



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
CARRERA EN HIGIENE Y SALUD
OCUPACIONAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**“DISERGONOMIA POR MANIPULACIÓN DE CARGAS EN
ESTIBADORES DEL MECADO LA DELICIA, 2023”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en Maestría en
Higiene y Salud Ocupacional

Línea de investigación: Salud y bienestar integral

AUTOR:

ANA RUTH PEÑA BAUTISTA

DIRECTOR:

JANETH FERNANDA JIMENEZ REY, PhD

Ibarra – Ecuador 2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1721745337		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Peña Bautista Ana Ruth		
DIRECCIÓN:	César Terán López N53-168 y De Los Cholanos, Quito		
EMAIL:	annyrpb@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	022415067	TELÉFONO MÓVIL:	0999721072

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Disergonomía por manipulación de cargas en estibadores del mercado La Delicia, 2023
AUTOR:	Ana Ruth Peña Bautista
FECHA: DD/MM/AAAA	09/06/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	☐ PREGRADO ☒ POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Maestría en Higiene y Salud Ocupacional
ASESOR /DIRECTOR:	PhD. Janeth Fernanda Jiménez Rey

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 09 días del mes de junio de 2025

EL AUTOR:

Lic. Ana Ruth Peña Bautista



Ibarra, 09 de junio de 2025

Dra.

Lucía Yépez

DECANA FACULTAD DE POSGRADO**ASUNTO:** Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado "Disergonomía por manipulación de cargas en estibadores del mercado La Delicia, 2023 del maestrante Peña Bautista Ana Ruth, de la Maestría de HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Directora	PhD. Janeth Fernanda Jiménez Rey	
Asesor	Mgst. Héctor Leonardo Oña Serrano	

DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada primeramente a Dios mi roca eterna, por guiarme en cada paso de este viaje académico, su infinito e inagotable amor que me da las fuerzas para perseverar, y culminar esta etapa. De manera especial, a mi abuelita Manuela Jaramillo, por dejar el mejor legado, su amor y fe inquebrantable que le caracterizaba, buscando siempre el reino de Dios y su justicia.

Ana Ruth Peña Bautista

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis agradecimientos primeramente a Dios quien me dio las fuerzas y darle gracias por poner a personas que directa o indirectamente apoyaron y colaboraron e hicieron posible la culminación de esta tesis.

Agradezco profundamente a la directora de Tesis, Dra. Janeth Fernanda Jiménez PhD., y al asesor Dr. Héctor Leonardo Oña por su apoyo, por su valioso tiempo y por su conocimiento brindado durante la realización de esta tesis.

A mi familia, por su amor incondicional, paciencia y por motivarme a seguir adelante en los momentos más desafiantes.

Ana Ruth Peña Bautista

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE GENERAL.....	1
INDICE DE TABLAS.....	4
INDICE DE FIGURAS.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
CAPITULO I.	8
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.1. Planteamiento del problema.....	8
1.2. Pregunta de investigación	9
1.3. Antecedentes	9
1.4. Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo General.....	12
1.4.2 Objetivos Específicos.....	12
1.5. Justificación	12
CAPITULO II	15
2. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Ergonomía.....	15
2.2. Factores-de-riesgo-ergonómico	16
2.3. Riesgos biomecánicos en manipulación-manual-de-carga	17
2.4. Características de la carga:.....	17
2.4.1 Características de la frecuencia.....	19
2.4.2 Levantamiento-y-descenso de carga.	19
2.4.3 Transporte de carga.	19
2.4.4 Restricciones posturales.....	20
2.4.5 Distancia-de-transporte.	20
2.4.6 Obstáculos-en-la-ruta.....	20
2.4.7 Superficie de trabajo.	21
2.4.8 Factores ambientales.....	21
2.4.9 Factores individuales.	21
2.5. Trastornos musculo esquelético	22

2.6.	Marco normativo.....	25
CAPITULO III		28
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	28
3.1.	Tipo y enfoque de investigación	28
3.2.	Línea de investigación	29
3.3.	Descripción del área de estudio	29
3.3.1.	Datos demográficos.....	29
3.3.2.	Población.....	30
3.4.	Criterios de inclusión	31
3.5.	Criterios de exclusión	31
3.6.	Descripción de la tarea.....	31
3.7.	Materiales y métodos	32
3.7.1.	Método OWAS	33
3.7.2.	Método RAPP	37
3.7.3.	Ecuación de NIOSH.....	42
3.8.	Consideraciones bioéticas	43
CAPITULO IV		45
4.	RESULTADOS Y DISCUSION	45
4.1.	Resultados	45
4.1.1.	Descripción de datos sociodemográficos	45
4.1.2.	Riesgo-postural, método OWAS	46
4.1.3.	Medición de riesgo por el método RAPP.....	52
4.1.4.	Ecuación de NIOSH.....	58
4.2.	Discusión.....	64
CAPITULO V		64
5.	PROPUESTA	64
5.1.	Pausas activas.....	65
5.2.	Recomendaciones sobre manipulación manual de cargas	67
CAPITULO VI.....		69
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
6.1.	Conclusiones	69
6.2.	Recomendaciones	72
CONCEPTO BÁSICOS.....		73

ANEXOS.....	.77
BIBLIOGRAFÍA.....	79

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Peso máximo permitido en manipulación manual de carga.....	18
Tabla 2. Peligro, riesgo y consecuencia del puesto de Estibador.....	22
Tabla 3. Lesiones osteomusculares	24
Tabla 4. Actividades de los estibadores.....	32
Tabla 5. Instrumentos y materiales	33
Tabla 6. Código de colores y nivel de riesgo	37
Tabla 7. Tres intervalos de NIOSH	43
Tabla 8. Género y nacionalidad.....	45
Tabla 9. Edades	46
Tabla 10. Antigüedad	46
Tabla 11. Posturas de riesgo en la descarga del camión	48
Tabla 12. Distribución de riesgo	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Exoesqueleto.....	11
Figura 2. Codificación de la postura	35
Figura 3. Diagrama de flujo para identificación de factores de riesgo	39
Figura 4. Porcentaje-de posturas en-cada categoría-de riesgo.....	47
Figura 5. Posiciones-de-la-Espalda.....	49
Figura 6. Posiciones de los brazos	50
Figura 7. Posiciones de las piernas	51
Figura 8. Cargas o fuerzas ejercidas	52
Figura 9. Peso de carga usando el triciclo.....	53
Figura 10. Postura	54
Figura 11. Agarre de mano.....	54
Figura 12. Patrón de trabajo.....	55
Figura 13. Distancia de viaje	54
Figura 14. Condiciones del equipo	54
Figura 15. Superficie de piso	55
Figura 16. Obstáculos en la ruta	56
Figura 17.Resultado de método NIOSH	56
Figura 18. Guía de manipulación manual de carga primera tarea	60
Figura 19. Resultado método NIOSH.....	60
Figura 20 Guía de manipulacion manual de carga segunda tarea.....	61
Figura 21 Pausas activas	66
Figura 22 Postura de reposo de toda la espalda	66
Figura 23 Postura de relajación lumbar.....	66
Figura 24 Levantamiento manual de carga.....	67

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA DE HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

Disergonomía por manipulación de cargas en estibadores del mercado la delicia, 2023.

Autor: Ana Ruth Peña Bautista

Tutor: PhD: Janeth Fernanda Jiménez Rey

Año: 2025

RESUMEN

La presente investigación aborda los riesgos ergonómicos asociados a la manipulación manual de carga en los estibadores del Mercado La Delicia, quienes están expuestos a posturas inadecuadas que pueden derivar en trastornos musculoesqueléticos (TME). El objetivo del estudio fue evaluar el nivel de riesgo ergonómico en las tareas de carga y descarga, utilizando métodos de análisis ergonómico como OWAS, RAPP y la ecuación de NIOSH, con el fin de proponer estrategias de mitigación. La metodología incluyó observación directa, entrevistas estructuradas y registro fotográfico de las posturas adoptadas por los estibadores. Se aplicaron los métodos mencionados para categorizar el riesgo postural y evaluar la sobrecarga física. Los resultados indicaron que el 55,06% de las posturas de espalda se encuentran en la Categoría de Riesgo 2 según OWAS, lo que implica la necesidad de correcciones para evitar fatiga y lesiones. Asimismo, el método RAPP reveló que el 40% de los trabajadores manipula cargas superiores a 250 kg sin apoyo mecánico, incrementando la probabilidad de daño en la columna vertebral. La ecuación de NIOSH mostró niveles de riesgo moderado a inaceptable, especialmente en tareas con movimientos repetitivos y cargas pesadas. En conclusión, los estibadores enfrentan condiciones ergonómicas adversas que elevan la incidencia de TME. Se recomienda implementar acciones que contribuirían a la reducción del riesgo postural y mejorarían la calidad de vida de los trabajadores.

Palabras clave: Disergonomía, manipulación manual de carga, estibadores, riesgo ergonómico.

ABSTRACT

This research addresses the ergonomic risks associated with manual load handling among stevedores at Mercado La Delicia, who are exposed to inadequate postures that may lead to musculoskeletal disorders (MSDs). The study aimed to assess the level of ergonomic risk in loading and unloading tasks using ergonomic analysis methods such as OWAS, RAPP, and the NIOSH equation to propose mitigation strategies.

The methodology included direct observation, structured interviews, and photographic documentation of the postures adopted by the stevedores. The aforementioned methods were applied to categorize postural risk and evaluate physical overload.

The results indicated that 55.06% of back postures fall into Risk Category 2 according to OWAS, implying the need for corrections to prevent fatigue and injuries. Likewise, the RAPP method revealed that 40% of workers handle loads exceeding 250 kg without mechanical support, increasing the likelihood of spinal damage. The NIOSH equation showed risk levels ranging from moderate to unacceptable, particularly in tasks involving repetitive movements and heavy loads.

In conclusion, stevedores face adverse ergonomic conditions that increase the incidence of MSDs. It is recommended to implement active breaks, restructure work methods, and provide training in safe lifting techniques. These actions would contribute to reducing postural risk and improving workers' quality of life.

Keywords: Ergonomic disorders, manual load handling, stevedores, ergonomic risk.

CAPITULO I.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En el diario EL COMERCIO (2022) publicó “Quito busca dignificar a sus estibadores”, describe a una población obrera marginada, no cuentan con afiliación al seguro social, aunque el artículo menciona que tienen la opción de acceder de manera prioritaria al sistema de salud y educativo municipal para sí y para su familia, y en caso de que deseen retomar sus estudios podrían acogerse al programa de bachillerato acelerado. Su trabajo consiste en la manipulación de los productos que llegan al mercado en horas de la madrugada, en el mejor de los casos un camión puede contener entre 300 y hasta 400 sacos, y la remuneración por cada bulto es de aproximadamente USD 0,10 (Armijo, 2022).

El problema identificado está basado en la realidad que viven los estibadores, una población que busca su sustento diario, sin chequeos médicos periódicos, además requieren de destreza física, resistencia y habilidad para estar continuamente levantando, colocando, empujando y desplazando la variedad de productos. A esta ejecución se la conoce como manipulación manual de carga que según la Organización Internacional de trabajo (OIT) es uno de los orígenes más habituales de accidentes laborales en los lugares de trabajo, con una incidencia entre el 20-25% del total de accidentes producidos (Correa, 2015).

Como referencia en la Región Andina, la Ley N°29088 conocida como la Ley de seguridad y salud laboral de los estibadores terrestres y transportistas manuales del Perú, registra al peso de carga como elemento clave de riesgo que puede con lleva a la aparición del trastorno musculoesquelético (TME) (Paccini, Tarrillo, & Estacio, 2018).

Según estadísticas de la OMS, cerca de 1710 millones de personas, en torno al mundo, presentan TME que son la principal causa de discapacidad. Los síntomas que pueden cursar están asociados a dolencia persistente y a las restricciones del movimiento, la destreza, y el nivel general de funcionamiento, lo que reduce la capacidad de las personas para trabajar ya que afecta las articulaciones, huesos, músculos, y columna vertebral que es el más frecuente (OMS, 2021).

En un estudio enfocado en los riesgos ergonómicos de 70 cargadores de verduras y tubérculos del Mercado Mayorista de Ibarra, se determina que el 52% de los empleados considera tener conocimientos técnicos y confiables sobre cómo llevar a cabo sus labores. Además, el 77% sufrió lesiones durante la actividad de levantamiento y traslado de mercancía. Este análisis finaliza afirmando que hay un gran peligro en el ambiente laboral, lo que sugiere una atención inmediata y la urgencia de implementar acciones apropiadas (Sandoval & Caballero, 2024).

En un mercado de mediana escala en la ciudad de Quito, Mercado La Delicia, se observa una población de estibadores que esta continuamente manipulando cargas de distinto tamaño y peso, y en la ejecución realizan movimientos incómodos o forzados, no cuentan con ninguna ayuda técnica, y la falta de conocimiento sobre medidas de prevención, y el desconocimiento de posibles riesgos, hace de esta una población vulnerable e importante para realizar un estudio.

1.2. Pregunta de investigación

¿Cuál es la disergonomía por manipulación manual en los estibadores del mercado de La Delicia, 2023?

1.3. Antecedentes

La función del estibador es transportar las cargas de forma manual desde un punto a otro, esta actividad extenuante puede provocar que sufran de trastornos músculo esquelético como es la

lumbalgia. Este tipo de dolencia tiene una relación de la actividad que realizan con el peso excesivo que cargan, los movimientos repetitivos y las posturas inadecuadas que optan. (Zapata, Arango, & Estrada, 2011)

Estas características de entorno laboral pueden contribuir a factores de riesgos, y a la morbilidad de síntomas musculoesqueléticos, tal como se evidencia en las siguientes investigaciones, una de ellas realizada en Perú-Lima, con el título “*incidencia de trastornos músculo esqueléticos en los estibadores del mercado mayorista Santa Anita de Lima, 2018*”. Los resultados obtenidos por Arango et al. (2018), indican que el 98% de los estibadores experimentaron algún tipo de trastorno musculo esquelético asociado a su labor durante un periodo de un año. La dolencia más común fue en la región lumbar, representando el 27. 60% (35 casos), mientras que aquellos que emplean algún tipo de equipo para mover las cargas fueron los que más sufrieron, alcanzando un 50%.

Otro estudio titulado “*Factor de riesgo ergonómico y discapacidad por dolor lumbar en estibadores del Mercado Mayorista y Rael Patiño – Huancayo – 2019*” realizado por Páez y Revelo (2019), en su investigación de tipo correlacional, no experimental y de carácter transversal, donde se muestrearon 40 estibadores, se observó que 33 (82. 5%) de ellos poseen un alto riesgo ergonómico. Además, 21 (52. 5%) muestran un nivel moderado de incapacidad debido a dolencia lumbar. La conclusión revela que los estibadores en el Mercado Mayorista y Rael Patiño enfrentan riesgos ergonómicos dados por la naturaleza de sus labores, lo que repercute en su salud, resultando en absentismo laboral y evidenciando el requerimiento de apoyo extra para realizar sus tareas.

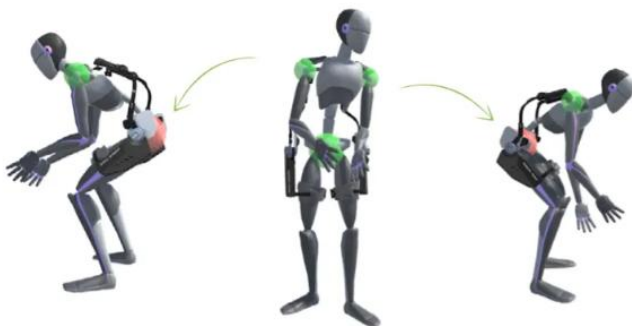
Actualmente, existen aparatos o herramientas que asisten en las labores de manejo manual de cargas, como los exoesqueletos, que ofrecen varios beneficios, entre los que se incluye aumentar la productividad, proporcionar fuerza para sostener o alzar cualquier tipo de material, lo que resulta

en una ventaja directa para la salud del trabajador y también disminuye la carga en un 30%. Esta necesidad se presenta en España a raíz de cifras del año 2019, donde se registraron más de un millón de incidentes laborales, de acuerdo con información del Ministerio de Trabajo y Economía Social, que revela que el origen principal de estos incidentes, casi el 50%, se debe a esfuerzos musculoesqueléticos, esguinces y dislocaciones (Escudero, 2021).

El estudio “*Dispositivo de manipulación manual de cargas para estibadores del mercado mayorista de Ambato*” de Altamirano (2021), muestra el prototipo de un exoesqueleto que se detalla en la Figura 1, esto fue basado en los ambientes laborales de los estibadores del Mercado Mayorista de Ambato. Para los hallazgos alcanzados, se examinaron diferentes herramientas que disminuyeron de manera notable los esfuerzos, ayudaron en la prevención de áreas perjudicadas y, además, hicieron posible identificar las inclinaciones, movimientos y posiciones extremas que llevan a cabo los estibadores. El modelo que se sitúa a nivel del hombro ayuda en el traslado de mercancías al repartir el peso, pero también en la región lumbar, previniendo movimientos inusuales y evitando problemas de salud.

Figura 1.

Exoesqueleto



Nota: Se presenta un prototipo de un exoesqueleto, basado en estibadores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato. Fuente: (Escudero, 2021)

Como también detalla Sandoval y Caballero (2024) en el estudio “Análisis ergonómico y evaluación de la salud musculoesquelética en estibadores del mercado mayorista de Ibarra” donde la mayoría sentía incomodidades en áreas como el cuello, los antebrazos y las pantorrillas, con una intensidad moderada y baja frecuencia, mientras que en la espalda había un dolor bastante molesto que ocurría varias veces a la semana. Se determinó un nivel de intervención cuatro, lo que significa que es necesario implementar acciones inmediatas para reducir el riesgo.

1.4.Objetivos

1.4.1 Objetivo General.

- Analizar los factores de riesgo ergonómico en manipulación de carga en estibadores del mercado.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la disergonomía y el nivel de riesgo por manipulación manual de carga en estibadores que laboran en el mercado La Delicia.
- Determinar presencia de trastornos musculoesqueléticos en estibadores del mercado La Delicia.
- Proponer un plan de capacitación que incluya acciones correctivas para los estibadores, de acuerdo con los resultados obtenidos.

1.5. Justificación

En los estudios anteriormente revisados, se detallan que los estibadores son un recurso humano importante en la cadena de suministros de los productos que se expenden en un mercado. Sin embargo, no son totalmente visibles, lo que los vuelve una población marginada, al ser trabajadores informales se encuentran en un entorno laboral distinto a lo convencional, su tipo de

jornada, los descansos, al igual que en la remuneración, ya que ellos no cuentan con un sueldo fijo, ni controles médicos, así que, de cierta manera explotados por la falta de reconocimiento en su labor (Martínez, 2020).

La actividad que realiza un estibador es manual y repetitiva, adoptan posturas incómodas al agacharse, al levantar la carga, y acomodan los productos que llegan en los camiones, estas tareas se repiten cuando descargan los productos del camión pero también cuando los productos son colocados en los triciclos para ser transportados hasta los autos de los clientes.

Las posturas incómodas y/o esfuerzos físicos pueden provocar tensiones a nivel de articulaciones, musculatura y tendones, los cuales conllevan a TME. Como menciona Altamirano (2021), en su estudio, la exposición a elementos ergonómicos puede provocar dolencias o problemas de salud, ya sea a corto, mediano o principalmente a largo plazo. Estos trastornos musculoesqueléticos son las principales preocupaciones de salud para aquellos que realizan trabajos de carga, debido a los síntomas que afectan cada parte del cuerpo a causa del esfuerzo que llevan a cabo.

Otros estudios han demostrado un alto porcentaje de apariciones de trastornos musculoesqueléticos en los estibadores, lo que refleja una población vulnerable, convirtiéndose en un problema colectivo de salud. También lo menciona Vargas y Cochachin (2019) en su estudio, se indica que hay una conexión importante y favorable entre el grado de conocimiento y el riesgo ergonómico. La autora sugiere que la formación continua sobre la manera adecuada de manejar cargas de forma manual es crucial para prevenir los trastornos musculoesqueléticos en los empleados.

Bajo todos estos conceptos y estudios nace la importancia, relevancia e interés de evaluar la disergonomía en los estibadores de un mercado de mediana escala en la ciudad de Quito,

son un grupo humano vulnerable pero que forma parte esencial dentro de la sociedad, así que, el presente estudio permite tener un acercamiento con los estibadores en torno a sus actividades dentro del mercado, y cómo podría estar trascendiendo en la salud, bienestar y calidad de vida de cada uno de ellos. Esto sustenta la importancia y relevancia de evaluar la disergonomía que sufren por las condiciones laborales, ya que muchos de ellos han salido del campo a la ciudad en busca del sustento diario para sus hogares, sin duda es una labor sacrificada que los puede estar exponiendo a un riesgo alto para su salud (CENA, 2024).

Por lo mencionado anteriormente, el presente análisis se sitúa dentro del campo de estudio sobre el bienestar y la salud de los empleados, enfocándose en la detección de elementos de riesgo y/o señales que podrían indicar un posible impacto en la salud física y en la seguridad del individuo. Y para llevar a cabo dicho estudio se pretende recopilar la información de estibadores del mercado de mediana escala, ubicado al norte de la ciudad de Quito, representados por una población de adultos que han dedicado varios años a realizar esta actividad.

Al realizar este estudio, se estará reconociendo a los estibadores como una población obrera, la cual, como en muchas otras profesiones están expuestos a riesgos los cuales pueden ser evaluados mediante la aplicación de los principios de la ergonomía, con los resultados obtenidos, se pretende contribuir con sugerencias y recomendaciones para la población de estudio con el fin de educar y prevenir la aparición de TME.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1.Ergonomía

La palabra "ergonomía" tiene su origen en el griego, derivando de los términos "érgon", que significa "trabajo", y "nomía", que alude a un "conjunto de normas o leyes". Según la Real Academia Española (RAE), su etimología sugiere el concepto de "regulación del trabajo" (RAE, s.f.).

De acuerdo con el Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Ministerio de Trabajo de Colombia, la ergonomía se define como una disciplina tecnológica enfocada en el estudio de la interacción entre el ser humano y su entorno laboral. Su objetivo principal es minimizar los factores que afectan el bienestar y la comodidad del trabajador, considerando que este se desenvuelve en un entorno que, en muchas ocasiones, puede resultar adverso (Maestre, 2017).

La ergonomía es también reconocida como un campo de estudio basado en conocimientos científicos y de naturaleza multidisciplinaria. Su aplicación abarca diversos ámbitos, como el trabajo, los sistemas, los productos y los entornos, con el propósito de adaptarlos a las capacidades y limitaciones físicas y cognitivas de los trabajadores. Su finalidad principal es mejorar el bienestar laboral y, al mismo tiempo, optimizar la productividad empresarial. Para ello, es fundamental identificar y mitigar los factores que puedan aumentar el riesgo de lesiones o enfermedades, contribuyendo así a una mejor calidad de vida del trabajador y un entorno laboral más seguro y eficiente (Medina & Diaz, 2024).

2.2. Factores de riesgo ergonómico

Un factor de riesgo “es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actuando sobre el trabajador o los medios de producción hace posible la presencia de riesgo. Sobre este elemento se debe incidir para prevenir los riesgos”. En relación con esta definición, un factor de riesgo se define como una característica o condición que aumenta la probabilidad de exposición a situaciones que pueden derivar en un problema de salud o en el desarrollo de una enfermedad. Su presencia está directamente relacionada con la posibilidad de sufrir daños en la salud, por lo que es fundamental identificarlo y controlarlo para prevenir riesgos y reducir su impacto en el bienestar de las personas (Paez & Ravelo, 2019).

Para asegurar la promoción de la salud y el bienestar de los trabajadores, es fundamental identificar y gestionar los factores de riesgo ergonómicos. De acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, establecido en el Decreto Ejecutivo Nro. 255, estos factores se clasifican en las siguientes categorías:

1. **Riesgos físicos:** Son aquellos derivados de la exposición a distintos factores físicos en el entorno de trabajo, los cuales pueden afectar la salud y seguridad de los empleados.
2. **Riesgos químicos:** Surgen por el contacto o manipulación de sustancias químicas, ya sean naturales o sintéticas, en estado puro o combinadas, que pueden representar un peligro para la salud de los trabajadores.
3. **Riesgos biológicos:** Se relacionan con la exposición a microorganismos como virus, bacterias, parásitos, hongos y otros agentes biológicos, incluyendo aquellos modificados genéticamente, que pueden generar efectos adversos en la salud del personal.

4. **Riesgos de seguridad:** Engloban condiciones del ambiente laboral que pueden causar accidentes o daños a los trabajadores, incluyendo factores mecánicos, eléctricos, estructurales e industriales.
5. **Riesgos ergonómicos:** Derivan de la ejecución de movimientos repetitivos, posturas inadecuadas o esfuerzos físicos excesivos, lo que puede ocasionar fatiga, errores laborales, lesiones musculoesqueléticas o enfermedades ocupacionales debido a un diseño ineficiente del puesto de trabajo, herramientas o maquinaria utilizada.
6. **Riesgos psicosociales:** Se generan por deficiencias en la organización y gestión laboral, así como por un entorno de trabajo poco favorable, lo que puede influir negativamente en la salud mental y física del trabajador, afectando su desempeño y relaciones interpersonales (Ruiz Barrios, 2022).

2.3. Riesgos biomecánicos en manipulación manual de carga

La manipulación manual de carga es, según la definición del Real Decreto 478/97 “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 inadecuadas” que conllevan un riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores. A continuación, se detallan principales factores o condiciones de manipulación manual de carga que pueden representar un riesgo que expone a los trabajadores a presentar un dolor o algún tipo de trastorno muscular esquelético.

2.4. Características de la carga:

El riesgo dorsolumbar se presenta cuando la manipulación de una carga implica condiciones desfavorables, como un peso excesivo, un volumen considerable, dificultad para

sujetarla, o una estabilidad reducida. Asimismo, si la carga debe mantenerse alejada del tronco y la distancia horizontal entre las manos y la columna vertebral es significativa, se genera una mayor torsión en la zona lumbar para conservar el equilibrio. Esto puede provocar una compresión elevada en los discos intervertebrales, aumentando el riesgo de lesiones en la región lumbar (Ruíz, 2011).

De acuerdo con la Guía de Seguridad y Salud en el Trabajo para Estibadores y Transportistas Manuales del Perú, el peso máximo permitido para la manipulación de carga varía según el género y se detalla en la Tabla 1. Esta regulación tiene como objetivo prevenir lesiones musculoesqueléticas y garantizar condiciones laborales seguras, estableciendo límites específicos que deben respetarse para reducir riesgos ergonómicos.

Tabla 1

Peso máximo permitido en manipulación manual de carga.

Tipo de actividad	Peso máximo para hombres	Peso máximo para mujeres	Descripción
Estiba/desestiba	25 kg.	12.5 kg	Un solo trabajador levanta una carga desde el suelo y transportarla manualmente utilizando las manos. Este tipo de manipulación de carga puede generar riesgos ergonómicos, especialmente con peso excesivo, postura inadecuada o traslados de largas distancias, lo que puede derivar en lesiones musculoesqueléticas.
Estiba/desestiba	50kg	20 kg.	Esta actividad implica levantar una carga desde el suelo con la ayuda de otro trabajador, distribuye el peso entre ambos operadores. Reduce la carga individual y el esfuerzo físico. Importante emplear técnicas adecuadas de levantamiento y coordinación.
Transporte con ayuda mecánica	Tomar en cuenta el estipulado en las normas técnicas de fabricación del medio mecánico.		El trabajador combina su esfuerzo físico con el uso de un medio mecánico o herramienta auxiliar, como una carretilla, para trasladar la carga. Estos dispositivos reducen la carga directa sobre el cuerpo, disminuyendo el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Es fundamental utilizar una técnica adecuada y asegurar que el equipo esté en condiciones óptimas para evitar accidentes o esfuerzos innecesarios.

Nota. Tomado de Guía de seguridad para estibadores en Perú en el año 2018 fuente: (Paccini, Tarrillo, & Estacio, 2018)

2.4.1 Características de la frecuencia

La frecuencia es un factor clave en la evaluación del riesgo ergonómico, ya que se define como la cantidad de veces que un trabajador realiza una actividad en un período determinado. En el contexto de la manipulación de cargas, hace referencia al número de levantamientos y transportes de un objeto en una distancia específica. El riesgo aumenta significativamente cuando la actividad requiere un esfuerzo físico repetitivo o prolongado, especialmente si los períodos de descanso son insuficientes o si el ritmo de trabajo supera la capacidad del trabajador, lo que puede generar fatiga, sobrecarga muscular y un mayor riesgo de lesiones (Villar, 2013).

2.4.2 Levantamiento y descenso de carga.

La ejecución de este tipo de trabajo implica la activación de grandes grupos musculares para generar movimientos de torsión (rotación) y lateralización (inclinación lateral) del tronco. Estas acciones incrementan el riesgo de lesiones en la región dorsolumbar, especialmente cuando se manipulan cargas superiores a 3 kg sin desplazamiento. La ausencia de movimiento adicional impide la distribución del esfuerzo, lo que puede generar una sobrecarga en la columna vertebral y aumentar la probabilidad de fatiga muscular y trastornos musculoesqueléticos (Cordova, 2023).

2.4.3 Transporte de carga.

Las características físicas y geométricas de una carga influyen directamente en el esfuerzo requerido para su manipulación. En algunos casos, el esfuerzo muscular necesario para transportar un objeto sosteniéndolo de manera asimétrica contra un lateral del cuerpo es mayor en comparación con sujetarlo de forma simétrica con ambas manos frente al tronco. Este efecto se acentúa cuando la carga supera los 3 kg y debe trasladarse a una distancia mayor a 1 metro mientras

se camina, lo que puede incrementar el riesgo de fatiga muscular y lesiones posturales si no se aplican técnicas ergonómicas adecuadas (Celedón, et al., 2016).

2.4.4 Restricciones posturales.

El riesgo dorsolumbar puede incrementarse cuando el trabajador adopta posturas incómodas o físicamente exigentes debido a las condiciones del entorno laboral. Un ejemplo de ello ocurre en el caso de los estibadores, quienes, al descargar productos ubicados en la parte superior de un camión, deben realizar movimientos que implican inclinaciones, torsiones o elevaciones por encima de la altura de los hombros. Estas posiciones generan una mayor tensión en la columna vertebral y aumentan la probabilidad de sufrir lesiones musculoesqueléticas, especialmente si la carga es pesada o si la tarea se realiza de manera repetitiva y prolongada (Pluas & Jines, 2022).

2.4.5 Distancia de transporte.

La capacidad de carga se reduce progresivamente a medida que aumenta la distancia entre el punto del origen y el destino. Cuando esta distancia supera los 10 metros, la disminución es aún más significativa, ya que el esfuerzo físico requerido para el traslado prolongado de la carga incrementa la fatiga muscular y el riesgo de lesiones. Factores como el peso del objeto, la postura adoptada y la necesidad de realizar pausas también influyen en la capacidad del trabajador para sostener y transportar la carga de manera segura y eficiente (Celedón, et al., 2016).

2.4.6 Obstáculos en la ruta.

La presencia de obstáculos en la ruta, como desniveles, pendientes, escaleras u otras barreras, incrementa las demandas físicas asociadas al transporte de cargas. Estas condiciones pueden reducir la capacidad del trabajador para manipular el peso de manera eficiente,

aumentando el esfuerzo requerido y el riesgo de fatiga muscular. Además, la presencia de estos impedimentos eleva la probabilidad de accidentes, especialmente caídas, que pueden derivar en lesiones graves, tanto por el impacto como por la posible pérdida de control sobre la carga transportada (Carrera, 2022).

2.4.7 Superficie de trabajo.

Las condiciones y el estado del suelo influyen directamente en la cantidad de esfuerzo requerido para la manipulación manual de cargas. Superficies irregulares, resbaladizas o en mal estado pueden aumentar la resistencia al movimiento, dificultando el traslado y elevando el riesgo de lesiones. Asimismo, cambios bruscos en la altura del suelo, especialmente en áreas con escaleras, pueden comprometer la estabilidad del trabajador, dificultando el control de la carga y aumentando la probabilidad de accidentes, como tropiezos, caídas o pérdidas de equilibrio (Cordova, 2023).

2.4.8 Factores ambientales.

Es fundamental considerar las condiciones ambientales que pueden afectar la ejecución de las tareas, ya que factores como la temperatura, la humedad, la velocidad del aire y la iluminación, influyen en el desempeño y seguridad del trabajador. Estas variables pueden generar fatiga, reducir la capacidad de concentración y aumentar el riesgo de accidentes. Por ello, es esencial evaluar y controlar estos factores para garantizar un entorno laboral adecuado y minimizar posibles efectos adversos en la salud y productividad (Navarro, 2023).

2.4.9 Factores individuales.

En esta variable, es crucial identificar los factores de riesgo, ya que su omisión podría interferir en la precisión de una investigación o en la evaluación integral del riesgo, generando conclusiones erróneas. Algunos de estos factores incluyen la capacidad física del

trabajador, el género, la presencia de obesidad, el hábito de fumar y la existencia de comorbilidades. Estas condiciones pueden influir en la resistencia, la recuperación y la susceptibilidad a lesiones, por lo que su análisis es fundamental para una gestión en seguridad y salud en el trabajo (Velásquez, 2023).

La Tabla 2 presenta un resumen de los principales riesgos y peligros asociados a la actividad de levantamiento y transporte manual de carga en los estibadores, los cuales han sido previamente detallados. Esta síntesis permite identificar de manera estructurada los factores que pueden afectar la seguridad y salud de los trabajadores, facilitando la implementación de medidas preventivas y correctivas para reducir la incidencia de lesiones y mejorar las condiciones laborales.

Tabla 2

Peligro, riesgo y consecuencia del puesto de Estibador.

Puesto de trabajo	Actividad	Peligro	Riesgo y consecuencia
Estibador	Levantamiento y transporte manual de carga	Carga sin sistema de sujeción	Caída de carga pesada, golpes, heridas, contusiones, fracturas, entre otros.
		Restricción postural u obstáculos	
Estibador	Levantamiento y transporte manual de carga	Piso mojado, sucio, en malas condiciones o con desniveles	Trastornos musculo esqueléticos: lesiones lumbares, lesiones del manguito rotador, hernias, lumbalgia, dorsalgia, entre otros.
		Distancias largas para recorrer.	
Estibador	Levantamiento y transporte manual de carga	Manipulación manual de carga pesada	Trastornos musculo esqueléticos: lesiones lumbares, lesiones del manguito rotador, hernias, lumbalgia, dorsalgia, entre otros.
		Sobreesfuerzo	
Estibador	Levantamiento y transporte manual de carga	Postura forzada	Trastornos musculo esqueléticos: lesiones lumbares, lesiones del manguito rotador, hernias, lumbalgia, dorsalgia, entre otros.

Nota: La Tabla muestra el peligro, riesgo y consecuencia de la actividad de levantamiento y transporte manual de carga. Tomado de: (Paccini, Tarrillo, & Estacio, 2018)

2.5.Trastornos musculo esquelético

La OMS (2021) define a los TME como problemas de salud del aparato locomotor que abarcan un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas, se pueden presentar en cualquier región corporal, aunque se localizan con más frecuencia en espalda, cuello, hombros, codos,

manos y muñecas. Así mismo, los TME afectan aproximadamente a 1.710 millones de personas en todo el mundo, siendo el dolor lumbar el más común, con una prevalencia de 568 millones de casos. Este problema representa una de las principales causas de discapacidad en 160 países, ya que limita la movilidad y la destreza, impactando negativamente la calidad de vida de los afectados. Los TME incluyen más de 150 afecciones que comprometen el sistema locomotor, afectando músculos, huesos, articulaciones y tejidos blandos, lo que subraya la importancia de su prevención y manejo adecuado.

La sintomatología relacionada a los TME incluye desde molestias leves, o dolores que a menudo pueden ser persistentes, hasta llega a lesiones de tipo irreversible, también puede presentarse sensación de hormigueo, pérdida de fuerza y/o limitación funcional, disminución de sensibilidad (López, Macorra, & Martínez, 2019). Algunos ejemplos comunes de TME incluyen:

- Lesiones en la columna vertebral: produce dolor en la espalda, cervicalgias en el caso del cuello, en espalda baja puede darse hernias discales, lumbalgias o ciática.
- Lesiones en articulaciones: Como artrosis, artritis reumatoide, espondilitis anquilosante, o como la osteoartritis, que afecta principalmente a las rodillas, las caderas, las manos y la columna vertebral.
- Lesiones en los tejidos blandos: como el síndrome de túnel carpiano, tendinitis, bursitis, en el caso de los músculos sarcopenia, entre otros.
- Lesiones en los huesos: como osteoporosis, osteopenia, fracturas traumáticas, entre otros.
- Los trastornos musculoesqueléticos pueden afectar diversas regiones o sistemas del cuerpo, manifestándose como dolor localizado o generalizado. Además, incluyen enfermedades inflamatorias que comprometen el tejido conectivo o los vasos sanguíneos, como la vasculitis, las cuales presentan síntomas musculoesqueléticos. Estas condiciones pueden generar

limitaciones funcionales y afectar la calidad de vida, por lo que su diagnóstico y tratamiento oportuno son fundamentales para mitigar su impacto en la salud.

Tabla 3.

Lesiones osteomusculares

Sistema	Tipo de lesiones más frecuentes	Parte del cuerpo afectada
Sistema <u>osteo-articular</u>	Degeneraciones articulares, protrusiones discales y fisuras.	Artrosis articulares (en cualquier articulación), hernias discales (en la columna vertebral)
Sistema <u>tendinoso</u>	<u>Tenosinovitis</u> , tendinitis y bursitis.	<u>Epicondilitis</u> (codo), manguito rotador (hombro), síndrome de <u>Quervain</u> (dedo pulgar)
Sistema <u>nervioso</u>	Atrapamiento y parálisis nerviosa	Canal de <u>Guyon</u> (muñeca), síndrome de túnel carpiano (muñeca)
Sistema <u>muscular</u>	Contracturas y esguinces musculares	Contractura del cuello espalda y miembros superiores.

Nota: En la tabla se relaciona tres elementos, el sistema, el tipo de lesión y la parte del cuerpo afectado, tomado de (Cardenas, Lozano, & Patiño, 2019).

Morales (2022) explica que, la presencia de TME genera un impacto significativo en los servicios de salud y en el área de rehabilitación, ya que su alta prevalencia requiere atención médica especializada y prolongada. Aunque estos trastornos son más frecuentes en personas mayores, también afectan a jóvenes y adultos en edad laboral, lo que contribuye al ausentismo, el aumento de la carga de trabajo para otros empleados y un mayor riesgo de lesiones. Estos factores repercuten directamente en la productividad de las empresas y elevan los costos asociados a la atención sanitaria y la compensación laboral, representando un desafío tanto para el sector empresarial como para el sistema de salud.

2.6. Marco normativo

En Ecuador, el Ministerio de Trabajo es la entidad gubernamental responsable de velar por la seguridad y la prevención de riesgos laborales en los centros de trabajo, tanto en el sector público como en el privado. Para ello, se fundamenta en un marco normativo que incluye la Constitución del Ecuador, las Normas Comunitarias Andinas, los Convenios Internacionales de la OIT, el Código del Trabajo, así como diversas leyes orgánicas y ordinarias. Además, se rige por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, junto con los Acuerdos Ministeriales, garantizando la aplicación de políticas y regulaciones orientadas a la protección de los trabajadores.

El marco normativo ecuatoriano establece la protección de los derechos laborales y la seguridad en el trabajo a través de diversas disposiciones legales. La Constitución de la República del Ecuador en su Artículo 32 reconoce la salud como un derecho garantizado por el Estado, vinculado a otros derechos fundamentales como el acceso al agua, la alimentación, la educación, el trabajo y la seguridad social, elementos esenciales para el bienestar integral de la población.

Por su parte, el Artículo 33 establece que el trabajo es tanto un derecho como un deber social y económico, constituyendo una fuente de realización personal y un pilar de la economía. En este sentido, el Artículo 326, numeral 5, refuerza la importancia de garantizar entornos laborales seguros y adecuados, asegurando condiciones óptimas de salud, seguridad, higiene y bienestar para los trabajadores.

En el ámbito municipal, la Ordenanza Metropolitana 037-2022, dentro del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, regula el ejercicio de actividades como el estibaje, el trabajo de tricicleros, cocheros y cuidadores de carga. Esta normativa, estructurada en cuatro

capítulos, define en su Capítulo I las funciones y términos clave relacionados con estos trabajadores.

El Capítulo II establece los principios, atribuciones y deberes tanto del municipio como de los trabajadores del sector. En este contexto, el Artículo 1299, literal b, reconoce el derecho de los trabajadores con permiso metropolitano a beneficiarse de programas municipales en áreas como educación, salud, seguridad social y vivienda.

El Capítulo III detalla el procedimiento administrativo para la obtención del permiso de trabajo, el cual requiere el cumplimiento de ciertos requisitos. Esta credencial oficial incluye información personal del trabajador, como fotografía, datos de contacto y pertenencia a grupos de atención prioritaria. Dicho documento es el único que habilita el ejercicio legal de las actividades de estibador, triciclero, cochero o cuidador de carga dentro del Distrito Metropolitano de Quito (Ordenanza Metropolitana No. 037, 2022).

En el convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, No.161. Presenta varios Artículos en los cuales tiene en cuenta con convenios y recomendaciones para la protección de la salud de los trabajadores contra enfermedades, sean o no profesionales, y contra los accidentes del trabajo, mediante la prevención, vigilancia de la salud, y la participación de los empleados en materia de salud y seguridad (OIT, 1985).

En el Ecuador, también se rige la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) las cuales se enuncian a continuación, y que ofrecen pautas para la implementación de la ergonomía en los puestos de trabajo.

- NTE INEN – ISO 11226:2014 Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas.
- NTE INEN – ISO 6385 “Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo (ISO 6385:2016, IDT)”

- NTE INEN – ISO 10075 “Principios ergonómicos relativos a la carga mental de trabajo”
- ISO 11228-1:2003 – Regula los principios ergonómicos para la manipulación manual de cargas, estableciendo límites de peso y condiciones óptimas para reducir riesgos.
- Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2256:2000) – Proporciona directrices sobre la ergonomía en el trabajo, estableciendo recomendaciones para el manejo adecuado de cargas y prevención de lesiones.

A nivel local, el Código Municipal del Distrito Metropolitano de Quito regula las actividades de los estibadores, tricicleros, cocheros y cuidadores de carga. En su Artículo 1299, se establece el derecho de estos trabajadores a beneficiarse de programas de educación, salud, seguridad social y vivienda. Además, se regulan los permisos de operación y las condiciones mínimas de seguridad para el ejercicio de estas actividades.

Al hablar de manipulación manual de carga es importante mencionar que la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2 100), menciona sobre el límite de 23 kg para el levantamiento de carga, para evitar riesgos, especialmente lesiones musculo esqueléticas y otros problemas de salud.

Adicionalmente, la ley de Seguridad y Salud en el trabajo (Ley No. 42) de Ecuador, establece que los empleados deben tomar medidas para evitar riesgos y el límite de 23 kg es una guía que se usa en muchas de las regulaciones de seguridad laboral.

Para concluir en el artículo 6 de la Real Decreto 487/1997 estable que el peso máximo de 23 kg es una referencia general para el manejo de cargas en trabajos donde la manipulación manual sea inevitable. Sin embargo, este límite puede modificarse según las características específicas del trabajo, el tipo de carga, y las condiciones físicas del trabajador.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se describe el enfoque metodológico utilizado para el estudio de la salud musculoesquelética en los estibadores del Mercado “La Delicia” de la ciudad de Quito. Se detallan los métodos, técnicas y procedimientos empleados para la recopilación, análisis e interpretación de los datos, con el propósito de garantizar la rigurosidad y validez de la investigación.

3.1. Tipo y enfoque de investigación

Observacional: Este estudio adopta un enfoque observacional, basado en la observación sistemática y detallada de las actividades realizadas por los estibadores del Mercado “La Delicia” durante su jornada laboral. La investigación se lleva a cabo sin intervención del investigador, permitiendo registrar de manera objetiva la información relevante sobre las condiciones de trabajo, las posturas adoptadas, la manipulación de cargas y otros factores ergonómicos que pueden influir en la salud musculoesquelética de los trabajadores. Estos datos fueron fundamentales para el análisis y la identificación de posibles riesgos laborales. (Arrimada, 2021).

Descriptiva: El estudio adopta un diseño descriptivo, cuyo propósito es especificar las propiedades, características y perfiles de los estibadores del Mercado “La Delicia” en relación con su salud musculoesquelética. Según Arias (2005), la investigación descriptiva permite analizar personas, grupos, comunidades, procesos u otros fenómenos con el fin de comprender su dinámica. En este caso, se busca documentar y analizar los datos obtenidos a través de la observación de las actividades laborales de los estibadores, proporcionando una visión detallada de los factores ergonómicos que pueden influir en su bienestar físico (Arias, 2005)

Corte transversal: El estudio se desarrolla bajo un diseño de corte transversal, lo que implica la recopilación de datos en un momento específico y dentro de un período determinado. Este enfoque permite analizar las condiciones de trabajo de los estibadores del Mercado “La Delicia” en un instante concreto, proporcionando una visión detallada de los factores ergonómicos y musculoesqueléticos que pueden afectar su salud. Al no implicar seguimiento a lo largo del tiempo, este diseño facilita la identificación de posibles riesgos laborales y su impacto inmediato en los trabajadores (Manterola, Hernández, Otzen, Espinosa, & Grande, 2023).

Prospectivo: El estudio también adopta un diseño prospectivo, caracterizado por su naturaleza longitudinal, en la que los investigadores siguen y observan a un grupo de estibadores del Mercado “La Delicia” durante un período de tiempo determinado. Este enfoque permite recopilar datos de manera sistemática y registrar la evolución de los posibles efectos musculoesqueléticos derivados de sus actividades laborales. A través de este seguimiento, se pueden identificar patrones, evaluar cambios en la salud de los trabajadores y establecer relaciones entre la exposición a factores de riesgo y la aparición de trastornos musculoesqueléticos (Manterola, Quiroz, Salazar, & García, 2019).

3.2.Línea de investigación

La línea de investigación es de salud y bienestar de la población.

3.3.Descripción del área de estudio

3.3.1. Datos demográficos

Cotocollao es una parroquia ubicada en el norte de la ciudad de Quito y forma parte de la administración municipal de La Delicia. En esta zona se encuentra la feria libre de La Ofelia, un importante punto de comercio local. Además, Cotocollao limita con sectores relevantes como

el Estadio de la Liga Deportiva Universitaria de Quito y Ponceano Alto, este último caracterizado por albergar una población predominantemente de clase media y media alta. La parroquia se distingue por su dinamismo comercial y su ubicación estratégica dentro de la capital ecuatoriana.

La feria de La Ofelia fue una de las tres primeras ferias libres que obtuvo la aprobación de funcionamiento en Quito junto a la de la Gatazo y la Marín, esto ocurrió el 17 de marzo de 1989 cuando mediante decreto ejecutivo N°278281 se dio luz verde a las actividades de las ferias libres bajo el mandato del Dr. Rodrigo Borja (Guerrero, 2012).

A lo largo de los años, se han presentado varios intentos de desalojo y propuestas para la implementación de nuevos proyectos en la zona. No obstante, desde la emisión de la ordenanza correspondiente, el flujo de comerciantes provenientes de distintas regiones del país ha continuado de manera constante. Estos vendedores han consolidado el lugar como un centro de comercio popular, ofreciendo una amplia variedad de productos, como frutas, verduras y legumbres, lo que refuerza su importancia dentro de la dinámica económica local.

3.3.2. Población

La población de estudio se conformó en su mayoría por hombre adultos, y adultos mayores los cuales han dedicado gran parte de su vida a trabajar en este lugar. En ocasiones se observó a jóvenes y mujeres adultas ayudando en la descarga de los camiones, sin embargo, su trabajo se enfoca en la venta.

En los últimos años se ha visto un incremento de extranjeros trabajando en esta área, por la necesidad que tienen, sin embargo, en la mayoría de los casos optan por quedarse unas semanas o meses y son muy pocos los que han permanecido durante años. Este grupo en particular ha optado por el uso de carretillas para movilizar la mercadería de un lugar a otro.

Otro de los cambios que ha sufrido el mercado y que afecta el trabajo de los estibadores es la venta descontrolada, y poco o nada regulada de los vendedores ambulantes, que cada fin de semana colocan sus productos en las calles aledañas al mercado.

Por estas razones la muestra se conforma por 10 estibadores pertenecientes al mercado “La Delicia” ubicado en la ciudad de Quito.

3.4.Criterios de inclusión

- Sean estibadores del mercado La Delicia.
- Estibadores de cualquier nacionalidad.
- Trabajadores que tengan permanencia más de seis meses.

3.5.Criterios de exclusión

- No acepten participar en el estudio.
- Mayores de 60 años.
- Estibadores que presenten algún tipo de lesión que incapacite realizar su jornada laboral de manera normal.

3.6.Descripción de la tarea

Mediante la observación, y la entrevista desarrollada con directiva del mercado, la presidenta y los estibadores se llegó a la siguiente descripción de la tarea; la jornada laboral inicia dentro del mercado a las 5:00am los jueves, aunque algunos camiones pueden llegar antes o después de la hora indicada. Cada puesto inicia con la descarga del camión en diferente horario, pero deben estar listos entre las 6am y 7am, ya que los primeros clientes llegar a abastecerse de productos para la preparación de desayunos y almuerzos en sus restaurantes, esto es importante ya

que se abastecen de varios productos y en grandes cantidades, a comparación de los clientes que llegan durante el resto del día. La jornada laboral para los estibadores culmina entre las 16:00 aproximadamente. Para el análisis del sistema de trabajo se separó en tres bloques y se enumeran brevemente a continuación.

Tabla 4.

Actividades de los estibadores

Tarea	Descripción de la actividad
Descarga de los camiones	Empiezan a descargar los diferentes productos de los camiones en horas de la madrugada.
Acomodar los productos	Acomodan los productos encima de plásticos a nivel del piso o en exhibidoras de madera. Al momento de la venta, acomodan los productos vendidos en el triciclo para ayudar al comprador a transportar hasta sus vehículos.
Uso del triciclo	La manipulación manual de los productos se repite y acomodan los productos vendidos en los vehículos.

Nota: Tomado de la observación del ciclo de trabajo de los estibadores. Fuente: Peña (2025)

3.7.Materiales y métodos

En el presente estudio, se inició con una observación del sistema general de trabajo, y el flujo de actividades que lo componen. Luego se realizó una entrevista con los estibadores del mercado, con el fin de indagar aspectos generales de la tarea que realizan: descripción de las tareas que realizan, jornada de trabajo, responsabilidades, horarios y principales problemáticas que ellos tienen detectadas en el lugar.

Posteriormente se registró las actividades que realizan mediante fotografía y video, para continuar con el análisis mediante los métodos de ergonomía, las cuales incluyen tres categorías que representan un riesgo ergonómico. A continuación, se detallan en la Tabla N°4 se especifican los instrumentos y/o materiales utilizados en el presente trabajo.

Tabla 5

Instrumentos y materiales

Instrumentos y materiales	Objetivo
Método OWAS	Es un método ergonómico que permite evaluar la carta y el riesgo postural.
Método Rapp Tool	Es una herramienta indicada para evaluar operaciones que implican mover cargas en equipo con ruedas, tales como carretillas, transpaletas y carros.
Ecuación de NIOSH	Evalúa tareas en las que se realizan levantamiento de carga.
Computadora personal	Administrar la información, evaluaciones y redactar el informe.
Cámara fotográfica	Registrar el ciclo de tarea de los estibadores mediante videos e imágenes.
Metro	Determinar distancias, alturas y alcances.
Báscula colgante digital	Registrar peso de las cargas.

Nota: La tabla muestra los métodos ergonómicos a utilizarse fuente: Peña (2025)

3.7.1. Método OWAS

El método OWAS es una herramienta ergonómica utilizada para evaluar la carga física resultante de las posturas adoptadas durante la jornada laboral. A diferencia de otros métodos, se distingue por su capacidad para analizar de manera integral todas las posturas asumidas en el desempeño de una tarea. Se trata de un método observacional, basado en la identificación y

clasificación de posturas en función de la posición de la espalda, los brazos y las piernas del trabajador, así como del peso de la carga manipulada. Este sistema permite categorizar hasta 252 combinaciones posturales, facilitando la identificación de riesgos ergonómicos y la implementación de medidas correctivas para reducir la incidencia de TME (Mas, Selección de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2015). Para el procedimiento para la aplicación del método OWAS se resumen en los siguientes pasos:

1. **Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multifase)**

Se refiere si las actividades son diferentes en diversos momentos de su trabajo, quiere decir, que puede estar descompuesta en diversas actividades o fases, en este caso la evaluación será multifase, y la evaluación simple se lleva a cabo cuando las tareas que realiza son homogéneas o cuando la actividad que se desarrolla es constante.

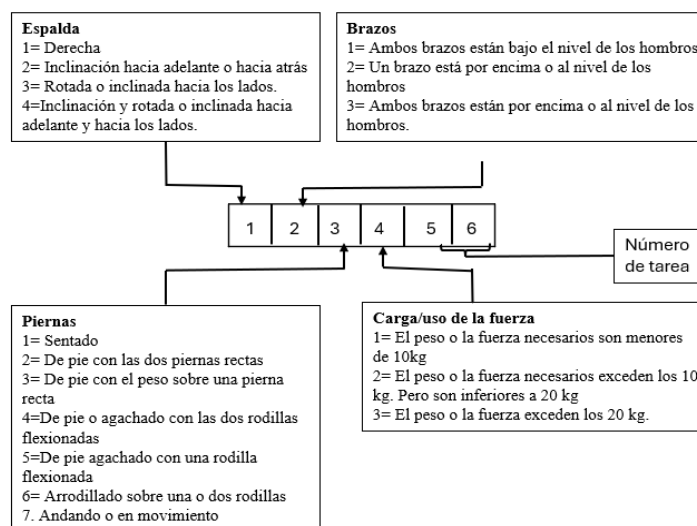
2. **Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas.** El periodo de observación implica que, en puestos de ciclos de trabajo corto, en los que las actividades se repiten un periodo breve, será un tiempo de observación menor que en puestos de tarea muy diversas y ciclos definidos. En general serán necesarios entre 20 y 40 minutos de observación.

3. **Determinar la frecuencia de observación o muestreo.** La frecuencia de muestreo se refiere al intervalo de tiempo en el que se registran las posturas adoptadas por los trabajadores durante la jornada laboral. Para garantizar una evaluación precisa, las observaciones deben realizarse en intervalos regulares, generalmente entre 30 y 60 segundos. Este procedimiento permite obtener un registro representativo de las posturas y su repetitividad, facilitando el análisis de la carga física y la identificación de posibles riesgos ergonómicos asociados a la actividad laboral.

4. **Observación y registro de posturas.** Observación de la tarea durante el periodo de definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Puede tomarse fotografías o videos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones.
5. **Codificación de las posturas observadas.** Cada postura identificada durante la observación será codificada según un sistema que considera la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como el peso de la carga manipulada. Para esta clasificación, se emplearán las tablas específicas correspondientes a cada segmento del cuerpo, permitiendo una categorización objetiva y sistemática. Este proceso facilita el análisis de la carga postural y contribuye a la identificación de posturas de riesgo que puedan generar trastornos musculoesqueléticos. Como muestra la Figura 2.

Figura 2.

Codificación de la postura



Nota: Ejemplo de codificación de la postura, que permite determinar en nivel de riesgo Fuente: (Pluas & Jines, 2022).

6. **Cálculo de la categoría de riesgo de cada postura.** Cada postura identificada será clasificada según su nivel de riesgo ergonómico. A partir de esta clasificación, se determinarán las

posturas críticas que representan un mayor peligro para la salud del trabajador, priorizando aquellas que requieren intervención inmediata.

7. **Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro.** Se calculó la frecuencia relativa de cada postura adoptada por los distintos segmentos del cuerpo (espalda, brazos y piernas), expresada como un porcentaje del total de posturas observadas. Este análisis permitirá conocer qué posiciones son más recurrentes durante la jornada laboral.
8. **Cálculo de categoría de riesgo para cada miembro de función de la frecuencia relativa.** A partir de los datos obtenidos en el punto anterior, se establecerá qué segmentos del cuerpo están más expuestos a riesgos ergonómicos. Esto permitirá identificar qué miembros soportan mayores cargas y requieren ajustes en el diseño de la tarea para reducir la probabilidad de lesiones.
9. **Para este punto es en función de los resultados obtenidos, se propone y aplica acciones correctivas y de rediseño.** Con base en los resultados obtenidos, se plantearán y aplicarán medidas correctivas y modificaciones en el diseño de las tareas para minimizar los riesgos ergonómicos. Estas acciones pueden incluir ajustes en la postura de trabajo, redistribución de la carga o implementación de equipos auxiliares.
10. **En el caso de introducir cambios, se sugiere evaluar nuevamente la tarea con el método OWAS con el fin de comprobar la efectividad de la mejora.** Si se introducen cambios en la tarea, se recomienda realizar una nueva evaluación con el método OWAS. Este procedimiento permitirá verificar si las modificaciones han reducido los niveles de riesgo y si es necesario realizar ajustes adicionales para optimizar la ergonomía del trabajo (Pluas & Jines, 2022).

3.7.2. Método RAPP

La Risk Assessment Tool for Pushing and Pulling (RAPP) es una herramienta desarrollada por el Ejecutivo de Seguridad y Salud del Reino Unido (HSE, por sus siglas en inglés) con el propósito de ayudar a empleados, ergonomistas y profesionales de seguridad y salud en el trabajo a evaluar los principales riesgos asociados a tareas manuales de empujar y jalar cargas. Este método está diseñado específicamente para analizar dos tipos de operaciones:

- Movimiento de cargas en equipos con ruedas, como carretillas, transpaletas y carros, donde el esfuerzo requerido depende del diseño del equipo y las condiciones del entorno.
- Movimiento de cargas sin ruedas, que incluye acciones como arrastrar, deslizar, girar y rodar objetos pesados, aumentando el riesgo de sobrecarga muscular.

Esta herramienta emplea un sistema de colores para clasificar los niveles de riesgo, lo que facilita la identificación de situaciones que requieren intervención y la implementación de medidas preventivas para reducir el impacto ergonómico de estas tareas (HSE, 2016).

Tabla 6

Código de colores y nivel de riesgo

Color	Nivel de riesgo	Acción
Verde	Bajo	Deben considerarse los niveles de exposición de los grupos vulnerables (mujeres embarazadas, discapacidades, trabajadores lesionados, jóvenes o inexpertos) No requiere acciones correctivas
Amarillo	Medio	Se requiere acciones correctivas, aunque no existe un nivel de riesgo alto. Examinar las tareas cuidadosamente.
Rojo	Alto	Se necesita una acción inmediata. Situación que expone al riesgo de lesiones a una proporción significativa de la población activa.
Morado	Muy Alto Inaceptable	Ergonómicamente no es aceptable. Estas operaciones o tarea pueden representar un riesgo grave de lesiones y deben ser mejoradas.

Nota: Código de colores que indican el nivel de riesgo: Morado=inaceptable riesgo, Rojo=alto riesgo, Amarillo=Medio riesgo, Verde = bajo. fuente: HSE (2016).

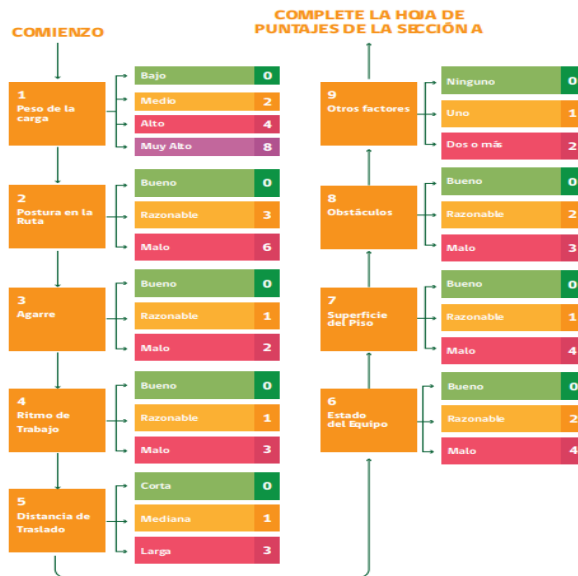
La RAPP proporciona un enfoque estructurado para evaluar los riesgos ergonómicos en tareas de empuje y arrastre. Cada tipo de tarea cuenta con un diagrama de flujo, el método cuenta con una guía de evaluación y una hoja de puntuación, que permiten analizar los factores de riesgo y determinar el nivel de peligro asociado a la actividad.

Pasos del procedimiento:

1. **Observar la tarea a evaluar:** Se debe realizar una observación detallada de la actividad para asegurarse de que la información registrada refleje con precisión la práctica habitual de trabajo.
2. **Determinar el tipo de evaluación:** Se debe identificar si la tarea implica empujar o jalar cargas con equipos con ruedas (carretillas, transpaletas) o sin ruedas (arrastrar, deslizar, girar o rodar objetos).
3. **Seguir el diagrama de flujo y la guía de evaluación:** Se utiliza el diagrama de flujo correspondiente para identificar los factores de riesgo clave y evaluar su nivel de impacto en la seguridad del trabajador.
4. **Registrar los valores en la hoja de puntuación:** Se asigna un color y un valor numérico de riesgo a cada factor evaluado, según las guías de evaluación establecidas.
5. **Calcular la puntuación total de la tarea:** Se suman las puntuaciones individuales de cada factor de riesgo para obtener un valor total de riesgo, lo que permite determinar el nivel de peligrosidad de la tarea y la necesidad de implementar medidas correctivas (Celedón, et al., 2016)

Figura 3

Diagrama de flujo para identificación de factores de riesgo



Nota: En la figura se presenta el diagrama para empuje o traccionar la carga con equipo con ruedas. (Celedón, et al., 2016)

El diagrama de flujo presentado en la figura 3. ilustra un procedimiento de evaluación del riesgo en la manipulación manual de cargas. Este tipo de evaluación es fundamental en entornos laborales donde se requiere el levantamiento, transporte o movimiento de objetos, ya que permite identificar factores de riesgo y aplicar medidas preventivas para reducir la posibilidad de lesiones musculoesqueléticas. El proceso se estructura en varias etapas que consideran diferentes aspectos relacionados con la carga, la postura del trabajador, el entorno de trabajo y las condiciones de los equipos utilizados.

El proceso comienza con la identificación del peso de la carga, uno de los principales factores de riesgo en la manipulación manual. Se establecen cuatro categorías: bajo, medio, alto y muy alto, con puntuaciones de 0 a 3, respectivamente. A medida que el peso de la carga aumenta, el riesgo asociado también se incrementa debido a la mayor exigencia física impuesta sobre el

trabajador. Cargas más pesadas pueden generar fatiga muscular, problemas en la columna vertebral y otras lesiones si no se manejan adecuadamente.

Otro aspecto clave en la evaluación es la postura adoptada durante la manipulación de la carga. Se considera una postura buena, razonable o pobre, asignando puntuaciones de 0, 1 y 3, respectivamente. Una postura incorrecta, como inclinarse excesivamente hacia adelante o girar la columna mientras se levanta una carga, aumenta significativamente el riesgo de lesiones. La adopción de técnicas adecuadas de levantamiento, como mantener la espalda recta y flexionar las rodillas, es crucial para minimizar el impacto en la salud del trabajador.

El acoplamiento de las manos se refiere a la facilidad con la que el trabajador puede sujetar y manipular la carga. Se clasifica en bueno (0 puntos), razonable (1 punto) y pobre (2 puntos). Un acoplamiento deficiente implica que la carga es difícil de sujetar debido a su tamaño, forma o ausencia de asas, lo que puede llevar a una mayor tensión en las manos y los brazos, aumentando el riesgo de caídas y accidentes.

El patrón de trabajo analiza la frecuencia y la repetitividad de la manipulación de la carga. Se establecen tres niveles de evaluación: bueno (0 puntos), razonable (1 punto) y pobre (3 puntos). Cuando un trabajador debe realizar movimientos repetitivos durante períodos prolongados sin pausas adecuadas, la fatiga acumulada incrementa la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas. Este factor es especialmente relevante en industrias donde se realizan tareas repetitivas con cargas moderadas o pesadas.

La distancia por viaje es otro factor determinante en la evaluación del riesgo. Se considera buena (0 puntos), razonable (1 punto) o pobre (3 puntos). Cuando la distancia recorrida con la carga es extensa, el esfuerzo físico requerido se incrementa, lo que puede generar fatiga prematura

y aumentar la probabilidad de accidentes. Es recomendable reducir la distancia de transporte siempre que sea posible, mediante el uso de equipos auxiliares como carretillas o transportadores.

Además de los factores principales, el diagrama también considera otros factores que pueden influir en la seguridad del trabajador. Uno de estos elementos es la presencia de obstáculos a lo largo de la ruta de transporte de la carga. Si no existen obstáculos, se asigna un puntaje de 0, pero si hay uno o más obstáculos, se añade 1 punto a la evaluación. Estos obstáculos pueden representar un riesgo de tropiezos, caídas o colisiones, dificultando el desplazamiento seguro del trabajador.

La superficie de trabajo es otro elemento clave en la evaluación del riesgo. Se clasifica en buena (0 puntos), razonable (1 punto) y pobre (3 puntos). Una superficie inestable, resbaladiza o con irregularidades aumenta la probabilidad de caídas o deslizamientos, poniendo en peligro la integridad del trabajador. Mantener el área de trabajo limpia, seca y libre de obstáculos es fundamental para reducir riesgos.

Por último, se analiza la condición del equipo utilizado en la manipulación de la carga. Si el equipo está en buenas condiciones, no se asignan puntos adicionales (0 puntos), pero si está en mal estado, se otorgan 2 puntos. Un equipo en mal estado, como carretillas defectuosas o correas desgastadas, puede provocar fallas mecánicas y accidentes durante la operación.

Una vez evaluados todos estos factores, se completa la hoja de puntuación sumando los puntos asignados a cada criterio. Este puntaje total permite determinar el nivel de riesgo en la tarea de manipulación de cargas y tomar decisiones sobre la necesidad de implementar medidas preventivas, como mejorar las condiciones del entorno de trabajo, capacitar a los trabajadores en técnicas adecuadas de levantamiento o proporcionar equipos auxiliares para reducir la carga física.

En conclusión, el diagrama de flujo proporciona una herramienta sistemática y estructurada para evaluar los riesgos en la manipulación manual de cargas. Al considerar múltiples factores y asignar puntuaciones específicas, facilita la identificación de áreas de mejora en el entorno laboral. La aplicación de este tipo de evaluación contribuye a la reducción de lesiones musculoesqueléticas y mejora la seguridad y bienestar de los trabajadores (Díaz, Sánchez, & InésMartínez, 2020).

3.7.3. ECUACIÓN DE NIOSH

La ecuación de levantamiento de carga de Niosh son tres criterios empleados para definir los componentes de la ecuación:

1. **Criterio biomecánico:** Basado en que al menajar una carga pesada o ligera pero de manera incorrecta aparece momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares.
2. **Criterio Fisiológico:** Reconoce que, en la repetitividad de las tareas de levantamientos de carga, puede exceder las capacidades normales de energía del trabajador.
3. **Criterio Psicofísico:** Se basa en los datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones.

El método evalúa el resultado de la aplicación de la ecuación es el peso máximo recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que se define como el peso máximo recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de la espalda. A partir del Peso Máximo Recomendado se obtiene el índice de Levantamiento (LI), un indicador que permite valorar el riesgo que entraña la tarea para el trabajador. En la Tabla 7 Niosh considera los siguientes tres intervalos. (Mas & Antonio, Ergonautas, 2015)

Tabla 7.

Tres intervalos de Niosh

LI (índice de levantamiento)	Código de colores	Valoración
Menor o igual a 1	Verde	La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
Entre 1 y 3	Amarillo	La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
Mayor o igual a 3	Rojo	La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

Nota: Valores de riesgo considerados en tres categorías fuente: **(Mas & Antonio, Ergonautas, 2015)**

Por otra parte, recoge datos los cuales son;

- El peso del objeto, incluido el contenedor.
- Distancia horizontal y vertical que existe entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo.
- La frecuencia de los levantamientos en cada tarea, se determina el número de veces por minuto que levanta la carga. Se observa al trabajador durante 15 minutos.
- Duración del levantamiento y los tiempos de recuperación.
- Tipo de agarre, clasificado en bueno, regular o malo.
- Angulo de asimetría, formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga.

3.8.Consideraciones bioéticas

La Declaración de Helsinki establece principios éticos que deben guiar a la investigación médica en seres humanos, los cuales el presente estudio se acoge y se detallan a continuación:

- La protección de los derechos humanos y la dignidad de los estibadores.

- La necesidad de un consentimiento informado adecuado y voluntario de los estibadores.
- Se garantiza una relación riesgo – beneficioso favorable para los participantes.
- Se les garantiza la confidencialidad de los datos de los estibadores.
- La garantía de la revisión ética independiente de la investigación antes de su inicio y durante su desarrollo.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.Resultados

4.1.1. Descripción de datos sociodemográficos

La distribución de género y nacionalidad de los estibadores del Mercado “La Delicia” muestra en la tabla 8 que: el 80% de los trabajadores son ecuatorianos, mientras que el 20% corresponde a personas de nacionalidad extranjera, principalmente de Venezuela y Colombia. No se registró la presencia de mujeres desempeñando esta actividad. Estos datos indican que la mayoría de los trabajadores pertenecen a la población local, aunque se observa una participación de migrantes en la actividad de estibaje. La ausencia de mujeres en la muestra sugiere que el trabajo de carga y descarga es desempeñado exclusivamente por hombres en este mercado.

Tabla 8

Género y nacionalidad

Edad	Cantidad
Hombres Ecuatorianos	8
Hombres (otra nacionalidad)	2
Mujeres	0
Total	10

Nota: Datos recopilados de la encuesta aplicada, Peña (2023).

El análisis de la Tabla 9, muestra que la población de estudio está compuesta por trabajadores con edades entre los 30 y 55 años. La distribución específica revela que 5 estibadores se encuentran en el rango de 30 a 35 años, 3 trabajadores tienen entre 40 y 45 años, y 2 trabajadores están en el grupo de 45 a 55 años. Estos datos reflejan que la mayoría de los estibadores pertenecen a un grupo de adultos en edad productiva, lo que indica que la labor es desempeñada

principalmente por personas que han superado la juventud y que requieren una condición física adecuada para realizar tareas de carga y descarga. La presencia de trabajadores en el rango de 45 a 55 años sugiere que, a pesar de la alta exigencia física del trabajo, algunos individuos continúan desempeñándose en esta actividad en edades avanzadas.

Tabla 9

Edades

Edad	Cantidad
Entre 30 – 35	5
Entre 40 – 45	3
Entre 45 – 55	2
Total	10

Nota: Datos recopilados de la encuesta aplicada, Peña (2023).

En la Tabla 10, se muestra que la mayoría de los estibadores del Mercado “La Delicia” tienen una experiencia laboral de entre 2 y 3 años, con un total de 7 trabajadores, lo que representa el 70% de la muestra. Por otro lado, 3 trabajadores cuentan con más de 3 años de antigüedad, lo que equivale al 30%. Estos resultados reflejan que la mayoría de los estibadores tienen una trayectoria relativamente corta en el oficio, lo que sugiere una alta rotación en esta actividad. La presencia de un grupo con mayor tiempo de experiencia indica que algunos trabajadores logran mantenerse en el cargo a pesar de las exigencias físicas que implica el estibaje.

Tabla 10

Antigüedad

Tiempo	Cantidad
Entre 2 – 3 años	7
Más de 3 años	3
Total	10

Nota: Datos recopilados de la encuesta aplicada, Peña (2023).

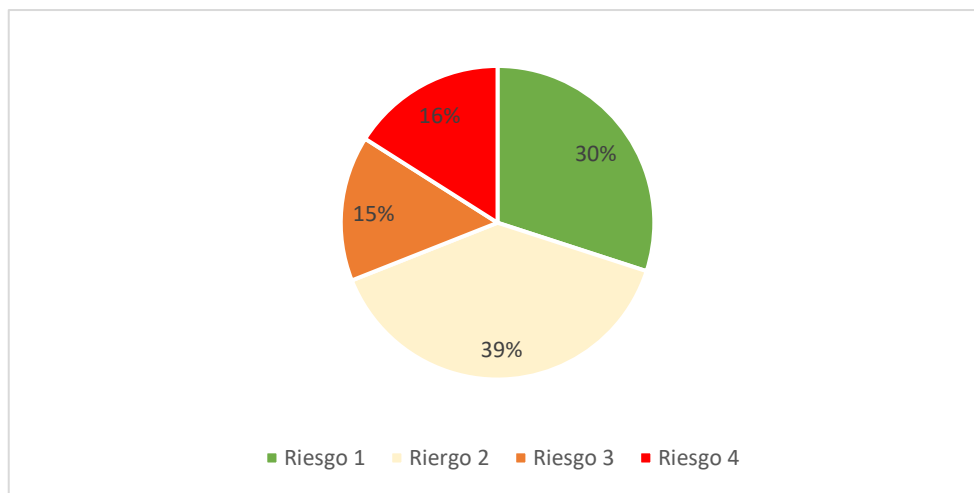
4.1.2. Riesgo postural, método OWAS

El análisis de la Figura 4, muestra que el 30% de las posturas observadas corresponde a la Categoría de Riesgo 1, representada en color verde. Este resultado indica que una parte

significativa de las posturas adoptadas por los estibadores se encuentra dentro de un nivel de riesgo bajo. Sin embargo, los datos también evidencian que existen posturas de mayor riesgo que requieren atención. La identificación de estas posturas es fundamental para la implementación de estrategias ergonómicas que reduzcan la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

Figura 4

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo.



Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

En la Tabla 11 se evidencia que la postura de mayor riesgo observada corresponde a una combinación de espalda doblada con giro, un brazo en posición baja y el otro elevado, y apoyo sobre una rodilla flexionada. Esta postura se asocia a la fase de descarga del camión y está clasificada dentro del riesgo nivel 4, lo que indica un alto nivel de peligrosidad. La combinación de estos factores implica una carga significativa sobre la zona lumbar y las articulaciones, especialmente en situaciones en las que se manipulan objetos de menos de 10 kg. La adopción frecuente de esta postura puede incrementar la probabilidad de desarrollar TME debido a la tensión generada en la columna vertebral y en los miembros superiores.

Tabla 11.*Posturas de riesgo en la descarga del camión*

	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
Código	4	2	5	1
Postura de riesgo: 4	Espalda doblada con giro	Un brazo bajo y el otro elevado	Sobre rodillas flexionada	≤10 Kg

Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

La tabla 12 muestra la distribución del riesgo por partes del cuerpo, donde se indica que la espalda es el segmento con mayor exposición a posturas de riesgo 2 (moderado), representando el 55,06% de los casos, mientras que, en los brazos y piernas, la mayoría de las posturas se encuentra en riesgo 1 (bajo), con 62,66% y 83,54%, respectivamente. No se registraron posturas en riesgo 3 o 4, lo que sugiere que no se observaron situaciones de alto peligro.

Tabla 12.*Distribución de riesgo*

	Espalda	Brazos	Piernas
Riesgo 1	44,94%	62,66%	83,54%
Riesgo 2	55,06%	37,34%	16,46%
Riesgo 3	0%	0%	0%
Riesgo 4	0%	0%	0%

Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

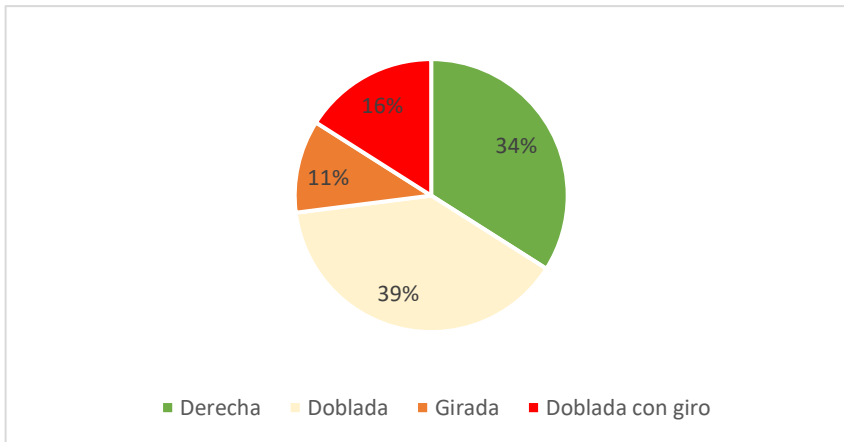
A continuación, se presenta el porcentaje de cada posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como de las cargas o fuerzas soportados por el trabajador durante la realización de la tarea. El color indica el riesgo de la posición de cada miembro, que depende de la postura y de su frecuencia según las siguientes figuras.

La figura 5 revela que los estibadores en más del 45% adoptan posturas inclinadas o con torsión, lo que incrementa la carga sobre la zona lumbar. Se observa que un porcentaje significativo de los trabajadores mantiene la espalda en posiciones no neutrales durante la manipulación de

carga, el 16% dobla la espalda con giro y el 11% gira su espalda, lo que puede generar fatiga muscular y aumentar el riesgo de TME.

Figura 5.

Posiciones de la Espalda

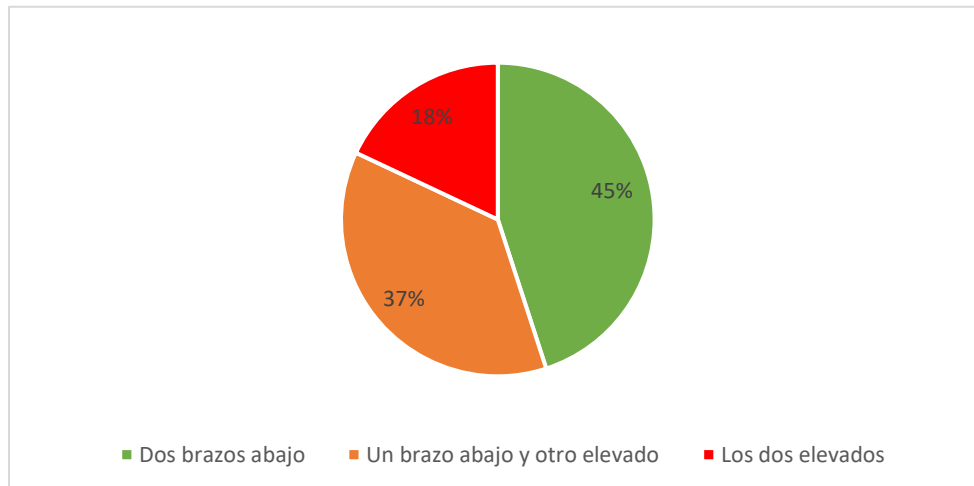


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023)

En la Figura 6 se indica que los trabajadores adoptan distintas posiciones durante la manipulación de cargas. Se observa que el 45% de las posturas analizadas corresponde a una posición en la que los brazos se encuentran por debajo del nivel de los hombros, mientras que el 37% implica un esfuerzo con los brazos en elevación entre el pecho y los hombros. Finalmente, un 18% de las posturas registradas corresponde a situaciones en las que los brazos se elevan por encima de los hombros.

Figura 6.

Posiciones de los brazos

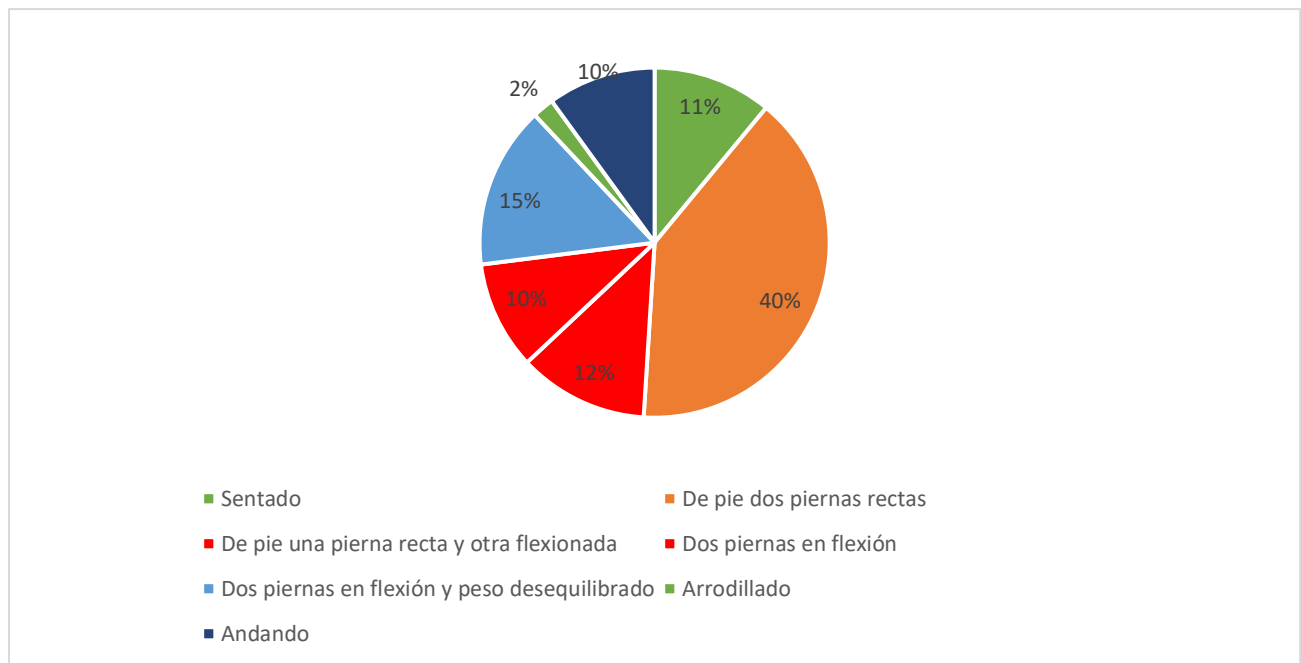


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

En la figura 7 se muestra que la postura predominante entre los estibadores es la posición de pie, con un 40% de las observaciones, lo que indica que la mayor parte de la jornada laboral se desarrolla en esta postura. Adicionalmente, un 11% del tiempo los trabajadores se encuentran sentados y otro 10% en movimiento (caminando), lo que refleja cierta variabilidad en la distribución del esfuerzo físico. Por otro lado, un 12% de los trabajadores adopta una postura con una rodilla flexionada, mientras que un 8% mantiene una pierna recta. Las posturas menos frecuentes incluyen la posición arrodillada con un 2% y la postura con una rodilla flexionada con un 3%. Estos datos sugieren que, aunque la mayor parte del trabajo se realiza de pie, existen momentos en los que los trabajadores cambian de postura, lo que puede estar relacionado con la necesidad de adaptarse a las exigencias de la carga o con estrategias de alivio postural.

Figura 7.

Posiciones de las piernas

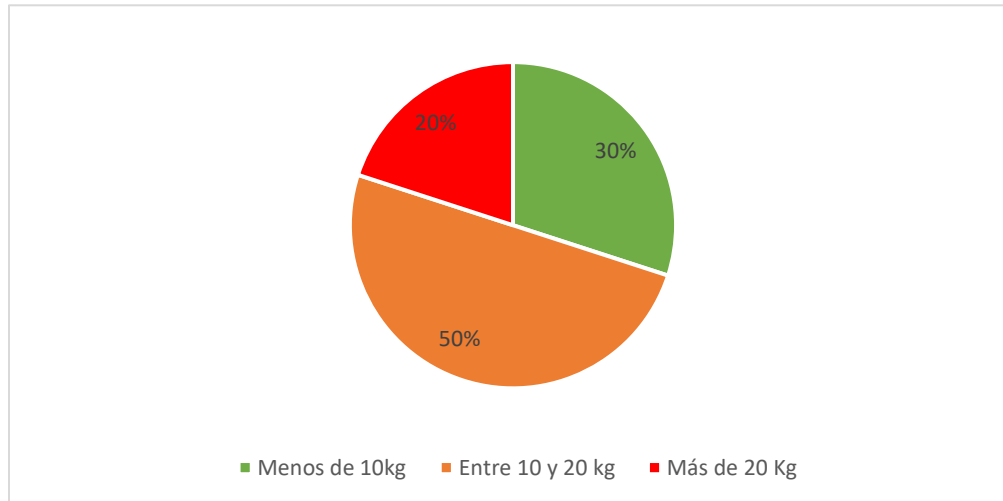


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

En la figura 8 se muestra que el 30% de las cargas manipuladas por los estibadores corresponden a pesos inferiores a 10 kg, mientras que un 70% de las cargas se encuentra en el rango de 10 a 20 kg, aunque una parte significativa del trabajo se realiza con cargas relativamente livianas, existe un porcentaje considerable de estibadores que manejan pesos más elevados. Esto representa un factor de riesgo ergonómico importante, ya que el levantamiento y transporte frecuente de cargas superiores a 10 kg pueden generar fatiga muscular y aumentar el riesgo de TME, especialmente si se combinan con posturas inadecuadas o esfuerzos repetitivos.

Figura 8.

Cargas o fuerzas ejercidas



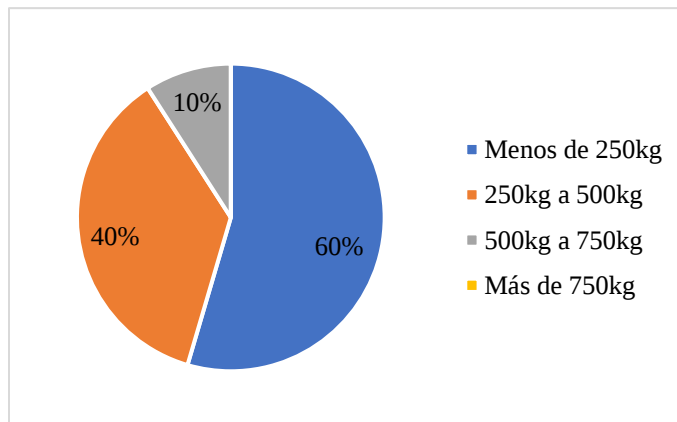
Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

4.1.3. Medición de riesgo por el método RAPP

La Figura 9, ilustra la distribución del peso de las cargas manipuladas por los estibadores, revelando que el 60% de los trabajadores manejan cargas inferiores a 250 kg, mientras que el 40% restante transporta entre 250 kg y 500 kg. Este hallazgo evidencia una alta exigencia física, particularmente en ausencia de herramientas mecánicas de apoyo, lo que incrementa la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

Figura 9

Peso de carga usando el triciclo

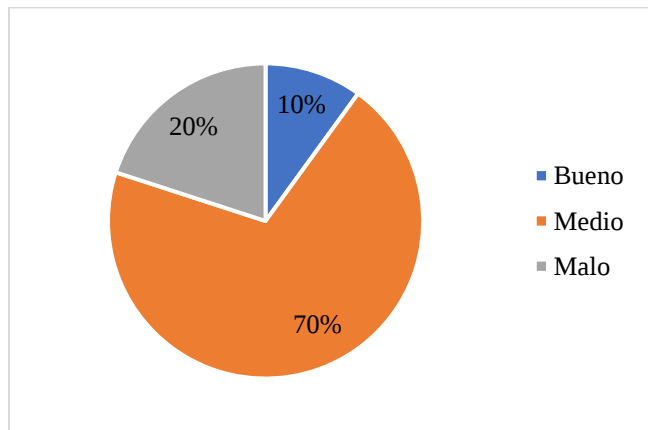


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

La Figura 10 muestra que solo el 10% de los estibadores mantiene una postura ergonómicamente adecuada durante sus desplazamientos, es decir, con el tronco erguido, sin rotación y con las manos en una posición óptima entre la cadera y los hombros. Sin embargo, en el 70% de los casos, a medida que aumenta la carga transportada en el triciclo, los trabajadores adoptan posturas inclinadas que comprometen la estabilidad del tronco, lo que incrementa la tensión en la zona lumbar y el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Este resultado evidencia la influencia del peso de la carga en la adopción de posturas inadecuadas, reforzando la necesidad de mejorar el diseño de los medios de transporte y capacitar a los estibadores en técnicas posturales correctas para minimizar los riesgos ergonómicos.

Figura 10

Postura

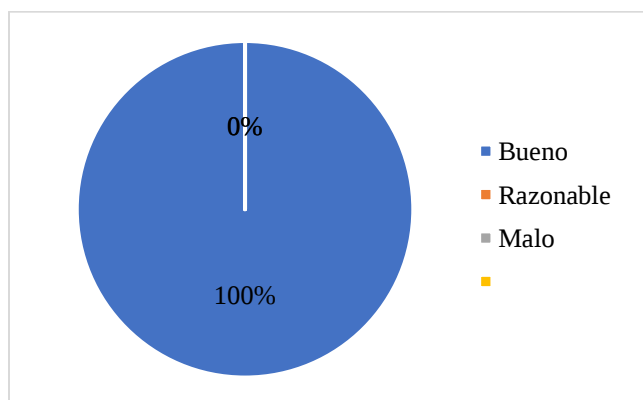


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

En la figura 11 muestra que el triciclo utilizado por los estibadores cuenta con múltiples zonas de contacto que facilitan un agarre cómodo, permitiendo tanto la tracción como el empuje manual completo. Este diseño contribuye a mejorar el control del trabajador sobre la carga y a reducir el riesgo de deslizamientos o pérdida de estabilidad durante el traslado. Sin embargo, si bien el agarre es adecuado, la eficacia del manejo de la carga puede verse afectada por otros factores ergonómicos, como el peso transportado y la postura adoptada por el trabajador.

Figura 11

Agarre de mano

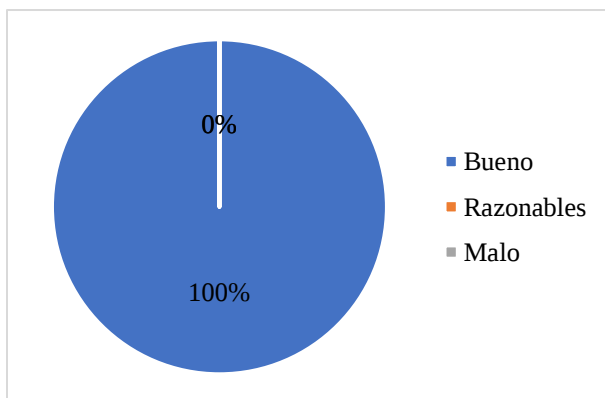


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

En la figura 12 se puede observar que el ritmo laboral de los estibadores no es repetitivo, ya que cada traslado depende de la demanda y la cantidad de clientes atendidos. Este factor permite que los trabajadores regulen su esfuerzo físico, con la posibilidad de hacer pausas, descansar o cambiar de actividad, especialmente al inicio de la jornada durante la descarga de camiones. La autonomía en la gestión del tiempo de trabajo contribuye a mitigar el impacto de la fatiga y reduce el riesgo de trastornos musculoesqueléticos asociados a la repetitividad de movimientos.

Figura 12.

Patrón de trabajo

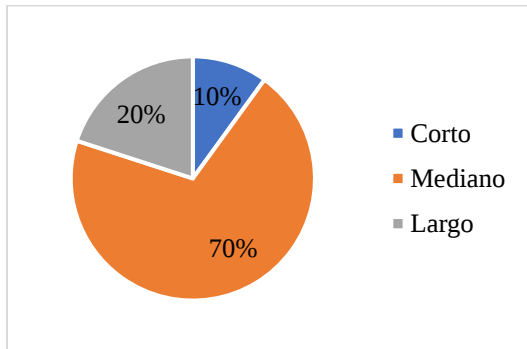


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

En la figura 13 se indica que, al tratarse de un mercado de mediana escala, los traslados varían en distancia, con un 75% de los recorridos comprendidos entre 10 y 30 metros, mientras que un 20% de los viajes superan los 30 metros. Este factor influye directamente en la fatiga de los trabajadores, ya que desplazamientos prolongados con carga incrementan el esfuerzo físico y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. La ausencia de mecanismos de transporte asistido obliga a los estibadores a recorrer estas distancias manualmente, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias ergonómicas que optimicen la movilidad y reduzcan la carga física.

Figura 13

Distancia de viaje

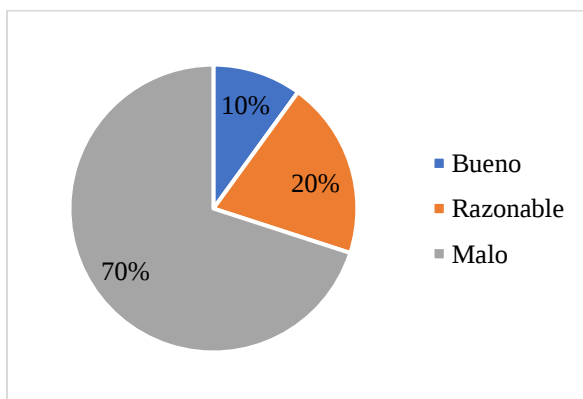


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado 2023.

En la figura 14 se evidenció que solo el 10% de los estibadores realiza mantenimientos regularmente por iniciativa propia, mientras que el 20% lo hace únicamente cuando surgen problemas, y un preocupante 70% no realiza ningún tipo de mantenimiento. Esto ha llevado a que los equipos se encuentren en condiciones deficientes, debido tanto a la falta de recursos como al desconocimiento sobre su conservación. Además, se observó que muchos trabajadores han tenido que modificar sus triciclos de manera improvisada para adaptarlos a sus necesidades, lo que podría comprometer aún más la seguridad y eficiencia en el traslado de carga.

Figura 14

Condiciones del equipo

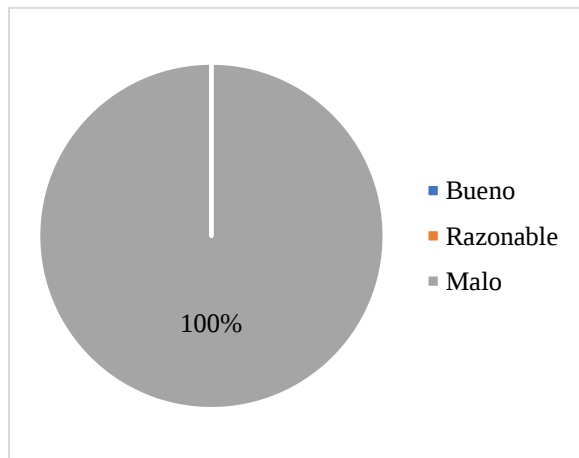


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

En la figura 15 se evidenció que, el 100% del traslado que realizan los estibadores en todas las rutas que tomen presentan condiciones deficientes, ya que durante las lluvias se vuelve completamente húmeda por la falta de techo, lo que incrementa el riesgo de caídas. Además, se identificó la presencia de desechos en varias zonas y una inclinación pronunciada en ciertos sectores con pendientes mayores a 5 grados. El piso está en un estado severamente deteriorado, con baches y daños tanto dentro como fuera del mercado, afectando la seguridad del traslado de carga, especialmente cuando los estibadores deben salir con sus triciclos a la vereda.

Figura 15

Superficie del piso

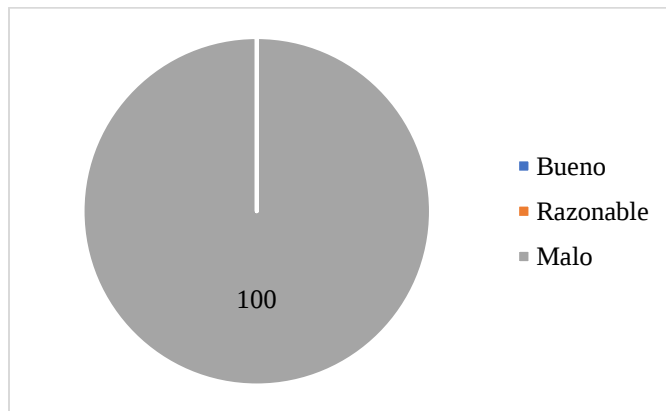


Nota: Datos recopilados del método de ergonomía aplicado en ergonautas, Fuente: Peña (2023).

En la figura 16 se pudo observar que los estibadores enfrentan múltiples dificultades en sus desplazamientos, ya que existen rampas con inclinaciones superiores a 5 grados, pasillos estrechos, puertas cerradas y diversas barreras que dificultan la movilidad. Además, se identificó que la carga transportada puede ser voluminosa, lo que en el 40% de los casos obstruye la visión del trabajador, incrementando el riesgo de accidentes. Otro factor de riesgo son las bajas temperaturas durante la madrugada, que pueden afectar la destreza y resistencia física de los estibadores, aumentando la posibilidad de incidentes.

Figura 16

Obstáculos en la ruta



Nota: Dato recopilado de la aplicación del método de ergonomía. Elaborado por: Peña (2023).

El análisis de los factores de riesgo ergonómico en la manipulación de las cargas revela que el 60% de los trabajadores maneja pesos inferiores a 250 kg, mientras que el 40% transporta entre 250 kg y 500 kg, lo que aumenta el esfuerzo físico y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. El 70% realiza inclinaciones del torso y esfuerzos moderados, mientras que el 30% adopta posturas forzadas, incrementando la fatiga. Aunque el agarre de la carga es adecuado en el 100% de los casos y los trabajadores tienen control sobre su ritmo laboral, la distancia recorrida influye en la fatiga, ya que el 25% de los trayectos supera los 30 metros. Además, el 80% de las instalaciones carece de mantenimiento, y el 100% de las superficies presenta pendientes o suelos en mal estado, dificultando el traslado seguro. La presencia de obstáculos afecta a la totalidad de los trabajadores, y en el 40% de los casos, la carga obstruye su visión, aumentando el riesgo de accidentes.

4.1.4. Ecuación de NIOSH

Durante la aplicación del método NIOSH se determinaron los siguientes resultados que concuerdan con los anteriores métodos aplicados, los cuales se detallan a continuación;

- La calidad de agarre de la carga: Es regular por la variabilidad de contenedores de cada producto, se encuentra entre cajas de cartón, de madera, o costales.
- El peso de la Carga es de entre 15kg a 20kg.
- El tipo de evaluación es multitarea, la primera tarea es la carga de los triciclos y el otro es la descarga de los triciclos a los vehículos.
- Los trabajadores no realizan la manipulación manual de carga solo con una mano.
- Los trabajadores no levantan la carga entre varios.

Resultados de la tardea 1

En la Figura 17 muestra los resultados del método Niosh, donde el índice de valoración es mayor a 3, lo que indica un nivel de riesgo inaceptable, la tarea ocasionaría problemas a la mayor parte de los trabajadores, es necesario tomar medidas para reducir el riesgo.

Figura 17

Resultado del método Niosh

Índice de Levantamiento (LI): Infinito



Riesgo:

Riesgo Inaceptable

Nota: Resultado obtenido de la aplicación del método Niosh utilizando el software: fuente: ergonautas (2025)

El riesgo reveló que la distancia vertical como también la horizontal están en una zona fuera de confort como se observa en Figura 18, la figura de lado derecho muestra las distancias y pesos recomendados. Por tanto, a mayor peso y fuera de esos rangos de distancia podemos hablar

de un riesgo tal como indica el método aplicado y como se observa en las fotografías del lado derecho de la Figura 18.

Figura 18

Guía de manipulación manual de carga, primera tarea evaluada.



Nota: Guía de manipulación manual de carga, tomado de ergonautas. Fuente: Peña (2025)

Resultados de la tardea 2

En la Figura 19 muestra los resultados del método Niosh, donde el índice de 1,8 con una valoración entre 1 y 3, lo que indica un nivel de riesgo moderado, el método propone que es conveniente estudiar el trabajo y realizar las modificaciones pertinentes, para disminuir el riesgo ergonómico.

Figura 19

Resultado método NIOSH

Índice de Levantamiento (LI): 1,8



Riesgo:

Riesgo Moderado

Nota: Resultado obtenido de la aplicación del método Niosh utilizando el software: fuente: ergonautas (2025)

Figura 20

Guía de manipulación manual de carga, segunda tarea evaluada.



Nota: Guía de manipulación manual de carga, tomado de ergonautas. Fuente: Peña (2025)

Durante la primera tarea que implica el traslado de los productos del suelo al triciclo como en la segunda fase que es el traslado de los productos del triciclo al vehículo del cliente, el método reveló que existe un nivel de riesgo alto el cual debe ser atendido.

4.2.Discusión

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del método OWAS evidencian que la mayoría de las posturas adoptadas por los estibadores del Mercado La Delicia presentan un nivel de riesgo moderado (categoría 2), con una incidencia significativa en la región lumbar. Se observó que el 55,06% de las posturas de la espalda se encuentran dentro de esta categoría, lo que sugiere una exposición constante a condiciones de trabajo que pueden generar trastornos musculoesqueléticos (TME). Además, se identificó que la combinación de espalda doblada con giro, un brazo en posición baja y el otro elevado, y apoyo sobre una rodilla flexionada es la postura de mayor riesgo (nivel 4), observada especialmente durante la descarga de camiones.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos que han identificado la alta prevalencia de TME en estibadores debido a la exigencia física de su labor. Arango et al. (2018) encontraron que el 98% de los estibadores del Mercado Mayorista Santa Anita de Lima presentaban algún tipo de TME, con una mayor incidencia en la región lumbar (27,60%). Asimismo, Paez y Revelo (2019) determinaron que el 82,5% de los estibadores evaluados en Huancayo mostraban un alto riesgo ergonómico y que el 52,5% presentaba incapacidad moderada debido a dolencias lumbares. Estos estudios respaldan la relación entre la carga postural inadecuada y la aparición de lesiones musculoesqueléticas, lo que refuerza la necesidad de intervenciones ergonómicas en los estibadores del Mercado La Delicia.

Otro aspecto relevante es que el 39% de las posturas observadas involucran inclinaciones o torsiones en la región lumbar, lo que incrementa la probabilidad de desarrollar lesiones crónicas. En estudios previos, Altamirano (2021) identificó que el uso de dispositivos ergonómicos, como los exoesqueletos, puede reducir la carga en un 30%, lo que representa una alternativa viable para minimizar la incidencia de TME en este grupo ocupacional.

Durante el análisis y la aplicación de los métodos se observó la ausencia de técnicas ergonómicas adecuadas y el uso de posturas forzadas que incrementan el impacto negativo en la salud de los trabajadores. Estos hallazgos son consistentes con el estudio de Paez y Revelo (2019), quienes determinaron que el 82.5% de los estibadores de Huancayo enfrentan un alto riesgo ergonómico, y que el 52.5% ya presenta discapacidad moderada debido a dolencias lumbares.

La ausencia de técnicas ergonómicas adecuadas y uso de posturas forzadas constituyen factores determinantes en la aparición de trastornos musculoesqueléticos (Zapata et al., 2011; OMS, 2021). Estos resultados concuerdan con investigaciones realizadas en mercados mayoristas de América Latina, reforzando la necesidad de diseñar estrategias de prevención, tales como la

capacitación en técnicas ergonómicas, la implementación de ayudas mecánicas y la reestructuración de los puestos de trabajo (Escudero, 2021; Altamirano, 2021). La intervención oportuna podría reducir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y mejorar la calidad de vida de los trabajadores del sector. Además, estos hallazgos refuerzan la idea de que los estibadores del Mercado La Delicia constituyen una población vulnerable desde el punto de vista ergonómico y de salud ocupacional, debido a las condiciones laborales adversas, el alto porcentaje de lesiones reportadas en estudios previos y la falta de estabilidad en el empleo resaltan la necesidad de implementar estrategias de prevención de riesgos y capacitación ergonómica para mejorar la calidad de vida y la permanencia laboral de estos trabajadores (Paccini et al., 2018; Sandoval y Caballero, 2024).

CAPITULO V

5. PROPUESTA

Título de la propuesta

Programa de prevención de riesgos ergonómicos para los estibadores que laboran en el Mercado “La Delicia”.

Objetivo de la propuesta

Elaborar un plan de educación en prevención de riesgos disergonómicos por manipulación manual de carga, diseñado para estibadores del mercado La Delicia.

Objetivos específicos

- Identificar la disergonomía de los estibadores del mercado La Delicia.
- Capacitar a los estibadores en temas de riesgos ergonómicos, levantamiento manual de carga.
- Proponer a la administración del mercado “La Delicia” que se mejoren las condiciones ambientales como repavimentación de los pisos, diseño donde se realiza la carga y descarga de los alimentos, higiene de los puestos donde se expenden los alimento, control de plagas y roedores.
- Vigilancia de la salud de los estibadores.

Actividades propuestas

El plan de intervención se caracteriza por llevar a la concientización a una población marginada como son los estibadores, esto mediante charlas informativas y afiches diseñados específicamente para dicha población. A fin de proteger la salud de los estibadores.

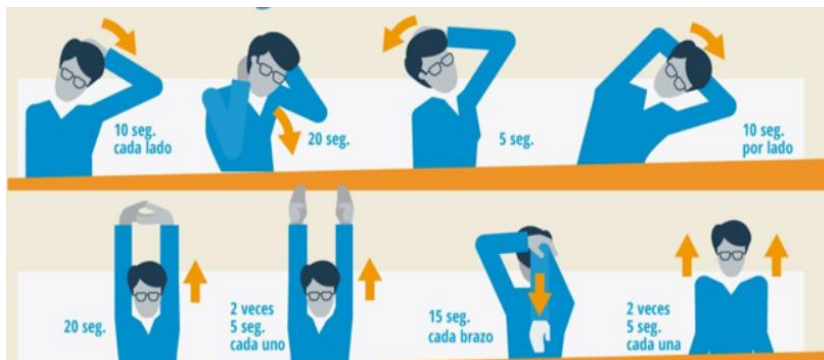
5.1.Pausas activas

Mediante la aplicación de los métodos de ergonomía, se concluyó que los estibadores del Mercado “La Delicia” a pesar de realizar una actividad repetitiva, tiene pausas entre una tarea y otra. Lo que, nos lleva a dar pautas para realizar pausas activas, estas desempeñan un papel fundamental para el bienestar y la productividad, ya que disminuyen la fatiga, la tensión muscular y estimula la circulación sanguínea (Luna, 2023).

En la figura 21. Muestra una serie de estiramientos y ejercicios sencillos, que los estibadores podrían aprender y poner en práctica durante esos tiempos cortos de pausas que tienen durante su jornada laboral.

Figura 21

Pausas activas



Nota: Pausas activas para miembro superior. Fuente: Capacidades y comportamientos personales. Carbone (2022)

En la Figura 22. Presenta una postura para la relajación lumbar, cuando existe una sensación de fatiga, se aconseja relajar y estirar los músculos al finalizar la jornada, se recomienda realizar durante 10 -15 minutos o una vez que ha llegado a casa luego de la jornada laboral.

Figura 22

Postura de reposo de toda la espalda

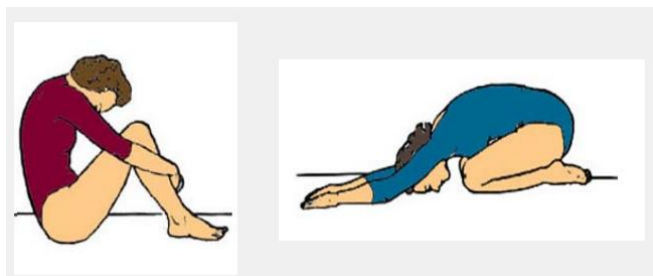


Nota: Postura que permite relajar toda la espalda. Fuente: Universidad de la Rioja (2017)

En la figura 23, se propone otro tipo de estiramiento para relajar la zona lumbar ya que, el índice de trastornos músculo esquelético es alto en los estibadores, en especial en la zona lumbar, así que, se recomienda que los estiramientos sean de manera progresiva y a tolerancia de cada trabajador.

Figura 23

Postura de relajación lumbar



Nota: Ejercicio de potenciación de cuádriceps de pie. Fuente: Universidad de la Rioja (2017)

5.2.Recomendaciones sobre manipulación manual de cargas

1. Levantamiento máximo es de 23kg, y en el caso que supere este peso se debe solicitar ayuda de otra persona.
2. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro y en la misma dirección al movimiento. Esto va a evitar la rotación del tronco.
3. En la Figura 23. Se observa las siguientes posturas que se recomienda adaptar durante el levantamiento manual de una carga: importante doblar las piernas, mantener la espalda recta, no girar el tronco ni adoptar posturas forzadas. El agarre con las manos debe ser firme, utilizando ambas manos y pegar la carga al cuerpo.

Figura 24:

Levantamiento manual de carga



Nota: Nos muestra cómo se debe y como no se debe levantar un objeto o una carga desde el suelo, Fuente: Previntegral (2022) disponible en: <https://blog.previntegral.com/es>

4. El levantamiento debe ser suavemente, por extensión de las piernas, evitar o no dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

5. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento, o cuando realizan los traslados de las cargas.
6. Al depositar la carga se recomienda los siguientes puntos
7. Depositar la carga y después ajustarla o acomodar si es necesario
8. Realizar levantamientos espaciados.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

La población de estibadores en el mercado "La Delicia" responde un 20% a personas extranjeras, y un 80% ecuatorianos, muestra una creciente en población migrante por factores económicos y sociales, que se ven forzado en la búsqueda de oportunidades laborales en sectores de baja regulación. Sin embargo, la mayoría opta por permanecer en esta actividad solo por cortos periodos de tiempo, lo que coincide con investigaciones sobre movilidad laboral y precarización del trabajo migrante en América Latina (Carrera, 2022).

La distribución por edades muestra que la mayoría de los estibadores se encuentra en el rango de 30 a 35 años (50%), seguido por aquellos entre 40 y 45 años (30%) y finalmente un 20% en el grupo de 45 a 55 años. Estos datos coinciden con investigaciones previas realizadas en mercados mayoristas de América Latina, donde se ha identificado que el trabajo de estibador es frecuentemente asumido por adultos en edad productiva, pero que también cuenta con la presencia de individuos de mayor edad que, a pesar del desgaste físico, continúan desempeñándose en esta labor debido a la falta de alternativas laborales (Arango & Santos, 2018).

En tanto al análisis del riesgo postural mediante el método OWAS ha permitido identificar la carga física resultante de las posturas adoptadas durante la jornada laboral, el 55,06% de las posturas de espalda se encuentran en la Categoría de Riesgo 2, lo que indica que más de la mitad de los trabajadores realizan movimientos que pueden generar fatiga o malestar si no se corrigen oportunamente. Estos hallazgos concuerdan con estudios previos sobre el impacto de la ergonomía

en trabajos de manipuleo de carga, los cuales mencionan que la carga postural acumulativa puede incrementar la probabilidad de desarrollar TME (Celedón, et al., 2016).

En particular, la postura de mayor riesgo observada involucra la combinación de una espalda doblada con giro, un brazo en posición baja y otro elevado, y apoyo sobre una rodilla flexionada. Esta postura, común durante la fase de descarga del camión, ha sido clasificada dentro del nivel de Riesgo 4, lo que indica un alto grado de peligrosidad. Estudios previos han demostrado que posturas con flexión y torsiones repetitivas del tronco están altamente asociadas con lesiones en la región lumbar, lo que subraya la urgencia de intervenciones ergonómicas (Cordova, 2023; Pluas & Jines, 2022).

Los resultados obtenidos con el método OWAS sugieren la necesidad de implementar medidas ergonómicas correctivas, tales como la redistribución de cargas, la adopción de ayudas mecánicas y la capacitación de los trabajadores en técnicas de manipulación segura. Diversos estudios han demostrado que la aplicación de estrategias ergonómicas en trabajos de carga reduce la incidencia de TME y mejora el desempeño físico de los trabajadores (HSE, 2016).

Por otro lado, el método RAPP reveló que los estibadores del Mercado "La Delicia" están expuestos a condiciones laborales que favorecen la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Los resultados muestran que el 60% de los trabajadores manipulan cargas inferiores a 250 kg, mientras que el 40% restante maneja pesos entre 250 kg y 500 kg. Este hallazgo puede atribuirse a la ausencia de herramientas de apoyo mecánico y a la necesidad de completar las tareas de carga de manera rápida para optimizar sus ingresos diarios, situación que ha sido documentada en estudios sobre precarización del trabajo manual en mercados informales (Altamirano, 2021).

En cuanto a la postura adoptada durante la manipulación de cargas, el 70% de los trabajadores realiza inclinaciones del torso con esfuerzo moderado, mientras que el 30% adopta posturas forzadas. Esto responde a la falta de capacitación en ergonomía y a la inexistencia de diseños estructurales que permitan una manipulación más segura.

Al aplicar la ecuación de NIOSH se complementa con los resultados de los otros métodos, donde muestra un riesgo moderado a inaceptable, lo que indica un alto índice de probabilidad que el trabajador puede contraer una lesión lumbar o en la espalda, como lo indica en investigaciones previas han demostrado que las posturas forzadas, combinadas con levantamiento de peso excesivo, incrementan la probabilidad de lesiones lumbares, factor que también se ha evidenciado en estudios realizados en mercados mayoristas de América Latina (Díaz, Sánchez, & InésMartínez, 2020; Pluas & Jines, 2022).

Uno de los pocos factores ergonómicos favorables detectados en este estudio fue el agarre de la carga, ya que el 100% de los trabajadores reportó contar con un buen agarre de los objetos transportados. No obstante, la eficacia de este aspecto se ve limitada por la irregularidad en el peso y volumen de las cargas, lo que obliga a los estibadores a realizar movimientos compensatorios que pueden derivar en fatiga muscular. Estudios sobre diseño de herramientas ergonómicas han demostrado que un buen agarre reduce significativamente el esfuerzo físico, pero su efectividad se ve afectada cuando el peso de la carga excede los límites recomendados (HSE, 2018; Carrera, 2022).

La distancia de desplazamiento también representa un factor de riesgo crítico, ya que el 75% de los recorridos con carga oscilan entre 10 y 30 metros, otro hallazgo crítico fue la presencia de obstáculos en la ruta de transporte de carga, lo que incrementa la fatiga muscular y eleva el riesgo de lesiones.

6.2.Recomendaciones

Se recomienda a las entidades públicas tomen en cuenta este tipo de investigaciones con el fin de regular las condiciones laborales, para proteger la salud de los estibadores en Ecuador. Población que ha sido vulnerable y marginada, que por años ha sido un pilar fundamental en la distribución de los alimentos.

Se recomienda la implementación de planes de gestión y prevención en riesgos laborales dirigido a los trabajadores informales como son los estibadores, además de promover la educación y cultura en seguridad. Un plan que se adapte a las necesidades, sin importar la edad, nivel de experiencia o educación de dicho grupo.

Para los estibadores del Mercado La Delicia de la ciudad de Quito, se les recomienda tomar en cuenta la propuesta desarrollada en la presente investigación, con el fin de realizar charlas, capacitaciones, y el uso de afiches informativos, de manera que, el contenido y las diferentes actividades estan planificadas y desarrolladas específicamente para dicha población.

Se recomienda fomentar la ayuda social a las diversas entidades que tengan el conocimiento sobre ergonomía, riesgos laborales, salud ocupacional, etc. De manera que puedan brindar las capacitaciones necesarias a dicha población. Se recomienda también realizar campañas regulares de salud.

CONCEPTO BÁSICOS

Ergonomía: Estudio sistemático entre el lugar de trabajo y quienes realizan el trabajo (los trabajadores), con el fin de mejorar las condiciones, el entorno y el puesto de trabajo adoptando el trabajo a las capacidades y posibilidades de la persona que lo ejecuta (Paccini, Tarrillo, & Estacio, Guía de seguridad y salud, 2018, p. 14).

Disergonomía: Es hablar de una desviación de lo aceptable como ergonómico o confortable para la persona en su labor, es decir, implica aquellos factores inadecuados de sistema – hombre (Centro de Prevención de Riesgos de Trabajo [CEPRIT], 2016).

Método de evaluación ergonómica: Existe un gran número de métodos de evaluación que tratan de asistir al ergónomo, estos permiten identificar y valorar los factores de riesgo como por ejemplo movimientos repetitivos, levantamiento de carga, mantenimiento de posturas forzadas, posturas estáticas, exigencia mental, etc. Las cuales pueden estar presentes en los puestos de trabajo, su aplicación resulta sencilla, en comparación a otras técnicas más complejas (Mas, Selección de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2015).

Factor de riesgo ergonómicos: Riesgos disergonómicos o riesgos derivados de la ausencia de una correcta ergonomía laboral. Son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido, o incrementada, por el tipo e intensidad de actividad física que realiza en el trabajo (CENEA, 2021).

Manipulación manual de carga: Toda operación, transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, en las que se requiere esfuerzo físico como el levantamiento, el empuje, el desplazamiento, el transporte o ejecución de cualquier otra acción que permita poner en movimiento o detener un objeto (Paccini et al., 2018).

Trastornos musculoesquelético: Son una de las dolencias de origen laboral más habituales, afecta principalmente a espalda, cuello, hombro y las extremidades tanto superiores e inferiores, se incluye en ellos cualquier daño en articulaciones u otros tejidos. Entre las causas pueden ser por esfuerzos repetitivos, movimientos rápidos, fuerzas, posturas forzadas, vibración y/o temperaturas bajas (Paccini et al., 2018).

Servicio de Estibadores: Es uno de los servicios más antiguos de los tradicionales de la ciudad de Quito, es una labor que demanda mucho esfuerzo físico a quienes a diario trasladan cajas, bultos, quintales, y más unidades, principalmente de los contenedores y camiones que abastecen a la ciudad. Durante las horas de la noche y la madrugada, así que su jornada de trabajo se extiende durante 24 horas del día (Mercado Mayorista, 2021).

Estibador: es el trabajador responsable de realizar las tareas de carga y descarga en un buque u otro tipo de transporte, asegurando además la adecuada distribución del peso dentro de la unidad de transporte.

Calidad de vida: En un conjunto de factores que da bienestar a una persona, tanto en el aspecto material como en el emocional, quiere decir, una serie de condiciones de las que debe gozar un individuo para satisfacer sus necesidades, de modo que no solo sobreviva, sino que viva con comodidad (Westreicher, 2020).

Condiciones laborales: Según lo establecido en la Ley 31/1995, de prevención de Riesgos Laborales (LPRL) define como cualquier característica de este, que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador (INSST , 2022). Las condiciones pueden varían dependiendo del sector laboral, el tipo de trabajo y el lugar en el que se desempeña.

Empuje/Arrastre: Labor de esfuerzo físico en el que la dirección de la fuerza horizontal, en el arrastre, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo y en la operación de empuje se aleja del cuerpo.

Carga: Cualquier objeto susceptible de ser movido, pero que requiere del esfuerzo humano para desplazarlo o colocarlo en su posición definitiva (Paccini, Tarrillo, & Estacio, Guía de seguridad y salud, 2018).

ANEXOS

1.1.Anexo



Nota: Fotografía del ciclo de trabajo de los estibadores, en la descarga del camión, acomoda los productos para la venta, acomoda los productos en el vehículo y el traslado de los productos con ayuda del triciclo. (Peña, 2023)

Anexo 2

Factores observados en los estibadores

FACTORES	Equipos medianos	
	Banda de color	Puntuación numérica
1. Peso de la carga		2
2. Postura		3
3. Agarre de la mano		0
4. Patrón de trabajo		0
5. Distancia de viaje		1
6.		
7. Estado de instalaciones		4
8. Superficie del suelo		4
9. Obstáculos en la ruta		2
10. Otros factores		1



Nota: Aplicación del método de ergonomía RAPP. Fuente: Peña (2023)

Quito, 12 de mayo 2023

Srta. Alexandra Lema

Presidenta de la asociación de comerciantes independiente La Ofelia

Yo, Ana Peña Bautista, con cédula de identidad 1721745337, estudiante de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional de la Universidad Técnica del Norte de Ibarra, me dirijo a usted, para solicitarle de la manera más comedida se me autorice realizar mi tema de tesis Disergonomía por manipulación de carga en estibadores del mercado La Ofelia. El proyecto trata de evaluar la actividad a la que se dedican los estibadores, esto se aplicará a 25 trabajadores que se dediquen a dicha tarea. También se utilizara video, fotografía y encuesta, siempre salvaguardando la identidad de los trabajadores. El proyecto tendrá una duración de aproximadamente 2 meses, al final se les entregará un informe donde explique lo encontrado. Este oficio será remplazado una vez que la universidad emita la solicitud.

Agradezco atención a la presente,

ATENTAMENTE,

Lic. Ana Peña
0999721072

RECIBIDO

Nº _____
Hora: 15:16
Fecha: 12-05-2023
Responsable: Aida Catucucago

*Autorizo para
la tesis de la Universidad Técnica del Norte
Lic. Ana Peña*

BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, J. (Junio de 2021). *DISPOSITIVO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS PARA ESTIBADORES AMBATO*. Recuperado el 17 de Octubre de 2024, de <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3aae864a-021a-4400-a67d-601c1ecd1d5c/content>
- Arango, J., & Santos, C. (2018). Incidencia de trastornos músculo esqueléticos en los estibadores del mercado mayorista Santa Anita. Lima, Perú. Recuperado el 9 de Abril de 2023, de <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/3125/TESIS%20Arango%20Jannet%20-%20Santos%20Roxana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, G. (2005). EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN. *Lecturas*, 1-12.
- Armijo, P. (07 de Junio de 2022). Quito busca dignificar a sus estibadores. Recuperado el 04 de 07 de 2023, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito-busca-dignificar-estibadores-mercado.html>
- Arrimada, M. (2021). Método observacional: qué es, tipos, características y funcionamiento. *Psicología y Mente*, 5-20.
- Cardenas, Y., Lozano, M., & Patiño, L. (2019). Guía de manejo para la prevención de lesiones osteomusculares causadas por riesgo biomecánico por manipulación manual de carga (mmc), para los estibadores de dos plazas de mercado. 18. Retrieved Enero 12, 2025, from <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/0ee18948-be71-4f82-b641-5e1765719d0d/content>
- Carrera, B. (2022). Cuaderno sindical: Las caídas durante el trabajo. *Secretaría de Salud Laboral y Medioambiente*, 1(1), 7-20.

- Castillo, J., & Orozco, A. (2010). Evaluación de un método de cálculo para estimar la carga de trabajo en trabajadores expuestos a condiciones térmicas extremas. *Scielo "Salud de los trabajadores"*, 15.
- Celedón, A., Stotz, A., Castellucci, I., Sánchez, L., Martínez, M., & Hernández, P. (2016). Guía técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga. *Subsecretaría de Previsión Social de Chile*, 1(1), 10-18.
- CENA. (2024). ¿Qué son los riesgos ergonómicos? – Guía definitiva (2024). *Ergonomía Laboral*. Obtenido de <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- CENEA. (18 de Enero de 2021). Recuperado el 21 de Abril de 2023, de <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- Constitución. (23 de Octubre de 2008). Obtenido de Google Academico: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Cordova, M. A. (2023). Riesgos biomecánicos por manipulación manual de carga asociados a dorsalgia en trabajadores Nasca 2021. *Universidad continental*, 38-47.
- Correa, C. (2015). IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS BIOMECÁNICOS POR MANIPULACIÓN DE CARGAS EN AUXILIARES DE BODEGA DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN LOGÍSTICA DE LA CIUDAD DE QUITO. *UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK*, 1(1), 16-25.

Decreto, E. 2. (17 de Noviembre de 1986). Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>

Díaz, A. M., Sánchez, L. C., & InésMartínez, M. (2020). VALIDACIÓN CHILENA DE LA HERRAMIENTA RAPP PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EMPUJE Y ARRASTRE. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 2(3), 8-21.

Escudero, Y. (08 de Junio de 2021). *IRUNA*. Recuperado el 17 de Octubre de 2024, de <https://irunatecnologias.com/tme-manipulacion-manual-de-cargas-mmcc/>

FABIÁN, J. V. (2017). *Google Academico* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22606/1/Tesis%20corregida%20Cr%C3%ADstopher%20Jim%C3%A9nez.pdf>

HSE. (2016). Risk assessment of pushing and pulling (the RAPP tool). *Health and Safety Executive HSE*.

HSE. (2018). Manual handling assessment charts (the MAC tool). *Health and Safety Executive HSE*. Recuperado el 2025, de comunidad de ergonomía: <https://www.ergoyes.com/method/details/category/1/method/33>

INSHT. (1999). *insst.es*. Obtenido de insst.es: https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_323.pdf/04f2e840-4569-421a-acf4-37a9bf0b8804

INSST . (Noviembre de 2022). *Conceptos generales de la prevención de riesgos laborales y ámbito jurídico*. Recuperado el 27 de Abril de 2023, de

<https://www.insst.es/documents/94886/4154780/Tema+1.+Concepto+de+Condiciones+de+Trabajo.pdf>

López, M. B., Macorra, M. Z., & Martínez, A. S. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Multidisciplinary Scientific Journal*. doi:2007-9621

Luna, J. (10 de Julio de 2023). *Ministerio del Ambiente*, 05. Recuperado el 17 de Marzo de 2025, de Instructivo de pausas activas: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/07/instructivo_pausas_activas_maate.pdf

Maestre, L. M. (2017). Ergonomía ocupacional. En L. M. Maestre. Bogotá, Colombia: Areandino. doi:978-958-54-60-54-6

Manterola, C., Hernández, M. J., Otzen, T., Espinosa, M. E., & Grande, L. (2023). Estudios de Corte Transversal. Un Diseño de Investigación a Considerar en Ciencias Morfológicas. *International Journal of Morphology*, 41(1), 146-155.

Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49.

Martínez, O. (2020). El aporte de la estibadores al dinamismo del comercio internacional. *CAMAE*. Obtenido de <https://www.camae.org/comercio-exterior/el-aporte-de-la-estibadores-al-dinamismo-del-comercio-internacional/>

Mas, D. (2015). Ovako Working Analysis System. *Ergomautas*. Recuperado el 21 de Abril de 2023, de

- <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20de%20evaluaci%C3%B3n%20ergon%C3%B3mica,de%20exposici%C3%B3n%20para%20el%20trabajador>
- Mas, D., & Antonio, J. (2015). *Ergonautas*. Recuperado el 20 de Marzo de 2025, de Ecuación de Niosh: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Medina, K., & Diaz, J. (Mayo-junio de 2024). Riesgos Ergonómicos en el entorno laboral: importancia y factores de riesgo . *Ciencia Latina*. doi:ISSN 2707-2215
- Mercado Mayorista. (2021). Prestadores de servicios: Estibadores. Recuperado el 27 de Abril de 2023, de <https://new.mmqep.gob.ec/prestadores-de-servicios/>
- Morales, J. L. (2022). Trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas del personal operativo de higiene ambiental del municipio San Miguel de bolívar periodo 2021. *Repositorio Digital Uniandes* , 5-10.
- Navarro, F. (2023). Ergonomía ambiental. *INESEM*.
- OIT. (1985). Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985. *NORMLEX*(161). Recuperado el 13 de Enero de 2025, de https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTUMENT_ID:312306
- OMS. (2021). Trastornos musculoesqueléticos. *Centro de prensa - Notas descriptivas*.
- Ordenanza Metropolitana No. 037*. (2022). Obtenido de <https://www.quito-turismo.gob.ec/descargas/LOTAIP%202022/octubre/C%C3%B3digo%20Municipal.pdf>

Paccini, E., Tarrillo, A., & Estacio, A. (2018, Octubre). *Guía de seguridad y salud en el trabajo para estibadores terrestres y transportistas manuales* (Primera ed.). Lima, Peru. Retrieved April 7, 2023, from http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/CNSST/GUIA_DE%20_TIBADORES%20FINAL.pdf

Paccini, E., Tarrillo, A., & Estacio, A. (Octubre de 2018). *Guía de seguridad y salud en el trabajo para estibadores terrestres y transportistas manuales*. Recuperado el 27 de Mayo de 2024, de https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/CNSST/GUIA_DE%20_TIBADORES%20FINAL.pdf

Paez, Z., & Ravelo, S. (2019). *Factores de riesgo ergonómico y discapacidad por dolor lumbar en estibadores del mercado Mayorista*, 13. Huancayo, Perú. Recuperado el 12 de Abril de 2023, de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9626/4/IV_FCS_507_TI_Paez_Ravelo_2019.pdf

Pineda, C. J. (Enero de 2022). *dspace.umh.es* . Obtenido de dspace.umh.es : http://dspace.umh.es/bitstream/11000/29032/1/GUTIERREZ_PINEDA_CINDY_TFM.pdf

Pluas, M. E., & Jines, A. E. (2022). Identificación de los riesgos ergonómicos presentes en los estibadores de la distribuidora J&V. *Universidad Politécnica Salesiana*, 29-54. Recuperado el 2024, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24046/1/UPS-GT004161.pdf>

RAE. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 10 de Mayo de 2024, de <https://dle.rae.es>

Riera, J. M. (Lunes de Agosto de 2019). *Repositorio UTC*. Obtenido de Repositorio UTC: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5463>

Ruiz Barrios, A. S. (2022). Identificación del nivel de riesgo ergonómico por manejo de cargas y movimientos repetitivos en industria alimentaria. *Lux Médica*, 3. doi:10.33064

Ruíz, L. (2011). Manipulación manual de cargas: Guía técnica del INSHT. *Ministerio de trabajo e inmigracion de España*, 1-30.

Sandoval, P., & Caballero, T. (2024). *ANÁLISIS ERGONÓMICO Y EVALUACIÓN DE LA SALUD MUSCULOESQUELÉTICO EN ESTIBADORES DEL MERCADO DE IBARRA*. Recuperado el 14 de Octubre de 2024, de <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/16051/2/PG%201839%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Trabajo, I. N. (15 de Diciembre de 2011). *insst.es*. Obtenido de insst.es: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>

Velásquez, M. I. (2023). Factores de Riesgo en Relación al Sobrepeso y Obesidad en Grupos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 1718-1729.

Venegas, C. E., & Cochachin, J. E. (2019). Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28(2), 126-135.

Villar, M. F. (2013). La carga física de trabajo. *Ministerio de tranajo e inmigración de España - INSHT*, 1-21. Recuperado el 27 de Mayo de 2024

Westreicher, G. (1 de Julio de 2020). *Economipedia*. Recuperado el 27 de Abril de 2023, de <https://economipedia.com/definiciones/calidad-de-vida.html>

Zapata, B. H., Arango, G. L., & Estrada, L. M. (Abril de 2011). *Revista Facultad Nacional de Salud Publica*. doi:0120-386X