



Gestión del riesgo biomecánico en los colaboradores de la distribuidora FITME, ubicada en
Girardot, Cundinamarca

Amy Nathalia Villescas Ríos

899865

Yuly Paola Muñoz Lis

903417

Jhoan Manuel Lopez Vargas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Girardot

Programa de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

2026

Gestión del riesgo biomecánico en los colaboradores de la distribuidora FITME, ubicada en
Girardot, Cundinamarca

Amy Nathalia Villescas Ríos

899865

Yuly Paola Muñoz Lis

903417

Investigación presentada como requisito para optar al título de Administradora en Seguridad y
salud en el trabajo

Jhoan Manuel Lopez Vargas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Girardot

Programa de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

2026

Dedicatoria

Agradecemos profundamente a todas las personas que han sido parte de este proyecto. En primer lugar, a Dios por brindarnos la motivación y sabiduría necesaria para llevar a cabo esta investigación.

Dedicamos este trabajo a nuestros familiares, quienes con su apoyo incondicional han sido parte en cada paso de este camino. A nuestros compañeros, por compartir conocimientos en relación con este análisis.

A los trabajadores de la empresa FITME, cuya dedicación diaria y esfuerzo han inspirado este análisis, con la esperanza de que este estudio contribuya a mejorar sus condiciones ergonómicas laborales y reducir la sintomatología osteomuscular, promoviendo así su bienestar.

Finalmente, dedicamos este trabajo a nuestros profesores y mentores, quienes con su orientación y conocimientos nos han guiado en la elaboración de esta investigación.

Contenido

Lista de tabla	5
Lista de ilustraciones.....	10
Resumen	13
Abstract.....	14
Palabras claves	15
Keywords.....	16
Introducción.....	17
Planteamiento del problema	18
Pregunta problema	19
Objetivos	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos	20
Justificación.....	21
Marco referencial.....	22
Marco contextual.....	22
Marco teórico.....	22
Marco conceptual	27
Estado del arte	29
<i>Marco legal y normativo</i>	41
Metodología.....	48
Enfoque	48
Alcance.....	49
Población.....	49
Muestra.....	49
Técnicas e instrumentos de recolección.....	49
Tratamiento de la información	51
Resultados y análisis	52
Encuesta Perfil Sociodemográfico	52
Cuestionario Nórdico	73
Método Reba	91
Recomendaciones.....	154

Conclusiones	155
Referencias.....	156

Lista de tabla

Tabla 1	41
Tabla 2	52
Tabla 3	53
Tabla 4	54
Tabla 5	55
Tabla 6	56
Tabla 7	58
Tabla 8	58
Tabla 9	59
Tabla 10	60
Tabla 11	61
Tabla 12	62
Tabla 13	63
Tabla 14	64
Tabla 15	65
Tabla 16	67
Tabla 17	68
Tabla 18	69
Tabla 19	70
Tabla 20	71
Tabla 21	72

Tabla 22.....	73
Tabla 23.....	74
Tabla 24.....	75
Tabla 25.....	76
Tabla 26.....	78
Tabla 27.....	80
Tabla 28.....	81
Tabla 29.....	82
Tabla 30.....	83
Tabla 31.....	84
Tabla 32.....	85
Tabla 33.....	86
Tabla 34.....	87
Tabla 35.....	88
Tabla 36.....	89
Tabla 37.....	90
Tabla 38.....	91
Tabla 39.....	92
Tabla 40.....	92
Tabla 41.....	92
Tabla 42.....	93
Tabla 43.....	93
Tabla 44.....	94
Tabla 45.....	94

Tabla 46.....	94
Tabla 47	96
Tabla 48.....	96
Tabla 49	96
Tabla 50.....	96
Tabla 51.....	97
Tabla 52.....	97
Tabla 53.....	98
Tabla 54.....	98
Tabla 55.....	98
Tabla 56.....	99
Tabla 57.....	100
Tabla 58.....	100
Tabla 59.....	100
Tabla 60.....	101
Tabla 61.....	101
Tabla 62.....	101
Tabla 63.....	102
Tabla 64.....	102
Tabla 65.....	103
Tabla 66.....	104
Tabla 67.....	104
Tabla 68.....	104
Tabla 69.....	105

Tabla 70.....	105
Tabla 71.....	105
Tabla 72.....	106
Tabla 73.....	106
Tabla 74.....	107
Tabla 75.....	108
Tabla 76.....	108
Tabla 77.....	108
Tabla 78.....	109
Tabla 79.....	109
Tabla 80.....	109
Tabla 81.....	110
Tabla 82.....	110
Tabla 83.....	111
Tabla 84.....	112
Tabla 85.....	112
Tabla 86.....	112
Tabla 87.....	112
Tabla 88.....	113
Tabla 89.....	113
Tabla 90.....	114
Tabla 91.....	114
Tabla 92.....	141
Tabla 93.....	141

Tabla 94.....	142
Tabla 95.....	142
Tabla 96.....	142
Tabla 97.....	143
Tabla 98.....	143
Tabla 99.....	143
Tabla 100.....	144
Tabla 101.....	145
Tabla 102.....	146
Tabla 103.....	146
Tabla 104.....	146
Tabla 105.....	147
Tabla 106.....	147
Tabla 107.....	148
Tabla 108.....	148
Tabla 109.....	148
Tabla 101.....	150
Tabla 102.....	150
Tabla 103.....	151
Tabla 104.....	151
Tabla 105.....	151
Tabla 106.....	152
Tabla 107.....	152
Tabla 108.....	152

Tabla 109	153
-----------------	-----

Lista de ilustraciones

Ilustración 1	52
Ilustración 2	53
Ilustración 3	55
Ilustración 4	56
Ilustración 5	57
Ilustración 6	58
Ilustración 7	59
Ilustración 8	60
Ilustración 9	61
Ilustración 10	62
Ilustración 11	63
Ilustración 12	64
Ilustración 13	65
Ilustración 14	66
Ilustración 15	67
Ilustración 16	68
Ilustración 17	69
Ilustración 18	70
Ilustración 19	71
Ilustración 20	72
Ilustración 21	73

Ilustración 22.....	75
Ilustración 23.....	76
Ilustración 24.....	77
Ilustración 25.....	79
Ilustración 26.....	80
Ilustración 27.....	81
Ilustración 28.....	82
Ilustración 29.....	83
Ilustración 30.....	84
Ilustración 31.....	85
Ilustración 32.....	86
Ilustración 33.....	87
Ilustración 34.....	88
Ilustración 35.....	89
Ilustración 36.....	90
Ilustración 37.....	115
Ilustración 38.....	115
Ilustración 39.....	119
Ilustración 40.....	123
Ilustración 41.....	123
Ilustración 42.....	127
Ilustración 43.....	131
Ilustración 44.....	131
Ilustración 45.....	136

Ilustración 46.....	136
Ilustración 47.....	140
Ilustración 48.....	145
Ilustración 49.....	149
Ilustración 50.....	149

Resumen

FITME, una empresa que se encarga de la distribución y venta de productos de belleza y cuidado personal en Girardot, Cundinamarca, se detectaron factores de riesgo biomecánico que impactaban principalmente a los empleados de las áreas administrativas (Asesor comercial- Servicio al cliente- Marketing), mantenimiento (Servicio general), operativa (Bodega). Estas tareas requerían mantener posturas fijas, realizar movimientos repetitivos y cargar objetos, lo que aumentaba la posibilidad de padecer trastornos musculo esqueléticos (TME) y afectaba de manera negativa la salud en el trabajo, así como el desempeño laboral y la calidad del servicio. A nivel nacional, estas enfermedades representaban el 82 % de los problemas de salud laboral, y en FITME, la falta de condiciones ergonómicas adecuadas, pausas activas planificadas y programas de concienciación sobre la higiene postural empeoraba la situación. El propósito principal del estudio fue examinar el nivel de riesgo biomecánico a través de la aplicación de la técnica de evaluación REBA, con el objetivo de generar propuestas que ayuden a reducir la sintomatología osteomuscular en los trabajadores. El enfoque metodológico elegido fue mixto y descriptivo, sustentado en el uso de herramientas de análisis ergonómico reconocidas a nivel internacional, específicamente el método de Evaluación Rápida de todo el Cuerpo (REBA), junto con una matriz de peligros y un plan de acción que considerara las normativas actuales y las guías técnicas de Seguridad y Salud en el Trabajo. El procedimiento incluyó un diagnóstico inicial, la aplicación de métodos, el análisis de resultados y la formulación de medidas preventivas y correctivas. A través de este proceso, se pretendió desarrollar un plan integral de intervención ergonómica que permitiera a FITME disminuir la frecuencia de TME y establecer un ambiente de trabajo seguro y saludable.

Abstract

FITME, a company in charge of the distribution and sale of beauty and personal care products in Girardot, Cundinamarca, detected biomechanical risk factors that primarily affected employees in the administrative areas (Sales Advisor - Customer Service - Marketing), maintenance (General Service), and operations (Warehouse). These tasks required maintaining fixed postures, performing repetitive movements, and lifting objects, which increased the likelihood of suffering musculoskeletal disorders (MSDs) and negatively impacted health at work, as well as job performance and service quality. At the national level, these illnesses accounted for 82% of occupational health problems, and at FITME, the lack of adequate ergonomic conditions, planned active breaks, and awareness programs on postural hygiene worsened the situation. The main purpose of the study was to examine the level of biomechanical risk through the application of the REBA assessment technique, with the aim of generating proposals that help reduce musculoskeletal symptoms in workers. The chosen methodological approach was mixed and descriptive, based on the use of internationally recognized ergonomic analysis tools, specifically the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method, along with a hazard matrix and an action plan that considered current regulations and technical guides on Occupational Health and Safety. The procedure included an initial diagnosis, the application of methods, the analysis of results, and the formulation of preventive and corrective measures. Through this process, the aim was to develop a comprehensive ergonomic intervention plan that would allow FITME to reduce the frequency of MSDs and establish a safe and healthy work environment.

Palabras claves

- Riesgo biomecánico
- Ergonomía
- Higiene postural
- Trastornos musculo esqueléticos
- Sintomatología osteomuscular
- Condiciones de trabajo
- Factores de riesgo
- Salud ocupacional
- Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
- Evaluación de riesgos
- Prevención de lesiones
- Puestos de trabajo
- Observación directa
- Gestión del riesgo
- Colaboradores

Keywords

- Biomechanical risk
- Ergonomics
- Postural hygiene
- Musculoskeletal disorders
- Musculoskeletal symptoms
- Working conditions
- Risk factors
- Occupational health
- Occupational Safety and Health (OSH)
- Risk assessment
- Injury prevention
- Workstations
- Direct observation
- Risk management
- Workers/Employees

Introducción

En años recientes, la exposición a riesgos biomecánicos en el ámbito laboral ha adquirido mayor relevancia debido a su impacto en la salud de los trabajadores y en el rendimiento de las organizaciones. Actividades como la adopción de posturas inadecuadas, los movimientos repetitivos y la manipulación manual de cargas se relacionan directamente con la aparición de trastornos musculoesqueléticos, considerados actualmente una de las principales causas de enfermedad laboral. Aunque existen normativas y directrices orientadas a la prevención de estos riesgos, su aplicación en distintos contextos continúa siendo limitada, aumentando la vulnerabilidad de los empleados frente a estas condiciones.

En Colombia, esta problemática es especialmente significativa, ya que los trastornos musculoesqueléticos representan un alto porcentaje de las enfermedades laborales. Estas afecciones no solo generan molestias físicas, sino que también pueden evolucionar hacia lesiones crónicas que afectan principalmente la región lumbar y las extremidades superiores. Como consecuencia, se deteriora la calidad de vida de los trabajadores y se reduce la productividad organizacional.

En este contexto, FITME también enfrenta esta situación. El personal de las áreas administrativas (Asesor comercial- Servicio al cliente-Marketing), mantenimiento (Servicio general), operativa (Bodega), realiza actividades que implican esfuerzos físicos constantes y condiciones ergonómicas inadecuadas. Además, la ausencia de programas preventivos estructurados, como pausas activas y estrategias de sensibilización en higiene postural, incrementa el riesgo de desarrollar lesiones a mediano y largo plazo.

Planteamiento del problema

La exposición a riesgos biomecánicos en el ámbito laboral ha sido reconocida como un problema importante de salud pública. Diversos estudios a nivel global han demostrado que las condiciones de trabajo asociadas con esfuerzos físicos, manipulación de cargas y exigencias posturales son factores determinantes en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME). En este contexto, organismos internacionales y regionales, como Segura Group International, han establecido directrices y normativas orientadas a la mitigación de estos riesgos en el entorno empresarial. (Group, 2024)

A pesar de estos avances, en muchos países, incluido Colombia, persisten dificultades en la implementación efectiva de las normas de seguridad y salud en el trabajo. De acuerdo a lo dicho, los riesgos biomecánicos pueden ocasionar lesiones musculoesqueléticas y afecciones degenerativas, especialmente en la espalda y las extremidades superiores. Asimismo, en Colombia los desórdenes musculoesqueléticos asociados al trabajo representan aproximadamente el 82 % de las enfermedades laborales.

En el caso de FITME, los trabajadores están expuestos a riesgos derivados de las exigencias físicas propias de sus actividades laborales. A esto se suma el limitado conocimiento sobre las medidas de prevención frente a los peligros biomecánicos y la ausencia de programas estructurados de pausas activas y sensibilización en higiene postural. Estas condiciones favorecen la aparición de lesiones y afectan tanto la salud de los trabajadores como la calidad del servicio prestado por la organización.

Por lo anterior, esta investigación busca analizar el nivel de riesgo biomecánico presente en la empresa, identificar los factores que pueden generar afectaciones musculoesqueléticas y proponer recomendaciones orientadas al mejoramiento de las condiciones ergonómicas y a la promoción de un ambiente laboral más seguro y saludable.

Pregunta problema

¿Cuáles son las condiciones biomecánicas a las que están expuestos los colaboradores de la distribuidora FITME, ubicada en Girardot, Cundinamarca?

Objetivos

Objetivo general

Gestionar el riesgo biomecánico en los colaboradores de la distribuidora FITME, ubicada en Girardot, Cundinamarca

Objetivos específicos

- Identificar el nivel del riesgo biomecánico a los que están expuestos los colaboradores.
- Valorar la incidencia del riesgo biomecánico en la salud musculo esquelética de los colaboradores.
- Diseñar medidas de prevención y control orientadas a la reducción del impacto negativo de los riesgos biomecánicos.

Justificación

La exposición a factores biomecánicos en el ámbito laboral ha sido identificada en diversos estudios sobre ergonomía y seguridad en el trabajo como un elemento asociado a la aparición de trastornos musculo esqueléticos. Estas condiciones no solo afectan la salud física de los empleados, sino que también inciden en su desempeño y productividad dentro de las organizaciones. En el caso de la compañía FITME, se han evidenciado condiciones laborales relacionadas con posturas inadecuadas y movimientos repetitivos que representan un riesgo, especialmente para la región lumbar y las extremidades superiores.

El presente estudio se orienta a diagnosticar el nivel de riesgo biomecánico en la empresa, con el fin de identificar los principales factores presentes en las actividades cotidianas. A partir de este análisis, se busca proponer alternativas de intervención que permitan controlar dichos riesgos y prevenir la aparición de lesiones, contribuyendo al bienestar de los trabajadores y al mejoramiento de la calidad del servicio.

De igual manera, este proceso pretende fortalecer las prácticas de seguridad y salud en el trabajo dentro de la organización, promoviendo una mayor conciencia sobre la importancia de la prevención. La adopción de medidas adecuadas puede contribuir a disminuir el ausentismo y optimizar los recursos destinados al manejo de este tipo de enfermedades.

Finalmente, el desarrollo de esta investigación incorpora un componente formativo, ya que permite aplicar conocimientos en el análisis de riesgos y la evaluación de condiciones ergonómicas en un contexto real. Esto favorece el fortalecimiento de habilidades investigativas y la formulación de soluciones acordes con las necesidades del entorno laboral.

Marco referencial

Marco contextual

FITME es una distribuidora y comercializadora de productos cosméticos, incluyendo líneas capilares y faciales, así como productos propios como téis saludables. La empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Girardot, Cundinamarca, específicamente en Caños del Norte No. 3280 C11 (01-11-2024).

Actualmente, FITME cuenta con 15 trabajadores, de los cuales 2 son hombres y 13 mujeres, distribuidos en las áreas administrativas (Asesor comercial- Servicio al cliente-Marketing), de mantenimiento (Servicio general) y operativa (Bodega).. En las áreas administrativa y comercial se brinda atención en línea a clientes y usuarios interesados en adquirir productos, tanto al por mayor como al detal. Por su parte, en el área de bodega se desarrollan actividades relacionadas con el control de inventario, la organización de los productos y el empaquetado de pedidos.

En cuanto a la jornada laboral, la empresa opera de lunes a sábado, en un horario de 8:00 a.m. a 1:00 p.m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

Marco teórico

Ergonomía

La ergonomía, conocida también como factores humanos, es la rama científica que se dedica a analizar cómo interactúan los individuos con otros componentes de un sistema.

Consiste en el análisis metódico de los trabajadores, buscando optimizar su entorno laboral, las condiciones en las que operan y las actividades que llevan a cabo. (OIT)

Tipos de ergonomía

Dentro de la ergonomía en el ámbito profesional, se pueden identificar diversos subtipos que se especializan en diferentes elementos del lugar de trabajo. Los más importantes son:

Ergonomía física

Este tipo se concentra en la configuración de los componentes del espacio laboral, de tal manera que se acomoden a las características corporales de los individuos (tamaños, alcances, fuerzas, entre otros). Sus propósitos incluyen, entre otros, la prevención de lesiones y la promoción de posturas adecuadas.

Ergonomía ambiental

Este enfoque trata sobre la adecuación del espacio en lo que respecta a la ventilación, la iluminación y el sonido ambiente. Su objetivo es crear un espacio de trabajo que sea seguro y saludable, disminuyendo los peligros asociados a condiciones que podrían perjudicar la salud y dificultar la adaptación al puesto.

Ergonomía cognitiva

Este tipo aborda los aspectos mentales y cognitivos del trabajo, como la carga intelectual, el proceso de toma de decisiones, la atención y la capacidad de concentración. Su finalidad es mejorar la relación entre los empleados y los sistemas laborales, con el propósito de minimizar errores y facilitar la ejecución de tareas complejas.

Ergonomía organizacional

Se enfoca en la adecuación de las estructuras de la organización, los procedimientos laborales, las normativas y los sistemas de gestión. Su meta es elevar la eficiencia, la comunicación, la participación y el bienestar de los trabajadores dentro del entorno organizacional. (Ergo/IBV, 2024)

Riesgo Biomecánico

Los riesgos biomecánicos son la principal causa de lesiones laborales. Para poder evaluar estos riesgos y aplicar medidas de prevención, es necesario comprender cómo ciertos movimientos o fuerzas pueden generar lesiones, lo que puede requerir conocimientos en ergonomía para implementar dichas medidas.

A menudo, los daños afectan a las estructuras corporales de los empleados. Las lesiones biomecánicas se producen cuando las fuerzas que actúan sobre un tejido del cuerpo (como músculos, tendones, ligamentos o huesos) superan lo que ese tejido puede soportar. Estas lesiones pueden presentarse de forma súbita debido a una única exposición a una gran fuerza, o pueden desarrollarse de manera gradual a partir de movimientos repetitivos o largas exposiciones a fuerzas menores. Incluso una fuerza baja puede provocar pequeños daños en los tejidos corporales. No obstante, si la velocidad del daño excede la capacidad de reparación, puede derivarse un trastorno musculoesquelético (MSD). (Agudelo, 2015)

Clasificación del riesgo Biomecánico

Los riesgos biomecánicos se categorizan según los elementos que los producen

Posturas Forzadas o Mantenidas

Posiciones corporales incómodas o antinaturales mantenidas por largos periodos de tiempo, que producen tensión en los músculos y articulaciones.

Movimientos repetitivos

La repetición constante de los mismos movimientos, en particular con las extremidades superiores, puede provocar cansancio muscular o lesiones debido a un uso excesivo.

Manipulación manual de cargas

Actividades que conllevan levantar, trasladar, empujar, tirar o sostener pesos considerables, lo que aumenta la presión biomecánica sobre la columna vertebral y las extremidades. (GTC-45, 2012)

Higiene postural

La higiene postural se refiere a las pautas y sugerencias que deben cumplirse para asegurar que el cuerpo se mantenga correctamente alineado en todas las actividades cotidianas, ya sea en movimiento o en situaciones de reposo. Esto incluye estar de pie, caminar, sentarse o dormir. La

columna vertebral es crucial para conservar la alineación del cuerpo, por lo que es la parte más implicada. (CINFASALUD, 2022)

Autocuidado

El autocuidado se refiere a la habilidad de las personas para fomentar su bienestar, evitar enfermedades y afrontar situaciones, ya sea con o sin la ayuda de expertos, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Fomentar el autocuidado implica que los individuos obtengan información, creen recursos y enfoques que les ayuden a manejar los desafíos diarios, gestionar el estrés y reconocer indicios que podrían provocar una crisis de salud mental. (México, 2023)

REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El enfoque REBA examina las posturas de manera individual y no en grupos o secuencias completas, por lo que es fundamental elegir cuáles posturas serán revisadas entre las que adopta el empleado en su trabajo. Se optarán por aquellas que, en principio, representen una carga postural más significativa, ya sea por su duración, por su frecuencia o porque se desvían más de la posición neutral.

Para lograr esto, el primer paso es observar las actividades que realiza el trabajador. Se revisarán varios ciclos de trabajo y se identificarán las posturas a evaluar. Si el ciclo es extenso o no hay ciclos definidos, es posible llevar a cabo valoraciones en intervalos regulares. En este caso, también se tendrá en cuenta el tiempo que el trabajador mantiene cada postura.

Las medidas que se tomarán sobre las posiciones adoptadas por el trabajador son principalmente angulares (los ángulos generados entre las diferentes extremidades del cuerpo y ciertos puntos de referencia). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador utilizando transportadores de ángulo, electrogoniómetros o cualquier dispositivo que facilite la obtención de datos angulares. También se pueden emplear fotografías del trabajador en la postura que se está analizando y calcular los ángulos a partir de ellas. Al utilizar fotografías, es esencial realizar suficientes tomas desde

diferentes ángulos (frontal, lateral, y detalles). Es crucial en este caso garantizar que los ángulos a medir se encuentren en verdadera proporción en las imágenes, lo que significa que el plano donde se mide el ángulo debe ser paralelo al plano de la cámara. Para esta tarea, se puede utilizar RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos en fotografías.

El método debe aplicarse tanto al lado derecho como al izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador con experiencia puede inicialmente seleccionar el lado que parece estar bajo mayor carga postural, pero si hay alguna duda, es mejor examinar ambos lados. REBA divide el cuerpo en dos categorías: el Grupo A, que involucra las piernas, el tronco y el cuello, y el Grupo B, que incluye las extremidades superiores (brazos, antebrazos y muñecas). A través de las tablas asociadas al método, se asigna un puntaje a cada área del cuerpo (piernas, muñecas, brazos, tronco. . .) y, en base a esas puntuaciones, se asignan valores totales a los grupos A y B.

La clave para asignar puntajes a las extremidades es medir los ángulos formados por las distintas partes del cuerpo del trabajador. El método define cómo se debe medir el ángulo para cada miembro. Luego, las puntuaciones totales de los grupos A y B se ajustan de acuerdo con el tipo de actividad muscular realizada, la naturaleza y calidad del agarre de objetos con las manos, así como la fuerza aplicada durante la tarea. Finalmente, se obtiene la puntuación final a partir de estos valores globales ajustados.

El resultado final entregado por el método REBA se relaciona directamente con el nivel de riesgo que implica llevar a cabo la tarea, donde puntuaciones elevadas sugieren un mayor peligro de desarrollar lesiones en los músculos y huesos. Este método clasifica las puntuaciones finales en rangos de intervención que guían al evaluador sobre las acciones a seguir después de realizar el análisis. Los rangos de intervención sugeridos abarcan desde el nivel 0, que considera la postura examinada como adecuada, hasta el nivel 4, que señala la urgente necesidad de realizar modificaciones en la actividad.

(ERGONAUTAS)

Sistema musculoesquelético

El sistema músculo-esquelético, un componente integral del cuerpo humano, es un sistema orgánico que incluye huesos, músculos, cartílagos, tendones, ligamentos, articulaciones y otros tejidos conectivos. Se encarga de proporcionar forma, soporte y estabilidad al cuerpo, permitiendo el movimiento y protegiendo los órganos internos vitales. (Navarra, 2023)

Marco conceptual

Biomecánica

La biomecánica es una disciplina científica que se encarga del estudio del movimiento humano y animal, y su relación con las fuerzas que actúan sobre ellos. (I, 2023)

Ergonomía

La ergonomía es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades de los trabajadores que se verán involucrados. (libre, 2025)

Carga

cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas. (prevention, 2019)

Postura

Posición o actitud que alguien adopta en determinado momento o respecto de algún asunto. En el sentido físico, la postura está vinculada a las posiciones de las articulaciones y a la correlación entre las extremidades y el tronco. (Porto, 2021)

Fatiga

Sensación extrema de cansancio y falta de energía, que puede interferir con las actividades cotidianas de una persona. (Cancer, s.f.)

Tensión

Estado de un cuerpo sometido a la acción de fuerzas opuestas que lo atraen, relacionado con el riesgo de lesión estructural. (real academia española, s.f.)

Carga física de trabajo

Es la exigencia de actividad física proveniente del trabajo que tiene como contrapartida la aportación por el trabajador de esfuerzos físicos. (centros educativos, s.f.)

Manipulación manual de cargas

Es aquella en la que interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación), como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También es manipulación manual de cargas transportar o mantener la carga alzada. (centros educativos, s.f.)

Isometría

Contracción muscular mantenida sin desplazamiento articular, que eleva la presión intramuscular y genera riesgo de fatiga localizada. (Hinge Health, s.f.)

Repetitividad

Es la variación causada por el dispositivo de medición; es la variación que se observa cuando el mismo operador mide la misma parte muchas veces, usando el mismo sistema de medición bajo las mismas condiciones. (conciencia tecnologica, 2020)

Flexión

la flexión es la acción y efecto de doblar el cuerpo o alguno de sus miembros. Se trata de un movimiento de aproximación entre partes del cuerpo mediante la acción de los músculos (definicon.de, s.f.)

Rotación

Giro de una estructura alrededor de su eje, cuya ejecución fuera del rango fisiológico puede generar estrés articular (work, s.f.)

Compensación

Adaptación biomecánica secundaria del cuerpo para mantener la función frente a un estrés o desequilibrio postural, generando sobrecarga en otros segmentos (win injury, s.f.)

Adaptación

Respuesta biológica progresiva del sistema musculo esquelético ante la exposición mecánica, que puede ser funcional o patológica si la carga es excesiva (HSETools, s.f.)

Autocuidado

La Organización Mundial de la Salud describe el autocuidado como la habilidad de individuos, familias y comunidades para fomentar y sostener su bienestar, así como para evitar enfermedades y enfrentarlas, ya sea con la ayuda de un profesional de la salud o de forma independiente. (OMS, 2024)

Musculo Esquelético

La gran parte de los músculos en tu organismo son músculos esqueléticos (músculos estriados). Representan entre el 30 % y el 40 % de tu masa total. Los tendones (estructuras duras de tejido conectivo) conectan el tejido muscular esquelético a los huesos en todo el organismo. Los músculos en los hombros, los isquiotibiales y los abdominales son ejemplos de este tipo de músculos esqueléticos. (Clinic, 2025)

Estado del arte

En primer lugar, se encuentra la investigación realizada en la Fundación Creinser. El grupo de estudiantes Jenny, Sandra y Nancy de la universidad Uniminuto de la ciudad de Bogotá desarrolló su investigación en la fundación CREINSER con el objetivo de beneficiar a la población con discapacidad general. Allí se brindan servicios de pedagogía terapéutica y ocupacional para facilitar el desempeño y la protección socio-familiar y laboral. Esta fundación cuenta con un grupo extenso de profesionales y los

pacientes son atendidos dos o tres veces a la semana de acuerdo con su patología, con sesiones de 40 minutos distribuidas en terapia individual, terapia grupal, ciclos de vida y trabajo, promoción y prevención de dispositivos básicos, promoción y prevención en preescolar, inclusión laboral, entrenamiento laboral, equino terapia, teletrabajo y visitas. (Jenny, 2018)

Por otra parte, los estudiantes Leidy Yohanna Leguizamón, Andrea Melina Bravo y Diana Camila Cárdenas, de la Universidad de Santander de Cúcuta, desarrollaron el estudio titulado *Factores de riesgo biomecánicos y sintomatología musculo esquelética en trabajadores del área operativa de una empresa en Cúcuta 2020. El objetivo fue analizar los factores de riesgo biomecánicos y los síntomas musculo esqueléticos en trabajadores de la zona donde opera la empresa. Entre los resultados se destacaron molestias asociadas a la postura del cuello (20%), tensión en el hombro (6%), movimientos repetitivos de la mano o la muñeca (23%) y afectaciones en la columna lumbar (25%). Se concluyó que quienes trabajan en quirófano relacionan los síntomas lumbares y cervicales con las operaciones que implican carga de peso y posturas prolongadas como factores de riesgo biomecánico (Leydi Leguizamòn, 2020).

Asimismo, el estudiante Jhon Jairo Caicedo Osorio de la Institución Universitaria Antonio José Camacho desarrolló la investigación titulada Relación del riesgo biomecánico en el ausentismo laboral del sector de la construcción en Colombia. El estudio se basó en un enfoque cualitativo de carácter descriptivo que permitió analizar el riesgo biomecánico mediante la revisión de documentos científicos y académicos. En este análisis se consideró como variable independiente el riesgo biomecánico, el cual incluye movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y posturas, entre otros factores, mientras que la variable dependiente fue el ausentismo laboral relacionado con la exposición a estos riesgos. A partir de esta revisión se plantearon diversas acciones preventivas y correctivas para su mitigación y control. (Caicedo, 2024)

De igual manera, los estudiantes Santiago y Nikol de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga desarrollaron una investigación en la empresa EC Energy enfocada en los riesgos biomecánicos relacionados con desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores que realizaban teletrabajo durante la pandemia de COVID-19. Para ello aplicaron diferentes instrumentos con el fin de identificar los peligros biomecánicos presentes en las actividades laborales. La investigación fue de tipo descriptivo y tuvo en cuenta elementos ergonómicos de la postura estática y dinámica, además de factores organizacionales de los puestos de trabajo y encuestas sociodemográficas. Los estudiantes utilizaron la metodología GTC 45 y las guías GATI-DME para la identificación, prevención y control del riesgo, proponiendo acciones correctivas para mejorar las condiciones laborales. (Lopez, 2021)

Igualmente, los estudiantes Carlos Mario Gutiérrez Dorado y Sebastián Benito Ruiz de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas realizaron una investigación titulada Estudio de identificación y evaluación del riesgo biomecánico en JES SAS. El estudio se centró en la identificación y evaluación de los peligros biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores del restaurante durante el desempeño de sus funciones operativas. Para ello utilizaron instrumentos de diagnóstico como el cuestionario nórdico y métodos de evaluación como la técnica RULA. El objetivo fue prevenir o reducir los riesgos y enfermedades que pueden surgir debido a las actividades laborales, las cuales implican el uso frecuente de las extremidades superiores y posturas prolongadas. También se planteó la posibilidad de rediseñar algunos puestos de trabajo para mejorar las condiciones laborales. (Carlos Gutierrez, 2022)

De la misma forma, las estudiantes Karen Alejandra Rodríguez y Diana Lorena Cáceres de la Corporación Universitaria Iberoamericana desarrollaron una investigación titulada Propuesta de intervención para los riesgos biomecánicos en fisioterapeutas del área de consulta externa de la entidad Vivir IPS en Bogotá durante el año 2021. En este estudio se recolectó información sobre síntomas

musculo esqueléticos reportados por los trabajadores mediante una encuesta de morbilidad sentida elaborada por las investigadoras. Posteriormente se aplicó un método inductivo-deductivo para establecer la relación entre las posturas adoptadas en el trabajo y la aparición de desórdenes musculo esqueléticos. Finalmente, se plantearon acciones preventivas y correctivas para mejorar las condiciones laborales. (Karen Rodriguez, 2021)

Por consiguiente, el grupo de estudiantes Elsa y Milton de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga desarrolló una investigación en una obra del sector construcción con el objetivo de identificar los riesgos biomecánicos presentes en los trabajadores. Para ello aplicaron métodos de evaluación ergonómica y el Cuestionario Nórdico con el fin de identificar sintomatología osteomuscular. La información fue recolectada mediante una encuesta elaborada en el software Survey123 de ArcGIS, que permitió identificar las áreas de trabajo, las actividades de la obra y los síntomas musculo esqueléticos presentes en los trabajadores. El objetivo principal fue desarrollar una herramienta de fácil comprensión que permita monitorear estos síntomas en diferentes obras de construcción. (Tapias, 2022)

Posteriormente, Ingrid Tolosa de la ciudad de Madrid, Cundinamarca, realizó una investigación sobre riesgos biomecánicos asociados a desórdenes musculo esqueléticos en un centro ambulatorio. El objetivo principal fue determinar la distribución y asociación de los factores de riesgo por segmento anatómico. Para ello aplicó el cuestionario de condiciones de Seguridad y Salud a 299 trabajadores. Los resultados indicaron que la mayor distribución de desórdenes musculo esqueléticos se presentó en el segmento superior (59,5%), seguido de la espalda (27,8%), con mayor prevalencia en el sexo femenino (75,3%). También se evidenció alta exposición a factores como permanecer de pie (94%) y realizar movimientos repetitivos (91,6%). (Tolosa, 2013)

Por otro lado, las estudiantes Lizeth Johana Ramírez Espitia y Diana Marcela Tibaduiz, de la Universidad ECCI Facultad de Posgrados, realizaron un estudio titulado Análisis enfocado en el riesgo biomecánico del Manual y Guía de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica, emitido por la Sociedad Colombiana de Medicina Laboral. Esta investigación tuvo como objetivo revisar y analizar el contenido de la guía y el manual para la creación de sistemas de vigilancia epidemiológica. A partir de este análisis se generaron recomendaciones orientadas a mejorar su funcionalidad y contribuir a la construcción de una herramienta sólida para la implementación de los SVE. Estos sistemas ofrecen instrumentos para desarrollar estrategias dirigidas a prevenir, eliminar o disminuir la exposición al riesgo biomecánico asociado a movimientos dinámicos y estáticos, posturas prolongadas, manejo de cargas y posiciones habituales del trabajador, factores que pueden provocar incapacidades médicas y enfermedades laborales si no se intervienen a tiempo. (Lizeth Ramirez, 2019)

Asimismo, las estudiantes Natalia Vélez Duque y Natalia Cobo Hoyos de la Institución Universitaria Antonio José Camacho desarrollaron la investigación titulada Exposición al peligro biomecánico de una persona en el cargo de contratista de archivo general en la alcaldía de Yumbo 2022. El estudio tuvo como objetivo evaluar la exposición al peligro biomecánico en el área de archivo de la alcaldía. En la matriz de peligros y riesgos se identificó que nueve trabajadores presentan mayor exposición a este tipo de riesgo. Al aplicar la metodología ISO TR 12295 se determinó que las tareas más críticas son los movimientos repetitivos y el levantamiento manual de cargas, debido a que durante aproximadamente cuatro horas continuas los trabajadores permanecen de pie en una misma postura trasladando cajas con documentación entre las dependencias de la alcaldía. (natalia vele, natalia hoyos, s.f.)

De igual manera, las estudiantes Yekatherina y Viviana del Politécnico Gran colombiano realizaron una investigación en la empresa Servicios Marketing Manager de la ciudad de Pereira, enfocada en los trabajadores del área de ventas puerta a puerta. Estas labores requieren jornadas

prolongadas, alto ritmo de trabajo, repetitividad en las tareas, altos niveles de concentración y presión por cumplimiento de metas. Estas condiciones pueden ocasionar afecciones como tendinitis, Teno sinovitis o síndrome del túnel carpiano. El objetivo del estudio fue identificar la forma en que se presenta el riesgo biomecánico en los asesores comerciales y cómo este puede influir en el desarrollo de dichas afecciones. (Astudillo, 2021)

De forma similar, las estudiantes Daniela Cortés y Paola Cuevas del Politécnico Gran colombiano analizaron un estudio realizado en la empresa LESGO Innovación Empresarial S.A.S., ubicada en Cali, Colombia, centrado en la identificación de riesgos biomecánicos y problemas de salud asociados al trabajo remoto entre agosto y noviembre de 2020. La investigación evidenció la prevalencia de trastornos musculo esqueléticos relacionados con posturas inadecuadas y la falta de mobiliario ergonómico. Para la recolección de información se utilizó un cuestionario basado en el método ERGOPAR V2.0, el cual permitió obtener datos demográficos, identificar impactos en la salud y analizar las posturas adoptadas durante la jornada laboral. A partir de estos resultados se plantearon estrategias para disminuir los riesgos y mejorar el bienestar de los trabajadores. (daniela cortes, 2020)

Por otra parte, el estudiante Jimmy Erney desarrolló la investigación titulada Diagnóstico y evaluación del peligro biomecánico presente en los puestos de trabajo de oficina utilizando la metodología ROSA, en la Fundación Universitaria Los Libertadores de la ciudad de Bogotá. En este estudio se analizó la presencia de riesgos biomecánicos y la falta de ergonomía adecuada en los puestos de trabajo que utilizan pantallas de visualización de datos. La evaluación se realizó mediante el método ROSA, el cual permite verificar el nivel de riesgo en componentes como la silla, la superficie de trabajo, la pantalla, el teclado, el ratón y el teléfono. Además, se menciona que para la valoración ergonómica de los puestos laborales existen diversas metodologías que pueden aplicarse de manera complementaria, entre ellas RULA, ROSA, REBA y OWAS, con el fin de mejorar la ergonomía y prevenir lesiones en los trabajadores. (Erney, 2020)

Posteriormente, las estudiantes Johana, Tania y Luz de la Universidad Católica de Manizales desarrollaron una investigación en la Ferretería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán, Cauca, con el propósito de diseñar una propuesta de intervención para disminuir los riesgos biomecánicos presentes en los trabajadores. El estudio fue de tipo descriptivo, transversal y cuantitativo, y se aplicó a seis trabajadores mediante encuestas sociodemográficas y métodos de evaluación ergonómica como REBA y OCRA. Los resultados evidenciaron niveles de riesgo postural medio en los cargos de asesor, gerente y subgerente, lo cual permitió proponer acciones de mejora para reducir dichos riesgos. (Johana, 2021)

En este mismo contexto, Juan Sebastián Gómez y Laura Valentina Martínez de la Universidad Politécnico Gran colombiano realizaron la investigación titulada Evaluación de los riesgos biomecánicos en trabajadores de la industria manufacturera en Bogotá. En este estudio se recolectó información sobre los factores de riesgo biomecánico mediante encuestas y observaciones directas en el lugar de trabajo. A partir de los resultados se estableció una relación entre las posturas adoptadas durante la jornada laboral y la aparición de desórdenes musculo esqueléticos, lo que permitió definir acciones preventivas orientadas a mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. (gomez j. , 2020)

Por otra parte, María Alejandra Hernández y Ana Lucía Gómez de la Universidad Uniminuto desarrollaron la investigación titulada Análisis de los desórdenes musculo esqueléticos en profesionales de la salud. Los resultados revelaron que el 70% de los profesionales presentan síntomas asociados a desórdenes musculo esqueléticos debido a la exposición prolongada a riesgos biomecánicos. El estudio empleó un método mixto que combinó encuestas y entrevistas para determinar la prevalencia de estas afecciones y su relación con las condiciones laborales. (hernandez, 2021)

En otro estudio, los investigadores Andrés y Rodrigo de una asociación chilena realizaron una investigación en tres plantas procesadoras de salmón con la participación de 150 trabajadores de ambos sexos. Durante el estudio se registraron dos ciclos de trabajo mediante grabaciones en diferentes planos para analizar las posturas y movimientos. La información fue evaluada utilizando el método CheckList-

OCRA. Los resultados indicaron que los principales riesgos biomecánicos estaban asociados a posturas prolongadas, uso de fuerza en las extremidades superiores y alta frecuencia de movimientos, lo cual evidencia la necesidad de implementar mejoras en las técnicas de trabajo, rediseño de herramientas y adecuación de los procesos laborales. (Rodrigo, 2015)

Según la investigación realizada por Carlos Andrés Gutiérrez y Luisa Fernanda Álvarez, de la Universidad Pontificia Javeriana, con el título de "Análisis de los Riesgos Biomecánicos en Profesionales de la Educación", reveló que el 60% de los profesionales de la educación presentan síntomas de desórdenes musculo esqueléticos debido a la exposición prolongada a riesgos biomecánicos. Esta investigación utilizó un método mixto, combinando encuestas y entrevistas, para determinar la prevalencia de desórdenes musculo esqueléticos y establecer una relación con los riesgos biomecánicos. (fernanda, 2023)

La investigación realizada por Sandra Patricia López y Ángela María Ramírez, de la Universidad de la Sabana, con el título de "Evaluación de los Riesgos Biomecánicos en Trabajadores de la Construcción en la Región de Cundinamarca", identificó los factores de riesgo biomecánico más comunes en trabajadores de la construcción, como la manipulación manual de cargas pesadas y las posturas inadecuadas. Esta investigación utilizó un método cualitativo, mediante observaciones directas y entrevistas, para determinar la prevalencia de riesgos biomecánicos y establecer estrategias para reducir su impacto. (sandra, 2022)

El estudio realizado por Daniel Andrés Rodríguez y Julián David Gómez, de la Universidad de los Andes, con el título de "Estudio de la Relación entre la Ergonomía y los Riesgos Biomecánicos en el Sector de Servicios en Colombia", encontró que la ergonomía es un factor clave en la reducción de riesgos biomecánicos en el sector de servicios. Esta investigación utilizó un método cuantitativo, mediante la aplicación de encuestas y análisis estadísticos, para investigar la relación entre la ergonomía y los riesgos biomecánicos. (daniel, 2022)

Según los estudiantes Karen Ospina, Eliana Opsina y Lina Restrepo de la Fundación Universitaria María Cano, El equipo del área de recolección de muestras del laboratorio médico Echavarría es una comunidad susceptible de padecer riesgos ergonómicos. En este lugar, se observan las largas posiciones sedentarias durante el día de trabajo, lo que podría provocar lesiones en los músculos. El propósito principal es reconocer los factores de riesgo ergonómicos que pueden surgir a través de los procesos y funciones implementados en la recolección de muestras, a través de instrumentos de campo que facilitan la propuesta o administración de acciones. El propósito principal es reconocer los factores de riesgo ergonómicos que pueden surgir a través de los procesos y funciones implementados en la recolección de muestras, a través de instrumentos de campo que facilitan la propuesta o administración de acciones. El diseño es no experimental, una metodología cualitativa, cuyo objetivo es llevar a cabo análisis e interpretaciones que permitan un análisis más detallado de la problemática. Según los hallazgos de la evaluación, se reconocieron las alteraciones ergonómicas que pueden surgir o ya se encuentran presentes debido a la larga posición de los trabajadores de la población objetivo. (karen)

La investigación de las estudiantes Daniela Ramírez y Ana Días de la Universidad de Córdoba, Los trastornos musculo esqueléticos (TME) constituyen uno de los retos más significativos en los ambientes de trabajo, ya que estos trastornos son vistos globalmente como una de las causas primordiales de discapacidad y enfermedad en el trabajo. Los empleados que se encuentran expuestos al riesgo biomecánico debido a la adopción de posturas constantes durante su horario de trabajo tienen un alto riesgo de sufrir molestias o daños en su sistema osteomuscular. Una de las disciplinas de la ergonomía posibilita examinar las posiciones adoptadas por los empleados, a través de técnicas de evaluación ergonómicas que calculan el grado de riesgo presente y ayudan a prevenir la emergencia de estas lesiones a través de la puesta en marcha de acciones preventivas. Este estudio de aplicación y estudio detallado evaluó el riesgo ergonómico debido a las posturas que se mantienen en la compañía CENTRAL

PORK MTR S.A.S, situada en Montería y especializada en la distribución de productos de carne. Para el análisis del riesgo, se evaluaron 7 empleados de las áreas de atención al cliente y preparación de pedidos. A ellos se les aplicó un cuestionario nórdico y se les evaluó las posiciones adoptadas durante su horario de trabajo, utilizando la metodología REBA. (repositorio universitario cordoba)

Según la investigación de la Universidad Antonio José Camacho (2022), los contratistas del área de archivo de la Alcaldía de Yumbo presentan alta exposición a riesgos biomecánicos. Se utilizaron metodologías como ISOTR 12295, índice JSI, ecuación NIOSH y el análisis REBA. Los hallazgos indicaron que las posturas forzadas, el levantamiento manual de cargas y la repetitividad en las tareas son frecuentes. Además, se identificó una alta prevalencia de dolor lumbar y molestias en rodillas. El informe recomienda mejorar los hábitos posturales y rediseñar el espacio físico. También se sugiere capacitación continua y pausas activas. Esta evaluación permitió proponer controles ergonómicos específicos. Se concluye que es necesario implementar acciones correctivas inmediatas para prevenir lesiones laborales. (Natalia Velez, 2022)

Según las estudiantes Sara Mejía, Melissa Ríos y Valentina Zuluaga de la Universidad CES, el personal de laboratorio clínico de una institución prestadora de servicios de salud se encuentra expuesto a riesgos ergonómicos derivados de su actividad laboral diaria. Entre los principales factores identificados se encuentran las posturas prolongadas, la manipulación de instrumentos en espacios reducidos y la repetición constante de movimientos específicos. El propósito del estudio fue identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico presentes en los procesos de análisis clínico, con el fin de proponer estrategias de mejora que favorezcan la salud y el bienestar del trabajador. El enfoque de la investigación fue cuantitativo-descriptivo, y se utilizaron instrumentos como encuestas y listas de chequeo ergonómico aplicadas directamente en el entorno laboral. Los hallazgos revelaron la presencia de síntomas musculoesqueléticos, especialmente en zonas como la región cervical, lumbar y extremidades superiores, asociados a la naturaleza repetitiva y estática del trabajo en laboratorio. La

investigación subraya la necesidad de implementar adecuaciones ergonómicas y capacitaciones continuas como medida preventiva para reducir los efectos negativos de estas condiciones laborales. (MEJIA, 2022)

Según las estudiantes Lorena Sánchez, Karen Agudelo y Mónica Vélez de la Fundación Universitaria María Cano, el personal auxiliar de enfermería de una clínica de tercer nivel en la ciudad de Medellín se encuentra expuesto a una variedad de factores de riesgo ergonómico que pueden afectar negativamente su salud ocupacional. La investigación tuvo como finalidad identificar y evaluar estos riesgos presentes en las actividades cotidianas del área de hospitalización, con el fin de generar conciencia sobre la necesidad de implementar medidas preventivas. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo de corte transversal, utilizando como instrumentos principales encuestas, observaciones y análisis de puestos de trabajo. Los resultados arrojaron que entre los factores más frecuentes se encuentran la manipulación de pacientes, adopción de posturas inadecuadas y la realización de movimientos repetitivos, lo cual ha generado una alta incidencia de molestias músculo esqueléticas, especialmente en la zona lumbar, cuello y extremidades superiores. Esta investigación resalta la importancia de fortalecer los programas de intervención ergonómica para disminuir los niveles de riesgo y mejorar la calidad de vida laboral del personal de salud. (sanchez, 2021)

Según la investigación realizada por Diana María Gómez, Juan Carlos López y Carlos Arango, publicada en la Revista de Salud Pública de la Universidad Nacional de Colombia, los trabajadores del sector salud que se desempeñan en funciones asistenciales en una institución hospitalaria de Medellín están expuestos a diversos factores de riesgo ergonómico que pueden comprometer su salud física a mediano y largo plazo. En este estudio, se identificaron posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas como los principales factores de riesgo, los cuales se derivan directamente de la naturaleza de las tareas desarrolladas en las áreas clínicas. El objetivo de la investigación fue caracterizar los factores de riesgo ergonómico presentes y su relación con síntomas

musculo esquelético autor reportados por el personal. La metodología empleada fue de tipo cuantitativo con diseño transversal, apoyada en herramientas como encuestas estructuradas y observación directa en el puesto de trabajo. Los resultados evidenciaron una alta prevalencia de molestias en zonas como la espalda baja, cuello y hombros, asociadas a la dinámica laboral. Este tipo de estudios permite generar estrategias orientadas a la prevención de enfermedades laborales de origen ergonómico, así como el diseño de planes de intervención que promuevan el bienestar del trabajador en el entorno hospitalario. (gomez d. m., 2024)

Según la investigación de estudiantes de la UNIAJC, muchas oficinas en Colombia no aplican correctamente estrategias para controlar el riesgo biomecánico. Aunque existen metodologías como RULA, REBA y el índice JSI, su implementación es limitada o incorrecta. Se revisaron casos en empresas públicas y privadas donde no se realizan pausas activas ni adecuación ergonómica. Además, la sensibilización al respecto es baja. El trabajo plantea la necesidad de un plan estructurado de ergonomía laboral que involucre formación, monitoreo y evaluación continua. La investigación demuestra que la falta de control del riesgo biomecánico impacta directamente en la productividad. (andres cetre, s.f.)

Según la investigación de la Fundación Universitaria Unitec, los trabajadores administrativos de Novasoft S.A.S. presentan riesgo biomecánico por posturas prolongadas frente al computador. La investigación se basó en observaciones ergonómicas y entrevistas a empleados. Se encontraron dolencias en zona cervical y lumbar, asociadas a mobiliario inadecuado y falta de pausas. Se recomendó implementar pausas activas, sillas ergonómicas y formación en higiene postural. También se propuso rediseñar los espacios de trabajo con base en teorías clásicas de ergonomía. El estudio enfatiza la necesidad de integrar la ergonomía en la cultura corporativa. (alexandra, 2019)

El graduado en Fisioterapia Extremadura Amado Merchán Alvaro realizó la investigación de Los niños en etapa educativa pueden adquirir una serie de costumbres posturales que podrían perjudicar la salud del raquis, tanto en el entorno escolar como en sus actividades diarias. Los maestros deben tener

conciencia de la problemática que supone y de las repercusiones que puede tener en la salud de la espalda, colaborando en la puesta en marcha de programas de educación postural. El propósito es Evaluar el impacto que los programas de educación postural tienen en su implementación. (alvaro, 2014)

Según la investigación de UNIMINUTO, los operarios de una empresa de confección enfrentan riesgos biomecánicos significativos en su jornada laboral. Se identificaron posturas mantenidas, movimientos repetitivos y mobiliario no ergonómico. La manipulación constante de tejidos, el pedal continuo de máquinas y la falta de descansos favorecen la aparición de trastornos musculo esqueléticos. El estudio aplicó herramientas de análisis ergonómico como listas de chequeo y observación directa. Como solución, se propuso una lista de verificación ergonómica que incluya recomendaciones en diseño de puestos. También se destaca la importancia de pausas activas y educación postural. Las trabajadoras reportaron dolor frecuente en cuello, espalda y muñecas. Se concluye que la ergonomía es esencial para mejorar la productividad y prevenir lesiones en este sector. (juan pablo, s.f.)

Tabla 1
Marco legal y normativo

A través de este marco, da a conocer y se describen las normas claves y asociadas a la investigación

Norma	Institución	Descripción	Año
	Normalizadora		
Ley 9	Congreso de	Esta ley establece	1979
	Colombia	las disposiciones básicas	
		de salud pública en	
		Colombia, incluyendo las	

			condiciones mínimas para	
			la protección de la salud	
			en el trabajo. Aunque está	
			ley no aborda	
			específicamente el riesgo	
			biomecánico, dictaminó	
			las bases para la creación	
			de leyes posteriores que	
			trataron este riesgo.	
	Resolución	Ministerio del	Esta resolución	1979
2400		Trabajo y Seguridad Social	establece los	
			lineamientos para las	
			condiciones de higiene y	
			seguridad en los centros	
			de trabajo en Colombia.	
			Aunque no se enfoca	
			exclusivamente en los	
			riesgos biomecánicos, ella	
			establece principios de	
			prevención para la salud	
			en general de los	
			trabajadores en relación	
			con las condiciones del	
			ambiente laboral.	

Decreto	El presidente de la	El Decreto 614 de	1984
614	República de Colombia	1984 establece las normas básicas de seguridad industrial, en este contexto, se regula la evaluación y prevención de riesgos laborales, entre los cuales se incluyen los riesgos biomecánicos derivados de la manipulación de cargas y de las posturas inadecuadas.	
Resolución	Los Ministerios de	Esta resolución	1986
2013	Trabajo y Seguridad Social y de Salud	establece medidas específicas para la protección de los trabajadores en lo relacionado con el riesgo biomecánico y las condiciones de trabajo; En donde se reconocen los riesgos asociados con la manipulación de cargas	

		y las posturas forzadas	
		como factores que	
		afectan la salud de los	
		trabajadores.	
Ley 100	EL Congreso de la	Está presente ley	1993
	República de Colombia	creó el Sistema General	
		de Seguridad Social en	
		Salud en Colombia, y	
		aunque su foco principal	
		es la atención en salud,	
		también establece la	
		cobertura de los riesgos	
		laborales, lo cual incluye	
		enfermedades	
		profesionales derivadas	
		de riesgos biomecánicos,	
		como los trastornos	
		musculo esqueléticos.	
ISO	Organización	La norma	
11226:2000. Cor-1	Internacional de	internacional ISO 11226:	
	Normalización	2000 "Ergonomics -	
		Evaluation of static	
		working postures" tiene	
		como objetivo evaluar las	

			posturas de trabajo	
			estáticas. Especifica los	
			límites recomendados	
			para posturas estáticas	
			que no requieran de la	
			aplicación de fuerzas	
			externas, o que ésta sea	
			mínima, teniendo en	
			consideración los ángulos	
			corporales y el tiempo de	
			mantenimiento.	
	Resolución	El Ministerio de la	La Resolución	2008
2646		Protección Social	presente establece la	
			obligatoriedad de las	
			empresas en algunas	
			industrias, como la	
			construcción y la minería,	
			de implementar	
			programas para la	
			prevención de riesgos	
			laborales derivados de la	
			manipulación manual de	
			cargas y el esfuerzo físico	
			repetitivo. Esta resolución	

		se enfoca especialmente	
		en la prevención de	
		trastornos musculo	
		esqueléticos.	
Ley 1562	El Congreso de	La Ley modifica el	2012
	Colombia	sistema de riesgos	
		laborales en Colombia,	
		ampliando la cobertura	
		para las enfermedades	
		profesionales y los	
		accidentes de trabajo.	
		Incluyendo el	
		reconocimiento de	
		enfermedades laborales	
		derivadas de condiciones	
		ergonómicas	
		inadecuadas, como los	
		trastornos musculo	
		esqueléticos relacionados	
		con el ámbito laboral.	
Decreto	El presidente de la	El Decreto	2015
1072	República de Colombia	reglamenta el ejercicio de	
		la seguridad y salud en el	
		trabajo en Colombia. En	

		su artículo 2.2.4.6.2,		
		establece las		
		disposiciones para la		
		identificación, evaluación		
		y control de los riesgos		
		biomecánicos, haciendo		
		énfasis en los riesgos		
		derivados de la		
		manipulación manual de		
		cargas y otros factores		
		relacionados con el riesgo		
		biomecánico.		
UNE-EN	ISO-CEN-UNE	Es una norma	2016	
ISO 6385		internacional que		
		establece los principios		
		ergonómicos		
		fundamentales para el		
		diseño de sistemas de		
		trabajo. Es un marco		
		general de referencia para		
		aplicar la ergonomía en		
		cualquier entorno laboral,		
		con el fin de mejorar la		
		salud, seguridad,		

bienestar y eficiencia de

los trabajadores.

Metodología

Enfoque

El estudio de la investigación se centra en gestionar los peligros biomecánicos presentes en las actividades laborales de la empresa FITME, ubicada en FITME. Debido a que estos peligros afectan directamente la salud osteomuscular de los trabajadores, se adopta un enfoque mixto y descriptivo, el cual permite analizar el problema desde una perspectiva integral mediante la combinación de componentes cualitativos y cuantitativos.

El componente cualitativo se desarrollará a través de entrevistas semiestructuradas, observación directa y preguntas abiertas incluidas en los cuestionarios. Estas técnicas permitirán comprender las percepciones de los trabajadores sobre el esfuerzo físico, la organización del trabajo, las condiciones ergonómicas y las situaciones que experimentan en su entorno laboral. De esta manera, se busca interpretar cómo los empleados viven y perciben los riesgos biomecánicos dentro de la empresa.

Por otra parte, el componente cuantitativo se llevará a cabo mediante la aplicación de encuestas estructuradas y el método REBA (Rapid Entire Body Assessment o Evaluación Rápida del Cuerpo Entero), el cual permitirá medir objetivamente las posturas adoptadas por los trabajadores y determinar el nivel de riesgo biomecánico presente en las actividades laborales. Asimismo, se utilizará la Matriz de Peligros establecida en la Resolución 0312 de 2019, con el fin de identificar, clasificar y priorizar los peligros biomecánicos existentes.

La integración de ambos enfoques se realizará mediante el análisis conjunto de la información recolectada. Los resultados cualitativos permitirán interpretar las experiencias y condiciones del entorno laboral, mientras que los datos cuantitativos aportarán evidencia medible sobre el nivel de riesgo

biomecánico. La combinación de estos resultados facilitará una comprensión más amplia del problema y permitirá formular estrategias de intervención y mejora acordes con la realidad de la empresa.

Alcance

La investigación es de carácter descriptivo–exploratorio, dirigida a identificar y valorar los riesgos biomecánicos en las áreas administrativas, ventas, bodega y servicios generales de FITME. Se analizarán factores como posturas de trabajo, esfuerzo físico, movimientos repetitivos, organización de tareas y diseño de espacios laborales.

El alcance se limita a los procesos internos de la sede actual de FITME, excluyendo actividades externas como transporte de mercancías. Los resultados no buscan ser generalizables, sino específicos al contexto particular de la empresa, con el fin de proponer estrategias de intervención y mejora en las condiciones laborales.

Población

La población objeto de la presente investigación es el total de trabajadores de la empresa FITME. Esta población abarca a los empleados de Las áreas administrativas, ventas, bodega y servicios generales. Todos los trabajadores desarrollan actividades laborales que pueden implicar exposición a riesgos biomecánicos, como posturas mantenidas, esfuerzos físicos, movimientos repetitivos y tareas organizadas de forma no biomecánica, lo cual puede afectar su salud osteomuscular.

Muestra

La muestra de esta investigación está compuesta específicamente por los trabajadores de la empresa FITME, es decir, (15), bajo un muestreo censal, dado que se incluye la totalidad de la población objeto de estudio.

Técnicas e instrumentos de recolección

Para realizar esta investigación, se utilizaron enfoques tanto cualitativos como cuantitativos con el propósito de recoger datos significativos sobre los riesgos biomecánicos que se encuentran en la

empresa. La población estudiada estuvo compuesta por 15 empleados, quienes están involucrados de manera directa en los procedimientos operativos.

Matriz de Peligros

Se llevó a cabo mediante la identificación de las labores que realiza el personal en sus puestos de trabajo. A través de la observación directa y el examen de las tareas, se identificaron los riesgos biomecánicos asociados como posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y manejo de cargas. A continuación, estos peligros fueron clasificados y evaluados conforme a los criterios estipulados en la Resolución 0312 de 2019, lo que facilitó su priorización. La recolección de datos se llevó a cabo en el lugar de trabajo, dentro de la jornada laboral habitual.

Cuestionario Nórdico

Se aplicó individualmente a cada colaborador en un área de la empresa que garantizara comodidad y privacidad. Este recurso sirvió para detectar la presencia de molestias o síntomas musculoesqueléticos en diversas partes del cuerpo en un periodo de 12 meses y en los últimos 7 días. Antes de la aplicación, se informó a los empleados sobre el propósito del cuestionario para asegurar que sus respuestas fueran claras y honestas.

Método REBA

Se implementó a través de la observación directa de los trabajadores mientras realizaban sus tareas cotidianas. Se eligieron las actividades más representativas de cada puesto para evaluar las posturas que se adoptaban durante el trabajo. Las observaciones se hicieron en condiciones normales de operación, sin interferir en el desarrollo de las tareas, con el fin de obtener resultados precisos. Además, se tomaron fotografías de las posturas observadas, lo que permitió un registro más detallado y la verificación posterior de las condiciones observadas. Luego, se asignaron puntajes a cada parte del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas) para determinar el nivel de riesgo biomecánico.

Encuesta sociodemográfica

Se aplicó a la muestra de estudio con el fin de recopilar información básica como edad, género, años de trabajo y tipo de actividad realizada. Además, incluyó preguntas sobre la percepción del esfuerzo físico, la organización del trabajo y las condiciones ergonómicas. La encuesta fue completada de manera individual en un tiempo aproximado de 10 a 15 minutos.

Tratamiento de la información

La información recolectada en esta investigación fue estructurada y tratada con herramientas como Microsoft Excel y el software estadístico SPSS, lo que facilitó la organización de los datos de manera clara y confiable. En primer lugar, se llevó a cabo la codificación de los datos recolectados a través de encuestas, cuestionarios y evaluaciones ergonómicas, lo que propició su análisis posterior. Luego, se implementaron métodos de análisis descriptivo, utilizando frecuencias y porcentajes para determinar la distribución de variables como la presencia de síntomas musculoesqueléticos y los niveles de riesgo biomecánico. Este procedimiento permitió una interpretación de los resultados de manera comprensible y objetiva, mejorando la transparencia y la rigurosidad del método utilizado en el estudio.

Resultados y análisis

Encuesta Perfil Sociodemográfico

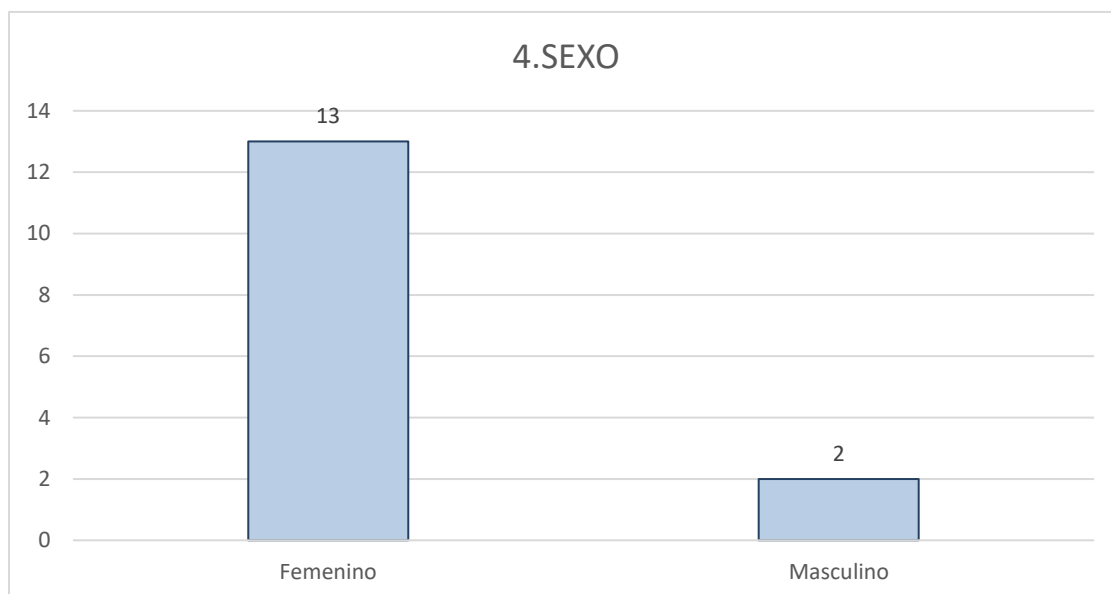
El objetivo de valorar la incidencia del riesgo biomecánico en la salud musculoesquelética de los colaboradores y el objetivo de gestionar el riesgo, se cumplieron mediante la aplicación de la encuesta de perfil sociodemográfico en la empresa, la cual permitió identificar características laborales y percepciones relacionadas con el esfuerzo físico y las condiciones ergonómicas.

Tabla 2

SEXO	CANTIDAD
Femenino	13
Masculino	2

Nota. Sexo, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 1



Nota. Sexo, Elaboración propia, abril 2026

Al analizar la gráfica de la variable sexo, se observa que de los 15 trabajadores encuestados en la empresa Fitme, la gran mayoría corresponde al género femenino (aproximadamente 13 personas), mientras que la participación masculina es bastante baja (alrededor de 2 personas). Esta distribución evidencia una población laboral predominantemente femenina.

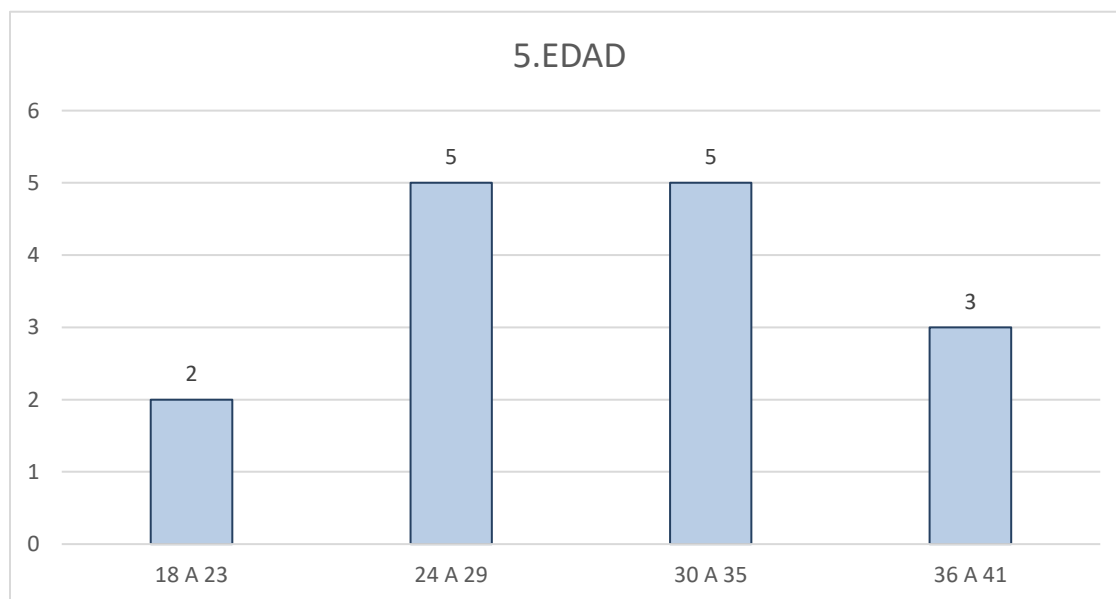
Además, el hecho de que exista una baja representación masculina no significa que el riesgo sea menor para ellos, sino que se debe analizar de manera diferenciada cómo cada grupo está expuesto a las exigencias del puesto. Por esta razón, se hace necesario profundizar en el nivel de exposición al riesgo biomecánico, considerando variables como tipo de actividad, tiempo de ejecución y condiciones de la actividad, con el fin de implementar medidas preventivas ajustadas a la realidad de la población trabajadora.

Tabla 3

EDAD	CANTIDAD
18 A 23	2
24 A 29	5
30 A 35	5
36 A 41	3

Nota. Edad, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 2



Nota. Edad, Elaboración propia, abril 2026

En la gráfica de edad se observa que la mayor concentración de trabajadores se encuentra entre los 24 a 35 años, con aproximadamente 10 personas distribuidas en esos rangos, mientras que hay menor participación en los grupos de 18 a 23 y 36 a 41 años.

Esto indica que la empresa cuenta principalmente con una población laboral joven-adulta, lo cual es importante frente al riesgo biomecánico, ya que, aunque estas edades suelen tener mayor capacidad física, también pueden estar más expuestas a cargas repetitivas o sobreesfuerzos por la intensidad del trabajo. Por eso, es necesario analizar el nivel de exposición en cada actividad, ya que el riesgo no depende solo de la edad sino de las condiciones de la actividad laboral, para prevenir a tiempo posibles lesiones musculoesqueléticas.

Tabla 4

ESTADO CIVIL	CANTIDAD
Casado (a)	2
Separado (a)	1
Soltero (a)	8
Union libre	4

Nota. Estado civil, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 3



Nota. Estado civil, Elaboración propia, abril 2026

Al analizar la gráfica de la variable estado civil, se observa que de los 15 trabajadores de Fitme, la mayoría son solteros (8 personas), seguidos por quienes están en unión libre (4 personas), mientras que hay pocos casados (2 personas) y separados (1 persona). Esto evidencia una población laboral predominantemente soltera.

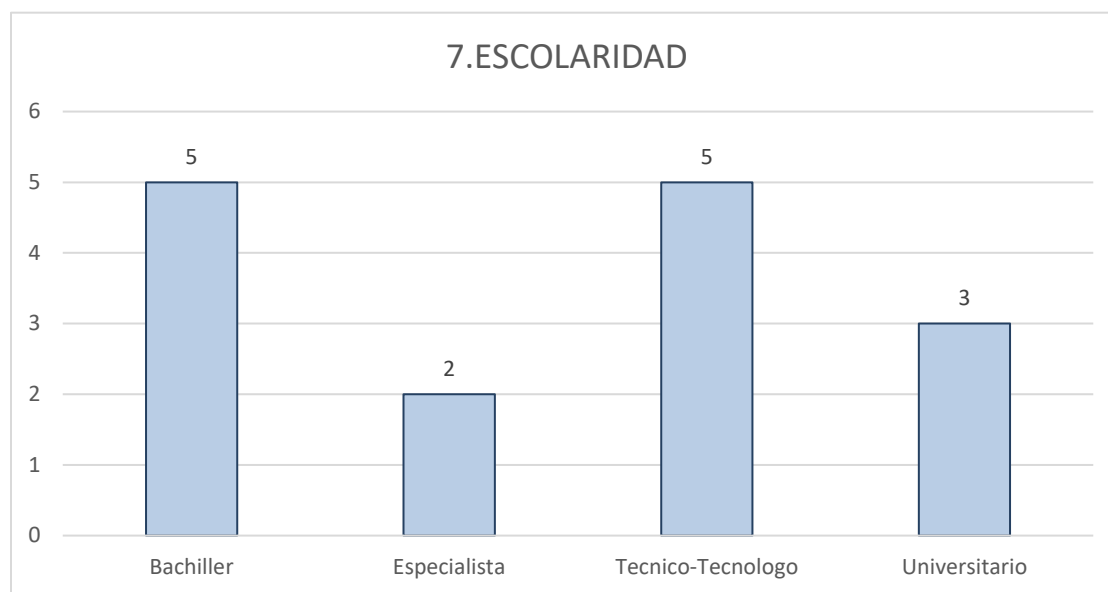
Este resultado es importante para el análisis del riesgo biomecánico, ya que los trabajadores solteros podrían asumir mayores cargas o jornadas.

Tabla 5

Escolaridad	CANTIDAD
Bachiller	5
Especialista	2
Tecnico-Tecnologo	5
Universitario	3

Nota. Escolaridad, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 4



Nota. Escolaridad, Elaboración propia, abril 2026

En la gráfica de escolaridad se evidencia que la mayor parte de los trabajadores se concentra entre nivel bachiller y técnico-tecnólogo (alrededor de 10 personas), mientras que hay menor presencia de nivel universitario y muy pocos con especialización.

Este resultado aporta al análisis del riesgo biomecánico porque el nivel educativo puede influir en la comprensión y aplicación de las medidas de seguridad y ergonomía en el trabajo. Es decir, si no hay una adecuada capacitación o si esta no se ajusta al nivel de formación del personal, pueden presentarse malas prácticas como posturas inadecuadas o manejo incorrecto de cargas. Por eso, más que el nivel en sí, se vuelve clave revisar cómo se están comunicando y aplicando las medidas preventivas dentro de la empresa, para asegurar que todos los trabajadores realmente comprendan y reduzcan su exposición al riesgo.

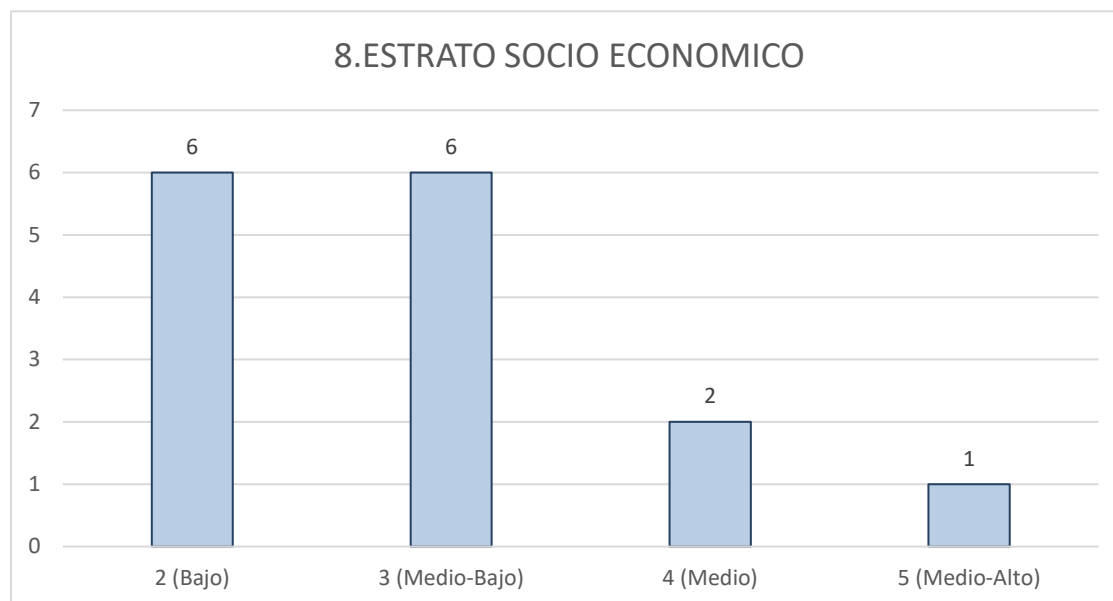
Tabla 6

Estrato socio económico	CANTIDAD
2 (Bajo)	6
3 (Medio-Bajo)	6

4 (Medio)	2
5 (Medio-Alto)	1

Nota. Estrato socio económico, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 5



Nota. Estrato socio económico, Elaboración propia, abril 2026

En la gráfica de estrato socioeconómico se observa que la mayoría de los trabajadores se ubican en los estratos 2 y 3, es decir, niveles bajo y medio-bajo, con muy poca participación en estratos más altos.

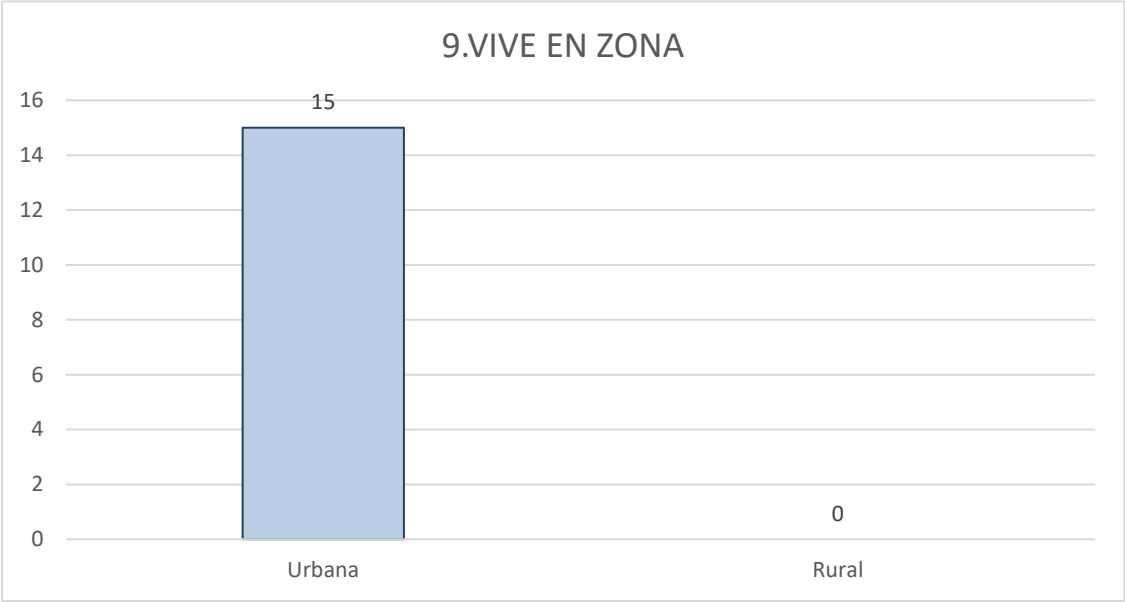
Este aspecto es importante dentro del análisis porque el contexto socioeconómico puede influir en hábitos de salud, acceso a servicios médicos y condiciones de descanso fuera del trabajo, lo que puede incidir directamente en la aparición o agravamiento de molestias musculoesqueléticas. Por esta razón, se hace necesario no solo evaluar las condiciones laborales internas, sino también considerar estos factores al momento de diseñar estrategias de prevención, para reducir el impacto del riesgo biomecánico en esta población.

Tabla 7

VIVE EN ZONA	CANTIDAD
Urbana	6
Rural	6

Nota. Vive en zona, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 6



Nota. Vive en zona, Elaboración propia, abril 2026

Los resultados muestran que todos los trabajadores encuestados viven en zona urbana, lo que representa una ventaja en cuanto al acceso a servicios de salud y atención oportuna. Sin embargo, este factor no tiene una relación directa con la presencia o disminución del riesgo biomecánico en el entorno laboral.

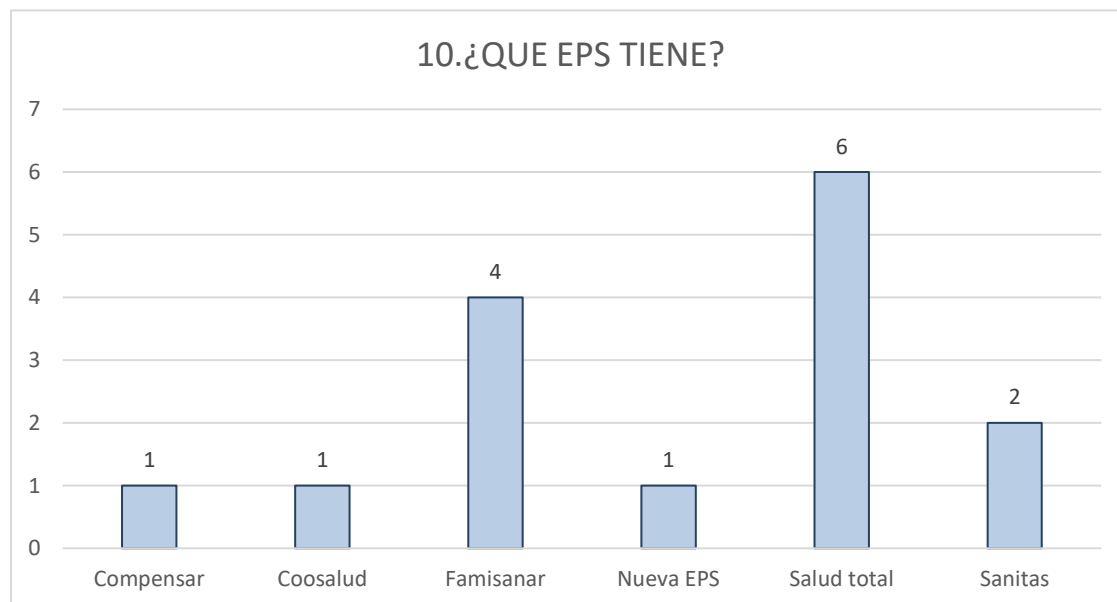
Tabla 8

QUE EPS TIENE	CANTIDAD
Compensar	1
Coosalud	1
Famisanar	4
Nueva EPS	1

Salud Total	6
Sanitas	2

Nota. Que EPS tiene, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 7



Nota. Que EPS tiene, Elaboración propia, abril 2026

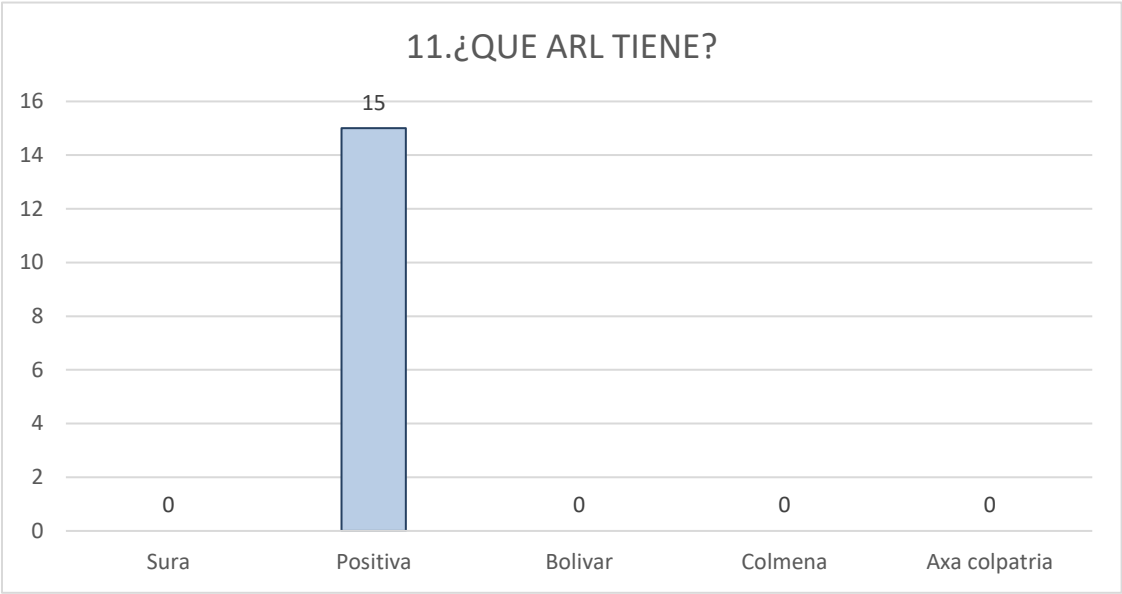
En esta gráfica de EPS, se logra identificar que los trabajadores están afiliados a diferentes entidades de salud, lo que muestra una cobertura general del sistema. Esto es importante en el análisis del riesgo biomecánico porque tener afiliación a EPS permite el acceso a valoración médica, diagnóstico y tratamiento en caso de presentarse lesiones musculoesqueléticas. Sin embargo, no basta solo con estar afiliado; es necesario revisar si los trabajadores realmente hacen uso de estos servicios y si existe seguimiento a posibles molestias derivadas del trabajo.

Tabla 9

QUE ARL TIENE	CANTIDAD
Positiva	15

Nota. Que ARL tiene, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 8



Nota. Que ARL tiene, Elaboración propia, abril 2026

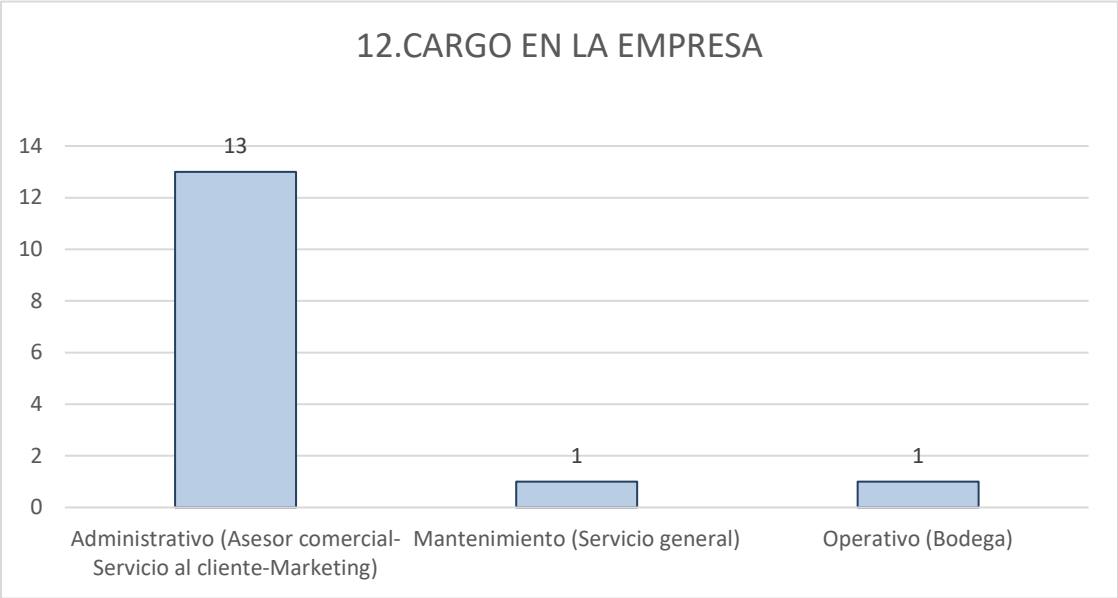
En la gráfica se evidencia que el 100% de los trabajadores se encuentra afiliado a la ARL Positiva, lo cual es un aspecto favorable para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo dentro de la empresa. Esto permite unificar procesos de capacitación, acompañamiento y asesoría en prevención de riesgos laborales. Sin embargo, a pesar de contar con esta cobertura, es necesario profundizar en la identificación y evaluación del nivel de exposición al riesgo biomecánico, ya que la afiliación por sí sola no garantiza la prevención.

Tabla 10

CARGO EN LA EMPRESA	CANTIDAD
Administrativo	13
Mantenimiento	1
Operativo	1

Nota. Cargo en la empresa, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 9



Nota. Cargo en la empresa, Elaboración propia, abril 2026

Al analizar la gráfica de la variable cargo en la empresa, se observa que de los 15 trabajadores de Fitme, la gran mayoría se desempeña en el área administrativa (aproximadamente 13 personas), mientras que la participación en los cargos de mantenimiento y operativo es muy baja (alrededor de 1 persona en cada uno). Esto evidencia una población laboral predominantemente administrativa.

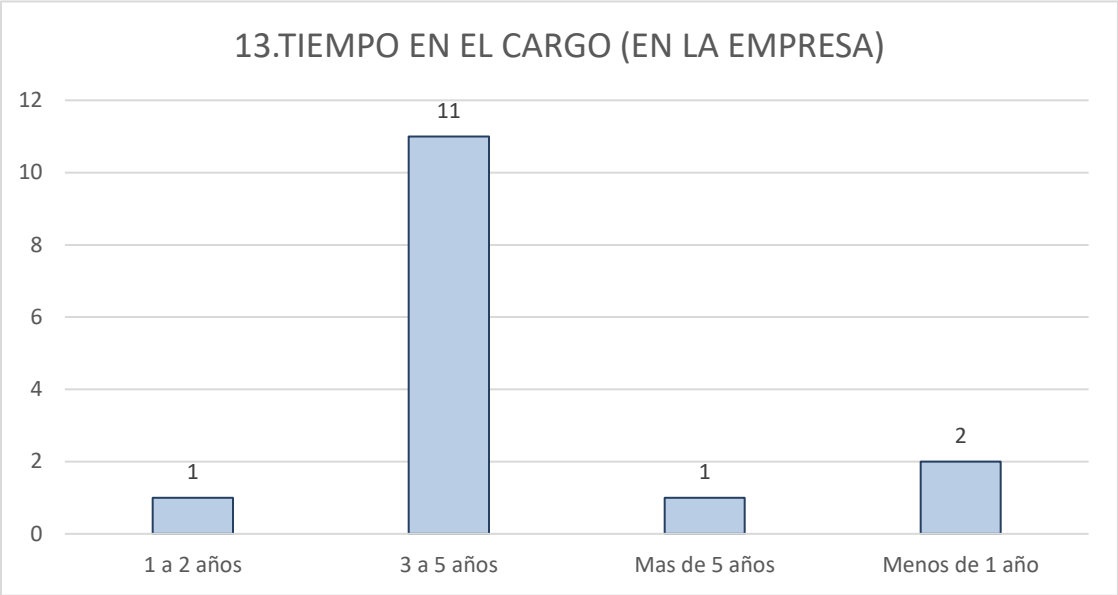
Este resultado es importante para el análisis del riesgo biomecánico, ya que los cargos administrativos suelen estar asociados a posturas prolongadas (como estar sentado), uso continuo de computador y movimientos repetitivos, lo que puede generar molestias musculoesqueléticas.

Tabla 11

TIEMPO EN EL CARGO	CANTIDAD
1 a 2 años	1
3 a 5 años	1
Mas de 5 años	4
Menos de 1 año	1

Nota. Tiempo en el cargo, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 10



Nota. Tiempo en el cargo, Elaboración propia, abril 2026

Al analizar la gráfica de la variable tiempo en el cargo en la empresa, se observa que de los 15 trabajadores de Fitme, la mayoría lleva entre 3 a 5 años (aproximadamente 11 personas), mientras que hay pocos trabajadores con 1 a 3 años, menos de 1 año y más de 5 años (alrededor de 1 a 2 personas en cada grupo). Esto evidencia una población con experiencia laboral intermedia dentro de la empresa.

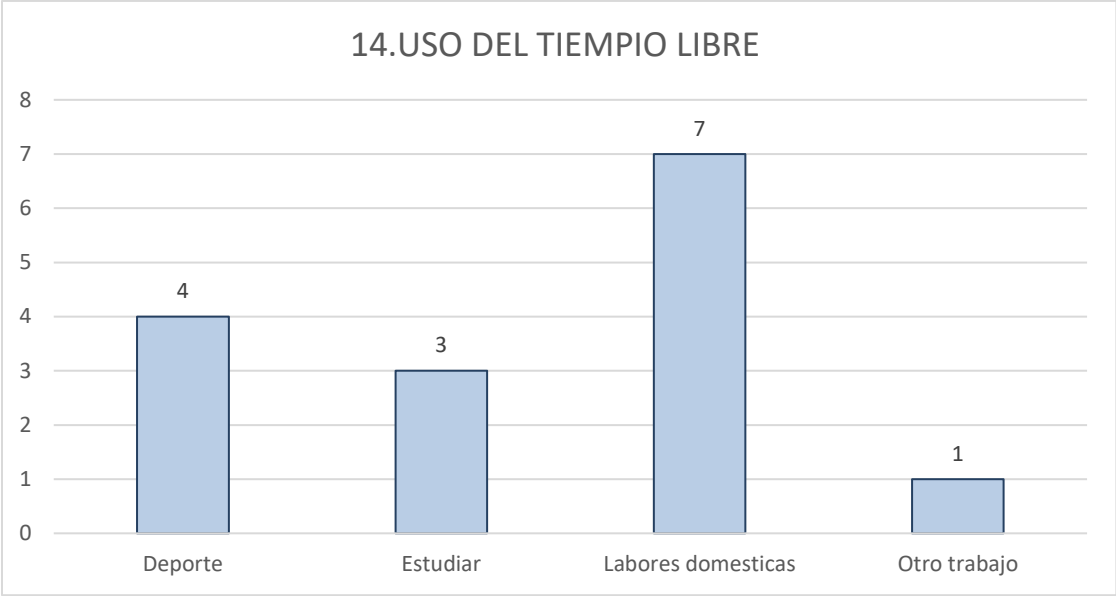
Este resultado es importante ya que el tiempo en el cargo influye en la exposición acumulada a factores como posturas prolongadas, movimientos repetitivos y carga física. Los trabajadores con más tiempo pueden presentar mayor desgaste musculoesquelético.

Tabla 12

USO DEL TIEMPO LIBRE	CANTIDAD
Deporte	4
Estudiar	3
Labores domesticas	7
Otro trabajo	1

Nota. Uso de tiempo libre, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 11



Nota. Uso de tiempo libre, Elaboración propia, abril 2026

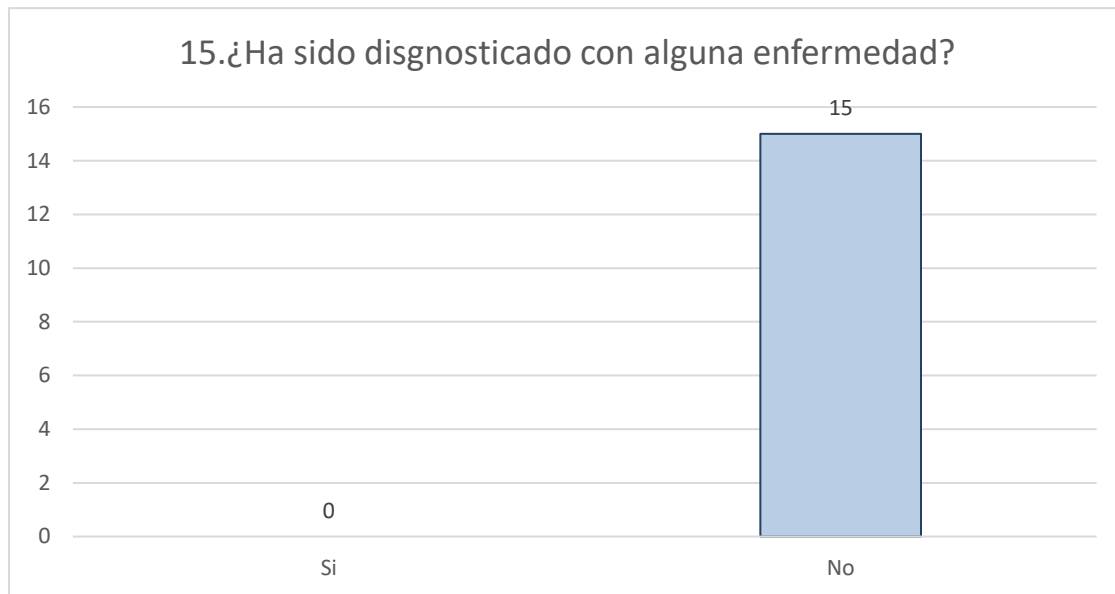
Al analizar la gráfica de la variable uso del tiempo libre, se observa que la mayoría de los trabajadores dedica su tiempo a reuniones domésticas (aproximadamente 7 personas), seguido de deporte (4 personas), estudio (3 personas) y otras actividades (1 persona). Esto evidencia que gran parte del tiempo libre se destina a actividades de baja actividad física.

Este resultado es relevante ya que un menor nivel de actividad física puede influir en la condición muscular y aumentar la probabilidad de molestias o lesiones. Por ello, es importante promover hábitos saludables como la actividad física, que ayuden a reducir el impacto de las cargas laborales y mejorar el bienestar general de los trabajadores.

Tabla 13

HA SIDO DIAGNOSTICADO CON AKGUNA ENFERMEDAD	CANTIDAD
No	15

Nota. Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 12

Nota. Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad, Elaboración propia, abril 2026

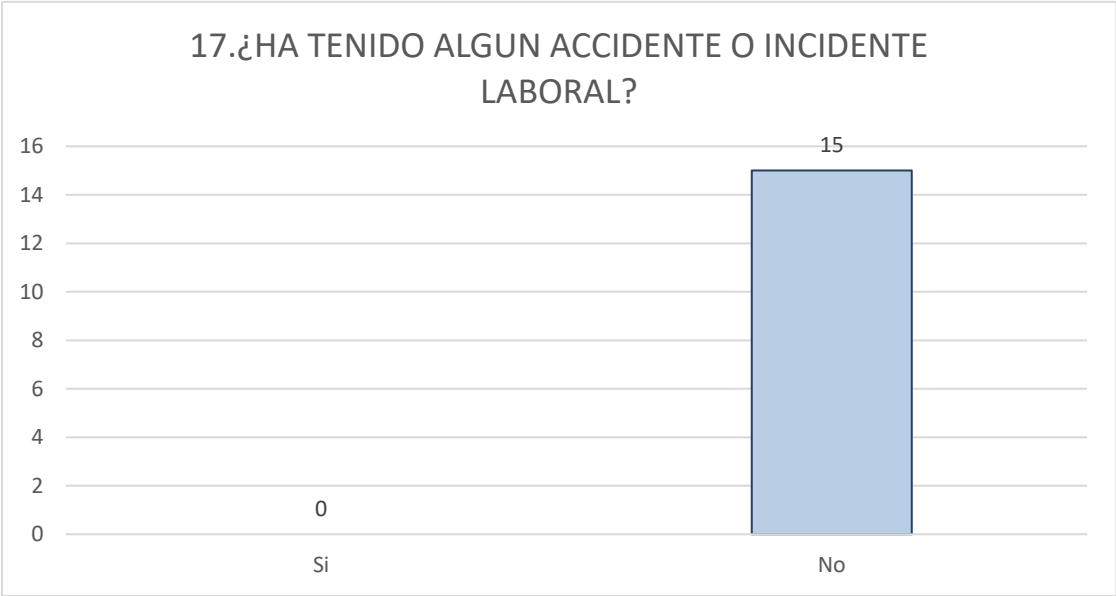
En la gráfica se evidencia que el 100% de los trabajadores manifiesta no haber sido diagnosticado con ninguna enfermedad, lo cual a primera vista puede interpretarse como una condición favorable. Sin embargo, al contrastarlo con la presencia de molestias osteomusculares y factores de riesgo identificados, surge la necesidad de analizar más a fondo la situación.

Tabla 14

HA TENIDO ALGUN ACCIDENTE O INCIDENTE LABORAL	CANTIDAD
No	15

Nota. Ha tenido algún accidente o incidente laboral, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 13



Nota. Ha tenido algún accidente o incidente laboral, Elaboración propia, abril 2026

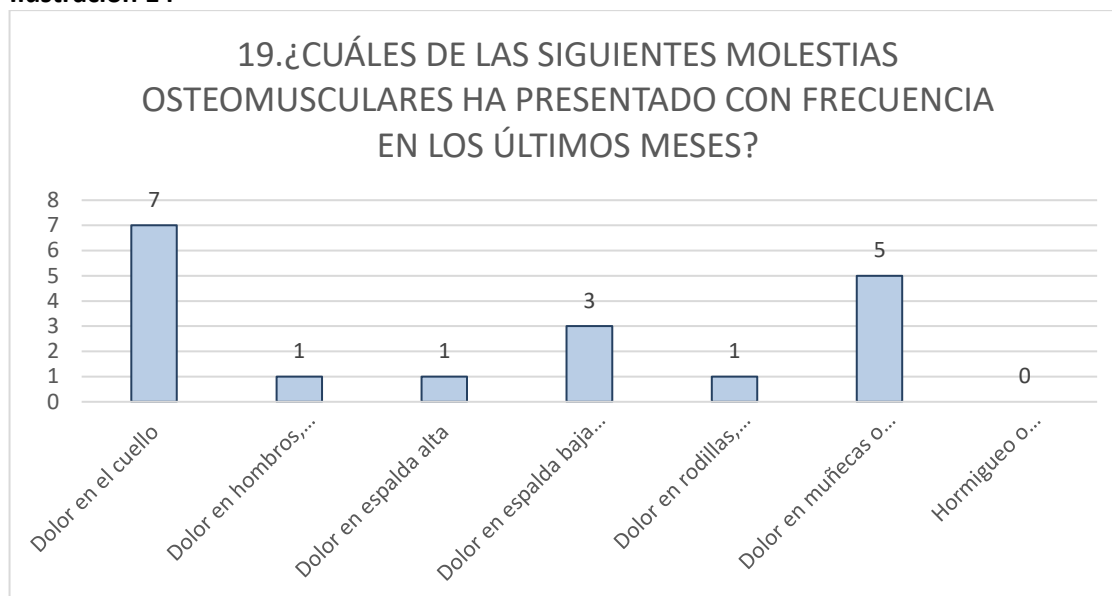
En esta grafica se observa que el 100% de los trabajadores manifiesta no haber presentado incidentes ni accidentes laborales, lo cual puede interpretarse como un indicador positivo en términos de seguridad. Sin embargo, este resultado no descarta la presencia de riesgos, especialmente los de tipo biomecánico, que suelen manifestarse de forma progresiva y no siempre a través de accidentes inmediatos. Por ello, es importante no confiarse únicamente en este dato y avanzar en la investigación del nivel de exposición. Esto permitirá implementar acciones preventivas oportunas antes de que se presenten lesiones o afectaciones a la salud de los trabajadores.

Tabla 15

CUÁLES DE LAS SIGUIENTES MOLESTIAS OSTEOMUSCULARES HA PRESENTADO CON FRECUENCIA EN LOS ÚLTIMOS MESES	CANTIDAD
Dolor en el cuello	7
Dolor en los hombros	1
Dolor en la espalda alta	1
Dolor en la espalda baja	3
Dolor en rodillas	1

Nota. Cuáles de las siguientes molestias osteomusculares ha presentado con frecuencia en los últimos meses, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 14



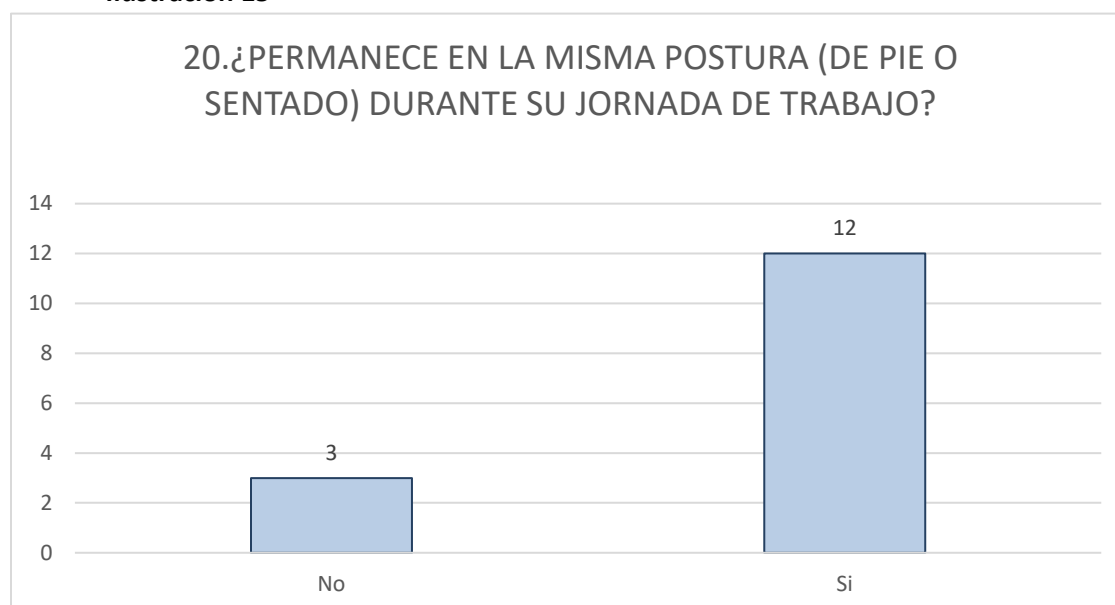
Nota. Cuáles de las siguientes molestias osteomusculares ha presentado con frecuencia en los últimos meses, Elaboración propia, abril 2026

En esta grafica se evidencia que las molestias más frecuentes corresponden a dolor en el cuello (7 respuestas), dolor en muñecas o manos (5) y dolor en la espalda baja o zona lumbar (3), lo cual sugiere una alta exposición a posturas prolongadas, uso continuo de computador y movimientos repetitivos durante la jornada laboral. En menor proporción se presentan molestias como dolor en hombros, espalda alta y en rodillas, piernas o pies, lo que indica que el riesgo biomecánico está presente en diferentes zonas del cuerpo. Aunque no se reportan síntomas como hormigueo o adormecimiento, los resultados muestran señales claras de sobrecarga física.

Tabla 16

PERMANECE EN LA MISMA POSTURA (DE PIE O SENTADO) DURANTE SU JORNADA DE TRABAJO	CANTIDAD
Si	12
No	3

Nota. permanece en la misma postura (de pie o sentado) durante su jornada de trabajo, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 15

Nota. permanece en la misma postura (de pie o sentado) durante su jornada de trabajo, Elaboración propia, abril 2026

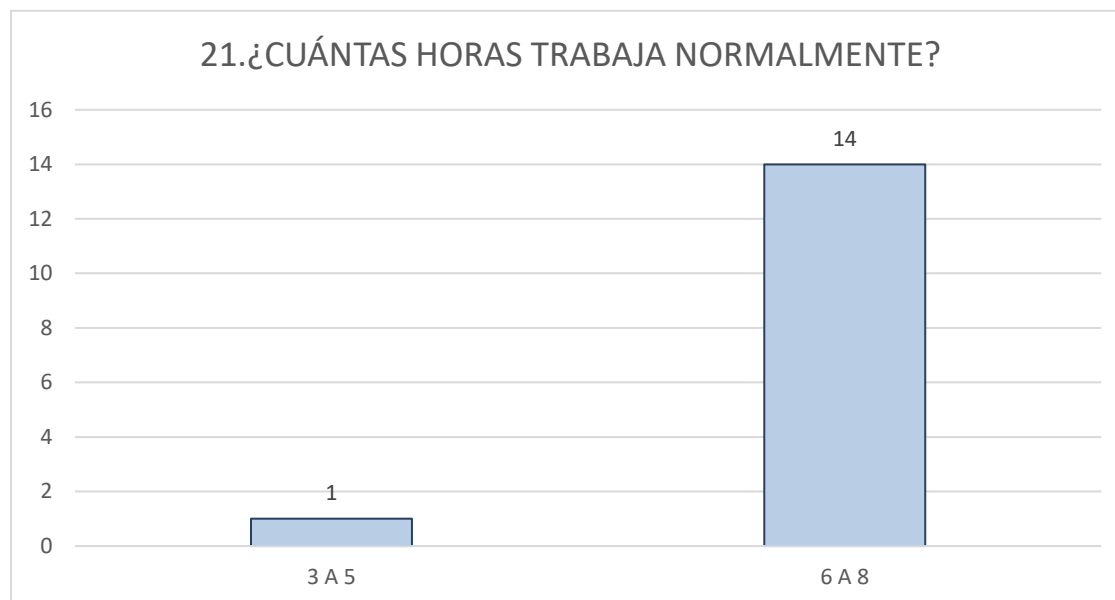
Al analizar la gráfica de la variable permanencia en la misma postura durante la jornada laboral, se observa que la mayoría de los trabajadores (aproximadamente 12 personas) sí permanece en una misma postura (de pie o sentado), mientras que un grupo reducido (alrededor de 3 personas) no lo hace. Esto evidencia una alta exposición a posturas prolongadas.

Para el análisis del riesgo biomecánico, es importante, ya que mantener una misma postura por largos periodos puede generar fatiga muscular y trastornos musculoesqueléticos. Por ello, es necesario implementar pausas activas y ajustes ergonómicos en los puestos de trabajo.

Tabla 17

CUÁNTAS HORAS TRABAJA NORMALMENTE	CANTIDAD
3 A 5	1
6 A 8	14

Nota. Cuantas horas trabaja normalmente, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 16

Nota. Cuantas horas trabaja normalmente, Elaboración propia, abril 2026

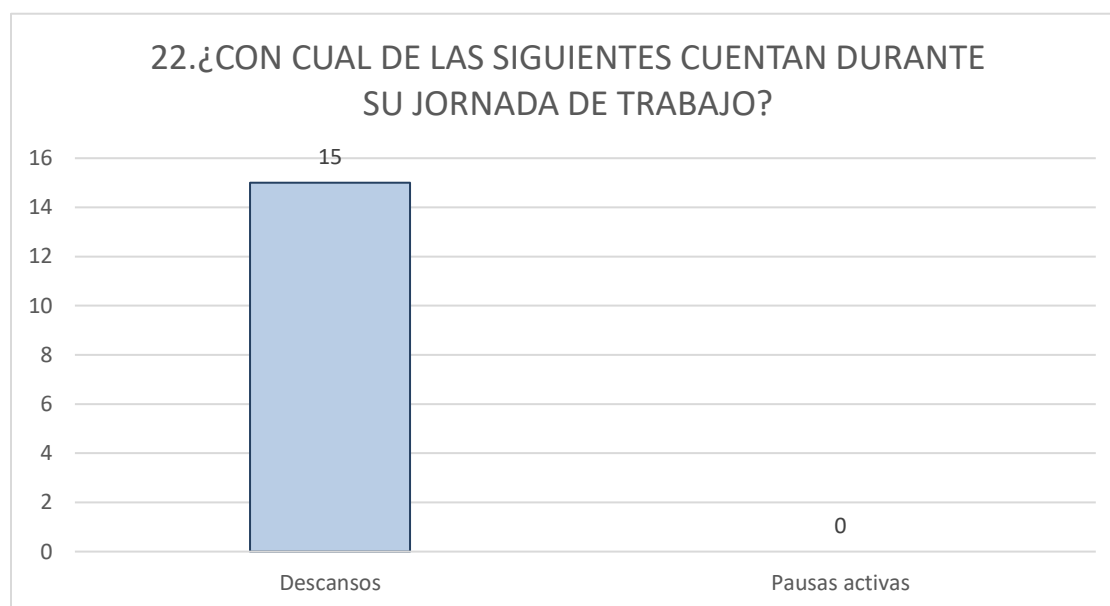
En la gráfica de la variable horas de trabajo, se observa que la mayoría de los trabajadores labora alrededor de 8 horas diarias (aproximadamente 14 personas), mientras que una minoría trabaja entre 5 a 6 horas. Esto evidencia una jornada laboral estándar predominante.

Las largas jornadas aumentan la exposición a factores como movimientos repetitivos y posturas prolongadas, por lo que es importante garantizar descansos adecuados durante la jornada.

Tabla 18

CON CUAL DE LAS SIGUIENTES CUENTAN DURANTE SU JORNADA DE TRABAJO	CANTIDAD
Descansos	15

Nota. Con cuál de las siguientes cuentan durante su jornada de trabajo, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 17

Nota. Con cuál de las siguientes cuentan durante su jornada de trabajo, Elaboración propia, abril 2026

En esta pregunta se evidencia que el 100% de los trabajadores indica que durante su jornada laboral solo cuentan con descansos y no con pausas activas, lo que representa una situación importante frente al riesgo biomecánico. Aunque los descansos pueden ayudar a disminuir la fatiga, no cumplen la misma función que las pausas activas, las cuales están diseñadas específicamente para reducir la carga muscular y prevenir molestias osteomusculares.

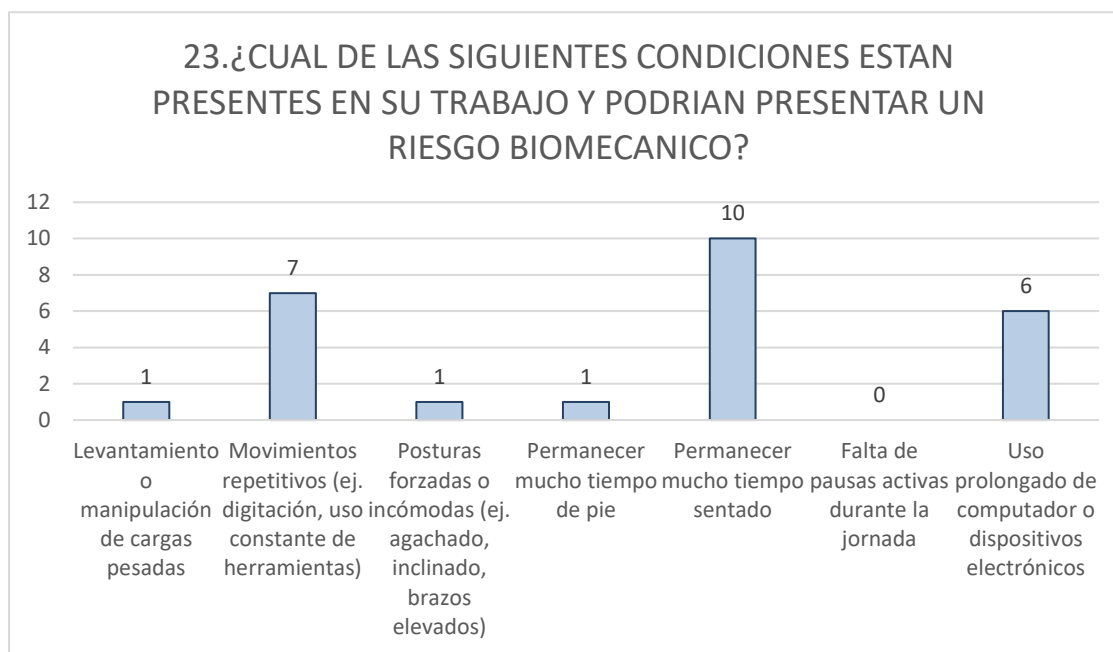
Tabla 19

CUAL DE LAS SIGUIENTES CONDICIONES ESTAN PRESENTES EN SU TRABAJO Y PODRIAN PRESENTAR UN RIESGO BIOMECANICO	CANTIDAD
Levantamiento o manipulación de cargas pesadas	1
Movimientos repetitivos (ej. digitación, uso constante de herramientas)	7
Posturas forzadas o incómodas (ej. agachado, inclinado, brazos elevados)	1
Permanecer mucho tiempo de pie	1
Permanecer mucho tiempo sentado	10
Uso prolongado de computador o dispositivos electrónicos	6

Nota. Cuál de las siguientes condiciones están presentes en su trabajo y podrían presentar un riesgo

biomecánico, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 18



Nota. Cuál de las siguientes condiciones están presentes en su trabajo y podrían presentar un riesgo

biomecánico, Elaboración propia, abril 2026

En esta grafica se identifican varias condiciones asociadas al riesgo biomecánico, siendo las más relevantes permanecer mucho tiempo sentado (10 respuestas), movimientos repetitivos (7) y uso prolongado de computador (6). Esto evidencia que la mayor exposición está relacionada con actividades

estáticas y repetitivas, que pueden generar sobrecarga en zonas como cuello, espalda y muñecas. Por otro lado, llama la atención que no se perciba la falta de pausas activas como un problema, lo que puede reflejar desconocimiento más que ausencia del riesgo.

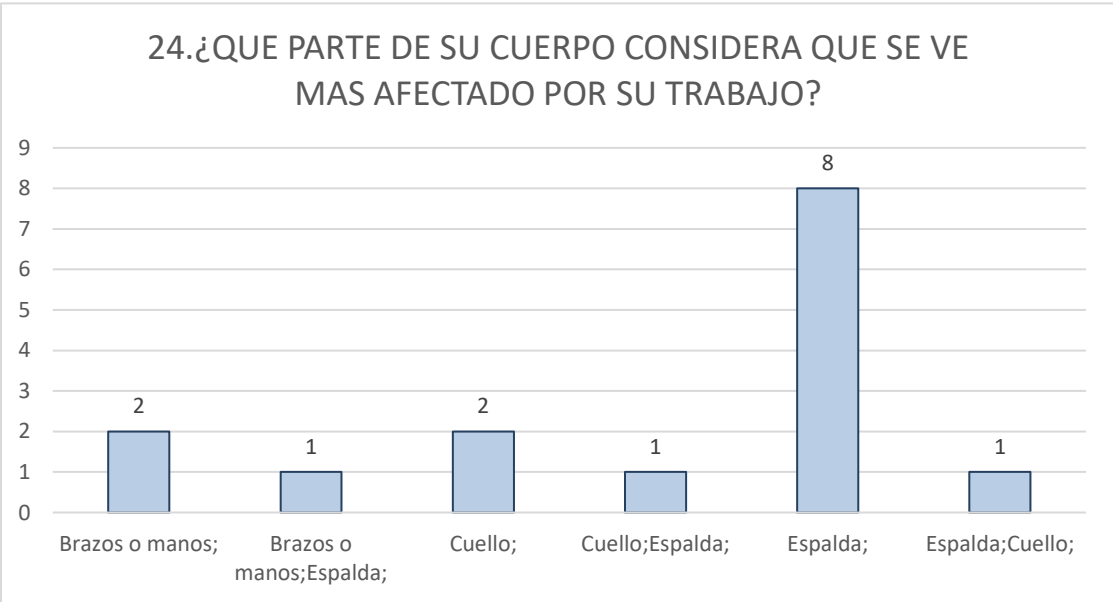
Tabla 20

QUE PARTE DE SU CUERPO CONSIDERA QUE SE VE MAS AFECTADO POR SU TRABAJO	CANTIDAD
Brazos o manos	2
Brazos o manos; Espalda	1
Cuello	2
Cuello; Espalda	1
Espalda	8
Espalda; Cuello	1

Nota. Que parte de su cuerpo considera que se ve más afectado por su trabajo, Elaboración propia, abril

2026

Ilustración 19



Nota. Que parte de su cuerpo considera que se ve más afectado por su trabajo, Elaboración propia, abril

2026

En la gráfica de la variable parte del cuerpo más afectada, se observa que la zona más afectada es la espalda (aproximadamente 7 personas), seguida de otras partes como manos o muñecas, cuello y hombros en menor proporción. Esto evidencia que la mayor carga física recae en la zona lumbar.

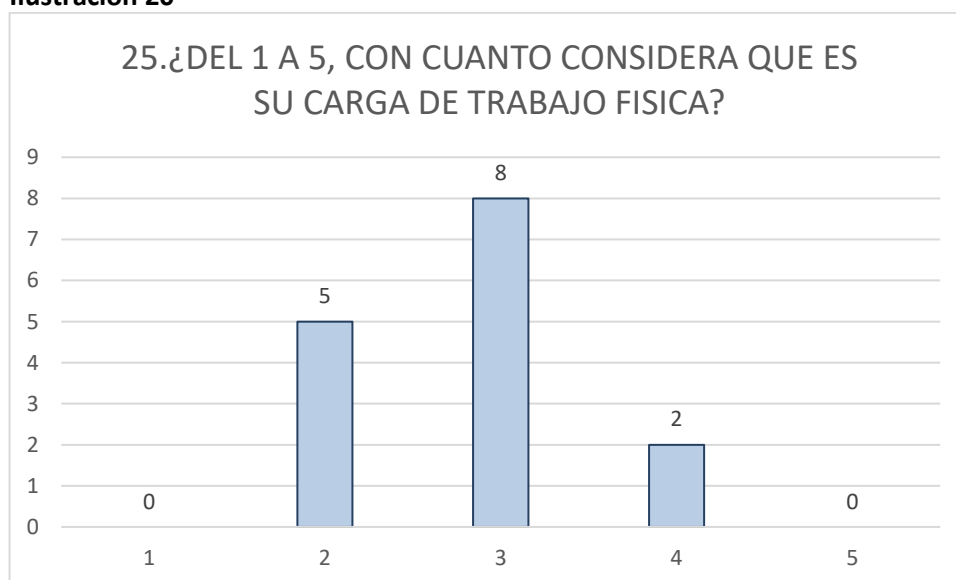
Este resultado indica la presencia de posturas inadecuadas o manejo de cargas que afectan la espalda, por lo que se deben fortalecer la higiene postural.

Tabla 21

DEL 1 A 5, CON CUANTO CONSIDERA QUE ES SU CARGA DE TRABAJO FÍSICA	CANTIDAD
2	5
3	8
4	2

Nota. Del 1 a 5, con cuanto considera que es su carga de trabajo física, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 20



Nota. Del 1 a 5, con cuanto considera que es su carga de trabajo física, Elaboración propia, abril 2026

En la gráfica de la variable carga de trabajo física (escala de 1 a 5), se observa que las respuestas se distribuyen entre valores medios, con mayor concentración entre 2 y 3, lo que indica una percepción de carga moderada.

Una carga física moderada sostenida en el tiempo puede generar fatiga y lesiones si no se controla adecuadamente. Por ello, es importante implementar estrategias de prevención y control del esfuerzo físico en el trabajo.

Cuestionario Nórdico

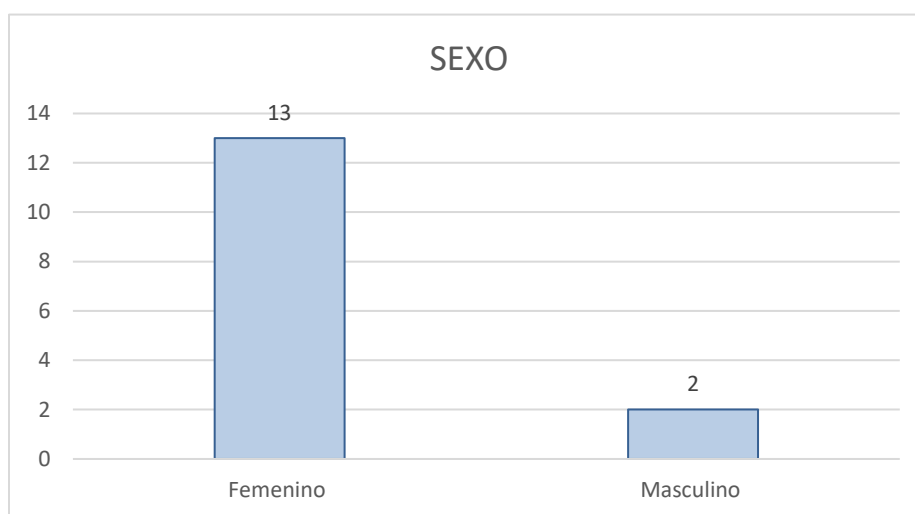
El objetivo de valorar la incidencia del riesgo biomecánico en la salud musculoesquelética se cumplió mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico, el cual permitió identificar síntomas asociados al trabajo. Asimismo, el objetivo de gestionar el riesgo biomecánico en los colaboradores de FITME se desarrolló a partir del análisis de la información recolectada, orientando acciones de mejora.

Tabla 22

Sexo	Cantidad
Femenino	13
Masculino	2

Nota: Sexo, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 21



Nota: Géneros de Sexo, Elaboración propia, abril 2026

La gráfica de la distribución por género en la empresa FITME muestra un notable predominio de trabajadoras sobre trabajadores, lo que sugiere que la mayoría de la plantilla está compuesta por mujeres. Esta concentración podría estar relacionada con el tipo de actividades que se llevan a cabo en

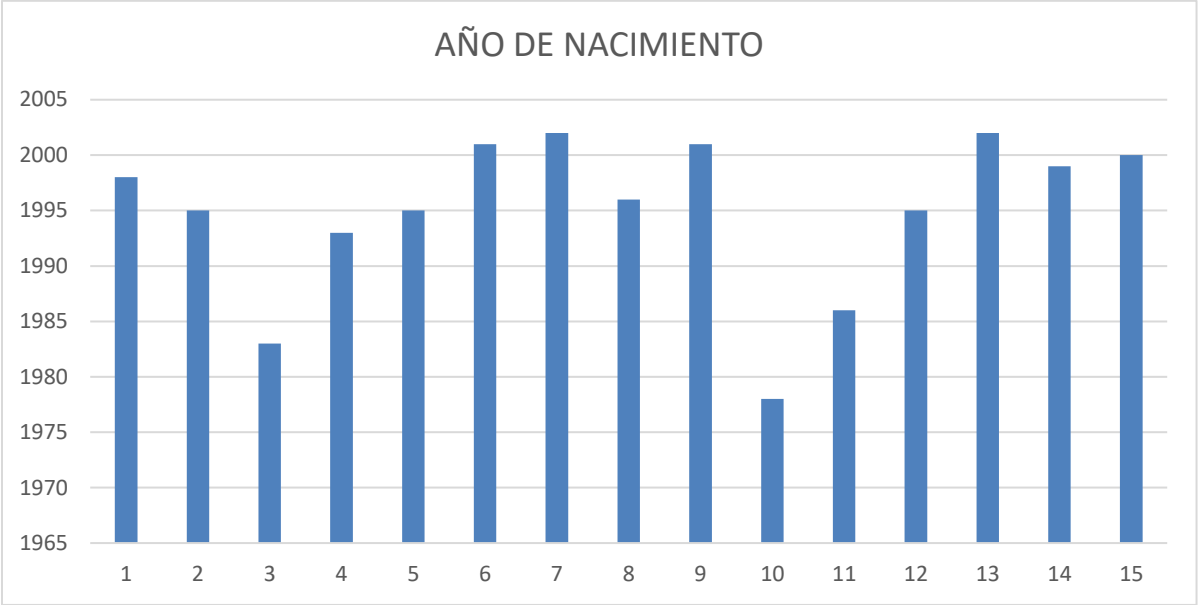
la organización. Desde la perspectiva de Seguridad y Salud en el Trabajo, este hallazgo es significativo, ya que ayuda a dirigir las estrategias de prevención, el diseño de los puestos de trabajo y las medidas ergonómicas, tomando en cuenta las características del personal. Del mismo modo, la baja representación del género masculino señala una distribución desigual, lo que hace esencial asegurarse de que las condiciones laborales sean inclusivas, seguras y adecuadas para todos los empleados, sin importar su género.

Tabla 23

Año de nacimiento	CANTIDAD
1998	1
1983	1
1993	1
1995	3
2001	2
2002	2
1996	1
1978	1
1986	1
1999	1
2000	1

Nota: Año de nacimiento, Elaboración propia, abril

Ilustración 22



Nota: Año de nacimiento, Elaboración propia, abril 2026

Al examinar los años de nacimiento registrados, se nota que la mayor parte de los empleados nace entre 1993 y 2002, lo que sugiere que gran parte del equipo está compuesto por personas jóvenes-adultas. También se encuentran algunos casos de años anteriores como 1983, 1986 y 1978, que son menos numerosos y corresponden a trabajadores con más experiencia en la compañía. En términos generales, la distribución no es muy variada, sino que se concentra en los años más recientes, lo que implica que FITME lleva principalmente una plantilla de jóvenes. Esto podría ser beneficioso en cuanto a fuerza física y adaptación al entorno laboral, aunque también resalta la necesidad de implementar medidas preventivas para evitar lesiones a largo plazo, sobre todo si los trabajos exigen esfuerzo físico o posturas repetitivas.

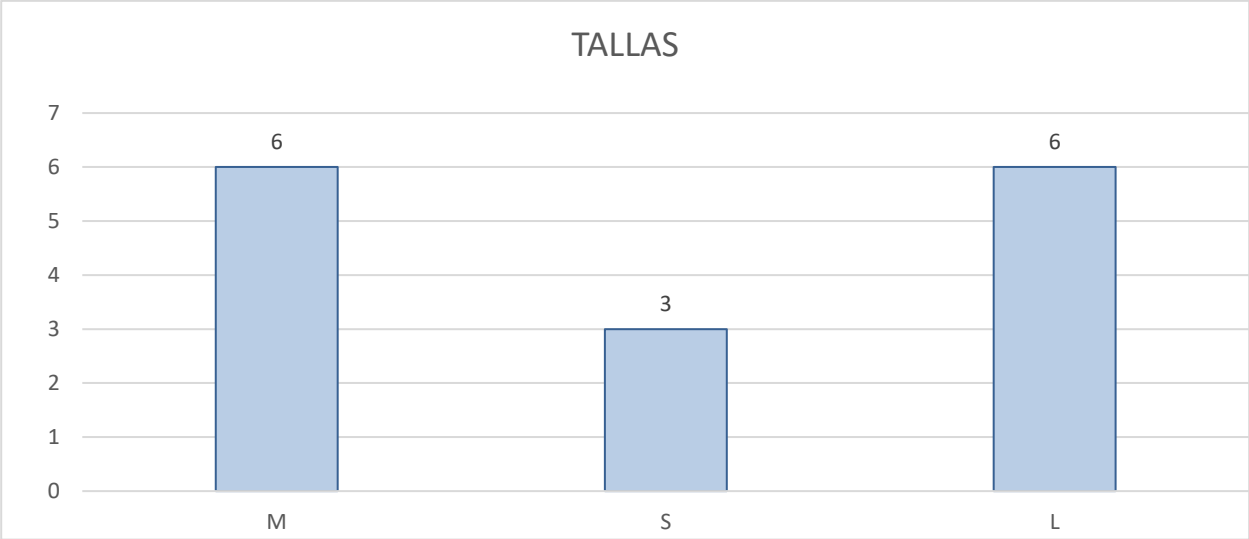
Tabla 24

Tallas	Cantidad
M	6
S	3

L	6
---	---

Nota: tallas, Elaboración propia, abril

Ilustración 23



Nota: Tallas de los trabajadores de FITME, Elaboración propia, abril 2026

Al analizar la información sobre las tallas, se puede notar que las tallas M y L cuentan con el mismo número de empleados (6 cada una), mientras que la talla S tiene una menor participación con solo 3 personas. Esto sugiere que la mayor parte del personal se agrupa en tallas medianas y grandes, lo que implica que el grupo tiene una contextura corporal promedio a robusta. La escasez de tallas S indica que hay pocos trabajadores con una figura más delgada. En términos generales, la distribución es bastante equilibrada entre M y L, aunque hay una menor representación en S, lo que puede ser útil al momento de planificar la provisión de uniformes o equipos de protección personal, garantizando así que haya más disponibilidad en las tallas más frecuentes.

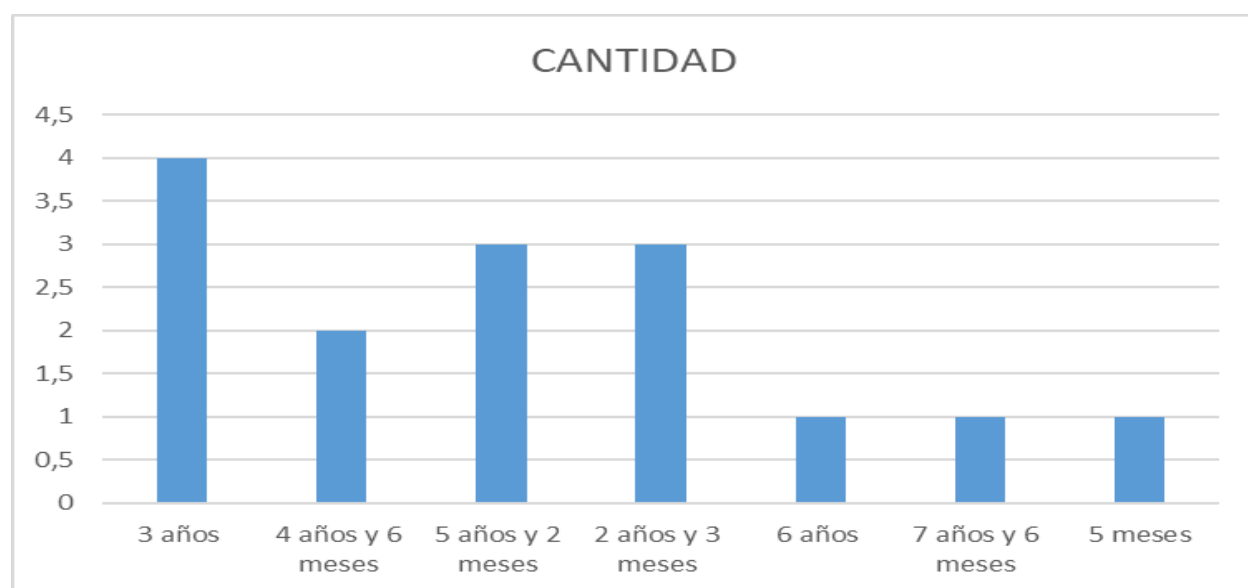
Tabla 25

Años	CANTIDAD
5 meses	1
7 años y 6 meses	1
6 años	1

2 años y 3 meses	3
5 años y 2 meses	3
4 años y 6 meses	2
3 años	4

Nota: Cantidad, Elaboración propia, abril

Ilustración 24



Nota: Cantidad de años que llevan trabajando los colaboradores de FITME, Elaboración propia, abril 2026

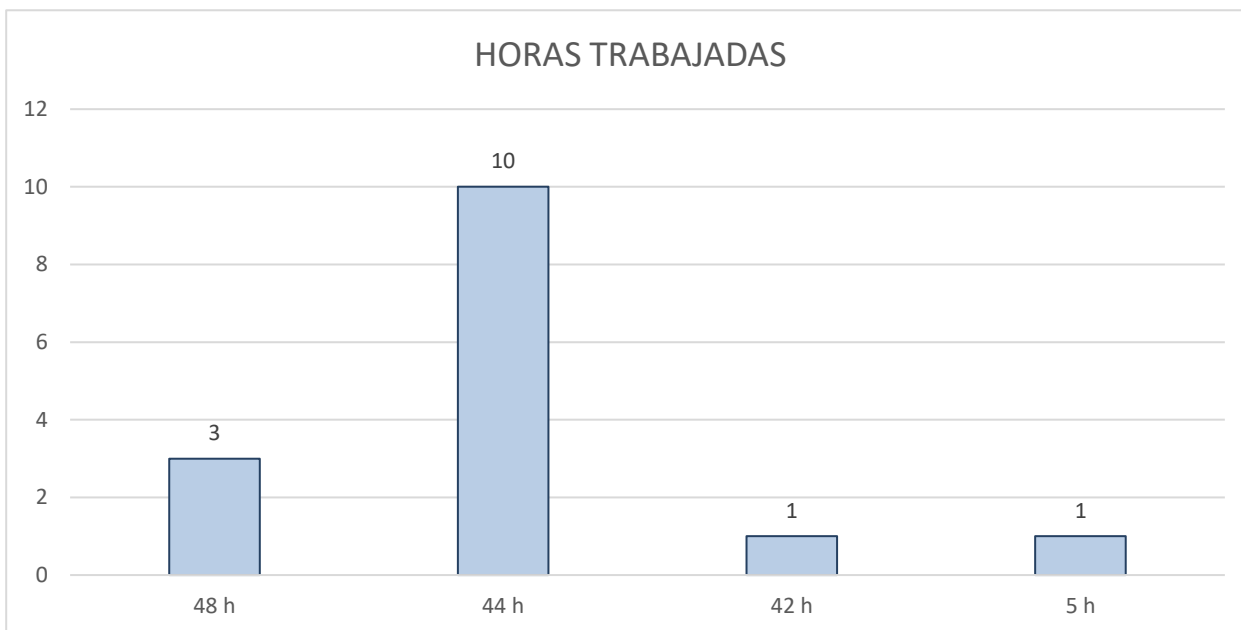
Al examinar la información, se observa que la mayoría de los empleados ha estado en el mismo tipo de labor entre 2 y 5 años, siendo 3 años el periodo más común. También se presentan varios casos que se acercan a los 5 años, lo que indica que gran parte del equipo ya posee cierta experiencia y está familiarizado con sus responsabilidades. Por otro lado, hay pocos trabajadores con más antigüedad, como aquellos que tienen 6 y 7 años y medio, que son situaciones más excepcionales, y solamente hay una persona con un tiempo muy corto (5 meses), sugiriendo que no existe una gran rotación reciente. En términos generales, se puede afirmar que el grupo cuenta con una experiencia laboral moderada, lo cual es favorable porque implica conocimiento del trabajo, pero al mismo tiempo podría significar que llevan mucho tiempo realizando las mismas actividades, lo que se debería considerar para evitar el cansancio o problemas físicos a largo plazo.

Tabla 26

Horas trabajadas	CANTIDAD
48 h	3
44 h	10
42 h	1
5 h	1

Nota: Horas trabajadas, Elaboración propia, abril

Ilustración 25



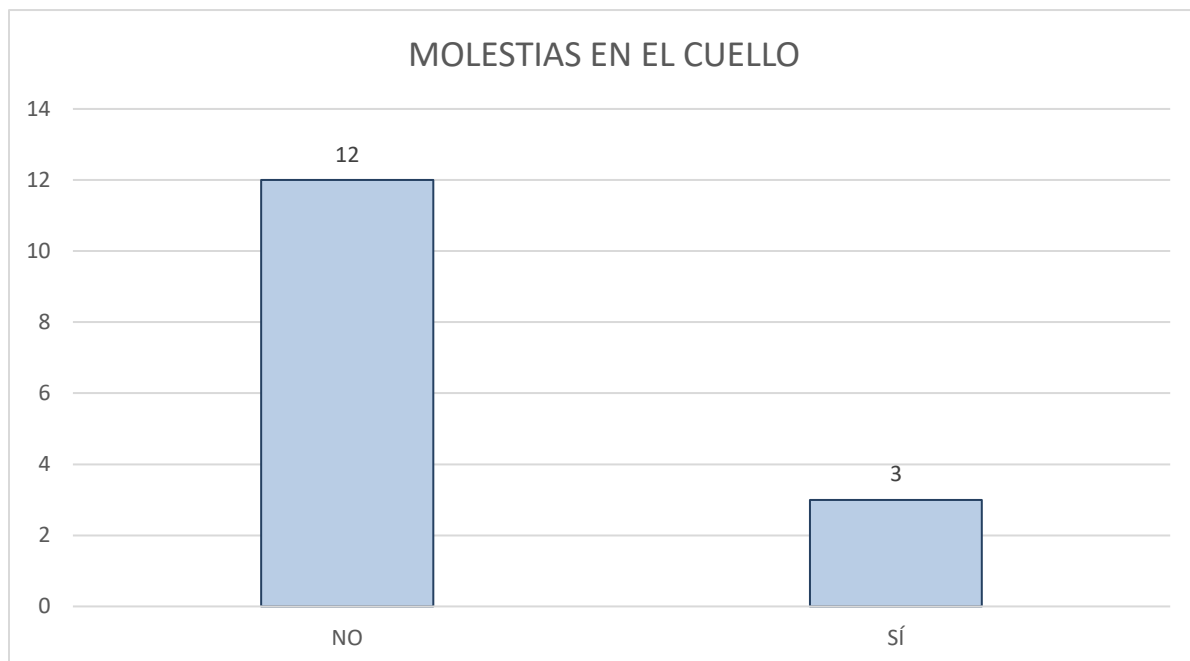
Nota: Horas trabajadas semanal, Elaboración propia, abril 2026

Al analizar la información, se observa que la mayoría de los empleados trabaja alrededor de 44 horas por semana, ya que este es el dato más común. También hay algunos ejemplos de 48 horas, lo que sugiere horarios un poco más prolongados, mientras que los registros de 42 horas y sobre todo 5 horas son poco comunes y podrían estar relacionados con circunstancias específicas, como jornadas reducidas o situaciones particulares que podrían ser útiles de investigar. En términos generales, la empresa mantiene un nivel de carga laboral bastante equitativo, centrado en jornadas completas, lo que es habitual, pero también es fundamental considerar estos tiempos para prevenir el exceso de carga laboral y posibles repercusiones en la salud de los empleados.

Tabla 27

Molestias en el cuello	CANTIDAD
No	12
Si	3

Nota: Molestias en el cuello, Elaboración propia, abril

Ilustración 26

Nota: Molestias en el cuello, Elaboración propia, abril 2026

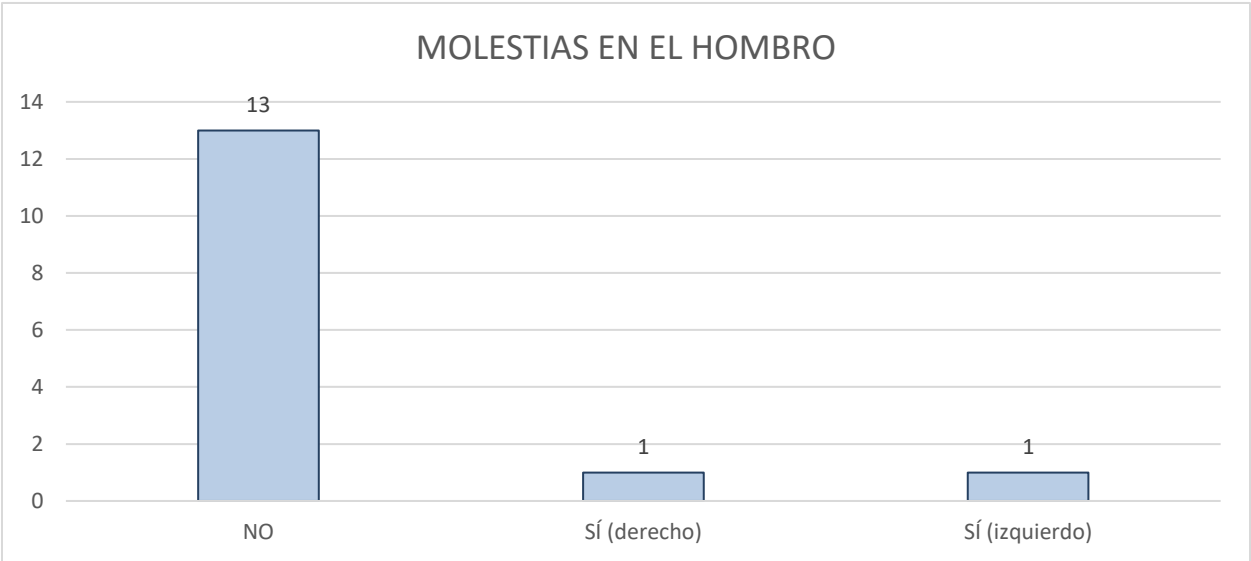
Al examinar los datos acerca de las incomodidades en el cuello, se evidencia que la mayoría de los empleados (12 personas) reporta que no experimentan dolor, mientras que solo 3 señalan que sí tienen alguna incomodidad. Esto sugiere que, en líneas generales, no es un área con gran impacto dentro del grupo analizado. No obstante, aunque la cantidad de casos sea reducida, no debe ser ignorada, ya que podría estar vinculada a malas posturas, uso prolongado de ciertos dispositivos o movimientos repetitivos. Por lo tanto, es aconsejable implementar medidas preventivas para impedir que estos casos aumenten con el tiempo.

Tabla 28

Molestias en el hombro	CANTIDAD
No	13
Si (derecho)	1
Si (izquierdo)	1

Nota: Molestias en el cuello, Elaboración propia, abril

Ilustración 27



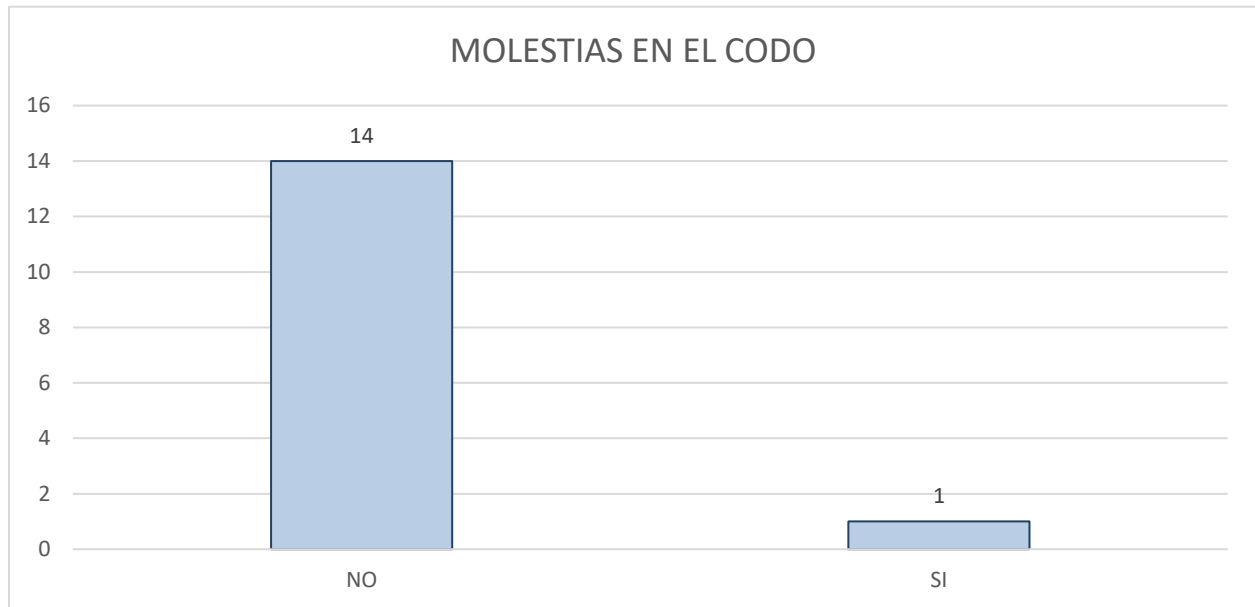
Nota: Molestias en el hombro, Elaboración propia, abril 2026

Al analizar los datos sobre incomodidades en los hombros, se nota que la mayoría de los trabajadores (13 individuos) no experimenta ningún tipo de dolor en esta área, mientras que únicamente se menciona un caso en el hombro derecho y otro en el izquierdo. Esto sugiere que, en términos generales, no es una región con un alto grado de afectación dentro del grupo estudiado. No obstante, los pocos casos que sí presentan incomodidades podrían ser consecuencia de movimientos repetitivos, cargas excesivas o posturas inadecuadas a lo largo de la jornada laboral. En líneas generales, la situación es positiva, pero es crucial no pasar por alto estos casos y continuar implementando medidas preventivas para evitar un incremento en el futuro.

Tabla 29

Molestias en el codo	CANTIDAD
No	14
Si	1

Nota: Molestias en el codo, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 28

Nota: Molestias en el codo, Elaboración propia, abril 2026

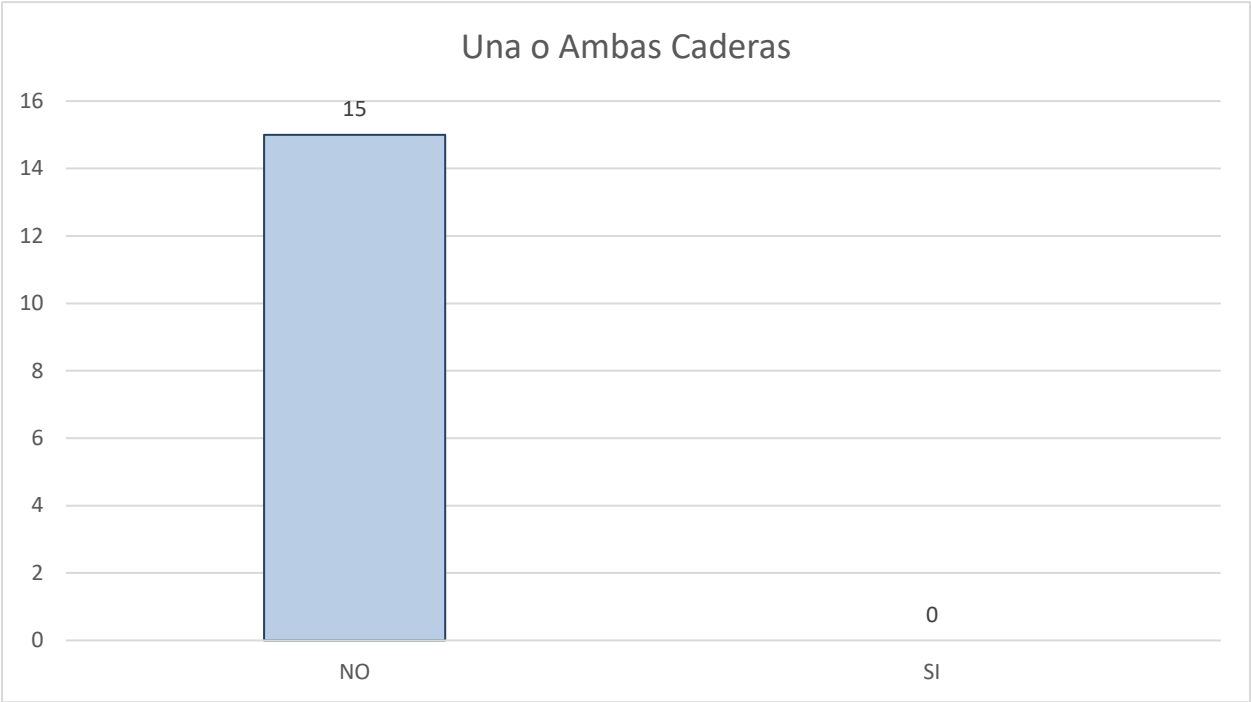
Al analizar la información, se puede notar que casi todos los empleados no experimentan problemas en el codo, dado que 14 individuos contestaron “no” y solo uno afirmó “sí”. Esto indica que no es un área con un impacto considerable en el grupo. Sin embargo, ese único caso podría estar vinculado a movimientos repetitivos o a la carga de trabajo, por lo que no debe pasarse por alto. En términos generales, la situación es favorable, pero resulta crucial implementar acciones preventivas para evitar la aparición de más casos en el futuro.

Tabla 30

Una o ambas caderas	CANTIDAD
No	15
Si	0

Nota: una o ambas caderas, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 29



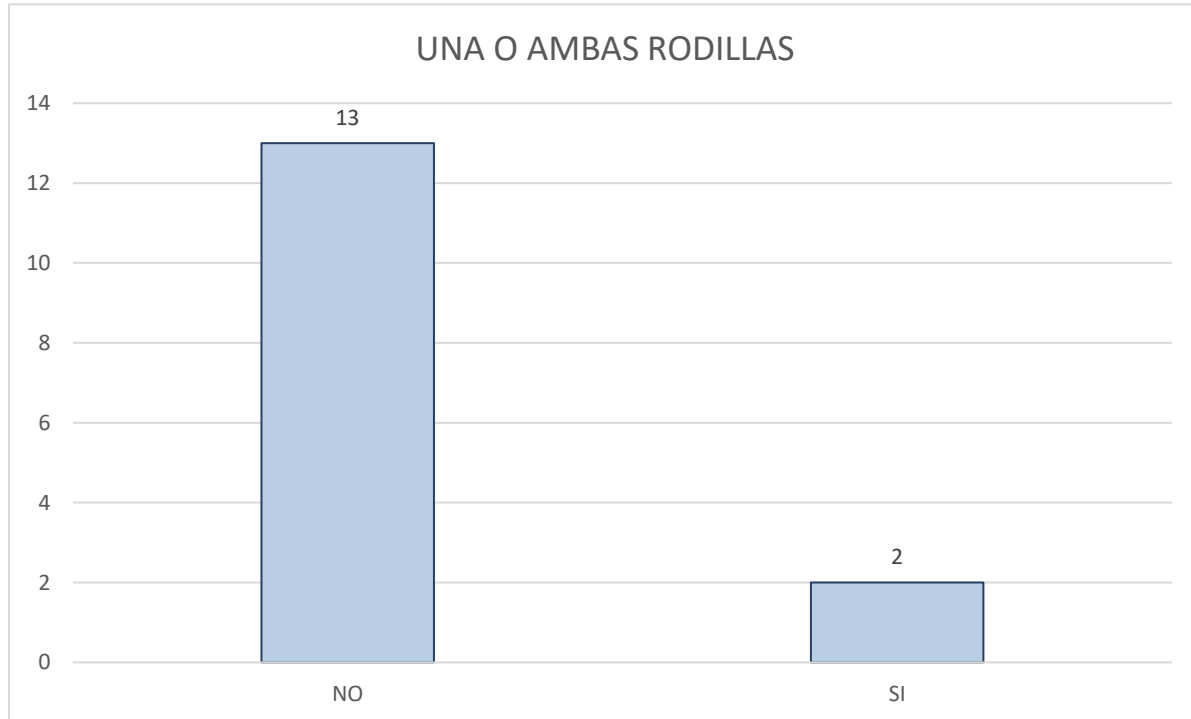
Nota: Una o ambas caderas, Elaboración propia, abril 2026

Al examinar la información, se observa que ningún empleado reporta incomodidades en una o ambas caderas, dado que los 15 contestaron "no". Esto indica que, en este grupo, esta área no se ve dañada por las condiciones laborales actuales. En líneas generales, es un hallazgo alentador, puesto que no se detectan indicios de riesgo en esta parte del cuerpo. No obstante, es fundamental preservar las condiciones adecuadas y las prácticas laborales idóneas para prevenir que en el futuro surjan molestias vinculadas a posturas o esfuerzos prolongados.

Tabla 31

Una o ambas rodillas	CANTIDAD
No	13
Si	2

Nota: Una o ambas rodillas, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 30

Nota: una o ambas rodillas, Elaboración propia, abril 2026

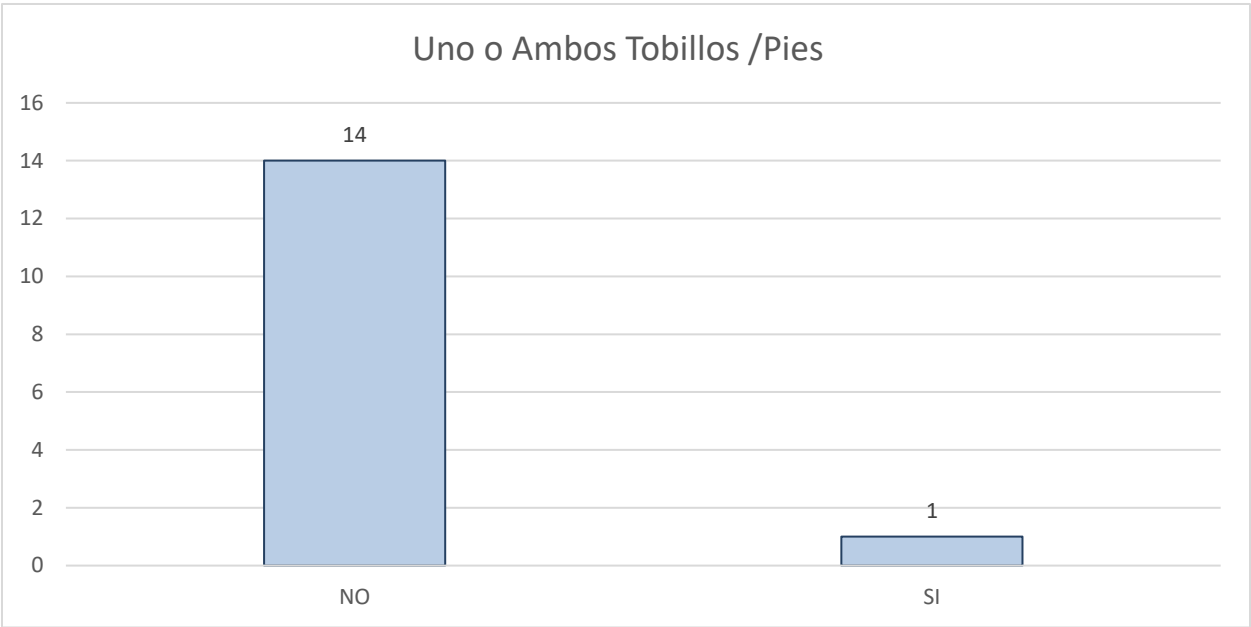
Al examinar los datos, se puede notar que la gran parte de los empleados no reporta dolor en las rodillas, ya que 13 contestaron “no”, y solo 2 dijeron “sí”. Esto indica que, en términos generales, no es un área con un impacto significativo en el grupo, aunque hay algunos casos que no deben pasarse por alto. Estas molestias pueden estar asociadas con actividades que requieren estar de pie durante mucho tiempo, caminar frecuentemente o hacer esfuerzos físicos. En términos generales, la situación permanece estable, pero es fundamental prestar atención a estos casos para evitar que el problema empeore con el tiempo.

Tabla 32

Una o ambos tobillos/pies	CANTIDAD
No	14
Si	1

Nota: Una o ambos tobillos/pies, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 31



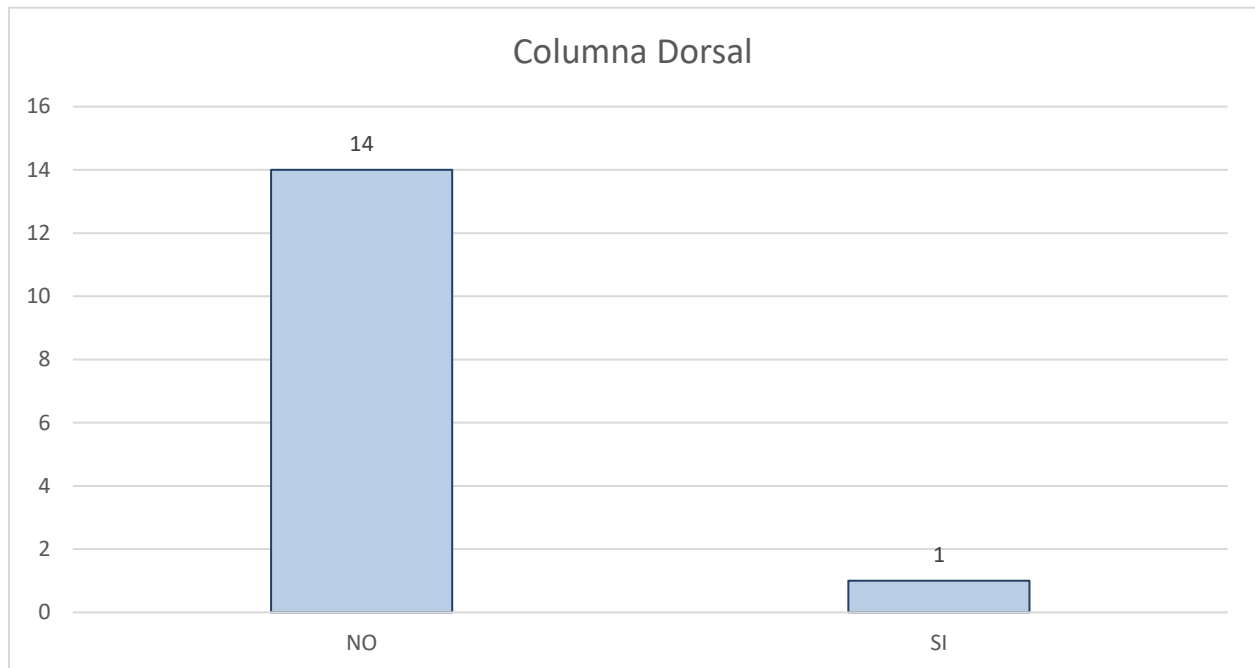
Nota: Uno o ambos tobillos/pies, Elaboración propia, abril 2026

Al revisar la información, se puede observar que la mayoría de los empleados no experimentan incomodidades en los pies o tobillos, dado que 14 contestaron "no" y solo uno indicó "sí". Esto sugiere que, en términos generales, esta área no representa un inconveniente dentro del colectivo. No obstante, ese caso en particular podría estar vinculado a actividades que requieran estar de pie por largos períodos, desplazamientos frecuentes o el uso de zapatos inapropiados. En términos generales, la situación es positiva, pero es crucial prestar atención a estos aspectos para prevenir que, con el tiempo, surjan más casos.

Tabla 33

Columna dorsal	CANTIDAD
No	14
Si	1

Nota: Columna dorsal, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 32

Nota: Columna dorsal, Elaboración propia, abril 2026

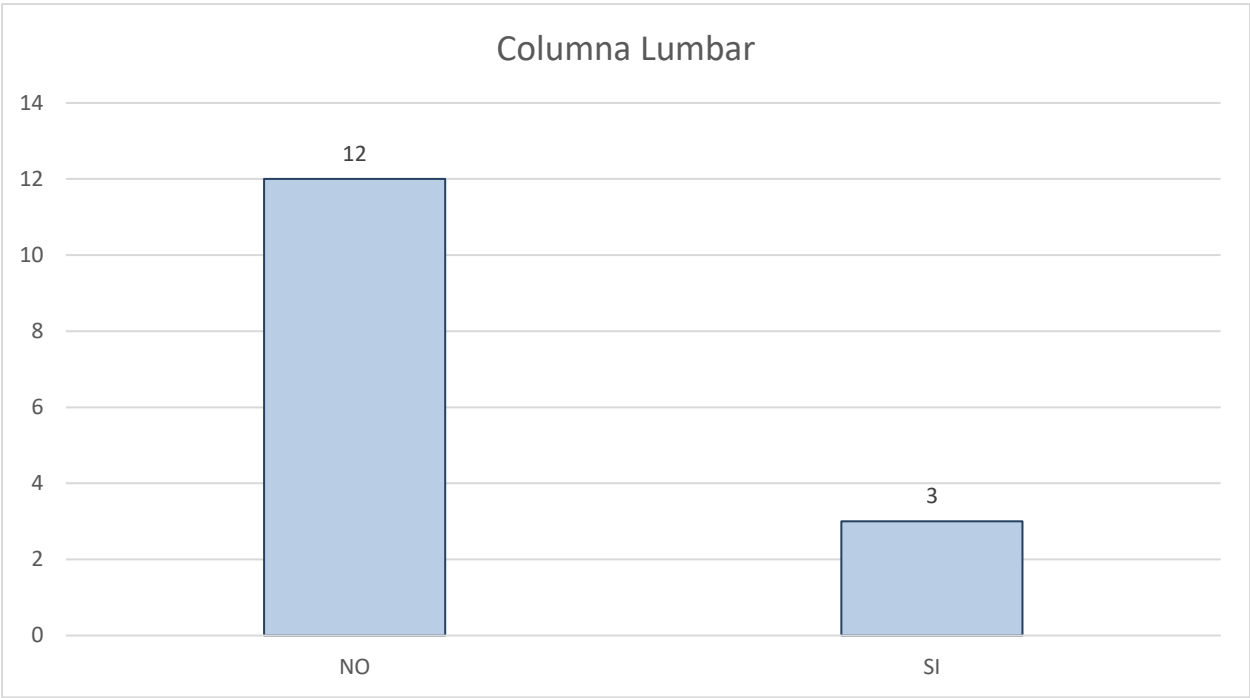
Al analizar la información, se puede ver que la mayoría de los empleados no reporta problemas en la espalda, puesto que 14 contestaron "no" y solo una persona afirmó "sí". Esto indica que, en términos generales, esta área no está siendo gravemente afectada dentro del grupo. No obstante, ese caso específico podría estar vinculado a mantener ciertas posturas, posiciones inadecuadas al laborar o al realizar esfuerzos físicos, por lo que no debe ser ignorado. En términos generales, la situación es favorable, pero es crucial continuar fomentando prácticas ergonómicas adecuadas para evitar molestias en el futuro.

Tabla 34

Columna lumbar	CANTIDAD
No	12
Si	3

Nota: Columna lumbar, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 33



Nota: Columna lumbar, Elaboración propia, abril 2026

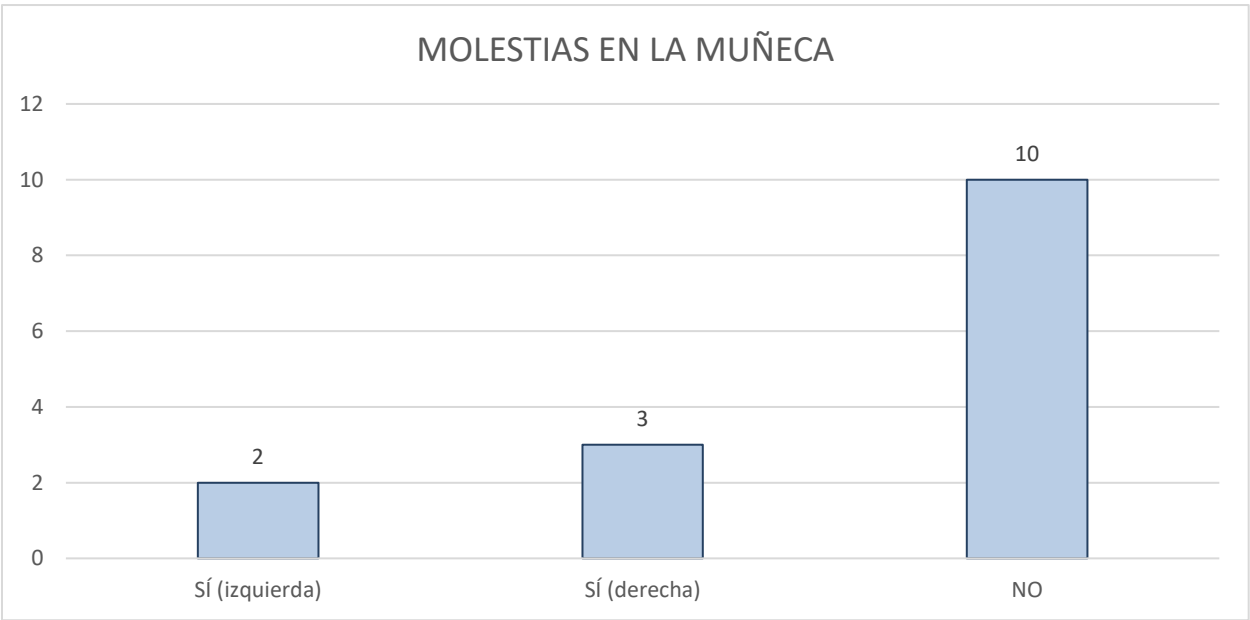
Al analizar los datos, se puede notar que la mayoría de los empleados no experimenta molestias en la región lumbar (12 individuos), aunque ya se han identificado 3 casos que sí reportan dolor en esa área. En contraste con otras zonas del cuerpo donde apenas hay afectaciones, aquí se empieza a observar una incidencia algo más significativa, lo cual podría estar relacionado con posturas mantenidas, levantamiento de objetos pesados o movimientos repetitivos a lo largo de la jornada laboral. En términos generales, no se trata de una situación alarmante, pero es un indicio que merece atención para prevenir que con el tiempo aumenten los casos y se convierta en un problema más habitual.

Tabla 35

Molestias en la muñeca	CANTIDAD
No	10
Si (izquierda)	2
Si (derecha)	3

Nota: Molestias en la muñeca, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 34



Nota: Molestias en la muñeca, Elaboración propia, abril 2026

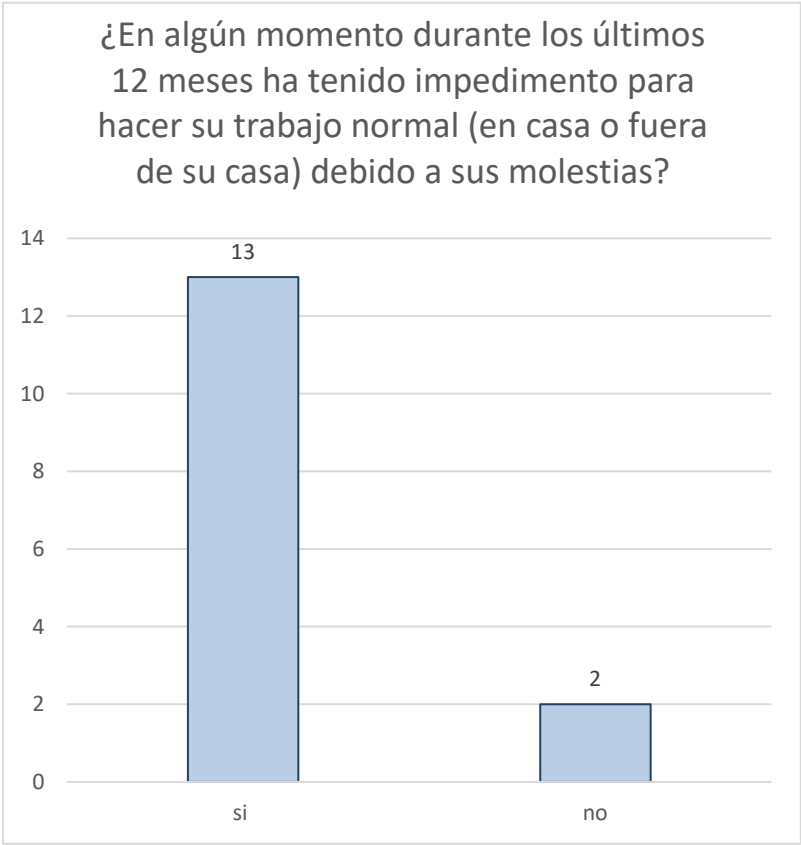
Al analizar la información, se nota que la gran mayoría de los empleados no tiene incomodidades en las muñecas (10 personas), sin embargo, se han detectado 5 situaciones que sí reportan dolor, siendo más común en la muñeca derecha (3 casos) que en la izquierda (2 casos). Esto podría estar vinculado al uso continuado de una mano que predomina en las actividades cotidianas, como el manejo de herramientas o la escritura en computadora. Aunque esta área no es la más perjudicada, ya empieza a indicar una cantidad significativa de molestias en comparación con otras partes del cuerpo, por lo cual sería prudente prestar atención y tomar medidas preventivas para evitar que estos casos aumenten con el paso del tiempo.

Tabla 36

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de su casa) debido a sus molestias?	CANTIDAD
No	13
Si	2

Nota: ¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de su casa) debido a sus molestias?, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 35



Nota: ¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de su casa) debido a sus molestias?, Elaboración propia, abril 2026

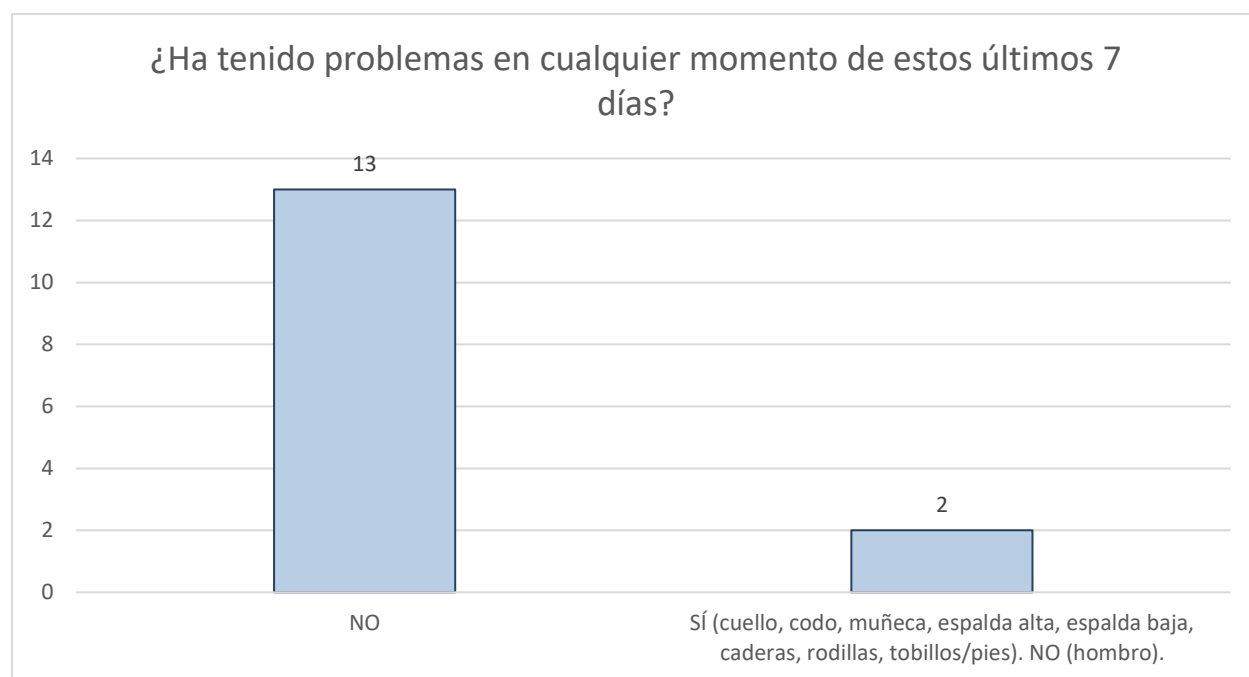
Al examinar los datos, se puede notar que la mayoría de los empleados (13 en total) no ha enfrentado obstáculos para llevar a cabo sus rutinas diarias en el último año, lo que sugiere que, en términos generales, las molestias no han influido de manera considerable en su rendimiento. A pesar de

esto, hay 2 casos en los que sí surgieron dificultades, asociadas a diversas áreas del cuerpo como el cuello, el codo, la muñeca, la parte alta y baja de la espalda, las caderas, las rodillas y los tobillos/pies. Esto indica que, aunque son pocos, se trata de problemas más complicados y no simplemente de una molestia aislada. En líneas generales, el resultado es positivo, pero estas situaciones particulares son dignas de atención y deberían ser analizadas más a fondo para prevenir que se repitan o se intensifiquen con el tiempo.

Tabla 37

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?	CANTIDAD
No	13
Si	2

Nota: ¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?, Elaboración propia, abril 2026

Ilustración 36

Nota: ¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?, Elaboración propia, abril

2026

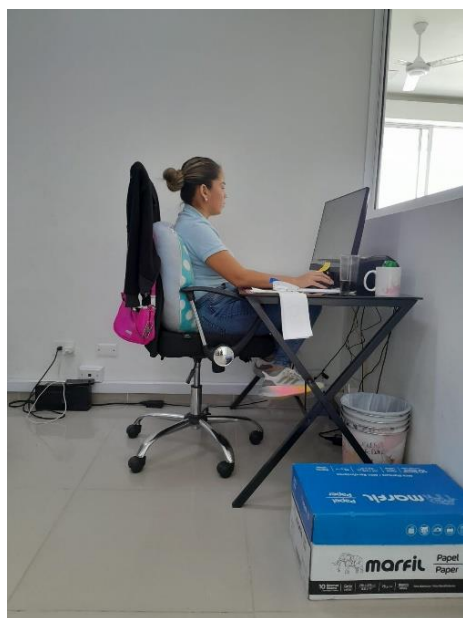
Al analizar la información, se observa que la mayoría de los trabajadores (un total de 13) no han tenido problemas para realizar sus actividades cotidianas en el último año, lo que indica que, en

términos amplios, las incomodidades no han afectado de forma significativa su desempeño. Sin embargo, existen 2 casos donde sí aparecieron dificultades, relacionadas con diferentes partes del cuerpo como el cuello, el codo, la muñeca, la parte superior e inferior de la espalda, las caderas, las rodillas y los tobillos/pies. Esto sugiere que, aunque son pocos, se trata de inconvenientes más serios y no simplemente de molestias pasajeras. En general, los resultados son favorables, pero estas situaciones específicas merecen ser atendidas y deberían ser examinadas más detenidamente para evitar su repetición o agravamiento en el futuro.

Método Reba

El objetivo de identificar el nivel de riesgo se cumplió mediante la aplicación del método REBA, que arrojó un nivel de intervención medio y alto en las áreas estudiadas.

Trabajador 1
Ilustración 37



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Tabla 38

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Puntuación del cuello

Tabla 39

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Puntuación de las piernas

Tabla 40

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 41

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 42

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 43

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 44

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 45

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 46

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 4

Puntuación del grupo b: 5

Análisis

En lo que respecta al trabajador 1, se observa que obtuvo la puntuación más alta en el Grupo B dentro del conjunto analizado, lo que sugiere una mayor tensión en las extremidades superiores, en particular en el brazo, antebrazo y muñeca. Con un Grupo A de 4, se establece un riesgo significativo, posiblemente vinculado a movimientos repetitivos o posturas inadecuadas en las extremidades superiores. Este caso necesita atención urgente, dado que hay una alta probabilidad de que se produzcan trastornos musculoesqueléticos.

Trabajador 2

Ilustración 38



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Tabla 47

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Puntuación del cuello

Tabla 48

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Puntuación de las piernas

Tabla 49

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 50

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 51

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 52

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 53

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 54

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 55

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 4

Puntuación del grupo b: 2

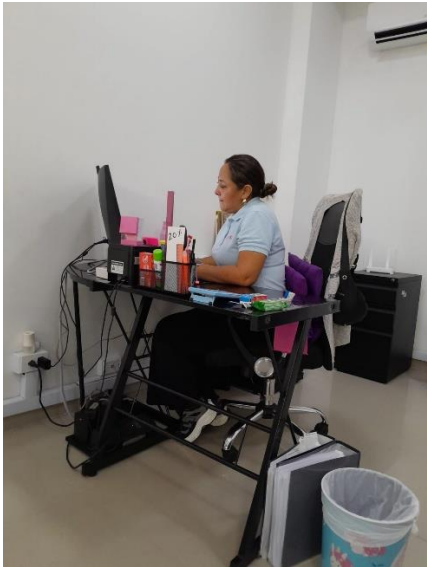
Análisis

El trabajador 2 muestra una conducta más equilibrada en el Grupo B, lo que sugiere un menor nivel de dedicación en las extremidades superiores. Por otro lado, el Grupo A de 4 evidencia una postura

incorrecta del torso o las piernas. Esto implica que el peligro está más vinculado a la posición general del cuerpo que al movimiento de los brazos, requiriendo una adecuación biomecánica del lugar de trabajo.

Trabajador 3

Ilustración 39



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Tabla 56

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Puntuación del cuello

Tabla 57

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Puntuación de las piernas

Tabla 58

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 59

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 60

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 61

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 62

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 63

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 64

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 3

Puntuación del grupo b: 2

Análisis

En este caso, en el trabajador 3 se nota una ligera reducción en el Grupo A, lo que sugiere una mejora en la postura en comparación con las demás. El Grupo B permanece bajo, lo que indica una menor tensión en los brazos. A pesar de esto, el riesgo no se elimina, permaneciendo en un nivel moderado que requiere medidas preventivas.

Trabajador 4

Ilustración 40



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Tabla 65

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Puntuación del cuello

Tabla 66

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Puntuación de las piernas

Tabla 67

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 68

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 69

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 70

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 71

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 72

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 73

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 4

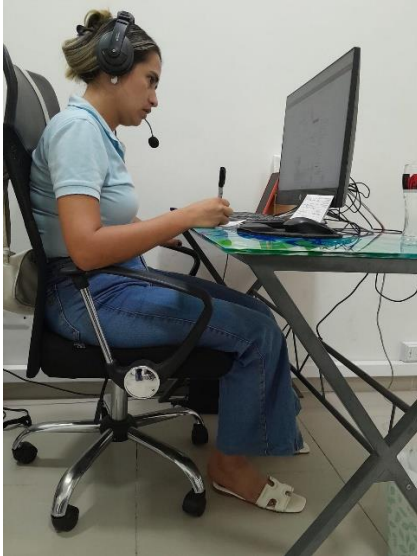
Puntuación del grupo b: 2

Análisis

El trabajador 4 muestra de nuevo un resultado parecido al de la mayoría del grupo, con un puntaje alto en el Grupo A. Esto refleja una inclinación a adoptar posturas que implican flexibilidad o inclinación del torso. El bajo puntaje del Grupo B indica que el problema principal no reside en las manos, sino en la postura general sostenida durante la actividad.

Trabajador 5

Ilustración 41



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Tabla 74

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Puntuación del cuello

Tabla 75

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Puntuación de las piernas

Tabla 76

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 77

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 78

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2
Flexión >45° y ≤90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 79

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 80

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1

Posición	Puntuación
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 81

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 82

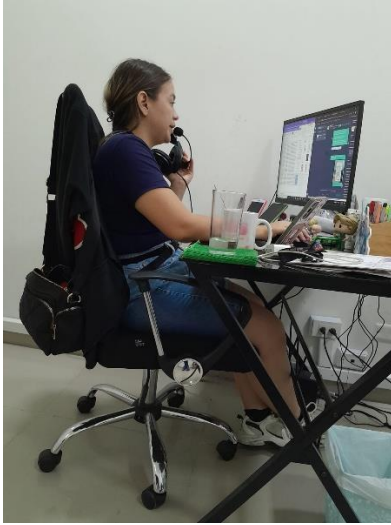
Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 4

Puntuación del grupo b: 2

Análisis

El resultado del trabajador 5 exhibe un comportamiento similar al de otros evaluados, lo cual refuerza la existencia de un patrón habitual en el ambiente laboral. El Grupo A en 4 revela un riesgo postural moderado, posiblemente debido a las condiciones del trabajo. El bajo puntaje del Grupo B confirma que la carga en los miembros superiores es secundaria al problema postural.

Trabajador 6**Ilustración 42**

Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A**Puntuación del tronco****Tabla 83**

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Puntuación del cuello

Tabla 84

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Puntuación de las piernas

Tabla 85

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 86

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 87

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 88

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 89

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 90

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 91

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 3

Puntuación del grupo b: 2

Análisis

El trabajador 6 tiene uno de los puntajes más bajos en el Grupo A, lo que indica una postura más adecuada en comparación con los demás. Sin embargo, el riesgo sigue presente, dado que el Grupo B se mantiene en 2. Esto sugiere que, aunque su alineación corporal es mejor, aún hay elementos de riesgo que requieren atención.

Trabajador 7**Ilustración 37****Ilustración 38**

Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A**Puntuación del tronco**

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2
Flexión >45° y ≤90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 4

Puntuación del grupo b: 2

Análisis:

El trabajador 7 tiene un puntaje de 4 en el Grupo A, lo que sugiere una situación menos favorable y un riesgo más alto en comparación con otros casos, especialmente en el tronco, cuello y extremidades inferiores. En cambio, el Grupo B muestra un puntaje de 2, indicando que las extremidades superiores están en un estado más favorable, aunque el riesgo aún persiste.

Trabajador 8

Ilustración 39



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B**Puntuación del brazo**

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1

Posición	Puntuación
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 5

Puntuación del grupo b: 2

Análisis:

El trabajador 8 muestra una calificación de 5 en el Grupo A, lo que indica una postura inadecuada y un riesgo elevado, especialmente en el tronco, cuello y piernas. Esto sugiere que hay una mayor carga física que podría provocar incomodidades o lesiones si se mantiene durante mucho tiempo. En relación con el Grupo B, que tiene una calificación de 2, se aprecia que las extremidades superiores se encuentran en mejores condiciones, aunque todavía persiste un riesgo básico.

Trabajador 9**Ilustración 40****Ilustración 41**

Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2
Flexión >45° y ≤90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 7

Puntuación del grupo b: 7

Análisis:

El trabajador 9 muestra una calificación de 7 en el Grupo A, lo que indica una posición bastante inapropiada y un riesgo elevado, en particular en el tronco, cuello y piernas. Esto implica que hay una carga física considerable que puede causar malestar o lesiones si no se aborda. Igualmente, el Grupo B registra una puntuación de 7, lo que significa que las extremidades superiores (brazos, antebrazos y muñecas) también se encuentran en una situación de alto riesgo, lo que empeora aún más el panorama.

Trabajador 10

Ilustración 42



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2
Flexión >45° y ≤90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 9

Puntuación del grupo b: 7

Análisis:

El trabajador 10 tiene una calificación de 9 en el Grupo A, lo que demuestra una posición sumamente inapropiada y un riesgo elevado, especialmente en la zona del tronco, el cuello y las piernas. Esto sugiere que hay una gran carga física que podría causar problemas si persiste. En cuanto al Grupo B, que cuenta con una puntuación de 7, también presenta un alto riesgo en las extremidades superiores, indicando que los brazos, antebrazos y muñecas están en posturas que requieren un gran esfuerzo.

Trabajador 11

Ilustración 43



Ilustración 44



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2
Flexión >45° y ≤90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 7

Puntuación del grupo b: 7

Análisis:

El trabajador 11 muestra una calificación de 7 en el Grupo A, lo que sugiere una posición ineficaz y un alto grado de riesgo, en particular en el tronco, el cuello y las piernas. Esto puede ocasionar una carga física significativa si la postura se sostiene a lo largo del día. En el Grupo B, al obtener un 7, también se observa un alto riesgo en las extremidades superiores, lo que indica que brazos, antebrazos y muñecas están en una situación de considerable exigencia.

Trabajador 12**Ilustración 45****Ilustración 46**

Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2
Flexión >45° y ≤90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 5

Puntuación del grupo b: 8

Análisis:

El trabajador 12 obtiene una calificación de 5 en el Grupo A, lo cual sugiere un riesgo moderado relacionado con la alineación del cuerpo, cuello y piernas, mostrando ciertas posiciones que podrían causar esfuerzo físico si se sostienen durante períodos prolongados. Respecto al Grupo B, con una calificación de 8, se detecta un riesgo elevado en las extremidades.

Trabajador 13

Ilustración 47



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Tabla 92

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Puntuación del cuello

Tabla 93

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Puntuación de las piernas

Tabla 94

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 95

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 96

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2

Posición	Puntuación
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 97

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 98

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 99

Posición	Puntuación
Posición neutra	1

Posición	Puntuación
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 100

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 5

Puntuación del grupo b: 3

Análisis:

El trabajador presenta un Grupo A = 5 y Grupo B = 3, lo que indica un riesgo medio. Se observa que la mayor carga está en el tronco, lo que sugiere una postura inadecuada o sostenida que puede generar fatiga en la zona lumbar. Por otro lado, los miembros superiores tienen una participación moderada, sin ser el principal problema.

Trabajador 14

Ilustración 48



Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Tabla 101

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Puntuación del cuello

Tabla 102

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Puntuación de las piernas

Tabla 103

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 104

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 105

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 106

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 107

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 108

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 109

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 6

Puntuación del grupo b: 2

Análisis:

El trabajador 14 muestra un riesgo entre medio y alto, especialmente relacionado con el Grupo A. La puntuación de 6 señala una postura inadecuada del torso y del cuello, sugiriendo inclinaciones o posiciones forzadas que ejercen presión sobre la espalda. En cambio, el Grupo B se clasifica como bajo, lo que indica que los brazos y las muñecas no suponen una carga relevante en esta situación.

Trabajador 15**Ilustración 49****Ilustración 50**

Fuente: elaboración propia a partir de REBA

Evaluación grupo A

Puntuación del tronco

Tabla 110

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Puntuación del cuello

Tabla 111

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Puntuación de las piernas

Tabla 112

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Incremento de la puntuación de las piernas

Tabla 113

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del grupo B

Puntuación del brazo

Tabla 114

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2

Posición	Puntuación
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 115

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Puntuación del antebrazo

Tabla 116

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Puntuación de la muñeca

Tabla 117

Posición	Puntuación
Posición neutra	1

Posición	Puntuación
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Modificación de puntuación de muñeca

Tabla 118

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuación del grupo A: 6

Puntuación del grupo b: 2

Análisis:

El trabajador 15 tiene un riesgo que se considera medio-alto, principalmente por la posición del torso y el cuello, que se encuentran en una postura incómoda o poco adecuada desde el punto de vista ergonómico. Esto podría provocar tensión en la espalda si se sostiene por un periodo prolongado. Los brazos y manos no presentan un riesgo relevante, dado que el Grupo B se clasifica como bajo.

Recomendaciones

A partir del análisis realizado, se recomienda a Fitme Distribución SAS ajustar la altura de mesas y superficies según la estatura del trabajador, organizar los puestos evitando giros innecesarios del tronco, asimismo ubicar herramientas de uso frecuente al alcance inmediato. Es necesario disminuir la manipulación manual de cargas mediante ayudas mecánicas, establecer pausas activas obligatorias durante la jornada, rotar tareas para evitar sobrecarga muscular y capacitar al personal en técnicas adecuadas de levantamiento. También es primordial controlar el tiempo en posturas estáticas, mejorar la iluminación para prevenir posiciones forzadas, garantizar espacios amplios y libres de obstáculos, implementar evaluaciones periódicas del riesgo biomecánico. De igual forma, se debe supervisar el cumplimiento de prácticas ergonómicas, diseñar programas de acondicionamiento físico laboral, reducir movimientos repetitivos mediante rediseño de tareas, señalar pesos máximos permitidos, fomentar una cultura preventiva en el lugar de trabajo y realizar seguimiento a molestias osteomusculares.

Conclusiones

Se dio cumplimiento al objetivo de la investigación, mediante la gestión del riesgo biomecánico en los colaboradores de Fitme Distribución SAS, a través de la aplicación de encuestas sociodemográficas y de sintomatología osteomuscular, junto con la observación directa de los puestos de trabajo. Estas acciones permitieron analizar las condiciones reales en las que desarrollan sus actividades, evidenciando la alta prevalencia de molestias en región lumbar y extremidades superiores, lo que afirma la necesidad de intervención ergonómica inmediata, por consiguiente, se permitió identificar factores de riesgo presentes y establecer una base para la toma de decisiones enfocadas en la mejora de la seguridad y salud en el trabajo.

Se logró identificar el nivel de exposición al riesgo biomecánico mediante la aplicación de instrumentos de recolección de información, como el cuestionario y la metodología REBA, revisando las tareas realizadas por los trabajadores. A partir de estos resultados, se evidenció puntajes REBA entre nivel 2 y 3 (riesgo medio-alto) en tareas de bodega y ventas, lo que permitió determinar las principales fuentes de riesgo y priorizar las áreas que requieren intervención dentro de la empresa.

Se valoró la incidencia del riesgo biomecánico en la salud musculo esquelética de los colaboradores mediante el análisis de los datos recolectados, especialmente los relacionados con molestias físicas reportadas. Con base en esta información, se diseñaron e implementaron medidas de prevención y control, tales como pausas activas, la implementación de un programa integral de ergonomía para reducir TME y capacitación en higiene postural, orientadas a reducir el impacto negativo de estos riesgos y a promover el bienestar de los trabajadores en su entorno laboral.

Referencias

(s.f.). Obtenido de <https://definicion.de/flexion/>

(s.f.). Obtenido de <https://definicion.de/flexion/>

(s.f.).

Agudelo. (2015). Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/a36d7c62-3d3b-4500-807e-f8a0505e434a/content>

alexandra. (2019). *universidad UNITEC*.

alvaro, a. m. (2014).

amado, a. (s.f.). *NPunto*. Obtenido de <https://www.npunto.es/revista/27/higiene-postural-y-prevencion-del-dolor-de-espalda-en-escolares>

andres cetre, d. r. (s.f.). *repositorio universidad anonio jose camacho*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/d0f183b1-6ab2-4725-80bf-f60b7d089df2/content>

Astudillo, Y. A. (2021). *Poli tecnico gran colombiano*. Obtenido de <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/2744/1.%20Trabajo%20de%20Graduado%20Final.pdf?sequence=1>

bonnie alexandra, n. f. (s.f.). *repositorio universitario unitec*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unitec.edu.co/bitstream/handle/20.500.12962/928/RiesgoBiomecanicoNovasoft.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm_source=chatgpt.com

Caicedo, J. J. (2024). *Repositorio Universidad Antonio José Camacho*. Obtenido de <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/13b74a9c-a17e-41ba-96aa-545dfc68b620/content>

Camilo. (2021).

Cancer, I. N. (s.f.). *Instituto Nacional del Cancer*. Obtenido de Instituto Nacional del Cancer : <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/fatiga>

Carlos Gutierrez, S. B. (2022). *Repositorio Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/4d54ba20-6263-46d3-bf00-ae1f81fd4382/content>

Castilla, G. (24 de 06 de 2024). *Grupo Castilla*. Obtenido de Grupo Castilla : <https://www.grupocastilla.es/entrevista-semiestructuradas/>

centros educativos. (s.f.). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.carm.es/web/integra.servlets.Blob/carga_fsica.pdf?ARCHIVO=carga_fsica.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VAL

ORCLAVE=18306&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c797\$m3920,3945#:~:text=Se%

centros educativos. (s.f.). Obtenido de

[https://www.carm.es/web/integra.servlets.Blob/carga_fsica.pdf?ARCHIVO=carga_fsica.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=18306&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c797\\$m3920,3945#:~:text=Se%20entiende%20por%20carga%20f%C3%ADsica,el%20trabajad](https://www.carm.es/web/integra.servlets.Blob/carga_fsica.pdf?ARCHIVO=carga_fsica.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=18306&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c797$m3920,3945#:~:text=Se%20entiende%20por%20carga%20f%C3%ADsica,el%20trabajad)

CINFASALUD. (2022). Obtenido de <https://cinfasalud.cinfa.com/p/higiene-postural/>

Clinic, C. (2025). Obtenido de <https://my.clevelandclinic.org/health/body/21787-skeletal-muscle>

conciencia tecnologica. (05 de 06 de 2020). Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/944/94463783003/html/#:~:text=Repetibilidad.,medici%C3%B3n%20bajo%20las%20mismas%20condiciones.>

Corona Mendoza, N., Gutiérrez Sánchez, R., & Urbano Carrillo, M. (10 de 2018). *Prezi*. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/p/jeci624ubjv1/observacion-directa-en-analisis-de-puestos/>

daniel. (2022).

daniela cortes, p. c. (2020).

definicon.de. (s.f.). Obtenido de <https://definicion.de/flexion/>

Diana María Gómez, J. C. (s.f.). Obtenido de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642017000100112

Ergo/IBV. (s.f.). Obtenido de <https://www.ergoibv.com/es/posts/movimientos-repetitivos-trabajo/>

Ergo/IBV. (2024). Obtenido de <https://www.ergoibv.com/es/posts/ergonomia-laboral-tipos-beneficios-empresas/>

Ergonautas. (s.f.). Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Ergonautas. (s.f.). Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>

ERGONAUTAS. (s.f.). Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Erney, J. (2020). *Repositorio Universidad Libertadores* . Obtenido de

<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/e6faa21b-361b-4ec9-8409-b92f13f026ad/content>

fernánada, c. a. (2023).

Fundacion universitaria Fumc. (s.f.). Obtenido de <https://repositorio.fumc.edu.co/handle/fumc/366>

gomez, d. m. (2024). *universidad nacional de colombia*.

gomez, j. (2020).

GTC-45. (2012). Obtenido de http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC_45_DE_2012.pdf

hernandez, m. (2021).

Hinge Health. (s.f.). Obtenido de <https://es.hingehealth.com/resources/glossary/isometric/>

HSETools. (s.f.). Obtenido de <https://hse.software/2022/05/16/ergonomia-en-el-trabajo-que-factores-considerar-para-adaptar-equipamiento-y-tareas-de-la-fuerza-laboral/>

I, U. I. (13 de 09 de 2023). *Universidad Isabel I* . Obtenido de Universidad Isabel I : <https://www.ui1.es/blog-ui1/que-es-la-biomecanica>

Jenny, S. y. (13 de julio de 2018). *Fundación Creinser*. Obtenido de universidad de Bogotá : <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/fc69d818-841c-49b9-8b72-60ffa336aed3/content>

Johana, T. y. (2021). *Universidad Catolica de manizales* . Obtenido de https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3327/1/Diseno_propuesta_intervencion_dism_inuir_riesgos_biomecanicos_personal_Ferreteria_Bolivar_Plaza_ubicada_ciudad_Popayan_Cauca

Juan Camilo, Juliana Artega, Myriam Orozco. (2021). *Repositorio ucm*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.ucm.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5992104-af41-4866-bb54-d968ad308615/content#:~:text=sintomatolog%C3%ADa%20musculoesquel%C3%A9tica%2C%20principalmente%20en%20espalda%20y%20las,t>

juan pablo, m. j. (s.f.). *repositorio universitario uniminuto*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/c000169a-c5f1-44d3-9b94-ab110b39c59b/content>

Karen Rodriguez, D. C. (Junio de 2021). *Repositorio Iberoamericano*. Obtenido de <https://repositorio.ibero.edu.co/server/api/core/bitstreams/c142ae6a-4156-44b3-9eeb-564766de48db/content>

karen, e. l. (s.f.).

Laborales, R. R. (2025). *Rimac Riesgos Laborales*. Obtenido de Rimac Riesgos Laborales: <https://prevencionlaboralrimac.com/herramientas/matriz-riesgo>

Leydi Leguizamón, A. B. (2020). *Repositorio Universidad de Santander*. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/d33031f2-efac-45a2-8826-0f2d22c1d201/content>

libre, W. I. (28 de 05 de 2025). *Wikipedia la enciclopedia libre* . Obtenido de Wikipedia la enciclopedia libre : <https://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>

Lizeth Ramirez, D. T. (2019). *Repositorio ecci*. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2306/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Lopez, S. H. (2021). *Universidad Santo Tomas* . Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/38829/2021MartinezSantiago.pdf?sequence=1>
- lorena sanchez, k. a. (s.f.). Obtenido de <https://repositorio.fumc.edu.co/handle/fumc/268>
- Manual MSD*. (s.f.). Obtenido de <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-los-huesos-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/biolog%C3%ADa-del-sistema-musculoesquel%C3%A9tico/efectos-del-envejecimiento-en-el-sistema-musculoesquel%C3%A9tico>
- MEJIA, S. (2022). *UNIVERSIDAD CES*.
- México, G. d. (2023). Obtenido de <https://www.gob.mx/conasama/articulos/que-es-el-autocuidado>
- Natalia Velez, N. C. (2022). *Repositorio Universidad Antonio José Camacho*. Obtenido de <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/1a99a22d-b09c-41c6-9692-8253a719c82b/content>
- natalia velez, natalia hoyos. (s.f.). *Repositorio universidad antonio jose de camacho*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/1a99a22d-b09c-41c6-9692-8253a719c82b/content>
- Navarra, C. U. (2023). Obtenido de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/sistema-musculo-esqueletico>
- OIT. (s.f.). Obtenido de <https://www.ilo.org/es/ergonomia>
- OMS. (2024). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/self-care-for-health-and-well-being>
- Porto, J. P. (10 de 08 de 2021). *Definición DE*. Obtenido de Definición DE: <https://definicion.de/postura/>
- prevention, Q. (14 de 03 de 2019). *Quiron prevention* . Obtenido de Quiron prevention : <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/manipulacion-cargas-riesgos-medidas-preventivas#:~:text=La%20manipulaci%C3%B3n%20manual%20de%20cargas,sus%20caracter%C3%ADsticas%20o%20condiciones%20ergon%C3%B3micas>
- QuestionPro. (2025). *QuestionPro*. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/es/encuestas-de-entrenamiento-para-empleados.html>
- real academia española*. (s.f.). Obtenido de <https://dle.rae.es/tensi%C3%B3n>
- repositorio universitario cordoba*. (s.f.).
- Repositorio universitario cordoba*. (s.f.). Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/0863062c-c25b-4360-bf98-3b1d7d7be75f>

- Rodrigo, A. y. (abril de 2015). *Asociacion chilena* . Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492015000100005
- Salgado Cruz, Daniela María, Serrano Ramírez, Dayana Vanessa. (2025). *repositorio uniminuto*. Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/items/d1e80de6-9796-4ded-b46f-75be357c2647>
- sanchez, l. (2021). *universidad maria cano*.
- sandra. (2022).
- sara mejia, m. r. (s.f.). Obtenido de <https://repository.ces.edu.co/bitstreams/b447e0bb-6cd6-441d-b892-dfb85f03d0d8/download>
- Scielo . (s.f.). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642017000100112
- Segura group . (23 de 01 de 2024). *Segura group international*. Obtenido de <https://www.seguracontadores.com/riesgos-biomecanicos-en-el-entorno-laboral/#:~:text=Trabajar%20en%20posturas%20inc%C3%B3modas%20o,para%20mantener%20una%20postura%20ergon%C3%B3mica>.
- Tapias, E. C. (2022). *Universidad Santo Tomas* . Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/48382/2022ElsaMelo.pdf?sequence=1>
- Tolosa, l. (12 de diciembre de 2013). *Investigacion clinica* . Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v13n1/v13n1a03.pdf>
- win injury. (s.f.). Obtenido de <https://wininjurynetwork.com/es/workers-comp-for-ergonomic-injuries/>
- work, s. (s.f.). Obtenido de <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresources/spwpgenergo.pdf>