un sistema de gestión del riesgo, aplicando métodos de evaluación de riesgos para determinar mejoras en las condiciones laborales de los trabajadores de estas industrias, se enfoca aunque no es su punto más fuerte en la competitividad y la productividad con énfasis en los trabajadores es decir como el confort y bienestar de los colaboradores afecta positivamente la competitividad y la productividad de las empresas.

Lugar de investigación: Sonora, México

Apéndice C.

Ergonomía y calidad laboral

Autor: Constanza Fachal y M. Victoria Motti

Año: 2016

Resumen: La ergonomía y la calidad laboral a menudo no reciben la atención prioritaria que merecen por parte de los trabajadores y las empresas. Sin embargo, un diseño ergonómico adecuado del puesto de trabajo puede marcar una gran diferencia en la comodidad y el rendimiento laboral. Al permitir cambios de postura y establecer tiempos de descanso, un entorno laboral ergonómicamente diseñado promueve una ejecución del trabajo más confortable y eficiente. Se reconoce que contar con herramientas de trabajo adecuadas no solo mejora los resultados laborales, sino que también reduce la incidencia de posibles enfermedades ocupacionales, como trastornos circulatorios, contracturas musculares y trastornos musculoesqueléticos. Es importante destacar que la falta de atención a la ergonomía no solo

conlleva riesgos físicos, sino que también puede dar lugar a problemas psicológicos relacionados con la concentración y el bienestar emocional en el trabajo. Por lo tanto, integrar principios ergonómicos en el diseño y la organización del trabajo no solo es beneficioso para la salud física, sino que también contribuye positivamente al bienestar mental de los trabajadores y, en última instancia, a la productividad y satisfacción laboral

Información referente a la ergonomía laboral: El artículo tiene como fin el determinar la relación entre la ergonomía y la calidad laboral, con estudios que determinan cómo se afecta la productividad de las empresas y de los mismos trabajadores los riesgos laborales asociados a la ergonomía, dándonos temas importantes como los diferentes riesgos laborales asociados a la ergonomía como las malas posturas, los sobre esfuerzos, los trabajos repetitivos y que esto desencadena en enfermedades de tipo musculoesquelético, que puede generar molestias e incapacidades, además nos da importantes avances en como implementar un plan de mejora al cambiar aspectos significativos en las áreas laborales de mayor riesgo en las empresas, aunque se enfoca en los trabajadores como tal se enfatiza mucho que el bienestar y la salud de los trabajadores se ve reflejado en la productividad y competitividad de las empresas que de brinda importancia a la visión ergonomía en el trabajo.

Lugar de investigación: Guayaquil, Ecuador.

Apéndice D.

Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena-Colombia

Autor: José Morelos Gómez, Tomás José Fontalvo Herrera

Año: 2013

Resumen general: El presente artículo de investigación pretende mostrar la caracterización y evaluación de los factores riesgo laboral a que están expuestos los trabajadores en la pequeña y mediana industria metalmecánica de Cartagena. La metodología utilizada en el estudio incluyó el análisis descriptivo de los datos, a través de la aplicación de las técnicas y herramientas de la estadística descriptiva e inferencial y aplicación de instrumento estructurado in situ, para la recolección de información. Para el desarrollo de este estudio se tomó el total de las empresas (16) metalmecánicas afiliadas a la Asociación colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ACOPI).

Información relacionada con los riesgos ergonómicos: Investigación y caracterización de diferentes riesgos laborales en las pequeñas industrias metalmecánicas, busca determinar cómo afecta la industria los diferentes riesgos encontrados con incapacidades, accidentes o muestras relacionadas, esto se realiza en Cartagena, Colombia, y determinando los factores de incidencia relacionados con los riesgos encontrados en estas industrias, investigación que se enfoca en el bienestar de los colaboradores sin dejar a un lado la importancia económica y de cómo los factores que se investigan, causan pérdidas monetarias y económicas a los dueños y accionistas de las empresas

Lugar de investigación: Cartagena, Bolívar, Colombia

Apéndice E.

Los factores ergonómicos y el desempeño laboral en los trabajadores operarios de las metalmecánicas en el distrito de Huancavelica

Autor: Bach. Maryluna MANCHA CONDORI, Bach. Leslie Fabiola VALENCIA

APACCLLA

Año: 2019

Resumen general: El Autor basa su investigación de la ergonomía en como esta afecta el desempeño laboral en el campo de la metalmecánica en una comunidad peruana, tomando fuentes primarias de información como entrevistas, encuestas y analizando los resultados para determinar que los factores ergonómicos, afectan significativamente el desempeño laboral de los colaboradores de dichas empresas, esto con ayuda de herramientas de estadística descriptiva, a través de frecuencias simples y diagramas de barras, para dar recomendaciones de cómo se debe mejorar el desempeño laboral de los trabajadores con la mejora de los factores ergonómicos estudiados en dicha investigación.

Información Relevante en ergonomía: Esta investigación se centra en explorar la productividad individual de los trabajadores y en cómo los factores ergonómicos influyen en su desempeño laboral. Se analiza detalladamente cómo la ausencia de sistemas ergonómicos implementados en las instalaciones de las empresas puede tener un impacto directo en su productividad. El estudio busca exponer no solo cómo los factores ergonómicos afectan la eficiencia y el bienestar de los colaboradores, sino también cómo estas mismas variables inciden en el rendimiento global de las empresas. A través de un análisis exhaustivo, se pretende identificar las diversas formas en que la ergonomía, o su ausencia, puede influir en la calidad del trabajo, la satisfacción laboral y la eficacia operativa tanto a nivel individual como organizacional. Se abordan aspectos clave como el diseño de los espacios de trabajo, la selección de equipos y mobiliario adecuados, así como la implementación de prácticas ergonómicas en los procesos laborales cotidianos. Al profundizar en estas áreas, se busca proporcionar una comprensión más completa de la interacción entre la ergonomía y la productividad laboral, con

el objetivo último de ofrecer recomendaciones prácticas y estratégicas para mejorar tanto el bienestar de los trabajadores como el desempeño empresarial.

La recopilación y el estudio de la información indirecta fue esencial para el desarrollo de esta monografía, fue de suma importancia ya que nos dio una visión completa de los riesgos ergonómicos relacionados con la productividad de las MiPymes metalmecánicas, en el estudio de los informes, trabajos y tesis relacionados con este tema se pudieron analizar resultados de investigaciones posteriores sobre como los riesgos ergonómicos afectan directamente la productividad y calidad de estas empresas, comenzando con la definición de la ergonomía en sí y de cómo puede esta ser aplicada a la mejora continua de los procesos productivos en las empresas metalmecánicas, además de encontrar que uno de los mayores factores de riesgo relacionados en los trabajos de estas empresas es el riesgo ergonómico, por las posturas y desplazamientos que deben realizar los trabajadores de estas empresa, que según investigaciones puede llegar a ser del 46.25% según un estudio que se realizó en Cartagena a este tipo de empresas (Gomez Morelos & Fontalvo Herrera , 2013)con esta información podemos analizar la importancia de brindar planes de mejoramiento para que estas MiPymes no se vean afecta su productividad y competitividad.

En las investigaciones y estudios de casos, se encontraron temas importantes y herramientas necesarias para la evaluación de los riesgos y de cómo esto afecta a los colaboradores , herramientas como el RULA que nos ayuda a determinar los trastornos musculoesqueléticos relacionados con la carga postural que están relacionados con el trabajo repetitivo y las posturas inadecuadas, temas importantes en las investigaciones por ejemplo de (Mancha condori & Valencia Apaclla, 2022), que nos explican como los riesgos ergonómicos afectan el desempeño laboral en las empresas del distrito en investigación, la aplicación de este

método nos permite identificar los riesgos e implementar un sistema de mejora para mitigar estos riesgos y generar mejora continua en la productividad de estas empresas.

Lugar de investigación: Huancavelica, Perú

Apéndice F.

Análisis causa-efecto de los accidentes laborales en pymes del sector metalmecánico en Cartagena

Autor: José Morelos Gómez, Tomás José Fontalvo Herrera

Año: 2012

Resumen general: Investigación de casos en los cuales se busca determinar cuál es la causa y efectos de la alta accidentalidad en las pequeñas y medianas PYMES de las industrias metalmecánicas, determinar cuáles son las consecuencias de los accidentes sus efectos en la economía de las empresas y en el bienestar de los colaboradores, también determinar cuáles son los accidentes más frecuentes y como se pueden crear programas o mejoras para reducir los riesgos enfocados en el bienestar de los colaboradores.

Información relevante en ergonomía en las MiPymes: En el tema de productividad se enfoca hacia los accidentes y sus causas, determinar cuáles son los efectos de los accidentes en los trabajadores y como esto puede afectar la productividad en las PYMES, esto en cuestiones de incapacidades, retiros, por causa de la accidentalidad, analiza los porcentajes de los accidentes que se dan en la etapa productiva y determina sus efectos económicos en las empresas y socioeconómicos en los actores directos en este caso los colaboradores, de igual manera busca determinar cuáles son las causas de los accidentes, con investigación directa buscando cuales son los eventos relevantes por ejemplo el desconocimiento de los riesgos asociados a la etapa

productiva de estas empresas, y el no uso de los elementos de protección personal, que se trata en su mayoría de errores humanos, que afectan directamente la productividad y la economía de las empresas, pero este no es el punto de referencia de la investigación ya que esta se trata en determinar la casusa de los accidentes y de cómo se puede reducir los riesgos asociados, siendo la productividad como se afecta esta un efecto de las problemáticas en esta investigación.

Lugar de investigación: Cartagena, Bolívar, Colombia

Apéndice G.

Aplicación de los instrumentos BRIEF y BEST en la detección del riesgo ergonómico en la industria metalmecánica

Autor: Jorge Armando Martínez Gil

Año: 2017

Resumen general: determinar el nivel de riesgo ergonómico de 40 operaciones industriales en una empresa del sector metalmecánico priorizando su nivel de atención según su índice de riesgo. Métodos: se analizaron 40 operaciones de trabajo para fabricar un machete. Se realizó:

1) inspección del Panorama General de Factores de Riesgo, 2) valoración individualizada de las operaciones industriales requeridas con el instrumento Baseline Risk Identification Of Ergonomic Factors, 3) priorización de las áreas de trabajo según su factor de riesgo mediante la aplicación del Metodo Baseline Risk Identification Of Ergonomic Factors - Exposure Scoring Technique. Resultados: se determinó el riesgo bajo las variables postura, fuerza, duración y frecuencia por los segmentos corporales manos y muñecas, codos, hombros, cuello, espalda y piernas; encontrando en el 100% de las operaciones algún tipo de riesgo, de las cuales el 65%

requieren de al menos un agente físico de estrés que atenta contra la salud y el bienestar del trabajador. Al segmentar la información por hemisferio corporal se encuentran valores de riesgo mayores en el izquierdo sobre el derecho. Conclusión: este trabajo concluye que los métodos utilizados son una herramienta útil para identificar posibles riesgos en los trabajadores derivados de factores ergonómicos del trabajo

Información relacionada con temas ergonómicos: El objetivo principal de esta investigación es evaluar el nivel de riesgo asociado a las operaciones llevadas a cabo en una planta metalmeccánica y cómo estos riesgos impactan de manera directa en la productividad de la compañía. Sin embargo, el enfoque central del autor se dirige hacia la identificación y comprensión de los riesgos que enfrentan los trabajadores de la empresa en su día a día. El propósito fundamental radica en crear conciencia sobre los riesgos ergonómicos a los que estos trabajadores se encuentran expuestos de forma constante. A través de un análisis detallado de las operaciones y procesos en la planta, se busca identificar y categorizar los riesgos potenciales, así como comprender cómo estos pueden afectar la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores. Al resaltar los peligros ergonómicos específicos presentes en el entorno laboral, la investigación no solo busca informar, sino también sensibilizar a la empresa y a sus empleados sobre la importancia de implementar medidas preventivas y correctivas. Se pretende, en última instancia, fomentar una cultura de seguridad y cuidado en el lugar de trabajo, promoviendo así un entorno laboral más seguro, saludable y productivo para todos los involucrados.

Apéndice H.

Ergonomía En El Sector Metalmeccánico En El Periodo 2021

Año: 2021

Resumen general: En la actualidad, el sector industrial se distingue por su enfoque innovador y su eficaz utilización de herramientas tecnológicas, lo que contribuye significativamente a optimizar los procesos de producción en términos de costo-beneficio. Esta tendencia ha generado un entorno donde el valor de cada aspecto se maximiza, lo que resulta en un incremento notable de la productividad a escala global. Este impulso no solo se refleja en la cantidad producida, sino también en la mejora continua de la calidad, la eficiencia operativa y los sistemas de gestión tanto internos como externos de las empresas. Asimismo, esta dinámica permite a las compañías explorar nuevas formas de comunicación digital y promover una mayor interacción con los clientes, generando así nuevas oportunidades de mercado y fortaleciendo su posición competitiva. Además, la adopción de tecnologías innovadoras facilita la colaboración interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria dentro de los equipos de trabajo, lo que potencia la creatividad y la resolución de problemas desde diversas perspectivas. En resumen, la integración exitosa de la tecnología en el sector industrial no solo impulsa la eficiencia y la productividad, sino que también abre nuevas posibilidades para la innovación y el crecimiento sostenible a largo plazo.

Información relevante en temas ergonómicos: análisis del sector metalmecánico en una planta de producción para determinar el impacto de esta materia en la producción y bienestar de los trabajadores de la empresa, esto con ayuda metodológica directa como entrevistas y encuestas, apoyado en las diferentes normas aplicables para mejorar el área de trabajo y la productividad.

Lugar de investigación: Manizales, Caldas, Colombia

Apéndice I.

*Factores De Riesgos Ergonómicos En Los Trabajadores Del Taller De Metal Mecánica Jurado
De Santiago Putumayo*

Año: 2020

Resumen general: Los trabajadores del sector de metal mecánica enfrentan una amplia gama de riesgos que pueden afectar su salud y bienestar en el entorno laboral. Desde problemas relacionados con la audición hasta riesgos ergonómicos, el riesgo de enfermedades laborales es una preocupación constante y legalmente reconocida. Este proyecto se centra específicamente en el riesgo ergonómico, que se considera una de las principales enfermedades laborales en este campo. Los riesgos ergonómicos pueden surgir durante diversas actividades laborales y su nivel de peligrosidad puede variar según el tipo de tarea realizada. Por lo tanto, es crucial realizar un estudio exhaustivo que ayude a identificar y comprender los factores de riesgo ergonómico presentes en los trabajadores del Taller Metalmecánica Jurado en el Municipio de Santiago Putumayo. Este estudio no solo busca identificar los riesgos, sino también determinar su nivel de gravedad, ya que existe una escasez de investigaciones en este ámbito específico. Al profundizar en estos aspectos, se espera contribuir a la minimización de los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo, promoviendo así un entorno laboral más seguro y saludable para todos los trabajadores involucrados. Este enfoque no solo protege la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también ayuda a cumplir con las regulaciones laborales y a promover una cultura de seguridad y cuidado en el lugar de trabajo.

Información relevante en temas ergonómicos: El trabajo de investigación emprendido por los autores se centra en una exploración exhaustiva de los factores de riesgo ergonómico que están presentes en un taller de metalmecánica situado en un municipio del Putumayo. Este análisis no solo busca identificar los riesgos, sino también comprender cómo estos afectan la

salud y el bienestar de los trabajadores en su entorno laboral. La importancia de este estudio radica en reconocer que los riesgos ergonómicos pueden tener repercusiones directas e indirectas en la productividad de la compañía. Por un lado, los riesgos ergonómicos pueden provocar lesiones y dolencias físicas en los trabajadores, lo que a su vez puede resultar en ausentismo laboral, disminución del rendimiento y aumento de los costos relacionados con la salud ocupacional. Además, las condiciones laborales poco saludables pueden afectar el compromiso y la motivación de los empleados, lo que a su vez puede repercutir en la calidad del trabajo y la eficiencia de los procesos productivos. En última instancia, comprender la interacción entre los riesgos ergonómicos, la salud de los trabajadores y la productividad de la compañía es fundamental para implementar medidas preventivas y correctivas que promuevan un ambiente laboral seguro, saludable y productivo. Este enfoque no solo beneficia a los trabajadores al reducir el riesgo de lesiones y enfermedades laborales, sino que también contribuye al éxito a largo plazo y la sostenibilidad de la empresa.

Lugar de investigación: Santiago, Putumayo, Colombia

Apéndice J.

Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019

Autor: Huilca Paniura Roxana Yessica, Jeri Guillen Ruth, Ocampo Carrillo Darwin
Eduardo, Taza Chauca Oscar Enrique

Año: 2019

Resumen general: El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general, evaluar el nivel de los riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica,

San Juan de Miraflores, 2019. Metodológicamente, fue de tipo básica, nivel descriptivo, diseño no experimental de corte transversal y enfoque cuantitativo; tuvo una población de 15 trabajadores, la técnica empleada fue la entrevista y la observación directa cuyos instrumentos de medición fueron las hojas de campo de los métodos ergonómicos RULA y OWAS

Información relevante en temas ergonómicos: El autor emprende una investigación exhaustiva en el sector metalmeccánico, específicamente en un taller ubicado en Miraflores. El objetivo principal de esta investigación es identificar y analizar los riesgos ergonómicos presentes en las diversas áreas de producción de la empresa. Para lograr este propósito, se emplean herramientas especializadas como el RULA y el OWAS, las cuales permiten evaluar de manera sistemática y detallada los factores de riesgo ergonómico en el entorno laboral. A través de un análisis minucioso, se busca comprender la naturaleza y la magnitud de estos riesgos, así como su posible relación con la aparición de enfermedades musculoesqueléticas entre los trabajadores. Este aspecto es crucial, ya que las enfermedades musculoesqueléticas representan una de las principales preocupaciones en el ámbito laboral y pueden tener un impacto significativo en la salud y el bienestar de los empleados. Además, se examina cómo estos riesgos ergonómicos pueden influir directa o indirectamente en la productividad de la compañía. Es importante reconocer que la salud y el bienestar de los trabajadores son elementos fundamentales para el éxito y la sostenibilidad de cualquier empresa. Por lo tanto, comprender la relación entre los riesgos ergonómicos, las enfermedades musculoesqueléticas y la productividad laboral es esencial para implementar medidas preventivas y correctivas efectivas que promuevan un ambiente de trabajo seguro, saludable y productivo. Este enfoque no solo protege la salud y el bienestar de los empleados, sino que también contribuye al éxito a largo plazo y la competitividad de la empresa en el mercado

Lugar de investigación: Lima, Peru

Apéndice K.

Influencia de un Plan de Ergonomía sobre lesiones musculoesqueléticas en el área metalmecánica de Skanska – Cajamarca

Autor: Mendoza Anticona, David Luciano

Año: 2019

Resumen general: La investigación se basa en disminuir las lesiones musculoesqueléticas de los trabajadores mediante un plan de ergonomía, en el área de metalmecánica de la empresa Skanska en la Encañada, Cajamarca periodo 2015-2016.

La Ergonomía en los últimos años ha suscitado el interés de un gran número de especialistas de todas las ramas de la ciencia: Ingeniería, medicina, arquitectura, civil y otras profesiones. El conocimiento y la aplicación, como disciplina que adecua características de los puestos de trabajo a las características físicas y psíquicas de los seres humanos que han de ocuparlos, son relativamente recientes en nuestro País. Es bueno aclarar que la ergonomía no solo es aplicable y necesaria en trabajos duros y esforzados, que sin su moderación podrían resultar altamente peligrosas para la salud física y mental de quienes lo realizan, sino en trabajos en minería que, por creencias de uso de tecnología, identifica como una tarea cómoda y sin repercusiones en la salud de los trabajadores.

Información relevante en temas ergonómicos: En este estudio de caso, se emprende una exploración profunda para determinar el impacto de la reducción de lesiones asociadas con riesgos ergonómicos tanto a nivel individual como en la productividad global de las empresas objeto de análisis. Se evidencia claramente que, al disminuir las lesiones relacionadas con estos

riesgos, se logra un impacto directo en la calidad, la eficiencia económica y la productividad de las organizaciones estudiadas en esta investigación. Este análisis nos brinda una valiosa lección: la implementación de un sistema de gestión de riesgos no solo preserva la salud y mejora la calidad del trabajo de los individuos, sino que también genera un impacto positivo significativo en la productividad de las empresas. Al centrarse en la prevención y mitigación de riesgos ergonómicos, las empresas no solo reducen los costos asociados con lesiones y enfermedades laborales, sino que también promueven un entorno laboral más seguro, saludable y eficiente. Esta relación directa entre la gestión de riesgos ergonómicos y la mejora de la productividad subraya la importancia de implementar políticas y prácticas que prioricen la seguridad y el bienestar de los trabajadores. En última instancia, este enfoque no solo beneficia a los individuos y las empresas en términos de salud y eficiencia, sino que también fortalece su posición competitiva y contribuye al crecimiento sostenible a largo plazo.

Lugar de investigación: Cajamarca, Perú

Apéndice L.

Desarrollo e implementación de un programa de gestión de riesgos ergonómicos en una planta metalmecánica

Autor: Omar Adrián Quiroz Cornídez

Año: 2014

Resumen general: En la industria metalmecánica se realizan procesos de ensamble y maquinado mediante equipos grandes y especializados, por lo tanto, los trabajadores de este sector se exponen a los diferentes factores de riesgo generados por los mismos. La aplicación de un programa de gestión es necesaria para identificar y controlar las situaciones de riesgo. El

objetivo del trabajo consiste en desarrollar e implementar un programa para la gestión de los riesgos ergonómicos presentes en Lear Corporación, empresa dedicada a la manufactura de componentes metálicos para el interior automotriz. Este objetivo fue buscado a través del desarrollo de las seis fases de la siguiente metodología: diagnóstico de riesgos ergonómicos, definición de los procedimientos de evaluación ergonómica, documentación de las metodologías para análisis ergonómico, desarrollo del programa de gestión, implementación del programa de gestión, formulación de estrategias, seguimiento y control

Información relevante en temas ergonómicos: En este estudio de caso, se lleva a cabo una investigación detallada con el objetivo principal de determinar la efectividad de la implementación de mejoras ergonómicas en el entorno de trabajo para aumentar tanto la productividad como la calidad. La actividad se inicia con la identificación exhaustiva de los riesgos ergonómicos presentes en la planta, lo que proporciona una base sólida para el diseño e implementación de un plan integral de reducción de riesgos y un programa de gestión de riesgos. Este plan y programa se desarrollan utilizando criterios específicos y herramientas especializadas en el campo, como el RULA, que permiten una evaluación precisa y sistemática de los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo. El objetivo final de estas acciones es mejorar significativamente la productividad de la compañía y la calidad del ambiente laboral para los colaboradores. Al centrarse en la ergonomía y en la optimización del entorno laboral, se espera no solo aumentar la eficiencia y la eficacia de los procesos de producción, sino también mejorar la satisfacción y el bienestar de los trabajadores. Esta estrategia integral no solo tiene el potencial de generar mejoras tangibles en términos de rendimiento y calidad del trabajo, sino que también puede promover una cultura organizacional que priorice la salud y el bienestar de sus empleados. En resumen, la implementación de mejoras ergonómicas no solo es una medida proactiva para

minimizar los riesgos laborales, sino que también puede ser un impulsor clave de la productividad y la calidad en el entorno laboral moderno.

Lugar de investigación: Hermosillo, Sonora, México

Apéndice M.

Análisis y Solución de los Riesgos Ergonómicos y Protección de Extremidades en la Industria Metalmecánica Hinojoza S.A. en el Área de Producción Aplicando el Método Rula.

Autor: Pico Rios Héctor Enrique, Vera Barberan José David

Año: 2021

Resumen general: El presente proyecto buscó analizar los riesgos ergonómicos y protección de extremidades en la industria Metalmecánica Hinojoza S.A. aplicando el método RULA a partir de este análisis general se diagnosticará los riesgos ergonómicos a los que podrían estar expuestos los empleados del área de producción, estos riesgos se han producidos por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos ya sea por la manipulación manual de cargas o por la aplicación de fuerzas mientras se encuentra en la jornada de trabajo

Información relevante en temas ergonómicos: El investigador se embarca en una tarea de gran importancia: comprender a fondo el impacto de los riesgos ergonómicos en la productividad de los colaboradores dentro de la empresa. Su objetivo principal es identificar las posturas y tipos de trabajo que representan mayores riesgos ergonómicos y que, por ende, requieren un análisis detallado y propuestas correctivas efectivas. Reconoce que los riesgos ergonómicos no solo afectan la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también tienen un impacto directo en la eficiencia y productividad de la empresa.

Para abordar este desafío, el investigador opta por utilizar el Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) como una herramienta fundamental en su análisis ergonómico. El Método RULA es una técnica reconocida internacionalmente que permite evaluar de manera rápida y sistemática las posturas de trabajo y sus potenciales riesgos ergonómicos. Con el Método RULA, el investigador puede identificar las posturas que generan mayores tensiones musculares y que pueden llevar a lesiones o molestias crónicas en los trabajadores.

Al integrar el Método RULA en su investigación, el investigador no solo busca identificar los riesgos ergonómicos presentes en las actividades laborales, sino también proponer soluciones prácticas y específicas para mitigar estos riesgos y mejorar las condiciones de trabajo. El análisis detallado realizado a través del Método RULA permite al investigador determinar qué posturas y tareas requieren atención inmediata y qué medidas correctivas son necesarias para reducir el índice de ausentismo e incapacidades en la empresa.

En síntesis, la aplicación del Método RULA en el estudio de los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo es fundamental para comprender la relación entre las posturas laborales y la salud de los trabajadores, así como para implementar medidas preventivas que promuevan un entorno laboral más seguro, saludable y productivo.

Lugar de investigación: Quito, Ecuador

Apéndice N.

*Plan de gestión de riesgos ergonómicos para el área de producción de una empresa
metalmecánica*

Autor: Nicole Natalie Martínez

Año: 2015

Resumen general: El objetivo primordial de esta investigación fue desarrollar un plan integral de gestión de riesgos ergonómicos que abordara las condiciones laborales presentes en los puestos del área de producción de la compañía. El propósito central era mejorar significativamente las condiciones laborales de los colaboradores, priorizando su salud y bienestar en el entorno de trabajo. Para lograr este objetivo, se utilizó el método ergonómico REBA como una herramienta fundamental de evaluación.

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) se aplicó con el fin de analizar y comprender a fondo el nivel de riesgo ergonómico presente en los diferentes puestos de trabajo dentro del área de producción. Esta evaluación permitió identificar áreas específicas donde los trabajadores estaban expuestos a un mayor riesgo de lesiones musculoesqueléticas y otros problemas relacionados con la ergonomía laboral.

Una vez identificados los niveles de riesgo mediante el método REBA, se pudo determinar el nivel de intervención necesario y la aplicación de medidas preventivas apropiadas. Esto incluyó la implementación de cambios en los procesos de trabajo, la modificación de equipos y herramientas, y la introducción de prácticas ergonómicas que promovieran posturas más seguras y saludables.

Información relevante en temas ergonómicos: El objetivo principal de esta investigación es identificar y comprender los riesgos asociados a los puestos de trabajo dentro del área de producción de la empresa. El enfoque central es mejorar las condiciones laborales de los trabajadores y reducir los diversos factores perjudiciales que impactan directamente en la productividad de la compañía, como las incapacidades y el ausentismo.

Al analizar detenidamente los riesgos presentes en los puestos de trabajo, se busca no solo prevenir lesiones y enfermedades laborales, sino también promover un ambiente laboral seguro y saludable que fomente la eficiencia y el bienestar de los colaboradores. La comprensión de los riesgos permite implementar medidas preventivas y correctivas adecuadas para mitigar los peligros identificados y mejorar así la calidad de vida laboral de los trabajadores.

La reducción de factores perjudiciales como las incapacidades y el ausentismo no solo beneficia a los trabajadores al proteger su salud y seguridad, sino que también tiene un impacto directo en la productividad y el desempeño general de la empresa. Al crear un entorno laboral más seguro y saludable, se promueve la retención del talento, se minimizan los costos asociados con las lesiones laborales y se mejora la imagen y reputación de la empresa

Lugar: Caracas, Venezuela

Apéndice O.

Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica

Autor: María Jasmin Albarracin Flores, Yoselin Cecilia Carpio Mendoza

Año: 2020

Resumen general: La presente investigación se llevó a cabo en RAM Servicios Generales S.A.C., una empresa dedicada al rubro metal mecánico, con el objetivo primordial de evaluar los riesgos disergonómicos presentes en el proceso de soldadura de estructuras metálicas. Este estudio se desarrolló mediante un enfoque integral que incluyó la descripción detallada de los puestos de trabajo, utilizando técnicas de observación y entrevistas no estructuradas con los colaboradores.

El diagnóstico situacional se elaboró mediante la evaluación exhaustiva de riesgos y peligros, utilizando la herramienta del IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos). Esta metodología permitió identificar los diferentes riesgos ergonómicos y disergonómicos asociados con el proceso de soldadura. Además, se empleó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) para identificar y evaluar las posturas de trabajo que podrían representar un riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores.

A través de esta investigación, se logró obtener una comprensión profunda de los riesgos ergonómicos presentes en el proceso de soldadura de estructuras metálicas. Este enfoque holístico no solo permitió identificar los peligros potenciales, sino que también proporcionó una base sólida para el diseño e implementación de medidas preventivas y correctivas. Estas acciones están destinadas a mejorar las condiciones laborales, reducir los riesgos para la salud de los trabajadores y promover un ambiente de trabajo seguro y saludable en la empresa.

En resumen, este estudio representa un paso significativo hacia la creación de un entorno laboral más ergonómico y seguro en RAM Servicios Generales S.A.C., con el potencial de mejorar la calidad de vida laboral de los empleados y optimizar la eficiencia y la productividad en el proceso de soldadura de estructuras metálicas.

Información relevante en temas ergonómicos: La investigación se propone analizar cómo los problemas de salud derivados de la ergonomía laboral inciden directamente en la productividad de las empresas metalmeccánicas, así como en la salud y bienestar de sus colaboradores. El objetivo principal radica en ofrecer una propuesta de mejora que permita mitigar los impactos negativos tanto en el ámbito laboral de los trabajadores como en la productividad de las empresas.

Para alcanzar este propósito, se llevará a cabo un estudio exhaustivo que aborde los diferentes aspectos relacionados con la ergonomía laboral, tales como las posturas de trabajo, el diseño de los puestos, la utilización de herramientas y equipos, entre otros. Se analizarán las posibles implicaciones de estas condiciones ergonómicas en la salud física y mental de los colaboradores, así como en la eficiencia y rendimiento laboral.

A partir de los hallazgos obtenidos, se elaborará una propuesta integral de mejoras ergonómicas, que incluirá recomendaciones específicas para optimizar las condiciones de trabajo y promover un ambiente laboral más seguro, saludable y productivo. Esta propuesta no solo se centrará en la prevención de lesiones y trastornos musculoesqueléticos, sino que también buscará maximizar el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores.

Se espera que los resultados de esta investigación sirvan como base para la implementación de políticas y prácticas ergonómicas efectivas en las empresas metalmecánicas, contribuyendo así a mejorar la salud y seguridad de los colaboradores, así como a aumentar la productividad y competitividad de las empresas en el mercado. En última instancia, se busca promover una cultura organizacional orientada al cuidado y bienestar integral de los trabajadores, aspecto fundamental para el desarrollo sostenible de las empresas en el largo plazo.

País de investigación: Perú

Apéndice P.

Matriz Costo - Beneficio

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tRm1utHLsKfADtrNN0jPVKCoKdwMLZ3D/e>
[dit?usp=drive_link&ouid=108535504948317418259&rtpof=true&sd=true](#)

Apéndice Q.

Ficha técnica

https://docs.google.com/document/d/1TWEIBfLu-bY4Ti3u6hag21AEGftYxm1j/edit?usp=drive_link&oid=108535504948317418259&rtpof=true&sd=true

Apéndice R.*Revisión analítica especializada*

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1h0joiMprUp31N1_kjhEOM2ufbwdJ2Mh/edit?usp=drive_link&oid=108535504948317418259&rtpof=true&sd=true