



Evaluación de Riesgos Biomecánicos en los auxiliares de bodega de una empresa de
mensajería

Laura Jimena Barragán Díaz

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Oriente (Orinoquía)

Centro Universitario Villavicencio (Meta)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Noviembre de 2025

Evaluación de Riesgos Biomecánicos en los auxiliares de bodega de una empresa de
mensajería

Laura Jimena Barragán Díaz

Trabajo de investigación e innovación presentado como requisito para optar al título de
Administrador en Salud y Seguridad en el Trabajo

Asesor(a)

Lida Esperanza Hernández Torres

Magister en Prevención de Riesgos laborales

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Oriente (Orinoquía)

Centro Universitario Villavicencio (Meta)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Noviembre de 2025

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza quien me guio en cada paso para lograr cumplir mis objetivos y poder culminar mi carrera, brindándome la sabiduría y perseverancia en este proceso. En segundo lugar y muy importante a mis padres porque sin el apoyo de ellos esto no sería posible, por brindarme su amor, su constancia y motivación día a día, mi madre por ser mi mayor inspiración, quien por su ejemplo de integridad, amor y disciplina forjo una mujer fuerte con la aptitud de ser una profesional.

A mi Padre quien es un hombre trabajador, que quiso ver a su hija siendo una profesional brindándome siempre su ayuda y comprensión. Y a mi hija quien es mi motor y fuente de inspiración que con su compañía, amor y alegría me dio la fuerza para seguir adelante, quien estuvo a mi lado durante esta investigación.

A mi familia quienes, con su amor, paciencia y apoyo incondicional me han acompañado en cada paso de este camino.

Por último a mis profesores quienes durante este proceso de formación me acompañaron hasta el último momento animándome a seguir adelante y no desfallecer, en especial a la profesora Lida Esperanza Hernández Torres mi mentora, por compartir conmigo su conocimiento, por su guía constante y por ser ejemplo de excelencia académica y humana.

Agradecimientos

Le agradezco profundamente a Dios, por concederme la oportunidad de superarme y avanzar en mi formación profesional, porque gracias a él fue posible sacar este proyecto adelante, a la constancia, superación y las ganas de salir adelante, para dar un paso más en mi vida, por mí, por mis padres e hija, por permitir que mi familia siempre estuviera a mi lado apoyándome y dándome la fuerza en cada paso de mi carrera profesional y en especial en esta investigación.

A mis padres porque sin ellos no sería posible que hoy me encuentre en esta etapa de mi carrera profesional, por sus sacrificios, por su amor, comprensión y sobre todo por la confianza en mis capacidades, todo su esfuerzo ha sido fundamental para construir mi logro. Agradezco a mi hija, quien es mi mayor logro y fuente de inspiración, quien estuvo acompañándome en cada paso, en cada estudio, por ser mi motivación para cumplir con este proyecto.

Agradezco especialmente al profesor Pompeyo Niño, por su impulso decisivo en el desarrollo de la investigación, a la profesora Lida Esperanza Hernández Torres por ser una valiosa mentora, por su excelente orientación académica brindándome su conocimiento, me enseñó, corrigió y guio en todo este recorrido, siendo fundamentales para este proceso. A ambos mi más sincero reconocimiento por su dedicación y compromiso.

Contenido

Lista de tablas	7
Lista de figuras	8
Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
CAPÍTULO I	14
2 Planteamiento del Problema.	14
2.1 Pregunta Problema	16
3 Justificación	17
CAPÍTULO II	20
4 Objetivos	20
4.1 Objetivo General	20
4.2 Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO III	21
5 Marco Referencial	21
5.1 Estado del arte	21
5.2 Marco Teórico	25
5.3 Marco Conceptual	26
5.4 Marco Legal	30
5.4.1 Marco Contextual	31
CAPÍTULO IV	31
6 Metodología	31
6.1 Enfoque	31
6.2 Tipo de Investigación	32
6.3 Población y Muestra	32
6.3.1 Criterios de exclusión:	33
6.3.2 Criterios de inclusión:	33
6.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección	33
6.4.1 Método REBA	33

6.4.2	Cuestionario Nórdico de kuorinka	33
6.5	Proceso y procedimiento.....	34
6.5.1	Cuestionario Nórdico de kuorinka	34
6.5.2	Método Reba.....	34
6.5.3	Aplicación del consentimiento informado	40
6.5.4	Aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka.....	40
7	Resultados.....	41
CAPÍTULO VI.....		55
8	Conclusiones	55
9	Recomendaciones.....	57
10	Referencias.....	58
11	Anexos.....	62

Lista de tablas

Tabla 1 Normatividad	30
Tabla 2 Variable Sociodemográfica, 2025	41
Tabla 3 Variable Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2025.....	42
Tabla 4 Variable Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2025.....	43
Tabla 5 Variable Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2025.....	44

Lista de figuras

Figura 1 Modelo de Posturas Forzadas	35
Figura 2 Muestra de Carga.....	36
Figura 3 Muestra de Carga.....	36
Figura 4 Medición del ángulo del tronco y modificación de la puntuación del tronco.....	37
Figura 5 Medición del ángulo del cuello y modificación de la puntuación	38
Figura 6 Medición del ángulo de las piernas e incremento de la puntuación de las piernas.....	38
Figura 7 Medición del ángulo del brazo y modificación de la puntuación del brazo	39
Figura 8 Medición del ángulo del antebrazo.....	39
Figura 9 Medición del ángulo de la muñeca y modificación de la puntuación de la muñeca.....	40
Figura 10 Muestra Posición del Cuello.....	45
Figura 11 Muestra Posición del Tronco	46
Figura 12 Muestra Posición de las Piernas.....	46
Figura 13 Muestra de Flexión de Ambas Rodillas	47
Figura 14 Posición del Brazo	47
Figura 15 Rotación de Brazo.....	48
Figura 16 Posición del Antebrazo	48
Figura 17 Posición de la Muñeca.....	49
Figura 18 Mano de torsión o desviación lateral de muñeca	49
Figura 19 Fuerzas.....	50
Figura 20 Fuerzas Ejercidas	50
Figura 21 Calidad del Agarre.....	51
Figura 22 Valores Ergonautas.....	51
Figura 23 Valores Ergonautas.....	52

Figura 24 valores Ergonautas Grupo C.....	53
Figura 25 Resultado lado Izquierdo	53
Figura 26 Resultados lado Derecho	54

Resumen

La exposición a riesgos biomecánicos en empresas de mensajería representa una problemática recurrente, especialmente en el área de bodega donde se manipulan cargas, se adoptan posturas forzadas y se realizan movimientos repetitivos, es un factor de riesgo predominante. Esta investigación se realizó en una empresa de mensajería en la ciudad de Villavicencio, con el propósito de identificar el nivel del riesgo biomecánico y la sintomatología musculo-esquelética, se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka y se utilizó el método REBA, que permite observar y clasificar las posturas laborales según su nivel de riesgo.

El objetivo de esta investigación es evaluar el nivel del riesgo biomecánico al que se están expuestos los auxiliares de bodega de una empresa de mensajería. La investigación se fundamenta en un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, con un diseño único que permitió realizar el cuestionario teniendo en cuenta las condiciones sociodemográficas, jornada laboral, sexo y días de descanso, donde fue aplicada a 20 auxiliares de bodega donde el 100% de la muestra son hombres, con un promedio de edad de 20 - 42 años. Las áreas más afectadas son espalda alta con 55%, espalda baja con 45% y rodillas 40% de prevalencia, y la evaluación del método REBA arrojó el nivel del riesgo (12) es muy alto.

En conclusión, los resultados respaldan la importancia de establecer intervenciones ergonómicas que mitiguen factores de riesgos identificados, adoptando medidas que respondan de manera efectiva a las exigencias físicas del entorno laboral, y el establecer programas de vigilancia epidemiológica en riesgo osteomuscular que permita evitar enfermedades o lesiones por desórdenes musculo-esqueléticos, estas acciones permiten mejorar las condiciones laborales.

Palabras clave: Empresa de Mensajería, Carga Postural, Desordenes Musculo esqueléticos, Método REBA, Riesgo Biomecánico

Abstract

Exposure to biomechanical risks in courier companies remains a recurring concern, particularly in warehouse operations where load handling, forced postures, and repetitive movements are common. These factors represent a predominant occupational risk. This study was conducted in a courier company located in Villavicencio, with the aim of identifying the level of biomechanical risk and the presence of musculoskeletal symptoms among warehouse assistants. The Kuorinka Nordic Questionnaire was applied to assess symptomatology, and the REBA method was used to observe and classify work postures according to their risk level.

The objective of this research is to evaluate the biomechanical risk level to which warehouse assistants in a courier company are exposed. The study follows a descriptive, cross-sectional design, allowing for the application of the questionnaire while considering sociodemographic conditions, work schedules, gender, and rest days. The sample consisted of 20 warehouse assistants, all male, aged between 20 and 42 years.

The most affected anatomical areas were the upper back (55%), lower back (45%), and knees (40%). The REBA assessment indicated a very high level of risk (12), underscoring the urgency of ergonomic intervention.

In conclusion, the results support the importance of establishing ergonomic interventions that mitigate identified risk factors, adopting measures that respond effectively to the physical demands of the work environment, and establishing epidemiological surveillance programs for musculoskeletal risk that allow avoiding diseases or injuries due to musculoskeletal disorders. These actions allow improving working conditions

Keywords: Courier company, postural load, musculoskeletal disorders, REBA method, biomechanical risk.

Introducción

El estudio de Riesgos Ergonómicos es importante ya que ayuda a prevenir el impacto significativo de la mala ejecución de una actividad física, ya sea cargas, manipulación manual, posturas y agarre. Estas pueden llegar a generar desordenes musculo – esqueléticos, en este caso en los auxiliares de bodega quienes se enfrentan diariamente a la manipulación de cargas realizando actividades físicas exigentes en diferentes posiciones.

Así que se seleccionó para la presente investigación una bodega que presta el servicio de mensajería y paquetería de Villavicencio - Meta; en la cual realizan carga y distribución de la misma. Las tareas forzadas, repetitivas, manipulación manual de cargas, malas posturas y la presión por realizar el cumplimiento operativo, conforman un entorno propenso a desarrollar riesgo biomecánico, que se divide en tres niveles, alto, moderado y bajo, dependiendo de la intensidad y frecuencia de la tarea.

Este proyecto de investigación cuenta con un objetivo de Evaluar el nivel del riesgo biomecánico al que se encuentran expuestos los auxiliares de bodega de una empresa de mensajería e identificar sintomatología osteomuscular, con el fin de proponer medidas preventivas como capacitaciones y pausas activas.

La importancia de este estudio radica en el potencial de generar evidencia útil para futuras investigaciones y mejorar la toma de decisiones entorno al bienestar de los trabajadores, por esto el fin de esta investigación es el de hallar una variable, para determinar las acciones correctivas que pude implementar la empresa y lograr disminuir cualquier tipo de dolencia presente por una mala realización de las actividades laborales. En esta investigación se implementaron dos clases de herramientas como el cuestionario Nórdico de kurorinka que ayudo a identificar molestias osteomusculares, donde se recogieron datos específicos, por otro lado, se

utilizó el método REBA, donde este permitió que se evaluaran las posiciones, carga, agarre y movimientos repetitivos a través de método observacional, cada método se analiza de manera general.

CAPÍTULO I

2 Planteamiento del Problema.

Según la Organización Mundial de la Salud, en un análisis reciente de los datos de la Carga Mundial de Enfermedad (GBD) de 2019 mostró que aproximadamente 1.710 millones de personas en todo el mundo viven con afecciones musculoesqueléticas, que incluyen dolor lumbar, dolor de cuello, fracturas, otras lesiones, osteoartritis, amputación y artritis reumatoide. Si bien la prevalencia de las afecciones musculoesqueléticas varía según la edad y el diagnóstico, personas de todas las edades en todo el mundo se ven afectadas. Los países de altos ingresos son los más afectados en términos de número de personas (441 millones), seguidos de los países de la Región del Pacífico Occidental de la OMS con 427 millones y la Región del Sudeste Asiático con 369 millones. Las afecciones musculoesqueléticas también son la principal causa de años vividos con discapacidad (YLD) en todo el mundo, con aproximadamente 149 millones de YLD, lo que representa el 17 % de todos los YLD a nivel mundial. (Salud, Organización Mundial de la, 2022)

Las empresas que participaron en la III encuesta Nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo refirieron los peligros por cargas físicas por los mayores porcentajes; entre ellos movimientos repetitivos de manos y/o brazos (73,58 %), oficios con la misma postura durante toda o la mayor parte de la jornada (70,06 %) y peligro biomecánico que puede causar dolor (57,81 %) (Francy Yanira Pineda, 2022)

En la empresa de mensajería y paquetería se ha identificado un riesgo significativo derivado a cargas postural, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, posturas forzadas y giros de tronco este surge por una serie de factores como: características del

individuo, edad, peso y sexo, factores organizacionales como el diseño y organización de la tarea, materiales y equipos de trabajo, ambiente de trabajo, iluminación, ruido, vibración y por último la falta de conocimiento de la higiene postural.

Los auxiliares de bodega pueden desarrollar desordenes músculo esqueléticas, dorsolumbales, lumbalgias, bursitis, problemas de manguito rotador, tendinitis, túnel carpiano, epicondinitis y problemas osteomusculares entre otros, estos factores influyen en la capacidad laboral de las personas afectadas limitando su productividad.

Al presentarse estos casos implica que la persona afectada la incapaciten dejando su puesto de trabajo y recargando las actividades a los demás auxiliares, también es una pérdida económica.

Los auxiliares de bodega desempeñan una jornada nocturna de lunes a sábado, con un horario de ingreso es 8:00 pm a 5:00am, contando con una hora de descanso a las 11:00pm. Los días domingos pueden ingresar a partir de las 2:00pm. y permanecer hasta que terminar sus actividades laborales, los auxiliares tienen permitido realizar 1 hora extra diaria de acuerdo a las normas de la empresa y cuentan con permiso del ministerio de trabajo. Los descansos programados cada 15 días, alternando fines de semana, son una medida para mitigar la carga laboral; mediante la aplicación del cuestionario se identificó que los descansos son cada 15 días, tomando todo el fin de semana.

Como empresa de mensajería, maneja un alto volumen de trabajo donde el peso puede variar entre 1kg hasta superar los 25kg, esto implica la agestión de miles de encomiendas diarias en todo el territorio nacional la cantidad de paquetes que pueden cargar y trasladar de un lado a

otro los auxiliares de bodega es alta, el tamaño y peso son variables, los cuales se distribuyen entre recepción, clasificación y distribución. Dependiendo el territorio al que se dirija se encuentra sectorizada la bodega donde las cargas deben ser trasladadas del furgón o de los contenedores en los que se encuentran a la zona correspondiente de la bodega.

Los factores como carga postural, movimientos repetitivos, giros del tronco y traslado de un lugar a otro han afectado la salud de los trabajadores, donde en los últimos 2 años (2023-2025) se ha registrado un caso por diagnóstico de enfermedad profesional como el síndrome de manguito rotador y bursitis subacromio-subdeltoidea hombro derecho.

En la jornada laboral se encuentran en una posición bípeda donde al realizar las actividades laborales como el descargue de vehículo furgón realizan una leve flexión de rodillas con ajustes de posturales permanentes, realizando rotación de la columna cervical de 20 a 40°, flexión de hasta 30° eventualmente, flexión de columna dorso-lumbar de 20 a 30° y leve rotación. (el 80% de la jornada se maneja la posición bípeda y el otro 20% sedente).

2.1 Pregunta Problema

¿Cuál es el nivel de riesgo biomecánico por carga postural en los auxiliares de bodega de una empresa de mensajería?

3 Justificación

Este proyecto contribuye significativamente a la gestión del conocimiento y a la prevención de riesgos laborales asociados a los desórdenes musculo - esqueléticos (DME) derivados de la carga postural. En el sector de mensajería, los trabajadores están expuestos a una considerable exigencia física debido a la intensidad y frecuencia de las actividades que realizan.

La presente investigación se fundamenta en la aplicación de metodologías de evaluación del riesgo biomecánico por carga postural, enmarcadas dentro de un modelo ergonómico preventivo. Este modelo busca anticipar condiciones de riesgo mediante el análisis sistemático de las exigencias físicas del trabajo, y se apoya en principios biomecánicos que permiten comprender las implicaciones fisiológicas del esfuerzo físico repetitivo, presente en tareas como el levantamiento de cargas, la flexión y la torsión del tronco.

La implementación de herramientas como el método REBA y el cuestionario Nórdico permitirá obtener una gran claridad de la carga postural que se maneja a través de las medidas y ángulos exigentes en dicha evaluación, y en las dolencias que han presentado los auxiliares de bodega cual es la parte del cuerpo donde se presenta con más frecuencia.

Los resultados de este proceso investigativo tienen el potencial de generar mejoras sustanciales en la organización, al promover un entorno laboral más seguro y saludable. Esto incluye la sensibilización del personal y la dirección sobre la importancia de implementar intervenciones ergonómicas efectivas. En caso de que se presente el riesgo esto puede afectar directamente al núcleo familiar de los trabajadores, ya que se ve afectada la calidad y estilo de vida del trabajador causando estrés, ansiedad, sobre carga en la familia, cambios en el estilo de vida hasta aislamiento social, por eso la importancia de la prevención de riesgos.

Desde mi formación académica en administración en seguridad y salud en el trabajo, este proyecto representa la oportunidad de aplicar conocimientos adquiridos, integrando métodos y teorías ergonómicas orientadas a la mejora del bienestar laboral.

En definitiva, esta investigación tiene un impacto significativo al centrarse en la mejora de las condiciones de trabajo de los auxiliares de bodega, quienes enfrentan una alta carga física y una gestión de riesgos limitada o inexistente. La identificación y evaluación de estos riesgos permitirá implementar medidas correctivas que mejoren el entorno laboral, fomenten una cultura de prevención y reduzcan la incidencia de lesiones, dolencias y fatiga. Así, se logrará una mejora en la calidad de vida de los trabajadores, se reducirán las incapacidades laborales y se incrementará la productividad operativa de la organización.

Esto representa un beneficio para los auxiliares de bodega realizando un análisis cuantitativo a través del método Reba con la finalidad de minimizar los trastornos músculos esqueléticos donde hay excesiva carga postural, el método nos permite realizar un análisis conjunto de los miembros superiores e inferiores, permitiendo que se realice una intervención directamente por la gerencia implementando medidas preventivas que mejoren la salud física, bienestar laboral y reduciendo el riesgo de lesiones musculo esqueléticos. Así mismo la empresa se beneficia de manera en que se aumenta la productividad laboral, se recuden costos asociados a incapacidades laborales y la optimización operativa, además promueve buenas practicas organizacionales sobre cultura preventiva brindando una buena imagen de la organización.

Para lograr estos objetivos, se implementará la metodología REBA (Rapid Entire Body Assessment), que permite, a través de la observación detallada de las tareas ejecutadas por los auxiliares de bodega, identificar y evaluar las posturas adoptadas, los ángulos articulares, los tipos de agarre y el esfuerzo muscular implicado. Esta herramienta está específicamente diseñada

para la detección del riesgo de desórdenes musculoesqueléticos (DME) y facilitará la toma de decisiones basadas en evidencia.

Además, la investigación ofrece un enfoque metodológico que puede ser replicado o adaptado en otros sectores que compartan condiciones físicas similares, ampliando así su alcance y fortaleciendo mi desarrollo profesional. Por esta razón los objetivos del proyecto se deben alinear con cada actividad a realizar como lo es la evaluación de riesgo, la implementación del método REBA y el cuestionario Nórdico y por último realizar la capacitación al personal para prevenir la aparición de sintomatologías por desórdenes musculoesqueléticos, las implementaciones de las herramientas evaluativas serán a través de uso tecnológico.

En la investigación de (Natalia Cucaita Fandiño, 2021) dicen que aportó al presente proyecto, la forma que fue desarrollado el documento, la manera en el que se desarrolló e implementó la temática de técnicas, ejercicios físicos, comportamentales y la manera como se abordó el tipo de población trabajadora. El haberse apoyado en herramientas y usos tecnológicos, para que se brinde un mayor acceso al material de la propuesta a todos los colaboradores de la empresa en estudio.

CAPÍTULO II

4 Objetivos

4.1 Objetivo General

Evaluar el nivel del riesgo biomecánico al que se encuentran expuestos los auxiliares de bodega de una empresa de mensajería.

4.2 Objetivos Específicos

Identificar las condiciones Ergonómicas en el entorno laboral a través de herramientas.

Identificar la sintomatología osteomuscular en los auxiliares de bodega

Determinar el nivel del riesgo Biomecánico mediante la aplicación del método REBA.

CAPÍTULO III

5 Marco Referencial

5.1 Estado del arte

Antecedentes

A continuación, se describen algunos trabajos de investigación donde su tema principal es el riesgo biomecánico abordando los trastornos musculo esqueléticos derivados a la carga postural, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y giros.

Existen diversos factores que contribuyen a los trastornos musculo esqueléticos (TME) la organización Mundial de la Salud (OMS) dice que el dolor lumbar es el principal factor que contribuye a la carga general de trastornos musculo esqueléticos. Otros factores que contribuyen a la carga general de trastornos musculo esqueléticos son las fracturas (436 millones de personas en todo el mundo), artrosis (343 millones), otros traumatismos (305 millones), dolor de cuello (222 millones), amputaciones (175 millones) y artritis reumatoide (14 millones).

Aunque la prevalencia de los trastornos musculo-esqueléticos aumenta con la edad, los jóvenes también pueden presentarlos, a menudo en edades en que sus ingresos laborales son más elevados. El dolor lumbar, por ejemplo, es la razón principal de una salida prematura de la fuerza laboral. El impacto social de la jubilación anticipada en cuanto a costos directos de atención de salud y costos indirectos (es decir, ausentismo laboral o pérdida de productividad) es enorme. (salud, Organizacion mundial de la, 2022)

Huisa Altamirano Deisy (2024) destaca que los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores de la empresa Cooperativa Agraria Cafetalera Sostenible Valle Ubiriki, ubicada en

la Distrito de Pichanaki, se centran en las actividades de cosecha y recolección de café. Se identifica dentro de la empresa que el 70% de los trabajadores presentan dolores de espalda y de sus extremidades superiores al finalizar su jornada laboral, lo cual evidencia la falta de seguimiento y control operacional en la evaluación del nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores. A partir de ello parte la problemática central de la presente investigación, centrándose en los controles de operaciones como una medida que reduzca el nivel de riesgo ergonómico. (Deisy, 2024)

Isamar Yilliam Ramos Chire (2020) realizo su diseño de investigación utilizando varios métodos entre esos el REBA el cual lo complemento con el OWAS, El nivel de riesgo disergonómico relacionado a la carga postural es muy alto con un 50 %, esto por posturas forzadas con mayor frecuencia en la espalda por giro e inclinación, y la posición de pie, en la que una pierna tiene flexión y la otra está recta sirviendo de apoyo, estas fueron las de mayor frecuencia del grupo posturas críticas, representando riesgo para las regiones anatómicas. las mismas que corresponden a las posturas adoptadas en el corte, refileado y apilamiento de los bloques del sillar. (Chire, 2020)

Para Adelaida Angélica Castro Ruez (2020), la importancia de la investigación radica en Los trastornos del aparato locomotor son una de las principales causas del absentismo laboral y entrañan un costo considerable para el sistema de salud pública. Estos trastornos presentan características específicas asociadas a diferentes regiones del cuerpo y a diversos tipos de trabajo. Las dolencias de la región inferior de la espalda, por ejemplo, suelen darse en personas que levantan y manipulan pesos o que están sometidas a vibraciones. Las de las extremidades superiores (dedos, manos, muñecas, brazos, codos, hombros y nuca) pueden deberse a la

aplicación de una fuerza estática repetitiva o duradera, o pueden acentuarse por efecto de esas actividades. (Raez, 2020)

(Diana Shirley Lopez Duque, 2020) hay que tener en cuenta que, entre las conclusiones, en especial las de su investigación dijo que este trabajo permitió evidenciar posturas y cargas superiores a los pesos y tiempos tolerables, con evidentes movimientos bruscos que afectan diversas articulaciones y partes del cuerpo de los mercaderistas. Durante el análisis se identificó la ausencia de condiciones físicas y de infraestructura apropiadas para el desempeño eficiente de las tareas. Además, se constató que la manipulación manual de cargas era una práctica habitual en más del 93 % del personal evaluado.

La ergonomía no se limita únicamente a la interacción entre el ser humano y las máquinas; se trata de una disciplina científica que analiza de manera integral al individuo dentro de las condiciones específicas en las que realiza sus actividades utilizando herramientas o equipos. Es una disciplina de diseño, puesto que su tarea es elaborar los métodos para tener en cuenta los factores humanos al modernizar la técnica y la tecnología existentes y crear otras nuevas, así como al organizar las condiciones de trabajos correspondientes (Rivas, 2021)

(Maria Alejandra Crespo Bellaiza, 2021, pág. 11) Dice que su investigación surge a raíz de la necesidad que tiene la empresa de analizar las consecuencias que devengan de estas actividades físicas rutinarias, ya que las lesiones osteomusculares asociadas al trabajo revisten gran complejidad, por un lado, debido al número de variables implicadas y, por otro, a las dificultades para apreciar el rol y valor de cada una de estas variables en el desencadenamiento de una lesión.

Por lo anterior es importante que los auxiliares operativos mantengan una postura correcta, ya que es esencial para prevenir lesiones al levantar cargas. De este modo se debe asegurar de mantener la espalda recta, los hombros hacia atrás y el peso equilibrado en ambos pies, esto evita inclinarte hacia adelante o girar el cuerpo mientras se levantan objetos. (Hoyos Ruiz, 2023)

Es importante identificar el estado de la salud física de la población trabajadora, en este caso en los Auxiliares de bodega, con el fin de evitar afectaciones a la salud, al evaluar las condiciones laborales a las que se están expuestos se puede identificar las falencias en la ejecución de la actividad de postura, levantamiento, peso de la carga y movimientos, es necesario contar con los recursos y con la disponibilidad para lograr cumplir con los objetivos propuestos.

Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral (TME) pueden manifestarse principalmente en la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades superiores e inferiores. Estos comprenden cualquier tipo de lesión o alteración que afecte las articulaciones, músculos u otros tejidos. Las afecciones pueden ir desde simples molestias o dolores leves hasta enfermedades de mayor gravedad que requieren incapacidad o atención médica especializada, en estos factores influyen: manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas y rápidas, y trabajo a un ritmo rápido. (Agencia Europea para la Seguridad y salud en el trabajo, 2019)

5.2 Marco Teórico

Para la realización de este tipo de actividades se debe tener en cuenta que se manejan diferentes tipos de carga (volumen, tamaño y peso) no obstante existen unas normas donde especifica que el peso no debe superarse en los 25Kg, por tanto, se debe tener en cuenta el tamaño de la carga.

(Crespo, 2021) dice que, en las actividades de transporte, carga y descarga de mercancías dentro de la cadena de suministro, se desarrollan procesos que implican riesgos de tipo biomecánico o ergonómico para los trabajadores involucrados y, en algunos casos, para la comunidad. Además, las prácticas tradicionales de manipulación de carga realizadas de manera inadecuada han generado, con el tiempo, efectos negativos en la salud de quienes las ejecutan. Esto quiere decir que al realizar estas actividades hay más probabilidad de que la personal sufra dolencias por ejercer practicas inadecuadas.

Según los datos obtenidos por (Rodriguez, 2022) en cuanto a su actividad laboral, se exige mucho la manipulación manual de carga en sus puestos de trabajo y como las condiciones laborales no son favorables, esto origina una serie de trastornos musculoesqueléticas por los riesgos ergonómicos presentes. El 85 % de los trabajadores manifiesta conocer las responsabilidades que tiene el empleador en la prevención de lesiones y trastornos. No obstante, el miedo a perder su empleo les impide reclamar el cumplimiento de sus derechos, lo que a largo plazo deriva en afecciones ocasionadas por una manipulación inadecuada de cargas.

En el enfoque de la investigación de tipo descriptivo que manejó en (Urquijo, 2023) se tienen en cuenta el nivel de exposición del riesgo, peso, tipo de tareas, las posturas ejercidas durante la ejecución de actividades y el tipo de muestreo que está ligado a las observaciones de los trabajadores en los diferentes tipos de posturas, por medio visual, evidencia

fotográfica, o la visualización de videos tomados de la realización de la actividad. Una vez obtenido la muestra y los soportes se procede a ejecutar el método de OWAS.

Como el método de evaluación que se va implementar es el REBA, se pretende encontrar estudios que refuercen la metodología por eso en (Muñoz Farfan Julio Simon, 2024) se va a utilizar esta variable para medir los niveles de riesgos ergonómicos que presenta el área almacén, para identificar si los niveles de riesgos son demasiados altos para la salud de los trabajadores y afrontar con alternativas de mejoras para la comodidad y bienestar de ellos. Con la evaluación se tiene el propósito de conocer la reacción de esta 4 variable, si puede aminorar los reclamos de malestares musculares originado por las posturas incorrectas que realizan en sus funciones de trabajo, ya que estas incomodidades pueden originar retrasos en la entrega de pedidos y aumentar la ausencia de los trabajadores por lesiones musculares.

5.3 Marco Conceptual

Teniendo en cuenta que se maneja diversa terminología y con el fin de que sea claro y conciso se brinda la información y conceptos de las palabras que son importantes en esta investigación:

Ergonomía

La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica que se ocupa de comprender las interacciones entre los seres humanos y los demás elementos de un sistema.

(trabajo O. i., s.f.)

Riesgo ergonómico

El riesgo ergonómico se define como la posibilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético (TME) a causa de factores derivados de una interacción

inadecuada entre el trabajador y las condiciones en las que desempeña sus funciones. Este tipo de riesgo puede presentarse por la naturaleza de la labor, las herramientas empleadas o el entorno de trabajo, incluyendo actividades que exigen posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas o el uso prolongado de equipos con pantallas. (Ergo/IBV, s.f.)

Riesgo biomecánico

Hace referencia a los factores presentes en el ambiente laboral que, por la naturaleza de las tareas ejecutadas, pueden generar lesiones o afectaciones en el sistema musculoesquelético de los trabajadores. Estos riesgos se relacionan con las fuerzas aplicadas al cuerpo, derivadas de acciones como levantar cargas, realizar movimientos repetitivos, adoptar posturas incorrectas o efectuar esfuerzos que superan las capacidades físicas normales. (group, s.f.)

Postura del trabajo

La “postura de trabajo” se refiere a la disposición o alineación de las distintas partes del cuerpo durante la ejecución de una tarea, más allá de simplemente considerar si la persona está de pie o sentada. Las posturas de trabajo son uno de los factores asociados a los trastornos musculo-esqueléticos, cuya aparición depende de varios aspectos: en primer lugar de lo forzada que sea la postura, pero también, del tiempo que se mantenga de modo continuado, de la frecuencia con que ello se haga, o de la duración de la exposición a posturas similares a lo largo de la jornada. (trabajo I. n., s.f.)

Manipulación manual de cargas

Levantar, descargar: movilizar una carga en sentido vertical de una altura a otra.
Transportar, desplazar: mover una carga en sentido horizontal. La manipulación manual de cargas incluye la acción sincronizada y biomecánicamente segura de piernas, columna y brazos

con la sujeción de la carga de las manos u otras partes del cuerpo, como la espalda o el hombro, e incluso lanzar la carga de una persona a otra. (Maury javier Rueda Ortiz, 2013)

Movimientos repetitivos

hace referencia a las diferentes acciones que se realizan con demasiado esfuerzo o movimientos continuos muy rápidos de pequeños grupos musculares, generalmente de las extremidades superiores, las cuales implican esfuerzo. (Anyelid Morales, 2025)

Enfermedad laboral

Es enfermedad laboral la contraída como resultado de exposición a factores de riesgos inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar (Colombia, 2012) [[Ley 1652 de 2012]] Art.4

Lesiones

Alteración estructural o funcional de los tejidos, órganos o sistemas en un individuo. Para la norma (INCONTEC, 1995) es la ocasionada por un accidente de trabajo o enfermedad profesional.

Desordenes musculo-esqueléticos

(Agencia Europea para la Seguridad y salud en el trabajo, 2019) define los (DME) de origen laboral como alteraciones que sufren las estructuras corporales (músculos, articulaciones, tendones, ligamentos), relacionados con el trabajo y los efectos del entorno en el que se desarrolla.

Exposición:

situación en la cual las personas se encuentran en contacto con los peligros (ICONTEC, 2012)

Evaluación del riesgo

Proceso para determinar el nivel de riesgo (ICONTEC, 2012).

Personal expuesto

Número de personas que están en contacto con peligros. (ICONTEC, 2012)

Riesgo

Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o exposición(es) (ICONTEC, 2012)

Peligro

Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de éstos (ICONTEC, 2012)

Carga Física

Se entiende como la cantidad de esfuerzo o energía requerida para realizar una determinada actividad laboral. Esta demanda no depende únicamente de las características propias del trabajo o de las condiciones del entorno, sino también de la capacidad física individual de cada trabajador. Suele presentarse especialmente en tareas que implican movimiento corporal, desplazamientos, manipulación de objetos o mantenimiento prolongado de una postura. (Maury javier Rueda Ortiz, 2013)

5.4 Marco Legal

Tabla 1 Normatividad

NORMA	INSTITUCIÓN NORMALIZADORA	DESCRIPCIÓN	AÑO	APORTE AL PROYECTO
Ley 9 Título III Artículos 80° al 144°	Ministerio de Salud	Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus lugares de trabajo	1979	Esta norma aporta los deberes y derechos de los empleadores y trabajadores, así como las precauciones que se deben tener en las industrias a nivel de higiene y seguridad industrial.
Ley 1562	Congreso de Colombia	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional	2012	Mejora las condiciones laborales de los trabajadores
Resolución 0312	Ministerio de Trabajo	Por la cual se dictan los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	2019	Esta Norma nos dicta los estándares mínimos para la implementación del SG-SST
Resolución 2400 de Artículos 388, 389.390	Ministerio de trabajo y Seguridad Social	Normas para el manejo y transporte manual de materiales.	1979	Esta Norma aporta al proyecto, el deber de la empresa de instruir a los trabajadores sobre el manejo de cargas y el transporte correcto de cargas.
Resolución 2346	Ministerio de prosperidad social	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales	2007	Aporta las evaluaciones medicas ocupacionales

Resolución 2413 Artículo 83 y 104	Ministerio de trabajo y bienestar Social	Se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción	1979	Nos resalta los aspectos importantes de realizar el trabajo de carga y la posibilidad de que haya una disminución del trabajo por fatiga.
Resolución 2844	Ministerio de la protección Social	Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia	2007	La importancia de las Gatiso para la Atención Integral de Salud Ocupacional.
Resolución 3745	Ministerio de Trabajo	Por el cual se adoptan los Formatos de Dictamen para la Calificación de la Pérdida de Capacidad Laboral y Ocupacional	2015	Da los parámetros para el dictamen de la pérdida de la capacidad laboral.
Decreto 1072	Presidente de la Republica de Colombia	Decreto único Reglamentario del trabajo	2015	Esta norma da los lineamientos para el trabajo digno

Fuente: Elaboración a través del trabajo de investigación

5.4.1 *Marco Contextual*

La empresa en la cual se realiza la investigación es una empresa encargada de Mensajería y paquetería, ubicada en la ciudad de Villavicencio – Meta, esta empresa se encuentra posesionada a nivel nacional en gran parte del territorio Nacional, la investigación se realizará en la bodega de la sede principal de Villavicencio ubicada sobre la avenida Maracos.

CAPÍTULO IV

6 Metodología

6.1 Enfoque

La investigación tiene un enfoque Cuantitativo, este modelo de investigación permitirá recopilar, analizar y presentar datos objetivos a través de observación y mediciones, los cuales

permitirán caracterizar de forma precisa las condiciones posturales de los trabajadores, este diseño me permite obtener datos cuantificables para el método Reba.

De acuerdo con la investigación de Michellite (2020) dice que el método Reba permite obtener un índice numérico que representa un valor cuantitativo que representa el riesgo al que está expuesto el trabajador durante su actividad laboral. El método REBA se aplica para identificar trastornos posturales de todo el cuerpo, en relación con la acción muscular, las cargas externas aplicadas al cuerpo y el tipo de agarre. (Cremasco, 2020)

6.2 Tipo de Investigación

La investigación se llevará a cabo de tipo descriptivo, ya que este nos permite caracterizar una población proporcionando detalles, este define claramente los objetivos, cualidades y características de un grupo de personas, la principal función es describir y medir conceptos o situaciones, este logra detallar cada necesidad y actividad del puesto de trabajo en el que se va trabajar. Este método permitirá realizar observaciones prácticas y técnicas, cuando los auxiliares de bodega estén realizando la manipulación manual de cargas.

6.3 Población y Muestra

Para el dar cumplimiento a la investigación “evaluación de riesgos biomecánico en auxiliares de bodega de una empresa de mensajería”. La población de estudio son el personal encargado son los auxiliares del área de bodega, donde su totalidad de empleados son hombres quienes desempeñan esta tarea de 20 personas.

Se espera que la muestra sea de 20 trabajadores que actualmente desempeñan el cargo.

6.3.1 Criterios de exclusión:

Las herramientas y datos que se van agrupar no se aplicaran al personal que se encuentre con la calificación de enfermedad laboral, ya que estos se encuentran reubicados, evitando que avance el diagnostico recibido.

6.3.2 Criterios de inclusión:

Para realizar el proceso de evaluación del método REBA y el cuestionario Nórdico se tendrá en cuenta las siguientes condiciones: que sea hombre, que el personal sea únicamente los auxiliares de bodega y que diligencien la encuesta, garantizando la privacidad de los datos.

6.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección

6.4.1 Método REBA

Este método posibilita el análisis conjunto de las posturas adoptadas por las diferentes partes del cuerpo, incluyendo brazos, antebrazos, muñecas, tronco, cuello y piernas. En su desarrollo, los autores contaron con la colaboración de especialistas en ergonomía, fisioterapia, terapia ocupacional y enfermería, quienes evaluaron aproximadamente 600 posturas laborales. Para determinar los segmentos corporales, se estudiaron tareas específicas que presentaban variaciones tanto en la carga como en los movimientos ejecutados. (Diego-Mas, 2015). La Cual permitirá un análisis conjunto de las posiciones adoptadas por la carga postural.

6.4.2 Cuestionario Nórdico de kuorinka

A continuación, se presenta un cuestionario estandarizado diseñado para identificar y analizar síntomas musculoesqueléticos. Su aplicación se orienta a estudios en ergonomía o salud ocupacional, con el propósito de detectar signos tempranos de posibles afecciones antes de que se desarrollen enfermedades o se requiera atención médica. Su valor radica en que nos da

información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. (Araya, Jaime Ibache)

6.5 Proceso y procedimiento

6.5.1 Cuestionario Nórdico de kuorinka

Es un instrumento que evalúa síntomas musculoesqueléticos, su uso como herramienta principal para identificar las áreas del cuerpo afectadas de los trabajadores, esta herramienta brinda una descripción específica de cada parte del cuerpo que puede estar afectada como:

Cuello, hombros, brazos, muñecas, espalda alta, espalda baja, rodillas, tobillos y pies.

Todo con el objetivo de hallar la sintomatología inicial.

Este cuestionario se compone de preguntas cerradas que indagan sobre la presencia del dolor, su aplicación será de manera digital mediante un enlace (Drive) en un entorno confidencial, garantizando la privacidad de los datos recolectados, acompañado de una breve explicación del propósito e importancia. Una vez se haya realizado el diligenciamiento, se recopilan los datos para un análisis estadístico, identificando las zonas corporales con mayor índice de prevalencia de sintomatologías.

La aplicación de este instrumento se realizará en el ambiente laboral tomando un tiempo de 10 minutos ya que son preguntas cortas con una sola opción de respuesta.

6.5.2 Método Reba

En esta fase de la investigación, se emplea el uso del método REBA para evaluar el nivel del riesgo biomecánico en los auxiliares de bodega, este método es observacional el cual analiza posturas, movimientos, giros y carga.

La evaluación se realiza por medio de dos grupos, el grupo A evalúa (cuello, tronco y pierna), el grupo B evalúa (brazo, antebrazo y muñeca).

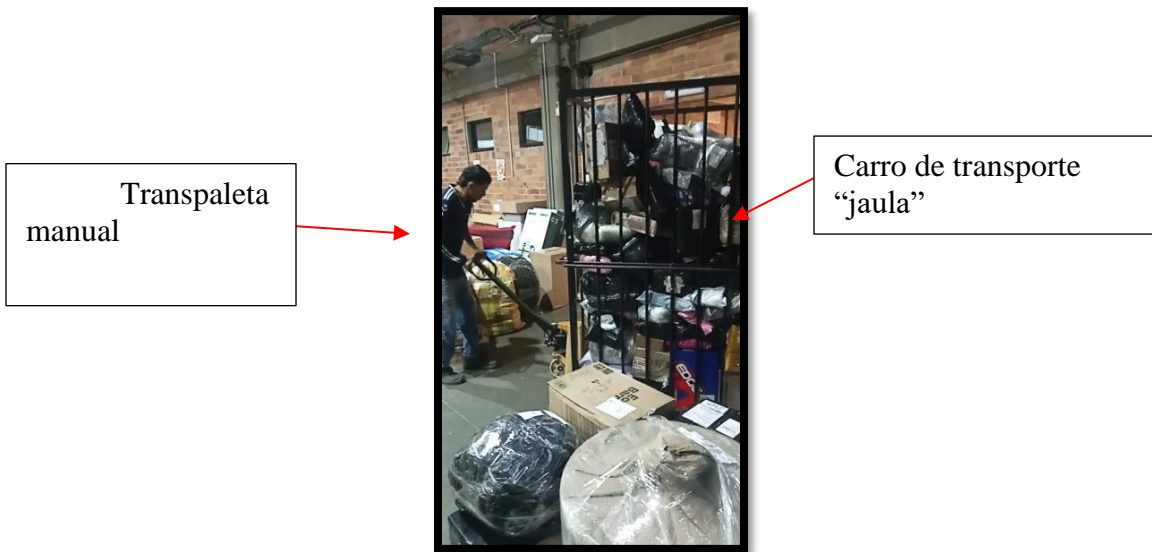
Figura 1 Modelo de Posturas Forzadas



Fuente: Ergonautas “evaluación de posturas forzadas”Universidad politécnica de Valencia” 2015 (<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

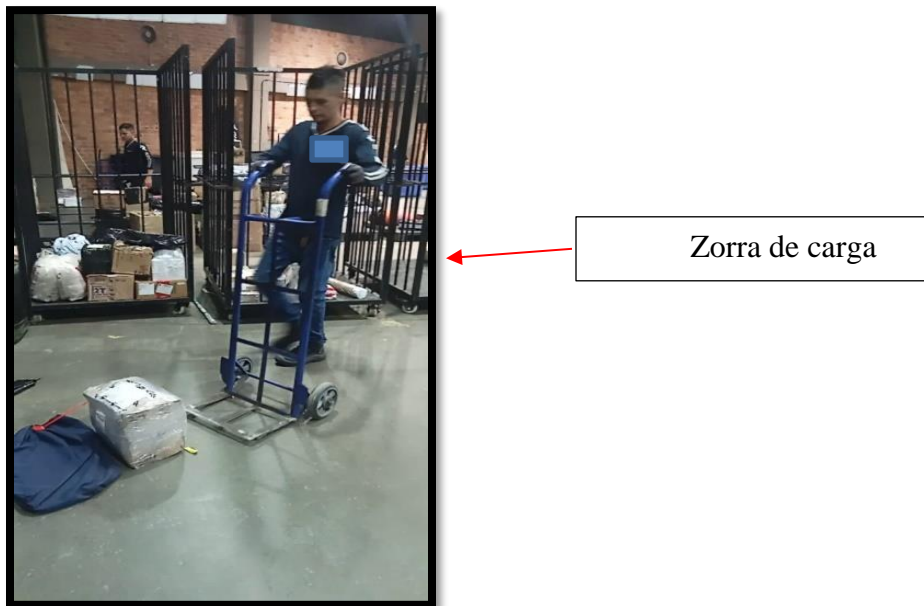
Este método no define la carga, pero si el tipo de agarre y postura. Al ingresar la carga a la empresa es pesada mediante una báscula, luego es sectorizada dependiendo el municipio a que se dirija, las cargas pueden tener un rango de peso de 1kg hasta 150kg. Los auxiliares de bodega cuentan con herramientas para realizar el traslado de carga, iniciando por una plancha en acero por donde se desliza la carga del furgón hacia la bodega, equipo de carga conocido como “Zorra de Carga”, carro de transporte “jaula”, contenedores móviles y transpaleta manual, toda la mercancía es trasladada y agrupada según el sector en estibas plásticas.

Figura 2 Muestra de Carga



Fuente: Elaboración a través del trabajo de Investigación

Figura 3 Muestra de Carga



Fuente: Elaboración a través del trabajo de Investigación

En esta investigación, se solicitó el permiso a la empresa en la cual se le realizó la aplicación, siguiendo el proceso de evaluación descrito por la metodología Reba. Se asistió a la bodega para implementar la evaluación de tipo observacional de las posturas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas llevadas a cabo durante la jornada laboral, se realizaron tomas fotográficas en las cuales se soporta para la valoración del grupo A y B.

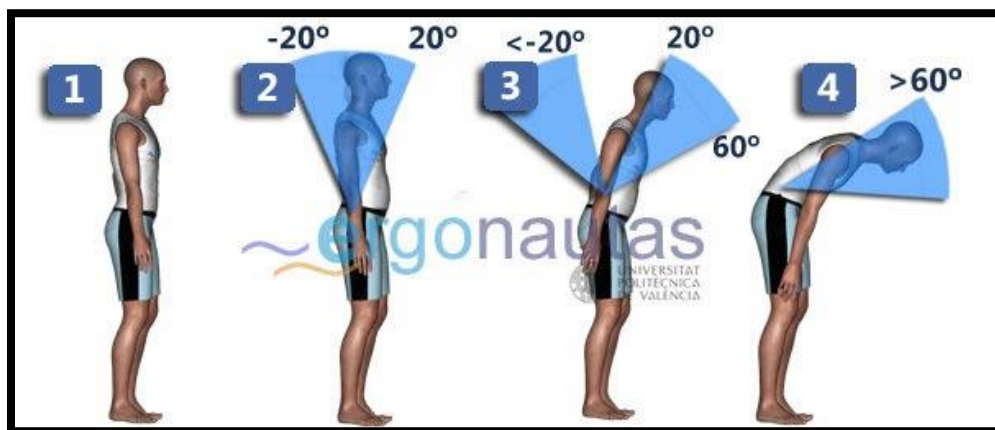
6.5.2.1 Grupo de Miembros REBA

Grupo A: Tronco, cuello y piernas,

Grupo B: brazos, antebrazos y muñecas.

6.5.2.1.1 Evaluación del grupo A

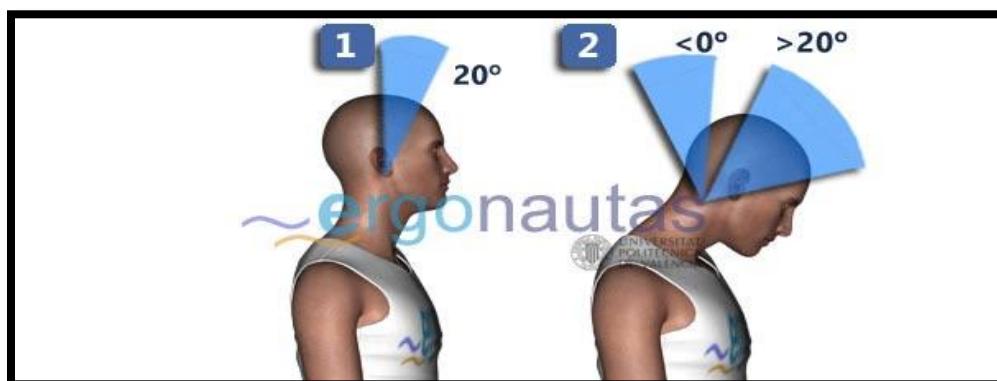
Figura 4 Medición del ángulo del tronco y modificación de la puntuación del tronco



Fuente: Ergonautas “evaluación de posturas forzadas”

Universidad politécnica de Valencia 2015 (<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Figura 5 Medición del ángulo del cuello y modificación de la puntuación



Fuente: Ergonautas “evaluación de posturas forzadas” Universidad politécnica de Valencia 2015 (<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

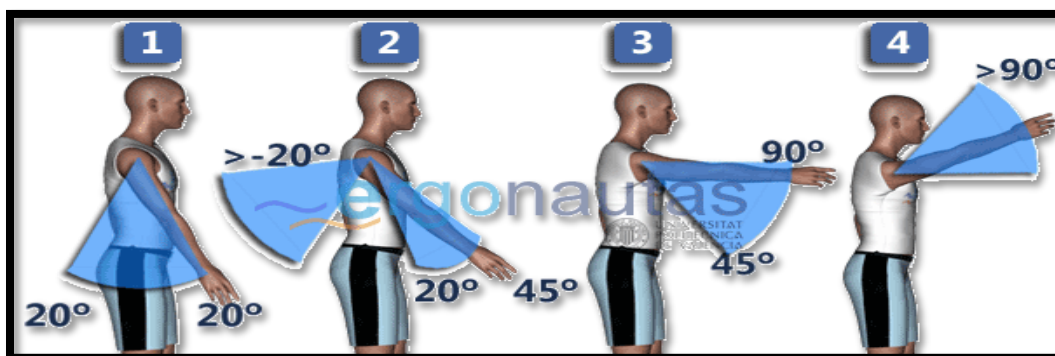
Figura 6 Medición del ángulo de las piernas e incremento de la puntuación de las piernas



Fuente: Ergonautas “evaluación de posturas forzadas” Universidad politécnica de Valencia 2015 (<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

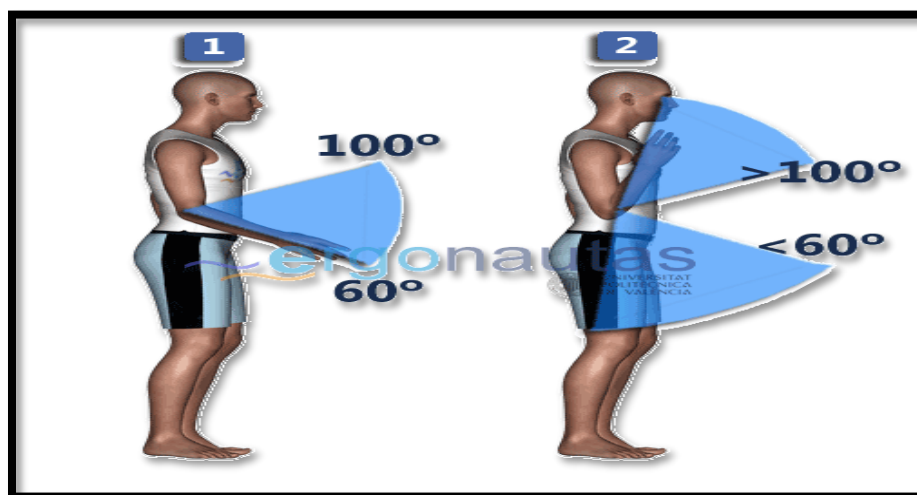
6.5.2.1.2 Evaluación del grupo B

Figura 7 Medición del ángulo del brazo y modificación de la puntuación del brazo



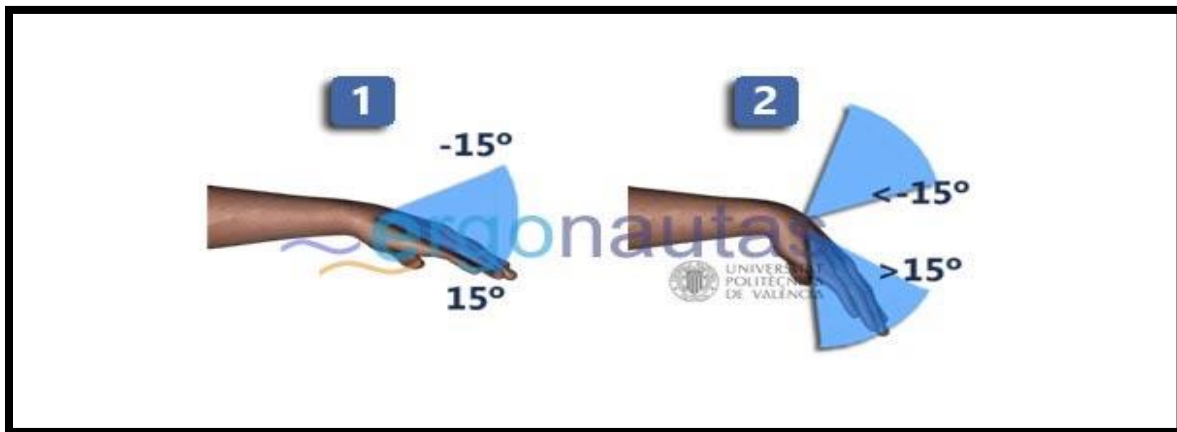
Fuente: Ergonautas “evaluación de posturas forzadas” Universidad politécnica de Valencia 2015
 (<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Figura 8 Medición del ángulo del antebrazo



Fuente: Ergonautas “evaluación de posturas forzadas” Universidad politécnica de Valencia 2015
 (<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Figura 9 Medición del ángulo de la muñeca y modificación de la puntuación de la muñeca



Fuente: Ergonautas “evaluación de posturas forzadas” Universidad politécnica de Valencia 2015 (<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

6.5.3 Aplicación del consentimiento informado

Con fin de garantizar la transparencia y el respeto por la autonomía de quienes participaron, se llevó a cabo el proceso de consentimiento informado hacia los auxiliares, velando por la seguridad e integridad, la participación voluntaria de los 20 trabajadores, donde no fue necesario la solicitud de datos personales. Llevando a cabo la muestra por un total del 100%.

6.5.4 Aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka

Se dio a conocer el cuestionario Nórdico del Instituto de salud pública de Chile, indicando su función y aplicación, el cual consiste en la percepción de sintomatología musculoesquelética, este se desarrolló de manera digital por medio de un enlace compartido a los auxiliares de bodega, el cual cuenta con 9 componentes de las partes del cuerpo el mismo tomo

un tiempo determinado de 10 minutos aproximadamente en su diligenciamiento directamente en la bodega donde participo el total de la muestra de 20 personas.

6.5.3 Aplicación de la metodología REBA

De manera observacional se procede a realizar la evaluación del método a los 20 auxiliares de bodega de manera observacional, por medio de registro fotográfico y visual en práctica de su actividad laboral, se realizó con base a la metodología REBA, la evaluación del riesgo asociado a carga postural, el cual se diferencia por el ámbito de aplicación.

7 Resultados

Para dar cumplimiento al objetivo general: Evaluar el nivel del riesgo biomecánico al que se encuentran expuestos los auxiliares de bodega de una empresa de mensajería se utilizó los instrumentos evaluativos de sintomatología osteomuscular Cuestionario Nórdico de Kuorinka y Método REBA, a continuación, se describen los resultados.

Tabla 2 Variable Sociodemográfica, 2025

Variable	Clasificación	Porcentaje	Número de trabajadores
Genero	Femenino	0	
	Masculino	100%	20
Edad	20-30 años	55%	11
	31-42 años	45%	9
Días de descanso De lunes a viernes	Ninguno	100%	20

Horas Extras sobre la jornada	1-5	30%	6
	6 o mas	70%	14

Fuente: elaboración propia a través del trabajo de investigación

En la continuidad de la descripción de los resultados se realizó primero la del perfil sociodemográfico, donde se evidencia que el total de la población pertenece 100% al género masculino, donde su edad promedio entre 20-30 años es del 55% y el restante 31-42 años es del 45%. Donde el 100% de la población trabajadora manifiesta no contar con días de descanso de lunes a viernes y por último el 70% de la población manifiesta que realizan más de 6 horas extras a la semana y el restante 30% dice que de 1 a 5 horas semanales.

A continuación, se da a conocer la interpretación de los resultados del cuestionario Nórdico, donde se identifican las zonas con mayor prevalencia sintomatológica en los auxiliares de bodega.

Tabla 3 Variable Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2025

Zona del Cuerpo	Respuesta		N° Trabajadores	
	Sí	No	Sí	No
Cuello	10%	90%	3	17
Hombro	35%	65%	8	13
Codo	10%	90%	2	18
Muñecas	25%	75%	5	15
Espalda Alta	55%	45%	11	9
Espalda Baja	45%	55%	8	11
Cadera/ Piernas	25%	75%	5	15

Rodillas	40%	60%	8	12
Tobillos	10%	90%	2	18

Fuente: elaboración propia a través del trabajo de investigación

A partir del análisis de los resultados, se pudo identificar que los auxiliares de bodega presentan problemas osteomusculares en diversas zonas del cuerpo. Donde las áreas con mayor afectación son: en la espalda alta con (55%) seguida de la baja (45%) y rodillas (40%), mientras en las demás zonas del cuerpo como: los hombros (35%), muñecas (25%), Cuello (10%), codo (10%) y en los tobillos (10%).

Tabla 4 Variable Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2025

Zona del Cuerpo	Respuesta		N° Trabajadores	
	Sí	No	Sí	No
Cuello	10%	90%	2	18
Hombro	10%	90%	2	18
Codo	5%	95%	1	19
Muñecas	10%	90%	2	18
Espalda Alta	25%	75%	5	15
Espalda Baja	25%	75%	5	15
Cadera/ Piernas	5%	95%	1	19
Rodillas	5%	95%	1	19
Tobillos	5%	95%	1	19

Fuente: elaboración propia a través del trabajo de investigación

Se pudo identificar que para la pregunta ¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?

Las variables con mayor porcentaje de presencia son espalda alta con (25%) y espalda baja con (25%), las demás zonas cuentan con un porcentaje menor Cuello (10%) hombro (10%) codo (5%) muñecas (10%) cadera (5%) rodillas (5%) y tobillos (5%).

Tabla 5 Variable Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2025

Zona del Cuerpo	Respuesta		N° Trabajadores	
	Sí	No	Sí	No
Cuello	5%	95%	1	19
Hombro	30%	70%	6	14
Codo	0%	100%	2	20
Muñecas	10%	90%	2	18
Espalda Alta	35%	65%	7	13
Espalda Baja	35%	65%	7	13
Cadera/ Piernas	0%	100%	7	20
Rodillas	25%	75%	5	15
Tobillos	10%	90%	2	18

Fuente: elaboración propia a través del trabajo de investigación

Se identificó en la pregunta ¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? las variables con mayor presencia sintomatológica son espalda baja (35%) y hombro

(30%). En el cuello (5%) muñecas (10%) Tobillos (10%) rodillas (25%) pero en Codo y cadera no se presenta sintomatología (100%)

Resultados método REBA

La evaluación se realizó al lado izquierdo y derecho de los auxiliares de bodega permitiendo identificar las posturas realizadas.

Grupos A


Figura 10 Muestra Posición del Cuello

Posición del cuello


Indica el ángulo de flexión del cuello del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.

El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados.



El cuello está entre 0 y 20° de flexión.



El cuello está extendido o flexionado más de 20°.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Los trabajadores realizan una inclinación del cuello, superior a los 20° al momento de realizar la carga o movimiento de traslado, donde recibe una puntuación de **2**.

Figura 11 Muestra Posición del Tronco

Posición del tronco

Indica el ángulo de flexión del tronco del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El tronco está erguido.
 El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
 El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
 El tronco está flexionado más de 60 grados.



El tronco está erguido.



El tronco está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.



El tronco está entre 20° y 60° de flexión o más de 20° de extensión.



Tronco flexionado más de 60°.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Cuando realizan el levantamiento de carga la flexión del tronco es superior a los 60°, recibiendo una puntuación de **4**.

Figura 12 Muestra Posición de las Piernas

Posición de las piernas

Indica la posición de las piernas del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

Soporte bilateral, andando o sentado.
 Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.



Soporte bilateral, andando o sentado.



Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA


Mantienen el soporte bilateral sobre ambas piernas recibe una puntuación de **1**

Figura 13 Muestra de Flexión de Ambas Rodillas


Indica o selecciona la imagen si...

Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.

Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).



Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.



Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Al agacharse para recoger la paquetería, realizan flexión superior a los 60° donde recibe una puntuación de **2**.

Grupo B

Figura 14 Posición del Brazo

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El brazo está entre 20 grados de flexión o 20 grados de extensión.

El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.

El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.

El brazo está flexionado más de 90 grados.



El brazo está entre 20° de flexión y 20° de extensión.



El brazo está entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.



El brazo está entre 46° y 90° de flexión.



El brazo está flexionado más de 90°.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

En ambos lados del cuerpo se realizan las posturas, ya que depende la actividad que estén realizando en el momento, deben elevar los brazos para colocar la carga en lo más alto del carro o en la herramienta que se esté utilizando. Recibiendo una puntuación de **4**

Figura 15 Rotación de Brazo

Indica o selecciona la imagen si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

El brazo está abducido o rotado.

El hombro está elevado.

Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.



El brazo está abducido o rotado.



El hombro está elevado.



Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Se pudo observar que la manipulación de la carga no es la adecuada, ya que ellos agarran de cualquier manera al objeto a cargar y movilizar. Recibiendo una puntuación de **1**

Figura 16 Posición del Antebrazo

Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.

El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión.



El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

El antebrazo mantiene su posición sin superar el ángulo de 60° a 100°, donde recibe una puntuación de **1**.

Figura 17 Posición de la Muñeca

Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.

La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.



La muñeca está entre 0 y 15° de flexión o extensión.



La muñeca está flexionada o extendida más de 15°.


Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

La flexión varía de acuerdo al tipo de agarre del auxiliar. Recibe una puntuación de **2**.

Figura 18 Mano de torsión o desviación lateral de muñeca

Indica o selecciona la imagen si...

Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.



Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Recibe una puntuación de **1**.

Figura 19 Fuerzas

Tipo de actividad muscular

Indica si se dan algunas de estas circunstancias...

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.

Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).

Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Cada actividad realizada conlleva a un movimiento repetitivo lo único que varía es la carga y el volumen.

Figura 20 Fuerzas Ejercidas

Fuerzas ejercidas

Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

La carga o fuerza es menor de 5 kg.

La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.

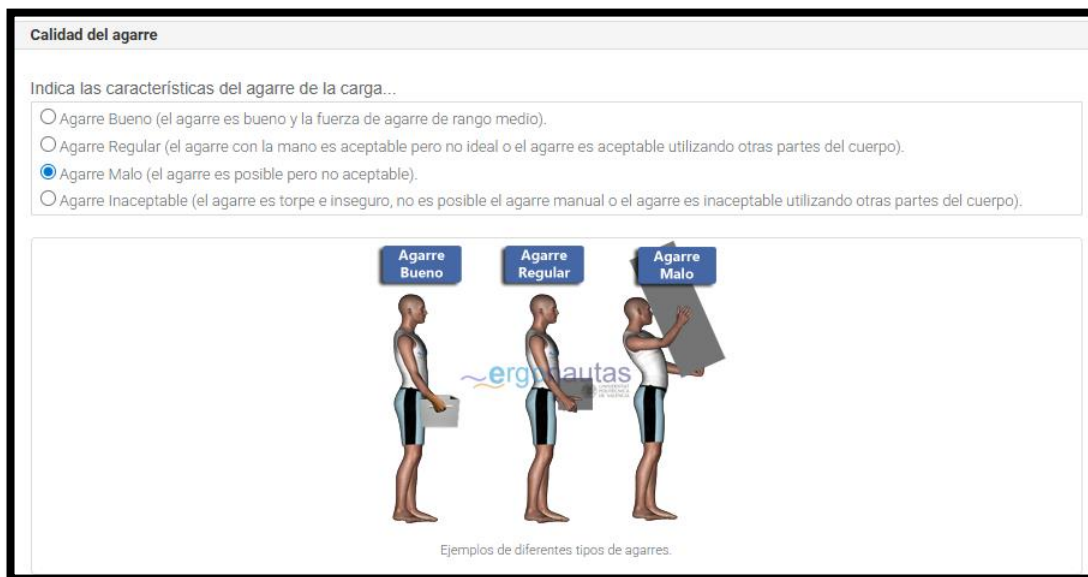
La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Las cargas varían de acuerdo con su contenido, teniendo una puntuación de **1**.

Figura 21 Calidad del Agarre



Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Recibe una puntuación de 2, donde es sumada a la puntuación final del grupo A y B de la evaluación.

Puntuación grupo A

Figura 22 Valores Ergonautas

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: tabla de valores Ergonautas Grupo A

Puntuación 7

Puntuación grupo B

Figura 23 Valores Ergonautas

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: tabla de valores Ergonautas Grupo B

Puntuación 8

Puntuación Final B

A través de esta tabla se representa la puntuación final (C) modificada de los grupos A y B, después del incremento de la puntuación por la fuerza aplicada.

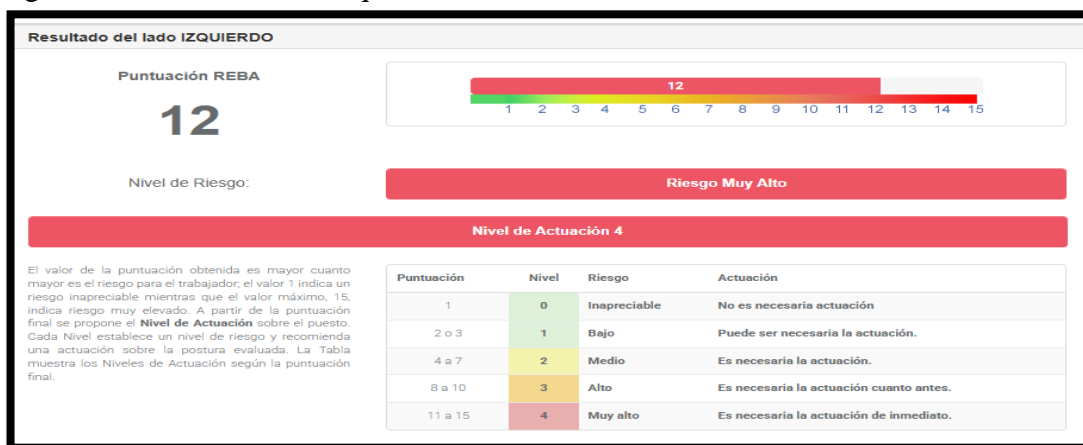
Figura 24 valores Ergonautas Grupo C

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: tabla de valores Ergonautas Grupo C puntuación final

Al realizar la suma de la puntuación de la fuerza al grupo A queda con una puntuación de 10 y grupo B quedaría con una puntuación de 11, donde al encontrarse da una puntuación Final de 12, siendo esta la puntuación de los lados:

Figura 25 Resultado lado Izquierdo



Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

Figura 26 Resultados lado Derecho



Fuente: evaluación ergonómica Ergonautas método REBA

El nivel del riesgo es (4) Muy alto, es necesario la actuación de inmediato, se recomienda realizar intervención en la cual se capacite a los auxiliares de bodega en la correcta higiene postural, manipulación de cargas, agarre y movimientos repetitivos.

CAPÍTULO VI

8 Conclusiones

La evaluación del riesgo biomecánico se realizó a través del método REBA, se encontró una puntuación de (12) y se interpreta como nivel (4) muy alto, se sugiere realizar una actuación inmediata.

De acuerdo con las condiciones ergonómicas en el entorno laboral del área de bodega en la empresa de mensajería se identificó:

Los auxiliares de bodega manipulan constantemente paquetes de diversos tamaños y pesos, las condiciones ergonómicas son inadecuadas en levantamiento de cargas, cuentan con disponibilidad de herramientas: jaula, transpaleta manual y carretilla zorra de carga, no hay capacitación en posturas correctas para evitar lesiones musculoesqueléticas.

En el área de bodega no cuenta con señalización de peso máximo recomendado: no superar los 25Kg por persona sin ayuda mecánica, el diseño de puesto de trabajo en la altura de superficies: mesas y estanterías deben estar a una altura adecuada para evitar posturas forzadas (ni muy altas ni muy bajas).

En la organización del espacio: las áreas despejadas para permitir movimientos libres, sin obstáculos que generen riesgos de tropiezos o caídas. En el área de almacenamiento, las zonas de carga y descarga deben estar próximas para minimizar desplazamientos incensarios.

En resultados de iluminación: es adecuada y uniforme en toda el área de bodega para evitar fatiga visual y mejorar la seguridad, las áreas como la zona de lectura de etiquetas o escaneo de códigos están bien iluminadas, ruido y vibraciones la bodega presenta ruido debido al movimiento de vehículos y maquinaria, la vibración es el movimiento de la transpaleta.

Clima y ventilación, hay ventilación en diferentes áreas de las instalaciones de la bodega para evitar acumulación de polvo, humedad o gases de los vehículos, en el ritmo de trabajo y las pausas activas se tiene definido horarios de descanso en la jornada de trabajo y en el uso de equipos de protección personal (EPP); el uso obligatorio del calzado de seguridad con punta de acero, no usan guantes, usan uniformes de dotación con aplicaciones reflectivas.

Para la identificación de la sintomatología osteomuscular de los auxiliares de bodega se utilizó el cuestionario Nórdico de kuorinka y se obtiene los siguientes resultados: las áreas con mayor afectación son: en la espalda alta con (55%) seguida de la baja (45%) y rodillas (40%), y las demás zonas del cuerpo como: los hombros (35%), muñecas (25%), Cuello (10%), codo (10%) y en los tobillos (10%).

9 Recomendaciones

Implementar programas de medicina preventiva en molestias osteomusculares teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el cuestionario haciendo énfasis en espalda alta y espalda baja donde se presenta mayor prevalencia.

Implementar y promover programas de estilo de vida saludable y actividad física, teniendo en cuentas las pausas activas que permiten estirar y relajar los músculos ayudando a la prevención de dolencias osteomusculares.

Realizar simulacro practico sobre manipulación manual de cargas, posturas adecuadas y movimientos repetitivos, colocar señalización correspondiente al valor de la carga permitida para una sola persona (hombre) de 25Kg.

Resaltar la importancia del uso de los elementos de protección personal requeridos en la aplicación de las actividades.

Realizar en compañía de la administradora de riesgos laborales revisión de condiciones laborales y puesto de trabajo, identificando la aparición de riesgos biomecánicos y así poder implementar acciones correctivas de acuerdo al resultado de la evaluación del meto REBA.

Se recomienda realizar evaluación locativa de la bodega, en el cual se cuente con buen espacio para transitar, que esté libre de obstáculos y con demarcación.

Se recomienda evitar mantener posturas prolongadas es necesario alternar posiciones, esto con el fin de evitar dolencias y mantener monitoreo en los indicadores de salud.

10 Referencias

Agencia Europea para la Seguridad y salud en el trabajo. (2019). *Agencia Europea para la Seguridad y salud en el trabajo*. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Anyelid Morales, k. M. (05 de 2025). *Uniminuto*.

<https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/7edaed5e-85ed-4c77-ab37-62497884a363/content>

Araya, Jaime Ibahe. (s.f.). *www.Ergonomia. el Cuestionario Nordico*. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.talentpoolconsulting.com/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf

Chire, I. Y. (2020). *Evaluación de los factores de riesgo disergonómico relacionados con la carga postural en los cortadores del sillar (ignimbrita) de la cantera de Añashuayco, Arequipa 2020*". chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3964/Isamar%20Ramos_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Colombia, C. d. (01 de 07 de 2012). *Ministerio de Salud*.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Cremasco, M. M. (2020). *National Library Medicine* .

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6427467/>

Crespo, M. a. (11 de 2021). *Análisis de la manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la fundación acción por Colombia del año 2021*.

<https://repository.uniminuto.edu/items/24c7c611-ba99-4fab-a5d0-5cca1fd602fb>

Deisy, H. A. (2024). *Relacion de controles operacionales y nivel de riesgo ergonomico por carga postural aplicando el metodo REBA en la empresa cooperativa Agraria cafetelera Sostenible Valle Ubiriki*,

Pichanaki 2024.chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/12487/T010_45468531_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Diana Shirley Lopez Duque, K. D. (2020). *Peligro Biomecanico por la manipulacion manual de cargas en algunos mercaderistas de un supermercado de la Ciudad de Buga- Valle del año 2020*.<https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/13317544-45a1-4408-946e-ec3ebd19326fb/content>

Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluacion Postural Mediante el metodo Reba*.Ergonautas:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Ergo/IBV. (s.f.). *Ergo/IBV*. <https://www.ergoibv.com/es/posts/factores-de-riesgo-ergonomicos/>

Francy Yanira Pineda, A. M. (08 de 2022). *ResearchGate*.

https://www.researchgate.net/publication/362455968_TERCERA_ENCUESTA_NACIONAL_DE_CONDICIONES_DE_SST_EN_COLOMBIA

group, S. (s.f.). *International Accountants & advirsos*.<https://www.seguracontadores.com/riesgos-biomecanicos-en-el-entorno-laboral/>

Hoyos Ruiz, D. R. (2023). *Exposición al peligro Biomecánico del Cargo Auxiliares Operativos del Centro de*.<https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/4ac73f9e-d017-4fc2-a235-ff1aa2418c7f/content>

ICONTEC. (20 de 06 de 2012). GTC-45. pág. 8.

INCONTEC. (15 de 03 de 1995). *NTC 37001*.<https://syiconsultores.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/09/ntc-3701-clasificacion-y-estadistica-de-at-y-el.pdf>

Maria Alejandra Crespo Bellaiza, A. A. (11 de 2021). *Analisis de la manipulacion y transporte manual de carga de los trabajadores del area de bodega de la fundacion accion por colombia del año 2021*.<https://repository.uniminuto.edu/items/24c7c611-ba99-4fab-a5d0-5cca1fd602fb>

Maury javier Rueda Ortiz, M. Z. (2013). Manual de Ergonomia y seguridad . Alfaomega.

Ministerio de Trabajo y Economia social, R. D. (s.f.). *insst*.

<https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos/manipulacion-manual-de-cargas>

Muñoz Farfan Julio Simon, A. A. (2024). *Propuesta de evaluación ergonómica (método REBA) y control preventivo sobre los problemas ergonómicos de la empresa EDCEISA. Chorrillos, 2024*. chrome-extension://https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/10032/A.Alvarez_J. Mu%c3%b1oz_Tesis_Titulo_Profesional_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Natalia Cucaita Fandiño, D. R. (2021). *propuesta para el adecuado cargue y descargue de paqueteria disminuyendo el riesgos posturales en el area de paqueteria en la empresa de servicios postales (snp 4-72)*. <https://core.ac.uk/download/pdf/480403184.pdf>

Raez, A. A. (2020). *Influencia de la carga postural en los trastornos musculo esqueléticos, en trabajadores de la empresa Logistica Selva SAC, Ucayali, Año 2019*. <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/5945>

Rivas, O. a. (2021). *Gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el personal Administrativo de una entidad pública 2021*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69305/Bazalar_ROASD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodriguez, Y. E. (11 de 04 de 2022). *MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA COMO FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO DE TRASTORNOS LUMBARES EN LA CONSTRUCCIÓN*. <https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/saluta/article/view/611/1423>

salud, Organizacion mundial de la. (14 de 07 de 2022). *World health organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Salud, Organizacion Mundial de la. (14 de 07 de 2022). *World health organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

trabajo, I. n. (s.f.). *Insst*.<https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos/posturas-de-trabajo>

trabajo, O. i. (s.f.). *OIT*.<https://www.ilo.org/es/ergonomia>

Unilabs. (s.f.). *Unilabs*.<https://www.unilabs.es/glosario/lesiones>

Urquijo, K. L. (27 de 11 de 2023). *Teinco,edu*.<https://investigacion.teinco.edu.co/wp-content/uploads/2024/03/Ciencia-Tecnologia-y-Arte-Empresa-y-Administracion-TOMO-V-Final.pdf>

11 Anexos

Anexo A

Diligenciamiento del cuestionario Nórdico de Kuorinka de forma digital



ANEXO B

Imágenes para la Evaluación de método REBA



