

Universidad Católica Redemptoris Mater

Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero Industrial

Plan de intervención de los riesgos físicos y ergonómicos conforme a la Ley 618 en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, Masaya, durante el periodo de marzo a julio 2025.

Industria, Arquitectura y Medio Ambiente
Industria y Seguridad ocupacional

AUTOR(ES)

Carballo-Galo, María Andrea
Cárdenas-Reyes, Carlos Antonio
Ortega- Solís, Bosco José

Managua, Nicaragua
17 de Julio de 2025

Universidad Católica Redemptoris Mater

Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero Industrial

Plan de intervención de los riesgos físicos y ergonómicos conforme a la Ley 618 en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, Masaya, durante el periodo de marzo a julio 2025.

Industria, Arquitectura y Medio Ambiente
Industria y Seguridad ocupacional

AUTOR(ES)

Carballo-Galo, María Andrea
Cárdenas-Reyes, Carlos Antonio
Ortega- Solís, Bosco José

TUTOR CIENTÍFICO Y METODOLÓGICO

Johanna de los Ángeles Núñez Sevilla
Ingeniera Industrial
Master en educación virtual
Master en procesamiento de alimentos

Managua, Nicaragua
17 de Julio de 2025

Dedicatoria

A Dios, por ser mi principal guía, por brindarme sabiduría y por llenarme de resiliencia y fortaleza para superar cada obstáculo en mi camino.

A mis padres, Martha e Isidro, quienes, con gran sacrificio, me han dado todo para llegar hasta donde estoy hoy. Su amor incondicional y constante apoyo han sido el motor que me impulsa a ser una mejor persona cada día. Cada logro alcanzado en esta tesis monográfica también les pertenece, pues han sido mi fuente de inspiración y fortaleza a lo largo de este recorrido. Gracias por creer en mí, motivarme en los momentos difíciles y celebrar conmigo cada pequeño paso hacia este sueño cumplido. Este trabajo es un tributo a su amor y a la unidad que nos sostiene.

A mi hermana Marcela, por su amor, sus palabras de aliento y su apoyo incondicional durante esta larga travesía. Gracias por animarme en los momentos de estrés académico, por distraerme cuando más lo necesitaba, escucharme y aconsejarme siempre.

A mis fieles compañeros peludos, Nala, Moanita y Scott, cuya presencia silenciosa y alegría incondicional transformaron los días difíciles en momentos de calma y esperanza. Y a Snoopy, que, aunque ya no está conmigo, dejó huellas imborrables en mi corazón y un recuerdo eterno de amor leal.

Finalmente, a todas aquellas personas que han sido rayos de luz en mi vida y han creído en mí, incluso cuando yo no lo hacía, especialmente a mi mejor amiga Maricela, quien, aún desde la distancia, ha estado presente.

María Andrea Carballo Galo

Dedico este trabajo con todo mi cariño y gratitud a mis padres, quienes con esfuerzo y valores firmes me han apoyado en cada etapa de mi formación. A ustedes, que creyeron en mí incluso en los momentos en los que yo dudé, les debo este logro.

También lo dedico a mi familia, por ser mi refugio, y a mis amigos verdaderos (los reales), que me acompañaron con palabras de aliento, confianza, apoyo mutuo y compañía sincera durante todo este proceso.

Finalmente, dedico este proyecto a mí mismo, por no rendirme, por cada vez que llegue a resolver los trabajos de alguna u otra manera solo y con mis amigos y por mantener viva la meta, aún en los momentos más difíciles.

Carlos Antonio Cárdenas Reyes

A mi querido abuelo Marco, porque, aunque ya no estes físicamente, tu presencia sigue viva en mi corazón. Fuiste un ejemplo de esfuerzo, humildad y sabiduría, y tus palabras, tu cariño y tu fe me han acompañado en cada paso en este proceso.

Gracias por enseñarme desde pequeño que los sueños se alcanzan con trabajo y constancia. Esta tesis monográfica es también un homenaje a tu vida y todo lo que significaste para mí.

Bosco José Ortega Solís

Agradecimiento

Agradezco profundamente a Dios por concederme la sabiduría, la perseverancia y la resiliencia necesarias para luchar por mis sueños y jamás rendirme. Sus planes son perfectos y hoy me permite cumplir uno de mis grandes anhelos.

A mi mamá, por ser mi pilar inquebrantable. Sin sus palabras de aliento, apoyo incondicional y sabios consejos, no habría llegado hasta aquí. Gracias por formar en mí a una mujer valiente y perseverante, por creer siempre en mí y celebrar mis logros como tuyos. Te agradezco por inculcarme valores desde pequeña y enseñarme que el esfuerzo es la base para alcanzar los sueños; hoy soy una persona íntegra y disciplinada gracias a ti.

A mi papá, por sus consejos, oraciones y por celebrar conmigo cada uno de mis logros académicos. Gracias por animarme en cada etapa y brindarme siempre tu apoyo.

Agradezco profundamente a mis docentes y mentores, en especial a la MSc. Johanna Núñez, Dr. Antonio Parajón, Dr. Francisco Hernández por su pasión, compromiso y apoyo esencial en mi formación. Ellos y otros docentes confiaron en mí, compartieron sus conocimientos y me impulsaron a superar cada reto. Su guía y ejemplo serán siempre luz en mi camino profesional y personal.

Al Dr. Joseph Sandy, médico ocupacional, por su invaluable apoyo y asesoría en la realización de este trabajo monográfico. Su conocimiento y dedicación en el área de la ergonomía fueron esenciales para fortalecer el rigor científico de mi investigación. Aprecio especialmente el tiempo y las enseñanzas que me ofreció, los cuales contribuyeron de manera significativa al desarrollo y la calidad de este estudio.

María Andrea Carballo Galo

Quiero agradecer, en primer lugar, a Dios, por darme la fortaleza y sabiduría necesarias para culminar esta etapa.

A mi familia, por su constante respaldo emocional, económico y moral, pilares fundamentales que me permitieron avanzar y crecer.

A mis docentes como el Dr. Parajón, Dr. Jesús Mendoza, el Dr. Francisco Hernández, Msc. Johana Núñez de la Universidad Católica Redemptoris Mater, quienes me guiaron con compromiso y conocimiento a lo largo de mi formación, y en especial durante la elaboración de este trabajo y por su empatía que tenían conmigo.

A los colaboradores del taller de calzado DAMBEG SHOES, por abrirme las puertas de su empresa, compartir su experiencia y brindarme su tiempo para el desarrollo de esta investigación.

Y finalmente, a Doña Johanna la señora del cafetín que siempre me alentaba y preguntaba cómo iba con mis clases y nos aconsejaba a mí y a mis amigos que siempre nos mantuvimos recto en esta carrera hasta llegar a la meta.

Carlos Antonio Cárdenas Reyes

A mis padres, por su amor incondicional, por su paciencia y por todo el sacrificio que han hecho para brindarme las oportunidades que hoy tengo. Gracias por estar siempre presentes, por alentarme en los momentos más difíciles y por enseñarme con el ejemplo.

A mi hermano por su compañía, su apoyo sincero y por ser siempre un motivo de alegría y motivación.

También quiero agradecer a todos mis familiares, quienes de una u otra forma han estado cerca de mí durante este proceso. Sus palabras de ánimo, sus gestos de cariño y su fe en mí han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

Este logro no es solo mío, sino de todos ustedes.

Bosco José Ortega Solís

Resumen

El presente trabajo tuvo como propósito principal proponer un plan de intervención para la mitigación de los riesgos físicos y ergonómicos en los distintos puestos de trabajo del área de producción del taller DAMBEG SHOES Masaya, durante el periodo de marzo a julio de 2025. Mediante la observación directa, mediciones objetivas y la aplicación de herramientas como el método REBA y el Cuestionario Nórdico, se identificaron y evaluaron los principales peligros presentes en cuatro áreas clave: corte, armado, montado y empaque. Los riesgos identificados incluyeron ruido, iluminación deficiente, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas, siendo priorizados aquellos clasificados como importantes y moderados según la metodología MITRAB. El ruido, si bien en algunos casos resultó tolerable, en otras áreas superó el límite legal permitido. La iluminación se identificó mayormente como un riesgo importante o moderado, con valores por debajo del mínimo recomendado. Con relación a los movimientos repetitivos y las posturas inadecuadas fueron riesgos calificados como importantes en diversas áreas de trabajo. El diagnóstico realizado respalda la necesidad de implementar un plan de intervención basado en el rediseño ergonómico de los puestos, la mejora de las condiciones ambientales (ruido e iluminación), la capacitación en hábitos posturales y el monitoreo continuo de los factores de riesgo para garantizar la salud, el bienestar y la productividad de los trabajadores.

Palabras Claves

Riesgo físico, iluminación, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y plan de intervención.

Abstract

The main purpose of this study was to propose an intervention plan to mitigate physical and ergonomic risks in the different workstations in the production area of the DAMBEG SHOES Masaya workshop during the period from March to July 2025. Through direct observation, objective measurements, and the application of tools such as the REBA method and the Nordic Questionnaire, the main hazards present in four key areas were identified and evaluated: cutting, assembly, mounting, and packaging. The risks identified included noise, poor lighting, repetitive movements, and improper postures, with those classified as significant and moderate according to the MITRAB methodology being prioritized. Noise, while tolerable in some cases, exceeded the legal limit in other areas. Lighting was mostly identified as a significant or moderate risk, with values below the recommended minimum. Repetitive movements and improper postures were identified as significant risks in various work areas. The diagnosis supports the need to implement an intervention plan based on the ergonomic redesign of workstations, the improvement of environmental conditions (noise and lighting), training in postural habits, and the continuous monitoring of risk factors to ensure the health, well-being, and productivity of workers.

Keywords

Physical risk, lighting, repetitive movements, improper postures, and intervention plan.

Índice de contenido

1.	Introducción.....	11
2.	Objetivos	12
2.1.	Objetivo general.....	12
2.2.	Objetivos específicos.....	12
3.	Contexto organizacional.....	13
4.	Marco teórico	18
4.1.	Marco referencial	18
4.2.	Marco conceptual.....	27
4.3.	Marco legal	35
5.	Marco metodológico	38
6.	Gestión de Riesgos	50
6.1.	Identificación, estimación y evaluación de riesgos	55
6.2.	Matriz de riesgos	71
6.3.	Mapa de riesgos	75
6.4.	Mapa de señalización	78
7.	Plan de Intervención	81
7.1.	Matriz del Plan de Intervención	81
7.2.	Descripción del Plan de Intervención	86
8.	Conclusiones	93
9.	Referencias	94
10.	Apéndices.....	97
11.	Anexos	121

Índice de tablas

Tabla 1	Intensidad mínima de iluminación artificial según el puesto de trabajo	33
Tabla 2	Equivalencia de puestos de trabajo en la fabricación de calzado entre el taller DAMBEG SHOES y la literatura revisada	35
Tabla 3	Marco legal vigente que regula el campo laboral	36
Tabla 4	Estructura de la matriz de operacionalización de las variables	49
Tabla 5	Identificación de peligro en el área de corte en el taller DAMBEG SHOES	51
Tabla 6	Identificación de peligro en el área de armado en el taller DAMBEG SHOES	52
Tabla 7	Identificación de peligro en el área de montado en el taller DAMBEG SHOES	53
Tabla 8	Identificación de peligro en el área de empaque en el taller DAMBEG SHOES	54
Tabla 9	Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo en el área de corte	55
Tabla 10	Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo en el área de armado	58
Tabla 11	Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo en el área de montado	60
Tabla 12	Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo en el área de empaque	62
Tabla 13	Acta de inspección bloque 2	65
Tabla 14	Acta de inspección bloque 4	66
Tabla 15	Evaluación de riesgo en el área de corte	67
Tabla 16	Evaluación de riesgo en el área de armado	68
Tabla 17	Evaluación de riesgo en el área de montado	69
Tabla 18	Evaluación de riesgo en el área de empaque	70
Tabla 19	Matriz de riesgo en el área de corte	71
Tabla 20	Matriz de riesgo en el área de armado	72
Tabla 21	Matriz de riesgo en el área de montado	73
Tabla 22	Matriz de riesgo en el área de empaque	74
Tabla 23	Leyenda del mapa de riesgo	78
Tabla 24	Leyenda de mapa de señalización	81
Tabla 25	Plan de intervención en el área de corte	82
Tabla 26	Plan de intervención en el área de armado	83
Tabla 27	Plan de intervención en el área de montado	84

Tabla 28 Plan de intervención en el área de empaque.....	85
---	----

Índice de figuras

Ilustración 1	Mapa de Riesgo área de corte, armado y montado	76
Ilustración 2	Mapa de Riesgo área de empaque	77
Ilustración 3	Mapa de señalización área de corte, armado y montado	79
Ilustración 4	Mapa de señalización área de empaque	80

1. Introducción

En el ámbito de la salud ocupacional, la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales son procesos fundamentales para garantizar entornos de trabajo seguros y saludables. La exposición prolongada a factores físicos y ergonómicos no gestionados adecuadamente puede generar una serie de afecciones musculoesqueléticas y comprometer tanto la salud de los trabajadores como la productividad de las organizaciones. En este contexto, resulta esencial implementar estrategias de prevención y mejora continua que permitan mitigar los riesgos inherentes a cada puesto de trabajo.

El presente estudio se desarrolló en el taller DAMBEG SHOES, ubicado en Masaya, y tuvo como objetivo general proponer un plan de intervención para la mitigación de los riesgos físicos (ruido e iluminación) y ergonómicos (movimientos repetitivos, posturas inadecuadas) en el área de producción, durante el período comprendido entre marzo y julio del año 2025. Para ello, se realizaron observaciones directas, mediciones ambientales, aplicación de herramientas técnicas como el método REBA y el Cuestionario Nórdico, así como un análisis riguroso de la normativa nacional establecida por el Ministerio del Trabajo (MITRAB).

El diagnóstico permitió evidenciar que los riesgos presentes en las áreas de corte, armado, montado y empaque no están debidamente controlados y que los trabajadores presentan signos claros de afectación física, principalmente en cuello, dorso, hombros y muñecas. Esta situación refuerza la necesidad de actuar de forma inmediata con medidas preventivas y correctivas que respondan a criterios técnicos y a las condiciones reales de la empresa.

Este documento presenta los hallazgos del análisis de riesgos y la propuesta de intervención que garantice el bienestar de los empleados y la sostenibilidad del taller DAMBEG SHOES.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Proponer un plan de intervención para la mitigación de los riesgos físicos y ergonómicos identificados en cada puesto de trabajo, en el área de producción del taller DAMBEG SHOES Masaya, durante el periodo de marzo a julio 2025.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar los peligros que generan los riesgos físicos (ruido e iluminación) y ergonómicos (movimiento repetitivo y posturas inadecuadas) en cada puesto de trabajo del área de producción.
- Evaluar los riesgos identificados de acuerdo a la probabilidad y severidad, en los puestos de trabajo del área de producción.
- Elaborar un plan de intervención para la mitigación de los riesgos físicos y riesgos ergonómicos identificados.

3. Contexto organizacional

El taller DAMBEG SHOES, es una microempresa familiar semi industrial, fundada el 28 de octubre de 1998, especializada en producción y comercialización de calzado de cuero para damas, caballeros y niños, con el propósito de satisfacer las necesidades de las personas que demandan productos de calidad y comodidad.

Desde sus inicios, como una empresa pequeña, contaba con una plantilla de 15 trabajadores: vendedores (2), montadores (5), alistadores (5), bodeguero (1), gerente de producción (1) y gerente de ventas (1). En esta etapa inicial, operaban con tres máquinas: Troqueladora (1), prensado (1) y quemadora (1).

Con el paso de los años, DAMBEG SHOES ha fortalecido su capacidad productiva mediante la adquisición de nuevas maquinarias y equipos, lo que ha mejorado significativamente sus procesos de producción y comercialización.

El taller distribuye a los departamentos de Matagalpa, Estelí, Somoto, Jinotega, Ocotal, Boaco, Sébaco, Masaya, Managua, Chinandega, León, Carazo, San Rafael del Sur.

Actualmente el taller cuenta con 16 trabajadores, de los cuales 14 son hombres y 2 mujeres, distribuidos en las siguientes áreas: gerente general (1), asistente (1), área de corte (2), área de armado (4), jefe de producción (1), área de montado (5), área de empaque (1), área de limpieza (1), el área de comercialización en el rol de vendedor lo cubre el mismo gerente. Como se muestra en Apéndice A1, que ilustra la estructura organizacional del taller.

La misión: “Ser un taller dedicado a la producción de calzado para todas las edades con el propósito de satisfacer las necesidades de sus clientes”

La visión: “Convertirse en una empresa líder y de reconocimiento en la producción de calzado y con miras al mercado internacional”.

Asimismo, la empresa cuenta con valores empresariales y valores de los trabajadores, a continuación, se detallan:

Valores empresariales:

1. Compromiso con los clientes: Todo el accionar de la empresa debe girar en función a la satisfacción de las necesidades que puedan surgir y que existen entre los distintos tipos de clientes con que cuenta la empresa.

2. Capacidad de Cambio e Innovación: la empresa debe promover activamente la innovación para renovarse continuamente, la participación de los empleados juega un rol importante, siempre que estos se sientan comprometidos con la organización, y que la gerencia se muestre receptiva a las propuestas y estas sean adaptables a la realidad de la empresa, de forma que le permitan crecer en términos de rentabilidad, eficiencia, calidad y por ende competitividad.

3. Excelencia en el Servicio: Todos los productos y servicios que DAMBEG SHOES brinde, deberán tener altos niveles de calidad, ya establecidos, y serán ofrecidos de forma tal que busquen obtener de parte de los usuarios la más alta y amplia satisfacción.

4. Cultura de trabajo y trabajo en equipo: La empresa debe seguir reconociendo el esfuerzo y promoviendo la capacidad de sus obreros, mediante sus sistemas de recompensa, y personas que demuestren dedicación y entrega al trabajo que produce resultados óptimos, realizados de manera eficiente, eficaz y con responsabilidad. Además de ello, el trabajo en equipo permite aprovechar las competencias de conjunto, empodera los recursos humanos para que contribuyan con ideas, permite que participen en el proceso de toma de decisiones lo cual permitirá generar un ambiente laboral que conduce al éxito.

5. Desarrollo de los recursos humanos: el personal de la empresa juega un papel fundamental en la obtención de la visión de la empresa, es por eso la necesidad de que en DAMBEG la Gerencia, se comprometa a desarrollar las capacidades técnicas con que se han desarrollado sus obreros. Se debe crear un ambiente favorable de trabajo en el sentido que se mejoren algunos aspectos relacionados a la infraestructura, herramientas y equipos, capacitaciones, entre otros.

Valores del trabajador:

1. Respeto Mutuo: La confianza y el respeto hacia los demás debe ser un valor básico para generar una nueva cultura y mejorar el clima laboral.

2. Honestidad e Integridad: Entendida como el compromiso de actuar de acuerdo a altos estándares de comportamiento ético, moral y legal, y la integridad entendida como la coherencia entre lo que se dice y lo que se hace.

3. Vocación de Servicio: Todo el personal de la empresa debe estar consciente que su razón de ser es "facilitar un bien que satisfaga las necesidades del cliente", para lo cual no se pueden escatimar esfuerzos para atender a los clientes actuales y potenciales de manera integral, con calidad y alto profesionalismo.

4. Responsabilidad: El cumplimiento de los compromisos y obligaciones, el dar cuenta de sus actos y acciones y ser confiable ante los demás son comportamientos que deben ser promovidos e incentivados entre el personal de la empresa.

5. Profesionalismo: Desempeñar las funciones con un alto nivel de profesionalismo y óptima calidad, en función de satisfacer las necesidades y demandas del mercado.

Sus principales procesos operativos en la producción de calzado de cuero, se encuentra el estilo botín, estilo mocasín, estilo blucher o zapato de amarrar para damas y caballeros.

En cuanto a las políticas internas relacionadas con seguridad y medio ambiente la empresa no cuenta con un manual o un establecimiento de normas. Sin embargo, en la calidad se les exige a los trabajadores hacer un buen trabajo en la elaboración del calzado.

El taller pertenece al sector cuero calzado y este se encuentra localizado de la Iglesia Magdalena ½ cuadra al norte. Como se muestra en el Anexo A1, que ilustra la ubicación por Google Maps del taller

Descripción del proceso de producción

El proceso productivo representado en este diagrama refleja las etapas clave en la fabricación de zapatos de cuero, tomando como referencia el modelo de zapato 2615. A continuación, se detallan las fases que componen este proceso, desde la recepción de materias primas hasta la entrega del producto final.

Almacén de materia prima: Una vez establecido el diseño, se procede a la selección del cuero y de los materiales requeridos. Asimismo, se eligen componentes adicionales, incluyendo suelas, plantillas, hebillas y cordones, que son fundamentales para garantizar tanto la funcionalidad como la estética del producto final.

Corte: En esta etapa se procede a cortar la materia prima (cuero y forro), utilizando moldes de material bontex según el diseño y la talla del calzado. Luego del corte, se marca el ensamble de cada pieza (ojeteras, plisado, posición de ornamento, etc.).

Pegado de piezas: Para unir las piezas, se sigue el patrón de los moldes; se aplica pega amarilla en las orillas desbastadas y se fija la unión aplicando consecutivamente martillazos, formando así el parado.

Costura de piezas: Se utilizan máquinas de coser eléctricas de diversos tipos, seleccionadas en función del tipo de puntada requerida. Para estilos que demandan un acabado más detallado, se recurre a la costura manual, especialmente para unir la lengüeta a la capellada. Para facilitar esta técnica es esencial que la pieza de cuero presente orificios previamente perforados durante la etapa de punzonado.

Selección de horma: Se selecciona la horma, que actúa como sustituto del pie durante la elaboración, funcionando como superficie de trabajo.

Embrochado: Consiste en fijar el parado a la horma, asegurando sus extremos superiores con tachuelas. Se estira el cuero en los extremos inferiores utilizando una tenaza para moldear el material según la forma de la horma. Esta fase requiere atención para evitar arrugas, aplicando golpes repetitivos con martillo plano para alisar y ajustar el cuero.

Lijado de cuero: Se lijan las orillas de las suelas compuestas para mejorar la estética del calzado, utilizando herramientas específicas para suavizar y refinar los bordes, logrando un acabado uniforme y atractivo.

Pegado de suela: La suela se limpia meticulosamente con thinner para eliminar imperfecciones o suciedad. Luego se aplica pegamento blanco uniformemente sobre la superficie del cuero lijado y sobre la suela, y se unen ambas partes con precisión para garantizar durabilidad y estabilidad.

Horno reactivador: Tras aplicar el adhesivo, las piezas se colocan en el horno a 100°C para activar el pegamento y asegurar una mejor unión.

Máquina de prensado: Se activa la máquina que aplica una presión de 50 libras sobre el zapato durante 7 segundos, garantizando una mayor durabilidad mediante una fuerza uniforme y constante.

Costura de suela: Ejecutada con máquina industrial de coser suelas, que refuerza la fijación entre suela, entresuela y corte. Puede ser total o parcial, según el diseño.

Acabado y empaque de zapato: Se queman los hilos sobrantes, se aplica chinola para brillo, se rellenan los zapatos con papel de seda y se empaquetan en cajas según talla y color.

Almacén de zapatos: El producto terminado se almacena listo para su distribución.

El diagrama de flujo que ilustra este proceso se encuentra en el Apéndice A2.

4. Marco teórico

Para comprender a profundidad los desafíos que enfrentan los trabajadores de la industria del calzado y proponer soluciones efectivas, este estudio se fundamenta en un marco teórico integral, el cual articula tres componentes esenciales: el marco referencial, que abarca las investigaciones previas y el conocimiento acumulado sobre la salud ocupacional, los riesgos físicos y los riesgos ergonómicos en este sector; el marco conceptual, que define y clarifica los términos clave utilizados a lo largo de la investigación para asegurar una comprensión unificada; y el marco legal, que establece el marco regulatorio que rigen la seguridad y salud en el trabajo. La integración de estos elementos proporciona una base sólida para analizar la problemática y diseñar un plan de intervención pertinente y eficaz.

4.1. Marco referencial

El ruido industrial y condiciones lumínicas en actividades de manufactura de calzado que influyen en trastornos del sistema auditivo y visual humano, dependen de la magnitud y la exposición del trabajador en esa actividad. Esta problemática es analizada a través de la evaluación de riesgos detectados en estos entornos y su incidencia en la salud ocupacional.

En un estudio realizado en fábricas de calzado y cuero en Bangladesh, se identificaron múltiples fuentes generadoras de contaminación acústica y sus efectos perjudiciales. Al respecto, Deb et al. (2018) explican que:

Los resultados muestran que el nivel de ruido medio en las áreas de trabajo oscila entre 78,55 dB y 102,77 dB, siendo el área del generador la más ruidosa. Además, la intensidad luminosa en algunas secciones está por debajo de los estándares recomendados, lo que podría afectar la salud ocular y la productividad de los trabajadores. El 86,43% de los trabajadores reportaron molestias por el ruido, mientras que el 23,21% mencionaron dolores de cabeza asociados a estos factores ambientales. Estos hallazgos sugieren que la exposición prolongada a condiciones inadecuadas de ruido e iluminación representa un riesgo significativo para la salud y el bienestar de los empleados en la industria del calzado y el cuero en Bangladesh. (p. 28)

De acuerdo al estudio, la mayoría de las áreas industriales evaluadas en las fábricas de calzado y productos de cuero en Bangladesh presentan niveles de ruido que exceden los límites recomendados para ambientes laborales, alcanzando valores que pueden afectar negativamente la audición y el bienestar de los trabajadores. Además, se identificó que la intensidad luminosa en ciertos departamentos es insuficiente, situándose por debajo de los estándares nacionales e internacionales, lo que puede provocar fatiga visual, disminución de la concentración y una reducción en la productividad. Estos factores representan un riesgo significativo para la salud física y mental de los empleados, así como para su desempeño laboral y calidad de vida dentro del entorno industrial.

Según López Flores et al. (2021), “el 7 % de los trabajadores sobrepasan los 85 dB(A), categorizados como niveles críticos de exposición, mientras que un 44 % está expuesto a iluminación insuficiente y un 54 % a iluminación excesiva según el área de trabajo” (p. 81).

De acuerdo a este estudio, la exposición a niveles elevados de ruido y condiciones inadecuadas de iluminación representa un riesgo significativo para la salud de los trabajadores en la empresa analizada. El umbral fue considerado crítico para la exposición al ruido, especialmente en áreas como troquelado, asentado y terminado. Además, se identificó que las condiciones de iluminación insuficiente, afectan principalmente en las secciones de armado, aparado y pulido, mientras que la exposición a niveles de iluminación excesiva se encontraba en las áreas como corte, montaje, inyectado y bodega.

El estudio detalla que la exposición a ruido por encima de los límites permisibles puede ocasionar un desplazamiento temporal del umbral de audición (TTS), y con la exposición continua, un desplazamiento permanente (PTS), lo que implica daños auditivos irreversibles a largo plazo. En cuanto a la iluminación, tanto la insuficiencia como el exceso pueden afectar la eficiencia visual, provocar fatiga ocular y aumentar el riesgo de accidentes laborales, ya que la iluminación inadecuada dificulta la correcta ejecución de tareas y la identificación de peligros en el entorno laboral.

Los resultados detallan la necesidad de implementar medidas de control y prevención, como la mejora de los sistemas de iluminación y el uso adecuado de protectores auditivos, así como la vigilancia continua de las condiciones ambientales en los puestos de trabajo. Estas

acciones son fundamentales para preservar la salud física y el bienestar de los trabajadores, reducir el riesgo de enfermedades ocupacionales y mejorar el desempeño laboral en la empresa.

Asimismo, se encontró una Propuesta de plan de mejora en materia de higiene y seguridad ocupacional en la fábrica de calzado Dambeg Shoes ubicada en la ciudad de Masaya. Calero Pérez et al. (2019) que describen:

El promedio de iluminación en el área de producción es de 163.8 lux, valor que se encuentra por debajo del nivel recomendado de 300 lux para este tipo de actividades. Por otro lado, el nivel de ruido promedio en la misma área fue de 66.6 dB, situándose por debajo del límite permisible de 85 dB, aunque se recomienda continuar con el monitoreo periódico para evitar incrementos que puedan afectar la salud de los trabajadores.

Este estudio revela que el ruido promedio del área de producción se mantiene dentro de los límites permisibles de 85 dB, sin embargo, la iluminación representa un valor inferior al mínimo recomendado de 300 lux. Esta situación señala que, aunque la exposición al ruido no representa un riesgo inmediato para la salud auditiva de los trabajadores, la baja iluminación es un factor de riesgo que puede ocasionar fatiga laboral y accidentes de trabajo. Por lo tanto, consideran fundamental priorizar la mejora de los sistemas de iluminación y mantener una vigilancia periódica de ambos factores para garantizar condiciones óptimas de trabajo y prevenir daños a largo plazo en la salud de los empleados.

En otro estudio realizado en el área de producción de calzados en la empresa Chontal ubicada en Managua, Blanco Guevara et al. (2020) señalan:

“En el área de producción se identificó que el nivel de ruido es elevado, ya que la maquinaria utilizada genera un sonido constante y fuerte, lo que puede provocar daños auditivos a largo plazo si no se utilizan los equipos de protección adecuados. Además, se observó que la iluminación en ciertas áreas es insuficiente, dificultando la correcta visualización de las tareas y aumentando el riesgo de accidentes laborales, según los resultados obtenidos mediante el checklist y las encuestas aplicadas a los trabajadores” (p. 58)

Los resultados obtenidos mediante el checklist y las encuestas que realizaron en la empresa Chontal, demuestran que tanto el ruido excesivo generado por maquinaria como la deficiencia en la iluminación en ciertas áreas pueden ocasionar daños auditivos, fatiga visual y

aumentar la probabilidad de accidentes laboral, por ello recomienda la implementación de medidas correctivas que garanticen un ambiente laboral más seguro

La ergonomía juega un papel esencial en los espacios de trabajo, ya que busca que las tareas, los equipos y los entornos se adapten a las personas, y no al revés. Su finalidad es simple, pero fundamental: cuidar la salud de los trabajadores, prevenir molestias físicas y evitar enfermedades asociadas a posturas inadecuadas o movimientos repetitivos. Cuando no se toman en cuenta los principios ergonómicos, aumentan los riesgos de lesiones musculares, fatiga e incomodidades que, con el tiempo, afectan tanto el bienestar como la productividad. De ahí la importancia de promover condiciones laborales que sean seguras, cómodas y saludables para todos (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST], 2022).

Según estudio Marçal, et al. (2020) señalaron que:

El grupo del aplicador de patrones tuvo una mayor frecuencia de informes de dolor musculoesquelético. Las regiones con mayor frecuencia de dolor en este grupo fueron: problemas de cuello en los últimos 12 meses, problemas de cuello en los últimos 7 días, problemas de muñeca en los últimos 12 meses que les hicieron dejar de trabajar (50%), problemas de rodilla en los últimos 12 meses (66%), que les hicieron dejar de trabajar (50%) y en los últimos 7 días (50%), y de la misma manera que las rodillas, dolor de pie/tobillo. (p. 7)

Este estudio revela que la actividad desarrollada por el grupo de aplicadores de patrones en la industria del calzado expone a los trabajadores a un nivel crítico de riesgo musculoesquelético, particularmente en áreas como cuello, muñeca, rodillas y pies. La alta frecuencia de molestias reportadas, sumada al hecho de que un porcentaje significativo de trabajadores se ha visto obligado a ausentarse por estas dolencias, refleja que las condiciones ergonómicas actuales en este proceso son deficientes. Asimismo, la prevalencia de molestias en el cuello y la muñeca indica la presencia de posturas forzadas y movimientos repetitivos, los cuales son factores comúnmente asociados con la aparición de trastornos musculoesqueléticos. A su vez, la elevada incidencia de dolor en las rodillas y los pies, asociada a la necesidad de realizar las operaciones de pie y en posturas estáticas, no solo compromete la salud física del trabajador, sino que puede tener consecuencias en el desempeño productivo, aumentando el absentismo y disminuyendo la eficiencia.

La autora analiza detalladamente los resultados de la aplicación del método REBA en los diferentes puestos de trabajo del taller de calzado, destacando la urgencia de intervenciones ergonómicas. En palabras de López Poveda (2020) cita que:

Los resultados obtenidos con la metodología REBA sugieren que en las áreas de aparado y corte se requiere rediseño y cambios urgentes, esto se debe a que aún se realiza de forma manual (corte) y con máquinas planas (aparado), los cortadores se mantienen de pie por más de ocho horas diarias, con el brazo por encima de 60°, lo cual contribuye a la aparición de molestias a nivel del hombro, y los aparadores sentados, con flexión de cuello mayor a 20°, contribuyen a la aparición de molestias a nivel dorso-lumbar, por lo que se recomienda el uso de troquel y máquinas de poste como parte del rediseño del puesto de trabajo, ya que la mecanización y la automatización reducirán los riesgos de TME y aumentarán la productividad en el actual escenario económico competitivo. (p. 4).

De acuerdo al estudio citado se expone de manera clara la gravedad de los riesgos ergonómicos identificados en los puestos de corte y aparado dentro del taller de calzado artesanal. La autora fundamenta que las condiciones laborales actuales, caracterizadas por jornadas prolongadas en posiciones forzadas ya sea de pie con el brazo elevado o sentados con flexión excesiva de cuello, contribuyen significativamente a la aparición de trastornos musculoesqueléticos, especialmente en hombros y región dorso-lumbar. El análisis destaca la urgencia de rediseñar los puestos de trabajo y de introducir procesos de mecanización y automatización como estrategias clave para reducir la incidencia de estas afecciones y, a la vez, mejorar la productividad.

En otra investigación sobre la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en una empresa del sector calzado, Boy Vásquez et al. (2023) cita que:

“La prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos por segmento fue en mayor porcentaje principalmente en la región del hombro (24%), seguido del cuello y muñeca (19%). El predominio de la afección fue más en el lado derecho, y según la metodología REBA, se obtuvo niveles de riesgo medio y alto. Existe una elevada prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del área de fabricación de calzado, principalmente en el aparato locomotor (miembros superiores); y los puestos de trabajos con mayores niveles de riesgo fueron armado

1, pegado, perfilado y alistado, donde se determinó una intervención urgente. Finalmente, se halló que la zona más afectada fue en el lado derecho del cuerpo” (p. 10206).

Con los resultados se observa que casi una cuarta parte de los problemas musculoesqueléticos se concentran en los hombros y que el 19% afectan cuello y muñeca, especialmente en el lado derecho, es evidente que las actividades diarias de los trabajadores implican movimientos repetitivos y posturas poco saludables. Además, el hecho de que los puestos de armado 1, pegado, perfilado y alistado presenten riesgos medio y alto, según la evaluación REBA, refuerza la idea de que las condiciones ergonómicas no son las adecuadas.

En otro estudio sobre los factores de riesgo ergonómico en el personal que labora en calzado, Romero y Zhunio (2018) citan que:

Los factores de riesgo ergonómicos encontrados fueron: permanecer en posición sentada (52,5%), uso de máquinas de impacto o vibrantes (38,9%), sostener o levantar objetos con dedos en forma de pinza (40,1%), inclinar la espalda (59,9%) y el cuello hacia adelante (46,9%), los mismos que fueron más frecuentes en los empleados con experiencia de 1 a 5 años, en el género masculino y con edades de entre los 31 a 50 años (p. 2)

El estudio pone en evidencia que trabajar en la industria del calzado puede ser físicamente exigente, sobre todo para quienes realizan movimientos repetitivos o permanecen en la misma postura durante mucho tiempo. Lo más preocupante es que estos riesgos afectan con mayor frecuencia a empleados jóvenes y con poca experiencia, lo que resalta la urgencia de implementar acciones preventivas desde el inicio, como capacitaciones ergonómicas que los preparen mejor para cuidar su salud en el entorno laboral.

En la investigación titulada “Factores de riesgo disergonómico y su relación con las enfermedades ocupacionales en los puestos de trabajo del proceso de fabricación de Calzados Mantaro, en Perú”, cuyo objetivo es “Determinar los factores de riesgo disergonómico y su relación con las enfermedades ocupacionales en los puestos de trabajo del proceso de fabricación. El método REBA fue uno de los métodos para la evaluación disergonómica, según Vilchez Baca (2019):

"En cuanto a los resultados obtenidos mediante la aplicación del método REBA, se evidenció que el 73% de los puestos de trabajo evaluados presentan un nivel de riesgo alto o muy

alto, lo que indica la necesidad de una intervención inmediata para prevenir daños a la salud de los trabajadores. Solo el 27% de los puestos se ubicó en un nivel de riesgo medio o bajo. Estos resultados reflejan que la mayoría de los trabajadores está expuesta a posturas forzadas y movimientos repetitivos que incrementan la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, especialmente en las áreas de cortado, aparado, armado y acabado. Por lo tanto, se concluye que existe una relación directa entre los factores de riesgo disergonómico identificados y la prevalencia de enfermedades ocupacionales en la empresa Calzados Mantaro." (Vilchez Baca, 2019, p. 107)

Por lo anterior, se hace necesario un plan de mejora que incluya el rediseño de los puestos de trabajo, capacitación del personal en técnicas de manejo seguro y promover las pausas activas. Estas acciones contribuirían a la reducción de la incidencia y prevalencia de enfermedades ocupacionales y por ende la mejora del bienestar general de los trabajadores.

En el ámbito de la seguridad y salud ocupacional, la implementación de un plan de acción es esencial para mitigar los riesgos identificados en los ambientes laborales. Estos planes permiten establecer medidas preventivas y correctivas que contribuyen a controlar y reducir la exposición de los trabajadores a diversos factores de riesgo, tales como el ruido excesivo, la insuficiente iluminación, y la falta de equipos de protección personal (EPP). Además, contemplan aspectos ergonómicos fundamentales, abordando posturas inadecuadas y movimientos repetitivos que pueden generar trastornos musculoesqueléticos y afectar la salud y bienestar del personal.

El estudio de implicaciones en la salud ocupacional por exposiciones de luz y ruido en trabajadores de manufactura de calzado, Morales et al. (2019) recomiendan:

“Realizar audiometrías a todos los trabajadores en las mayores áreas de afectación de la empresa, información que permitirá conocer posibles afecciones acústicas y llevar un control médico de los trabajadores. Determinar el índice de luminosidad de todas las áreas para establecer el grado de conformidad general de los trabajadores en cuanto a condiciones lumínicas, además de establecer el nivel de iluminación en los planos de trabajo que mayor iluminación demanden. Adecuar iluminarias en los puestos de trabajo de aparado, en las cuales

por sus actividades de concentración visual en la costura de zapatos necesita niveles de iluminación de 200 luxes” (p. 218)

Otro estudio realizado sobre Factores de riesgo disergonómico y su relación con las enfermedades ocupacionales en los puestos de trabajo del proceso de fabricación de Calzados Mantaro, 2018. Según Vilchez Baca (2019):

Se recomienda que la empresa adopte medidas como la realización de pausas activas, la rotación de puestos, la capacitación en ergonomía y la adecuación de los puestos de trabajo a las características físicas de los empleados, con el fin de reducir los riesgos disergonómicos y prevenir enfermedades ocupacionales (p. 114).

En otro estudio realizado en el área de producción de calzados en la empresa Chontal ubicada en Managua, Blanco Guevara et al. (2020) proponen:

Implementar la entrega y uso obligatorio de protectores auditivos para disminuir la exposición al ruido, instalar lámparas adicionales y realizar mantenimiento periódico para mejorar la iluminación en el área de producción, así como capacitar y supervisar continuamente el uso correcto de equipos de protección personal entre los trabajadores. Además, se asigna un responsable para cada acción y se establecen fechas de seguimiento para verificar la efectividad de las medidas implementadas (pp. 80-83)

El plan de acción propuesto en Chontal S.A. aborda eficazmente los riesgos laborales al exigir el uso de protectores auditivos para reducir la exposición al ruido, mejorar la iluminación mediante lámparas adicionales y mantenimiento, y capacitar continuamente sobre el uso correcto de equipos de protección personal. La asignación de responsables y el seguimiento garantizan la implementación y efectividad de estas medidas, promoviendo un ambiente de trabajo más seguro y saludable.

En otro estudio de Propuesta de plan de mejora en materia de higiene y seguridad ocupacional en la fábrica de calzado Dambeeg Shoes ubicada en la ciudad de Masaya, hace referencia en que:

Se recomienda incrementar la cantidad de luminarias y mantener un control periódico sobre su funcionamiento, así como emplear colores claros en paredes y techos para mejorar la

iluminación. Para el control del ruido, se sugiere el uso obligatorio de protectores auditivos, la reducción de la concentración de máquinas y la formación del personal sobre los riesgos asociados, con el fin de proteger la salud de los trabajadores (Calero Pérez et al., 2019, pp. 81-85).

Las aplicaciones móviles destinadas a medir riesgos físicos como el ruido y la iluminación se han vuelto cada vez más importantes en el campo de la higiene industrial, gracias a su facilidad de acceso y uso práctico. Numerosos estudios han analizado la exactitud y fiabilidad de estas tecnologías digitales al compararlas con equipos profesionales, lo que ha permitido confirmar su efectividad para el seguimiento y control de las condiciones ambientales en los espacios laborales.

El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, 2017) evaluó aplicaciones móviles para medición de ruido, encontrando que algunas apps en iOS alcanzan una precisión cercana a ± 2 dBA cuando se usan con micrófonos externos calibrados.

NIOSH desarrolló una aplicación móvil para dispositivos iOS que, al usarse con un micrófono externo calibrado, puede medir niveles de ruido con una precisión aproximada de ± 2 dBA, lo que la hace una herramienta confiable para monitorear la exposición al ruido en el ambiente laboral (NIOSH, 2017).

"Para asegurar la calidad de los resultados se tomó una muestra de lecturas ($n=21$) obtenidas con la aplicación y de forma similar con un luxómetro comercial. Posteriormente, se comprobó su normalidad a través de la prueba Ryan-Joyner y se realizó una prueba t para muestras independientes ($\alpha=0.05$). Los resultados confirmaron la normalidad de los datos y el no rechazo de la hipótesis de igualdad de medias en la prueba t de muestras independientes. Por lo tanto, los resultados de la muestra obtenida con la aplicación no tienen diferencia media significativa con los obtenidos de la muestra del luxómetro comercial" (Aguilar Carrasco, Cuevas Torres, & García López, 2023, p. 12).

Aguilar Carrasco et al. (2023) demostraron que las mediciones de iluminación realizadas con una aplicación móvil tipo luxómetro son estadísticamente equivalentes a las obtenidas con un luxómetro comercial, validando así su uso para evaluaciones en ambientes laborales.

En la evaluación realizada en la empresa Agroindustrial de la Montaña S.A. (SABOR NICA), se utilizaron aplicaciones móviles para medir tanto la iluminación como el ruido en las áreas de trabajo. La aplicación Luxómetro permitió obtener mediciones de la iluminación con un margen de error de +1 y -1 lux, mientras que la app para la evaluación del ruido mostró un margen de error similar de +1 y -1 dBA, según se detalla en el cuadro No.15 y 16. Estas herramientas digitales facilitaron la obtención de datos precisos y accesibles, contribuyendo a identificar riesgos ambientales y a mejorar las condiciones de seguridad e higiene ocupacional en la planta (Agroindustrial de la Montaña S.A., 2018).

4.2. Marco conceptual

El marco conceptual es la base de la investigación, donde se definen y relacionan los conceptos clave que guían el estudio. En este caso, se centra en los riesgos físicos (ruido e iluminación) y los riesgos ergonómicos en el ámbito laboral (posturas inadecuadas y trabajo repetitivo), en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, bajo el paraguas de la salud ocupacional y el marco legal de Nicaragua.

Salud Ocupacional: “Tiene como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las actividades; evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas” (MITRAB 2007).

Higiene Industrial: “Es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores” (MITRAB 2007).

Seguridad del Trabajo: “Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como objetivo principal la prevención y protección contra los factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo” (MITRAB 2007).

Ambiente de Trabajo: “Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa sobre la generación de riesgos para la salud del trabajador, tales como locales, instalaciones, equipos, productos, energía, procedimientos, métodos de organización y ordenación del trabajo, entre otros” (MITRAB 2007).

Peligro: Es la fuente, acto o situación con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, daño a la propiedad, daño al ambiente de trabajo o la combinación de ellos. (MITRAB 2009).

Ergonomía: “Es el conjunto de técnicas que tratan de prevenir la actuación de los factores de riesgos asociados a la propia tarea del trabajador” (MITRAB 2007).

Factores de riesgos disergonómicos: “Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo y movimientos repetitivos” (Prevención Laboral RIMAC)

Condición Insegura o Peligrosa: “Es todo factor de riesgo que depende única y exclusivamente de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo. Son las causas técnicas; mecánicas; físicas y organizativas del lugar de trabajo (máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros)” (MITRAB 2007).

Riesgo: “Es la probabilidad o posibilidad de que una persona trabajadora sufra un determinado daño a la salud, a instalaciones físicas, máquinas, equipos y medio ambiente” (MITRAB 2009).

Factores de riesgo: “Es el elemento o conjunto de ellos que estando presente en las condiciones del trabajo pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador o trabajadora e incluso la muerte” (MITRAB 2009).

Estimación de Riesgo: “Es el resultado de vincular la Probabilidad que ocurra un determinado daño y la Severidad del mismo (Consecuencias)” (MITRAB, 2009).

Evaluación de riesgo: “Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo información necesaria para que el tomador de decisiones de la empresa adopte las medidas pertinentes que garanticen sobre todo salud y seguridad a los trabajadores” (MITRAB 2009).

Enfermedad profesional: “es todo estado patológico derivado de la acción continua de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador presta sus servicios y que provoque una incapacidad o perturbación física, psíquica o funcional permanente o transitoria, aun cuando la enfermedad se detectare cuando ya hubiere terminado la relación laboral” (MITRAB 2009).

Exposición: “Es la presencia de uno o varios contaminantes en un puesto de trabajo bajo cualquier circunstancia y donde no se evita el contacto de éste con el trabajador. La exposición va siempre asociada a la intensidad o concentración de estos contaminantes durante el contacto y su tiempo de exposición” (MITRAB 2009).

Prevención: “Conjunto de técnicas, métodos, procedimientos, sistemas de formación, dirigidos a la mejora continua de las condiciones de seguridad e higiene en el puesto de trabajo” (Reglamento Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2007).

Acción preventiva: “Es toda acción necesaria para eliminar o disminuir las condiciones del ambiente de trabajo que constituyen una fuente de exposición y que pueda ocasionar un

accidente y/o una alteración a la salud de las personas que trabajan (enfermedad ocupacional)” (Reglamento Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2007).

Condiciones de Trabajo: “Conjunto de factores del ambiente de trabajo que influyen sobre el estado funcional del trabajador, sobre su capacidad de trabajo, salud o actitud durante la actividad laboral” (MITRAB 2007).

Lugar de Trabajo: “Las áreas edificadas, o no, en las que las personas trabajadoras deban permanecer o acceder como consecuencia de su trabajo; se entienden incluidos en esta definición también los lugares donde los trabajadores y trabajadoras desarrollen su actividad laboral (vestuarios, comedores, lugares de descanso, local para administrar primeros auxilios y cualquier otro local)” (Reglamento Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2007).

Accidente de trabajo: “Es el suceso eventual o acción que involuntariamente, con ocasión o a consecuencia del trabajo, resulte la muerte del trabajador o le produce una lesión orgánica o perturbación funcional de carácter permanente o transitorio” (MITRAB, 2009).

Accidentes Leves sin Baja: “Son aquellos que ocasionan al trabajador lesiones leves, que no ameriten días de subsidio o reposo, solamente le brindan primeros auxilios o acude al médico de la empresa le dan tratamiento y se reintegra a sus labores” (Reglamento Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2007).

Accidentes Leves con Baja: “Se considerarán todos los accidentes de trabajo que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de al menos un día laboral, hasta un máximo de siete días. Las lesiones ocasionadas por el agente material deben ser de carácter leve, tales como golpes, heridas de tres puntadas, quemaduras leves, entre otros” (Reglamento Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2007).

Accidentes Graves: “Son considerados todos los accidentes de trabajo que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de ocho días o más; los tipos de lesiones consideradas como graves pueden ser: fracturas, esguinces, quemaduras de 2do. y 3er. grado, amputaciones, entre otros” (Reglamento Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2007).

Plan de Acción: “Una vez estimado el riesgo, el plan nos permite definir acciones requeridas, para prevenir un determinado daño a la salud de las personas trabajadoras” (MITRAB, 2009).

Para este estudio plan de acción se tomó como **plan de intervención**.

Actos Inseguros: “Es la violación de un procedimiento comúnmente aceptado como seguro, motivado por prácticas incorrectas que ocasionan el accidente en cuestión. Los actos inseguros pueden derivarse a la violación de normas, reglamentos, disposiciones técnicas de seguridad establecidas en el puesto de trabajo o actividad que se realiza, e s la causa humana o lo referido al comportamiento del trabajador” (MITRAB, 2007).

Mapa de riesgos: “Es la caracterización de los riesgos a través de una matriz y un mapa, estos se determinarán del resultado de la estimación de riesgo por áreas y puestos de trabajo de las empresas, donde se encuentra directamente e indirectamente el trabajador en razón de su trabajo” (MITRAB, 2009).

Ruido: Para este estudio se define como un sonido no deseado que produce daño a la salud de los trabajadores, afectando por ende el bienestar humano.

Se tomará el ruido como valor establecido a partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones.

En ningún caso se permitirá sin protección auditiva la exposición a ruidos de impacto o impulso que superen los 140 dB (c) como nivel pico ponderado. (MITRAB 2007).

Decibel o decibelio (dB). Unidad matemática especial utilizada para expresar en cifras la intensidad del sonido, es decir la cantidad de energía involucrada. (MITRAB 2002).

Escala de ponderación A dB (A): mide el nivel global de ruido después de haber sido ponderado, es decir medido a través de aparatos especiales de la misma forma que lo hace el oído humano. (MITRAB 2002).

Iluminación (E): Se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie, su unidad es el lux. (MITRAB 2002).

Medios de protección individual: Medios destinados a la protección de un trabajador. (Mascarillas, Tapones, Gafas y otros). (MITRAB 2002).

Para este estudio se definen los siguientes conceptos:

Iluminación laboral consiste en las condiciones y características de la luz tanto natural como artificial, presentes en los espacios de trabajo, diseñadas para asegurar que los empleados tengan la visibilidad necesaria para desempeñar sus labores de forma segura, eficiente y sin poner en riesgo su salud.

Iluminación natural: Es la luz que proviene de fuentes propias de la naturaleza, principalmente del sol y su reflejo.

Iluminación artificial: Se refiere a la luz generada por la mano del hombre a través de lámparas, bombillas o cualquier tipo de luminaria que produce luz de manera controlada y continua.

Intensidad luminosa: En el sector de la industria, se refiere a la luz artificial, que sea suficientemente potente y focalizada en las áreas necesarias, garantizando condiciones visuales óptimas que favorezcan la seguridad de los trabajadores.

Intensidad de la iluminación artificial:

Para el estudio se tomó la intensidad mínima de iluminación artificial según el puesto de trabajo en la industria del calzado:

Tabla 1 *Intensidad mínima de iluminación artificial según el puesto de trabajo*

Nivel de iluminación	Puesto de trabajo	Iluminación requerida
e	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, como trabajo en bancos de taller o en máquinas, acabado de cuero, tejidos en colores claros y trabajos y equipos de oficinas en general, inspección de botellas y control de productos	300-500 lux

Fuente: MITRAB (2008)

Trastorno músculo esquelético: Se entienden los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes. (Luttmann et al., 2004, p. 1)

Movimientos repetitivos: Se refiere a la realización de movimientos parecidos o idénticos muchas veces por minuto durante gran parte del tiempo de trabajo. En estas situaciones, el trabajador suele tener poco control sobre el ritmo, la velocidad, el orden de las tareas y los descansos, y generalmente no puede abandonar su puesto sin ser sustituido- (Luttmann et al., 2004, p. 22).

Posturas inadecuadas o forzadas: se refieren a posiciones del cuerpo que se mantienen durante periodos prolongados y que no respetan la alineación natural ni el confort biomecánico. Estas posturas pueden implicar flexión, extensión, rotación o inclinación excesiva de diferentes partes del cuerpo (Luttmann et al., 2004, p. 18).

Riesgos ergonómicos: Son las condiciones o factores presentes en el entorno laboral que generan una desproporción entre el esfuerzo realizado y la capacidad funcional del trabajador, lo que puede causar daños en el aparato locomotor (Luttmann et al., 2004).

Cuestionario Nórdico: Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo esquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. (Ergonomía en español)

Tinnitus: Sensación auditiva que consiste en percibir sonidos que no proceden de fuentes externas” (RAE, 2024).

Con el objetivo de facilitar la comprensión y comparación de los puestos de trabajo evaluados en esta investigación con los descritos en la literatura revisada sobre riesgos ergonómicos en la industria del calzado, se elaboró la siguiente tabla de equivalencias. Esta herramienta permite identificar las similitudes funcionales entre los diferentes nombres y funciones de los puestos, asegurando así una correlación adecuada de los riesgos ergonómicos analizados en ambos contextos y brindando una referencia clara para el lector:

Tabla 2 *Equivalencia de puestos de trabajo en la fabricación de calzado entre el taller DAMBEG SHOES y la literatura revisada*

Puesto de trabajo en el taller DAMBEG SHOES	Puesto de trabajo en la literatura revisada	Función principal	Observaciones sobre equivalencias
Corte	Corte	Corte del cuero y otros materiales	Coinciden
Armado	Aparado/ perfilado	La unión de las piezas de cortado (cuero y forro)	Coinciden
Montado	Montado/ perfilado	Es la fase del proceso donde se une el corte de la parte superior del zapato formada por la plantilla y suela	Coinciden
Empaque	Acabado/ listado/ empaque	Revisión final y empaque del producto	Coinciden

4.3. Marco legal

El marco legal en materia de higiene y seguridad laboral está conformado por el conjunto de leyes, reglamentos y normas que regulan las condiciones de trabajo para proteger la salud, seguridad e integridad física de los trabajadores. En Nicaragua, la Constitución Política de Nicaragua, la Ley No. 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, junto con su Reglamento y el Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, establecen las disposiciones que deben

cumplir empleadores, trabajadores y el Estado para prevenir riesgos laborales y garantizar ambientes laborales seguros y saludables.

Este marco regulatorio define los derechos y obligaciones de las partes involucradas, los procedimientos para la identificación, evaluación y control de riesgos, así como las medidas de prevención y vigilancia necesarias para evitar accidentes y enfermedades profesionales. Fundamentándose en los principios de prevención, responsabilidad y participación, y busca asegurar el bienestar de los trabajadores en el desempeño de sus labores.

Tabla 3 *Marco legal vigente que regula el campo laboral*

Marco Legal	Artículos	Aplicación práctica
Constitución Política de Nicaragua	Art. 75 numeral 4: Condiciones de trabajo que garanticen la seguridad ocupacional del trabajador.	Derecho fundamental que obliga a empleadores y Estado a garantizar ambientes laborales seguros y saludables.
Ley No. 618, Ley General de Higiene y Seguridad	Art. 1: Objeto de la ley para proteger a trabajadores mediante promoción y vigilancia.	Marco legal para implementar planes y acciones de prevención en centros de trabajo.
	Art. 3: Definición de conceptos básicos.	Facilita la interpretación y aplicación uniforme de la ley.
	Art. 18: Obligaciones del empleador.	Garantizar seguridad, capacitación y equipos de protección personal.
	Art. 32: Obligaciones del trabajador.	Cumplir normas, usar equipos y reportar condiciones inseguras.
	Art. 76: Iluminación adecuada en lugares de trabajo.	Evitar accidentes y fatiga visual, mejorando seguridad y productividad.
	Art. 114: Evaluación de riesgos para la salud.	Realizar evaluaciones periódicas para identificar y controlar riesgos.
	Art. 121: Protección auditiva ante ruido ≥ 85 dB(A).	Uso obligatorio de protectores auditivos para prevenir daños.
	Arts. 139-144: Señalizaciones de seguridad.	Colocar señalizaciones claras para advertir riesgos y orientar trabajadores.
	Arts. 292-297: Regulación de carga física del trabajo.	Controlar movimientos repetitivos y posturas para prevenir lesiones musculoesqueléticas.
Ley No. 185, Código del Trabajo	Art. 1: Regula relaciones laborales y derechos mínimos.	Establece el marco general para seguridad y salud en el trabajo.
	Arts. 100-105: Higiene y seguridad ocupacional.	Define responsabilidades para mantener condiciones seguras.

	Arts. 109-112: Riesgos profesionales.	Prevención, atención y compensación de accidentes y enfermedades laborales.
Decreto No. 96-2007, Reglamento Ley 618	Art. 1: Regula aplicación práctica de la Ley 618.	Asegura cumplimiento efectivo de la ley en centros laborales.
	Art. 10: Conceptos técnicos.	Facilita interpretación técnica para aplicación correcta.
	Art. 23: Condiciones de seguridad e higiene en instalaciones (pisos, paredes, escaleras, etc.).	Mantener instalaciones adecuadas para prevenir accidentes.
	Art. 25: Señalización de higiene y seguridad.	Implementar señalizaciones normadas para prevención y orientación.
	Arts. 32, 34: Condiciones mínimas de seguridad e higiene.	Garantizar ambientes laborales seguros y saludables.
Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09	Art. 1: Procedimiento técnico para evaluación de riesgos.	Establece metodología para identificar y controlar riesgos laborales.
	Art. 3: Conceptos técnicos.	Uniformiza criterios para evaluación de riesgos.
	Art. 4: Obligaciones del empleador.	Realizar evaluaciones, implementar medidas preventivas y capacitar.
	Art. 6: Obligaciones del trabajador.	Colaborar en prevención y cumplir medidas de seguridad.
	Arts. 7-24: Proceso detallado de evaluación de riesgos.	Identificar, analizar y controlar riesgos para proteger la salud laboral.

5. Marco metodológico

El presente estudio tiene como objetivo evaluar los riesgos físicos y ergonómicos presentes en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, ubicado en Masaya. La investigación busca identificar los riesgos físicos (ruido e iluminación) y los riesgos ergonómicos (movimientos repetitivos y posiciones inadecuadas), analizar su impacto en la salud de los trabajadores y proponer recomendaciones alineadas con la normativa vigente, contribuyendo así a la mejora de las condiciones laborales y a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Tipo y Diseño de la Investigación

El estudio fue de tipo descriptivo, observacional, transversal y mixto.

Descriptivo: Se enfocó en la identificación y los detalles de las características de los riesgos identificados tanto físicos como ergonómicos, presentes en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, sin buscar establecer relaciones causales ni intervenir en el entorno.

Observacional: No se manipularon las variables, sino que se observaron y registraron las condiciones reales del ambiente laboral y las posturas de trabajo.

Transversal: La recolección de datos se realizó en un periodo determinado (marzo a julio de 2025) y se analizó la situación en ese momento específico.

Mixto: Se emplearon técnicas que recogieron datos tanto cuantitativos (mediciones de ruido, iluminación, cuestionarios, evaluación REBA) como cualitativos (observaciones y descripciones contenidas en el acta de inspección), lo que permitió un análisis integral de los riesgos.

Pertinencia según la naturaleza del problema y la solución propuesta

El enfoque mixto, observacional y transversal adoptado en este trabajo fue pertinente y adecuado según la naturaleza del problema y la solución propuesta, por las siguientes razones fundamentadas en la literatura y prácticas del sector calzado y la ergonomía laboral.

Naturaleza del problema: El área de producción del taller DAMBEG SHOES, presentó riesgos físicos (ruido e iluminación), regulados por estándares legales, y riesgos ergonómicos

(movimientos repetitivos, posturas inadecuadas), documentados por la ergonomía aplicada. Su evaluación se basó en observaciones in situ sin intervención, asegurando validez metodológica.

Pertinencia del enfoque observacional y transversal

Al no intervenir en el ambiente laboral, el estudio refleja la realidad del taller en un periodo específico (marzo a julio 2025), permitiendo identificar con precisión los factores de riesgo físicos (ruido e iluminación) y ergonómicos (movimientos repetitivos y posiciones inadecuadas) presentes en ese momento. Esto facilita la detección de problemas puntuales y la priorización de acciones correctivas inmediatas mediante un plan de acción.

Universo y Muestra

El **universo** del estudio estuvo conformado por los 12 trabajadores que laboran en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, específicamente en los puestos de corte, armado, montado y empaque.

La **muestra** fue censal, es decir, se trabajó con la totalidad de los trabajadores del área de producción, por lo que no se realizó ningún un muestreo probabilístico.

Instrumentos de Recolección de Datos

Para la evaluación de los riesgos físicos y ergonómicos identificados en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, se emplearon diversas técnicas e instrumentos que permitieron obtener información tanto cualitativa como cuantitativa, garantizando un análisis integral y riguroso. A continuación, se detallan:

Acta de inspección en higiene y seguridad del trabajo (MITRAB):

Documento oficial que recoge información cualitativa sobre las condiciones de higiene y seguridad en el taller, permitiendo validar y complementar los datos obtenidos mediante las otras técnicas.

De este instrumento se seleccionó lo relacionados a los riesgos físicos y ergonómicos identificados.

Aplicación de cuestionarios:

Cuestionario Nórdico: Es un instrumento estructurado que recoge información sobre molestias musculoesqueléticas relacionadas con la ergonomía laboral. Este cuestionario permitió obtener datos cuantitativos sobre la percepción de los trabajadores respecto a los riesgos ergonómicos. (Ver tabla B21 Anexo B)

Medición instrumental:

Para evaluar los riesgos físicos identificados, se emplearon tres aplicaciones móviles (APPs) que midieron:

Ruido (Decibel X) : Medición en decibeles (dB) para determinar la exposición sonora.

Iluminación (Luxómetro Smart Luxmeter) : Medición en lux para evaluar la intensidad luminosa en las áreas de trabajo.

Ángulos posturales (Angulus): Evaluación de las posiciones corporales para identificar posturas inadecuadas y movimientos repetitivos.

Justificación metodológica del uso de aplicaciones móviles para la medición de riesgos físicos:

Debido a los elevados costos que implica contratar empresas certificadas para realizar mediciones de ruido e iluminación, la investigación recurrió al uso de aplicaciones móviles como alternativa metodológica para la recolección de datos. En este estudio, las mediciones de ruido se efectuaron utilizando Decibel X, mientras que la evaluación de la iluminación se realizó con Luxómetro Smart Luxmeter.

La elección de estas aplicaciones respondió a un proceso riguroso que incluyó la revisión y comparación de diversas opciones disponibles, la ejecución de pruebas piloto y la consulta con un comité de expertos integrado por el Decano, el tutor científico, un especialista certificado por el MITRAB y un profesional en higiene y seguridad. Ambas aplicaciones pasaron por dos etapas de validación: primero, la revisión y recomendación del comité de expertos; posteriormente, la verificación de la confiabilidad de los datos a través de pruebas piloto.

La literatura científica respalda el uso de aplicaciones móviles para la medición de riesgos físicos, reconociendo un margen de error aproximado de ± 1 , aspecto considerado en el análisis de los resultados.

Herramienta REBA (Rapid Entire Body Assessment): Su traducción al español “Evaluación rápida del cuerpo completo”.

Es un Método estandarizado para análisis postural. Se aplicó esta herramienta ergonómica que asigna una puntuación numérica a las posturas corporales observadas, evaluando el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores durante sus actividades, complementando la observación y medición postural.

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. Ver Figura A2 Anexo A

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

Evaluación del grupo A

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas).

Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. Ver Figura A3 Anexo A muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla B1 Anexo B.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla B2 Anexo B y la Figura A4 Anexo A.

Puntuación del cuello.

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión. La Figura A5 Anexo A muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla B3 Anexo B.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla B4 Anexo B y la Figura A6 Anexo A.

Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla B5 Anexo B o la Figura A7 Anexo A.

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla B6 Anexo B y Figura A8 Anexo A). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.

Evaluación del grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca).

Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura A9 Anexo A muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla B7 Anexo B.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla B8 Anexo B y la Figura A10 Anexo A.

Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura A11 Anexo A muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla B9 Anexo B.

La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva

Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutral. La Figura A12 Anexo A muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla B10 Anexo B.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Figura A13 Anexo A). La Tabla B11 Anexo B muestra el incremento a aplicar.

Puntuación de los grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla B12 Anexo B, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla B13 Anexo B.

Puntuaciones Parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

La carga manejada o la fuerza aplicada modificará la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La Tabla B14 Anexo B muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (Tabla B15 Anexo B). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A.

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La Tabla 16 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y la Tabla B17 Anexo B muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.

Puntuación Final

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla B18 Anexo B, se obtendrá la Puntuación C

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 19 Anexo B).

Nivel de Acción

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Acción sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 20 Anexo B muestra los Niveles de Acción según la puntuación final.

Procedimiento

La evaluación de riesgos físicos y ergonómicos identificados en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, se llevó a cabo siguiendo un proceso sistemático durante el periodo de marzo a julio de 2025, que incluyó las siguientes fases:

Planificación y preparación

Se realizó una visita inicial al taller para conocer las características del área de producción, los procesos realizados, los horarios de trabajo y las condiciones generales del ambiente laboral. Se definieron los instrumentos y técnicas a utilizar.

Recopilación de información preliminar

Se recopiló información general sobre la empresa, el área de producción, las tareas realizadas en cada puesto de trabajo.

Así mismo, se recolectó información sobre el número de trabajadores, edad biológica, experiencia laboral, manifestaciones clínicas relevantes, aspectos importantes para la evaluación ergonómica.

Observación directa:

Se realizó una observación detallada de las actividades laborales, posturas, movimientos repetitivos y condiciones ambientales (iluminación, ruido). Esta técnica permitió identificar factores de riesgo ergonómico y físico en el entorno real de trabajo, complementada con fotografías, sin intervenir en el proceso productivo.

Recolección de datos:

Se aplicó el acta de inspección en el taller para obtener datos cualitativos y cuantitativos.

Se administró el cuestionario nórdico a los trabajadores para detectar molestias musculoesqueléticas.

Se realizaron mediciones de ruido e iluminación utilizando las Apps correspondientes durante las jornadas laborales.

Se aplicó la herramienta REBA y la app Angulus para evaluar las posturas y movimientos repetitivos.

Análisis de Datos

El análisis de los datos recolectados se realizó con un enfoque mixto, integrando información cuantitativa y cualitativa para obtener una comprensión integral de los riesgos físicos y ergonómicos en el taller de calzado DAMBEG SHOES

Análisis cuantitativo

Se procesaron las mediciones de ruido (dB), iluminación (lux) y ángulos posturales obtenidos con las aplicaciones móviles, así como las puntuaciones obtenidas mediante la herramienta REBA y las respuestas del cuestionario Nórdico.

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, calculando medidas como medias, frecuencias y porcentajes para determinar niveles de exposición, molestias musculoesqueléticas y grado de riesgo ergonómico

Para visualizar los resultados y facilitar la interpretación, se diseñaron tablas y gráficos

Análisis cualitativo

La información cualitativa obtenida a través del acta de inspección en higiene y seguridad se analizó mediante técnicas de análisis de contenido, clasificando observaciones y comentarios en categorías relacionadas con los factores de riesgo y cumplimiento normativo.

Integración de la información

La integración de los datos cuantitativos y cualitativos recolectados permitió elaborar un diagnóstico integral de los riesgos físicos y ergonómicos presentes en el área de producción del taller DAMBEG SHOES.

Se combinaron los resultados de las mediciones instrumentales (ruido, iluminación, ángulos posturales) con las evaluaciones ergonómicas realizadas mediante la herramienta REBA y el cuestionario Nórdico, junto con las observaciones y registros cualitativos del acta de inspección en higiene y seguridad.

Esta integración permitió detectar no solamente los grados de exposición a riesgos físicos, como el ruido y la iluminación inadecuada, sino también a factores ergonómicos clave, como posturas inadecuadas y movimientos repetitivos asociado a las actividades laborales, los cuales pueden derivar en problemas musculoesqueléticos.

El análisis se comparó con los parámetros de la Ley 618, la normativa vigente a nivel nacional e internacional, y con literatura especializada, incluyendo artículos científicos y estudios previos, para clasificar el riesgo de cada factor como aceptable o inaceptable.

Se dio prioridad a los riesgos que exceden los límites permitidos y que implican un mayor peligro para la integridad física y el bienestar de los trabajadores, con el fin de adoptar las acciones preventivas y correctivas

Con base en los hallazgos del diagnóstico, se estableció un plan de intervención con el fin de mitigar los riesgos, garantizar condiciones de trabajo más seguras y prevenir trastornos musculoesqueléticos u otras consecuencias derivadas de la exposición a agentes físicos y ergonómicos

Consideraciones Éticas

La presente investigación se desarrolló bajo estrictos principios éticos para garantizar el respeto, la protección y el bienestar de los trabajadores participantes, así como la integridad y validez del estudio.

Principios aplicados:

Consentimiento informado

Previo a su participación, se brindó a cada trabajador información detallada sobre los objetivos, metodología e implicaciones de la investigación.

La participación fue estrictamente voluntaria, con garantía de ausencia de represalias por declinar o abandonar el estudio.

Principio de no maleficencia

Todas las técnicas de recolección (observaciones, encuestas y mediciones de ruido e iluminación) fueron no invasivas, priorizando el bienestar físico y emocional de los trabajadores.

Se evitó cualquier interferencia con las actividades laborales rutinarias.

Beneficencia y aplicación práctica

Los hallazgos están orientados a generar recomendaciones para mejorar las condiciones ergonómicas y de seguridad en el taller, en concordancia con el marco regulatorio y literatura científica.

Estas consideraciones éticas fueron fundamentales para asegurar que la investigación se realizará de manera responsable, respetuosa y con compromiso hacia la mejora de las condiciones laborales y la protección de los derechos de los trabajadores.

Tabla 4 Estructura de la matriz de operacionalización de las variables

Objetivos	Variables	Dimensiones/ Sub-Variables	Indicadores	Tipo de variable
Identificar los peligros que generan los riesgos físicos (ruido e iluminación) y ergonómicos (trabajo repetitivo y posturas inadecuadas) en cada puesto de trabajo	Peligro	Ruido	Nivel de ruido en decibeles (dB)	Cuantitativa continua
		Iluminación	Nivel de iluminación (lux)	Cuantitativa continua
		Movimiento repetitivo	Frecuencia de movimientos repetitivos Puntuación REBA	Cuantitativa discreta
		Posturas inadecuadas	Puntuación REBA de posturas evaluadas, Cuestionario Nórdico: localización de molestias, tiempo de evolución y antigüedad laboral en el puesto de trabajo	Cuantitativa ordinal
Evaluar los riesgos identificados de acuerdo a la probabilidad y severidad en los puestos de trabajo	Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Escala de probabilidad (baja, media, alta)	Cualitativa Ordinal
		Severidad o impacto	Escala de severidad (leve, moderada, grave)	Cualitativa Ordinal

Elaborar un plan de intervención para la mitigación de los riesgos físicos y ergonómicos	Plan de intervención	Medidas preventivas	Números y tipo de acciones propuesta para mitigación	Cualitativa nominal

6. Gestión de Riesgos

Mediante la observación directa en los puestos de trabajo, se identificaron los peligros a los que el personal del área de producción de la empresa está expuesto diariamente, así como las fuentes que generan estos riesgos. Esta evaluación permitió clasificar los peligros en dos grandes categorías: agentes físicos, entre los que se destacan la iluminación y el ruido; y factores ergonómicos, relacionados con trastornos musculoesqueléticos derivados de posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. Esta clasificación es fundamental para diseñar estrategias que mejoren las condiciones laborales y prevengan accidentes y enfermedades ocupacionales.

Tabla 5 *Identificación de peligro en el área de corte en el taller DAMBEG SHOES*

Identificación de peligro/ factores de riesgo	
Área	Puesto de trabajo
Corte	Operarios de corte
Nº de trabajadores: 2	
Agentes físicos	
Exposicion a ruido	Se llevo a percibir el ruido excesivo que viene del area de armado por las herramientas utilizadas que generan ruido, en el area de montado algunas veces encienden maquinas ruidosas y eso puede ser molesto para los trabajadores
Iluminacion	Falta de claridad en los puestos de trabajo, lo que puede dificultar la visibilidad necesaria para ejecutar correctamente las tareas asignadas.
Factores ergonómicos/ trastorno musculoesqueléticos	
Posturas inadecuadas	Los operarios permanecen durante extensos periodos de pie, adoptando posturas estáticas con flexión del tronco hacia adelante, sin apoyo postural adecuado.
Movimientos repetitivos	Se identificó una alta frecuencia de movimientos repetitivos en brazos y muñecas, derivados de tareas como cortar, sujetar y manipular materiales. Esta repetitividad, sin pausas activas ni rotación de tareas, puede provocar fatiga muscular localizada y riesgo de lesiones osteomusculares.

Tabla 6 *Identificación de peligro en el área de armado en el taller DAMBEG SHOES*

Identificación de peligro/ factores de riesgo	
Área	Puesto de trabajo
Armado	Operarios de armado
Nº de trabajadores: 4	
Agentes físicos	
Exposición a ruido	El ruido constante generado por las máquinas de costura, la máquina de desbaste y los martillazos continuos en las cercanías de los trabajadores.
Iluminación	Falta de claridad en los puestos de trabajo que puede provocar dificultad visual en la realización de sus tareas.
Factores ergonómicos/ trastorno musculoesqueléticos	
Posturas forzadas e inadecuadas	Los trabajadores permanecen de pie junto a mesas de trabajo durante periodos prolongados, lo que los obliga a adoptar posturas corporales inclinadas mientras realizan sus tareas.
Movimientos repetitivos	Realizan más de cuatro movimientos repetitivos en menos de un minutos en toda las tareas, lo que incrementa el riesgo de desarrollar dolor y molestias musculoesqueléticas en el cuerpo.

Tabla 7 Identificación de peligro en el área de montado en el taller DAMBEG SHOES

Identificación de peligro/ factores de riesgo	
Área	Puesto de trabajo
Montado Nº de trabajadores: 5	Operarios de montado
Agentes físicos	
Exposición a ruido	Máquina de lijado, compresor y máquina de prensado con uso continuo, ubicadas cerca del personal.
Iluminación	Falta de claridad en los puestos de trabajo que puede provocar dificultad visual en la realización de sus tareas.
Factores ergonómicos/ trastorno musculoesqueléticos	
Postura inadecuada	Los trabajadores permanecen sentados durante períodos prolongados en bancos de tamaño reducido y sin respaldar, lo que los obliga a adoptar posturas corporales inclinadas mientras realizan sus tareas.
Movimientos repetitivos	Realizan más de cuatro movimientos repetitivos en menos de un minutos en toda las tareas, lo que incrementa el riesgo de desarrollar dolor y molestias musculoesqueléticas en el cuerpo.

Tabla 8 *Identificación de peligro en el área de empaque en el taller DAMBEG SHOES*

Identificación de peligro/ factores de riesgo	
Área	Puesto de trabajo
Empaque Nº de trabajadores: 1	Operario de empaque
Agentes físicos	
Ruido	Se llego a percibir ruido de baja frecuencia de maquinas provenientes del area de montado, el ruido no es molesto ya que esta area esta en segunda planta
Iluminacion	La escasa claridad en el puestos de trabajo dificulta que el operario pueda ver con precisión lo que esta haciendo, lo que no solo afecta su desempeño, sino que también puede generar errores o fatiga visual a lo largo de la jornada.
Factores ergonómicos/ trastorno musculoesqueléticos	
Posturas forzadas e inadecuadas	El operario permanece de pie por largos periodos, adoptando posturas inadecuadas con inclinación del tronco, elevación de brazos y rotación de muñecas. Estas posiciones, mantenidas durante la jornada.
Movimientos repetitivos	Durante las tareas de empaque, como sellado, etiquetado y apilamiento, se realizan movimientos repetitivos constantes con los brazos y muñecas. lo que incrementa el riesgo de desarrollar dolor y molestias musculoesqueléticas en el cuerpo.
Manipulación de cargas pesada	Se observó que el trabajador realiza el levantamiento y traslado manual de cajas con productos empacados. Aunque el peso individual de cada carga puede estar dentro del rango permitido, la repetitividad y la falta de técnicas adecuadas de levantamiento aumentan el riesgo de lesiones dorsolumbares y sobrecarga física general.

6.1. Identificación, estimación y evaluación de riesgos

Después de identificar los peligros en cada área de trabajo, se llevó a cabo una evaluación de riesgos que consideró la probabilidad y la severidad de cada peligro encontrado. Este análisis se realizó siguiendo lo establecido en los artículos 12, 13 y 14 del procedimiento para la evaluación de riesgos según la metodología del MITRAB. El artículo 12 describe cómo calcular la probabilidad a partir de una valoración basada en 10 preguntas con puntajes específicos; el artículo 13 determina la severidad del daño y el artículo 14 clasifica el nivel de riesgo mediante una matriz que cruza la probabilidad con la severidad, categorizando los riesgos como intolerables, importantes, moderados, tolerables o triviales (MITRAB, 2007).

Se analizarán de acuerdo al artículo 16, tomando como jerarquía de prioridades como punto de partida para la toma de decisiones: Intolerante, importante, moderado, tolerable y trivial.

Tabla 9 Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo en el área de corte

Estimación de la probabilidad y valoracion del riesgo																										
Área	Corte																									
Puestos evaluados	Nº	Peligro identificado	Efectos	Estimación de la probabilidad del riesgo											Probabilidad			Severidad			Estimación del riesgo					
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total	PB	PM	PA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Operarios de corte	1	Ruido	Fatiga, cefalea, tinnitus (zumbido)	0	10	10	10	10	10	0	0	0	10	60	X		X				X					
	2	Iluminación	Fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de calidad del trabajo	10	10	10	10	10	10	0	0	0	10	70			X		X					X		
	3	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular y dolor	10	10	10	10	10	10	10	0	0	10	80			X		X					X		
	4	Posturas inadecuadas	Dolor constante(cuello, hombro, antebrazo y muñeca)	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	90			X		X					X		

En el área evaluada se identificaron cuatro riesgos principales: ruido, iluminación, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas, tomando como prioridades aquellos clasificados como riesgos importantes y moderados.

El ruido fue clasificado con un nivel de riesgo tolerable, obteniendo una puntuación total de 60. Para esta evaluación, se realizaron mediciones utilizando aplicaciones móviles. Al ser considerado un riesgo tolerable, no representa un peligro significativo para los operarios. (Ver hoja Datos de ruido Base de Datos Digital)

La iluminación fue clasificada como un riesgo importante, con una puntuación de 70. Las mediciones realizadas en el área arrojaron 93-262 lux por la mañana y 99-256 lux por la tarde, valores que se encuentran por debajo del rango mínimo recomendado de 300 a 500 lux para tareas de precisión. Esta deficiencia puede ocasionar fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de la calidad del trabajo, afectando negativamente la productividad y el bienestar de los trabajadores. Estudios como el de López Flores et al. (2021) señalan que el 44% de los trabajadores en empresas de calzado están expuestos a iluminación insuficiente. Asimismo, Deb et al. (2018) concluyen que la baja intensidad lumínica afecta la productividad y salud ocular de los trabajadores. (Ver hoja datos de ruido Base de datos digital)

Respecto a los movimientos repetitivos, el riesgo fue clasificado como importante, con una puntuación total de 80. Según la herramienta REBA, los trabajadores del área de corte realizan más de cuatro movimientos por minuto, principalmente al manipular tijeras, sujetar moldes y deslizar materiales de forma continua. Esta exposición genera fatiga muscular y dolor localizado en muñecas, hombros y cuello, aumentando considerablemente el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Esto coincide con lo expuesto por López Poveda (2020), quien identificó que los cortadores mantienen los brazos elevados por más de ocho horas diarias, lo que favorece la aparición de molestias en el hombro. Además, Vilchez Baca (2019) respalda que el 73% de los puestos evaluados en la industria del calzado, incluidos los de corte, presentan niveles de riesgo alto o muy alto como resultado de posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Con relación a las posturas inadecuadas, este riesgo también fue clasificado como importante, obteniendo una puntuación total de 90. La evaluación mediante REBA mostró un riesgo alto en dorso, brazos, cuello, muñecas, medio en antebrazo y bajo en piernas. Este resultado representa un nivel de acción 7, lo que exige un nivel de acción necesario. (Ver Hoja Resumen grupo A, B Base de datos digital).

Estas posturas inadecuadas provienen de la permanencia prolongada de pie, la inclinación constante del tronco hacia adelante y la elevación sostenida de los brazos por encima del hombro. Estas condiciones han sido señaladas por López Poveda (2020), quien indica que los trabajadores del área de corte mantienen posturas prolongadas que requieren rediseño urgente, dada su implicación directa con la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Asimismo, Vílchez Baca (2019) señala que estas posturas están estrechamente vinculadas con enfermedades ocupacionales en el sector calzado, especialmente en los procesos de corte, aparado y armado.

Para complementar este análisis, se utilizó el Cuestionario Nórdico, el cual permitió identificar las dolencias musculoesqueléticas reportadas por los propios trabajadores. En el área de corte, el 100% de los operarios manifestaron molestias en cuello, hombros, muñecas y 50% en antebrazo y dorso con un tiempo de evolución que va de 2 a 3 años. La antigüedad laboral de los trabajadores evaluados oscila entre los 15 y 25 años, lo que indica que estas dolencias están asociadas a una exposición prolongada a condiciones disergonómicas no corregidas. Este dato refuerza la urgencia de intervenir en este puesto de trabajo mediante un rediseño ergonómico integral. (Ver hoja de resultado nórdico en Base de datos digital)

Tabla 10 Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo en el área de armado

Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo																										
Área	Armado																									
Puestos evaluados	Nº	Peligro Identificado	Efectos	Estimación de la probabilidad del riesgo											Probabilidad			Severidad			Estimación del riesgo					
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total	PB	PM	PA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Operarios de armado	1	Ruido	Fatiga, cefalea, tinnitus (zumbido)	10	10	10	10	10	0	0	0	0	10	60		X		X				X				
	2	Iluminación	Fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de calidad del trabajo	10	10	10	10	10	0	0	0	10	70			X	X					X				
	3	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular y dolor	10	10	10	10	10	0	0	10	10	80			X		X					X			
	4	Posturas inadecuadas	Dolor constante(cuello, hombro, dorso, antebrazo y muñeca)	10	10	10	10	10	10	0	10	10	90			X		X					X			

En el área evaluada se identificaron cuatro riesgos principales: ruido, iluminación deficiente, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas, tomando como prioridades los riesgos importantes y moderados.

La iluminación fue clasificada como un riesgo moderado, las mediciones reflejaron 100-240 lux por la mañana y 93-277 lux por la tarde, estas mediciones están por debajo del rango recomendado entre 300 lux y 500 lux. Esta falta de luminosidad puede ocasionar efectos como fatiga visual, cefalea y posible resequead en los ojos, comprometiendo así la comodidad, la concentración y el rendimiento en el trabajador. (Ver hoja de iluminación en Base de datos digital).

Los resultados coinciden con lo descrito en el estudio realizado por Bangladesh (2018), quienes identificaron que los niveles de iluminación en diversas áreas de pequeñas y medianas industrias manufactureras eran insuficientes, especialmente en zonas de trabajo manual como el ensamblaje. Esta deficiencia en la iluminación, al igual que en el estudio de referencia, representa un factor de riesgo para el desempeño visual, la precisión en las tareas y la seguridad laboral, aumentando la probabilidad de errores, fatiga visual y accidentes.

Los movimientos repetitivos fueron clasificados como importantes. De acuerdo con la herramienta REBA todos los trabajadores realizan más de 4 movimientos repetitivos en menos

de un minuto, este tipo de actividad genera fatiga muscular y dolor, principalmente por la repetición constante de tareas en periodos cortos. Esta condición puede incrementar significativamente el riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas a mediano o largo plazo.

Con relación a las posturas inadecuadas fue clasificado como importante. Según el método REBA nos indica que brazos y muñecas presentan un nivel de riesgo alto, cuello y dorso presentan un nivel de riesgo medio, antebrazo y pierna presentan un nivel de riesgo bajo. (Ver hoja de resultados grupo A B Base de datos digital)

Estos resultados coinciden con lo descrito en el estudio de Vilchez Baca (2018), quien evaluó los riesgos disergonómicos en el área de armado del proceso de fabricación de calzado mediante el método REBA. En dicho estudio se identificaron niveles de riesgo ergonómico altos y muy altos, especialmente en las extremidades superiores, debido a posturas forzadas y a la repetición constante de movimientos en cortos intervalos de tiempo. De manera similar, en el presente análisis se determinó que los trabajadores del área de armado realizan más de cuatro movimientos repetitivos por minuto, lo cual genera fatiga muscular y dolor, incrementando significativamente el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Además, se identificaron niveles de riesgo alto en brazos y muñecas, medio en cuello y dorso, y bajo en antebrazo y pierna, una distribución corporal que también fue evidenciada en el estudio comparado.

Para complementar el análisis, se aplicó el Cuestionario Nórdico, una herramienta que permitió identificar las dolencias musculoesqueléticas reportadas directamente por los trabajadores del área de Armado. El 25% de los operarios manifestó molestias en cuello, hombros, dorso, antebrazos y muñecas, con un tiempo de evolución aproximado de 1 año. Además, se registró que la antigüedad laboral del trabajador afectado es de 13 años, lo cual sugiere una exposición sostenida a factores disergonómicos en el puesto de trabajo. Aunque el porcentaje de afectados es menor en comparación con otras áreas, la presencia de múltiples dolencias en un solo operario indica la necesidad de intervenir preventivamente antes de que estos problemas se generalicen. (Ver hoja de resultado nórdico en Base de datos digital)

Tabla 11 Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo en el área de montaje

Estimación de la probabilidad y valoracion del riesgo																										
Área		Montado																								
Puestos evaluados	Nº	Peligro Identificado	Efectos	Estimación de la probabilidad del riesgo											Probabilidad			Severidad			Estimación del riesgo					
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total	PB	PM	PA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Operarios de montado	1	Ruido	Fatiga, cefalea, tinnitus (zumbido)	10	10	10	10	10	10	0	0	0	10	70			X		X					X		
	2	Iluminación	Fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de calidad del trabajo	10	10	10	10	10	10	0	0	0	10	70			X	X					X			
	3	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular y dolor	10	10	10	10	10	10	0	0	10	10	80			X		X					X		
	4	Posturas inadecuadas	Dolor constante en (cuello, dorso, muñecas y brazos)	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	90			X		X					X		

En el área evaluada se identificaron cuatro riesgos principales: ruido, iluminación, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas, tomando como prioridades los riesgos importantes y moderado

El ruido fue clasificado con un nivel de riesgo importante, las mediciones reflejaron niveles de 83-91dB por la mañana y 84-92dB por la tarde, superando el límite legal permitido de 85 dB. Esta exposición puede causar fatiga, cefalea y tinnitus, comprometiendo la salud auditiva de los trabajadores. (Ver hoja Datos de ruido Base de datos digital).

La iluminación fue clasificada como un riesgo moderado, de acuerdo con las mediciones realizadas, el área presenta 50-280 lux por la mañana y 41-290 lux por la tarde, valores por debajo del mínimo recomendado que oscila entre 300 y 500 lux. Esta deficiencia puede ocasionar fatiga visual, cefalea y posiblemente sequedad en los ojos, afectando la comodidad y el desempeño del trabajador. (Ver hoja Datos de iluminación Base de datos digital).

Estos resultados coinciden con lo descrito en el estudio de Blanco Guevara et al. (2020), quienes reportaron que el nivel de ruido en el área de producción era elevado debido a la maquinaria, lo cual constituye un riesgo para la audición de los empleados si no se utilizan equipos de protección adecuados. Además, dicho estudio también señala que la iluminación en

ciertas áreas era insuficiente, dificultando el correcto desarrollo de las tareas y aumentando el riesgo de molestias y accidentes laborales.

Respecto a los movimientos repetitivos, el riesgo fue clasificado como importante. Según la herramienta REBA, todos los trabajadores realizan más de cuatro movimientos repetitivos en menos de un minuto, lo que incrementa significativamente el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Este tipo de exposición genera fatiga muscular y dolor, afectando el bienestar físico y la productividad del personal.

Con relación a las posturas inadecuadas, el riesgo fue clasificado como importante. La evaluación mediante el método REBA evidenció que el dorso y los brazos presentan un nivel de riesgo alto, en cambio el cuello, muñecas y antebrazos tienen un riesgo medio, y las piernas un riesgo bajo. Esta valoración resultó en una puntuación final de 7 en el área de montado, lo que indica que es necesario una intervención correctiva. (Ver hoja de resultados grupo A B Base de datos digital).

Estas condiciones posturales se traducen en molestias frecuentes, especialmente en el cuello, dorso, muñecas y brazos, provocadas por las posiciones forzadas que los trabajadores mantienen durante su jornada laboral.

Los resultados citados anteriormente concuerdan con el estudio de Boy Vázquez et al. (2023), citaron que la región con mayor afectación fue el hombro, seguido del cuello y muñeca, obteniendo niveles de riesgo medio y alto, habiendo una elevada prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos principalmente en el aparato locomotor de miembros superiores y que los puestos de trabajo como mayor nivel riesgo se encontraba el área de perfilado o montado. Además, que las actividades diarias de los trabajadores implican movimientos repetitivos y posturas poco saludables.

Para complementar este análisis, se utilizó el Cuestionario Nórdico, el cual es un instrumento basado en la percepción del trabajador sobre las molestias musculoesqueléticas que experimenta. En el área de montado, los resultados del cuestionario reflejan que el 60% de los trabajadores reportaron molestias en el dorso, el 40% en el cuello y el 80% en las muñecas. Estas molestias presentan un tiempo de evolución de entre 1 a 2 años y están asociadas a trabajadores

con una antigüedad laboral de entre 16 y 23 años. (Ver hoja Resultado Nórdico Base de datos digital).

Estos resultados coinciden con la investigación de Marcal, et al. (2020), que refleja el tiempo de evolución de las molestias musculoesqueléticas se presentaron en los últimos 12 meses (1 año).

Tabla 12 Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo en el área de empaque

Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo																										
Área	Empaque																									
Puestos evaluados	Nº	Peligro Identificado	Efectos	Estimación de la probabilidad del riesgo											Probabilidad			Severidad			Estimación del riesgo					
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total	PB	PM	PA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Operarios de empaque	1	Ruido	Fatiga, cefalea, tinnitus (zumbido)	0	0	0	10	10	0	0	0	0	10	30		X		X				X				
	2	Iluminación	Fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de calidad del trabajo	10	10	10	10	10	10	0	0	0	10	70			X	X					X			
	3	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular y dolor	10	10	10	10	10	10	0	0	10	10	80			X		X					X		
	4	Posturas inadecuadas	Dolor constante(cuello, hombro, dorso, antebrazo)	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	90			X		X					X		
	5	Manipulación de cargas pesada	Fatiga física, dolores musculares	0	10	10	10	10	0	10	0	10	10	70			X		X					X		

En el área de Empaque, donde labora un operario, se identificaron cinco riesgos: ruido, iluminación, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y manipulación de cargas pesadas. Se priorizaron aquellos clasificados como riesgos importantes, según la matriz de valoración, con énfasis en aquellos que presentan afecciones musculoesqueléticas visibles y sostenidas en el tiempo.

El ruido fue calificado como un riesgo tolerable, con una puntuación total de 30. Las mediciones se realizaron mediante aplicaciones móviles, sin arrojar niveles que representen un riesgo significativo para la salud auditiva. Si bien se registran molestias ocasionales como zumbido y cefalea, no se reporta afectación crónica ni necesidad de intervención inmediata, por lo que solo se recomienda monitoreo periódico.

El riesgo asociado a iluminación fue calificado como importante, con una puntuación de 70. Las mediciones en el área arrojaron niveles entre 142-200 lux en la mañana, y de 106-137 lux en la tarde, muy por debajo del mínimo recomendado de 300 lux para trabajos manuales de precisión según la normativa del MITRAB. Esta deficiencia genera fatiga visual, cefaleas frecuentes y errores operativos. Según López Flores et al. (2021), un 44% de los trabajadores en empresas de calzado están expuestos a condiciones lumínicas inadecuadas. De igual manera, Deb et al. (2018) confirma que la baja intensidad lumínica impacta directamente la productividad y el bienestar ocular, lo que refuerza la necesidad de intervención.

Respecto a movimientos repetitivos, fue clasificado como importante, con una puntuación total de 80. La herramienta REBA evidenció que los trabajadores realizan más de 4 movimientos repetitivos por minuto al manipular empaques, realizar desplazamientos laterales y llenar compartimientos. Estas acciones provocan fatiga muscular y dolor, especialmente en muñecas y hombros.

Esta condición coincide con lo expuesto por López Poveda (2020), quien documenta sobrecarga en el tren superior por tareas prolongadas y repetitivas.

Con relación a las posturas inadecuadas con una puntuación total de 90, el riesgo fue clasificado como importante. La evaluación mediante el método REBA evidenció que muñeca y brazos presentan un nivel de riesgo alto, en cambio el cuello, dorso y antebrazos tienen un riesgo medio, y las piernas un riesgo bajo. Esta valoración resultó en una puntuación final de 6 en el área de empaque, lo que indica que es necesario una intervención correctiva.

En el área de empaque, el análisis mediante el método REBA arrojó una puntuación total de 90, clasificando el riesgo como importante, con niveles altos en dorso, brazos, cuello y muñecas, y medio en antebrazo. Estas condiciones corresponden a posturas forzadas mantenidas durante la jornada laboral, como la inclinación constante del tronco hacia adelante y la elevación sostenida de brazos al manipular productos, lo cual representa un nivel de acción tipo 7, que requiere intervención inmediata. (Ver hoja de resultados grupo A B Base de datos digital)

Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Vilchez Baca (2019), quien señala que el 73% de los puestos en la industria del calzado presentan un nivel de riesgo alto o muy alto según REBA, debido a posturas forzadas y movimientos repetitivos, especialmente en áreas operativas

como cortado, aparado y armado. Esta relación directa entre factores disergonómicos y la prevalencia de enfermedades ocupacionales refuerza la necesidad de rediseñar el puesto de trabajo en el área de empaque para prevenir futuros trastornos musculoesqueléticos.

Según los resultados del Cuestionario Nórdico, el trabajador manifestó molestias constantes en cuello, hombro, dorso y antebrazo, con un tiempo de evolución de 6 meses y están asociadas a trabajador con una antigüedad laboral de 18 años. Esto indica que el riesgo ya está generando síntomas y debe abordarse para prevenir lesiones crónicas. (Ver hoja de resultado nórdico en Base de datos digital)

En la manipulación de cargas pesadas también fue clasificado como importante, con una puntuación de 70. Las tareas incluyen levantar, empujar y acomodar cajas de insumos. Aunque no se identificaron lesiones graves, la naturaleza continua de este tipo de esfuerzo exige aplicar técnicas de levantamiento seguro y rediseñar la distribución del trabajo para prevenir trastornos a largo plazo.

Acta de inspección de higiene y seguridad del trabajo

Como parte del proceso de identificación, estimación y evaluación de riesgos laborales, se aplicó el checklist basado en la Ley 618, el cual permite verificar el grado de cumplimiento de las disposiciones legales en materia de salud y seguridad en el trabajo. En este análisis se utilizó específicamente el Bloque 2: Condiciones de higiene del trabajo (ruido e iluminación) y el Bloque 4: Ergonomía industrial, con el fin de evaluar las condiciones físicas del entorno laboral y su impacto sobre la salud de las personas trabajadoras.

Tabla 13 *Acta de inspección bloque 2*

BLOQUE 2: CONDICIONES DE HIGIENE DEL TRABAJO			
Ruidos			
2.2	En los puestos de trabajo el factor de riesgos de exposición a ruidos y/o vibraciones se cumple en evitar o reducir en lo posible su foco de origen, tratando de disminuir su propagación a los locales de trabajo. (Arto. 121 Ley 618)	No	Si bien la mayoría de los puestos de trabajo cumplen con los niveles permitidos de exposición a ruido según lo establecido en el Artículo 121 de la Ley 618, el área de montado presentó valores superiores a los 85 decibeles durante las mediciones realizadas con la aplicación móvil. Por tanto, no se puede afirmar un cumplimiento total, siendo necesario implementar medidas correctivas para reducir los niveles de ruido en dicha área y garantizar condiciones seguras para los trabajadores.
Iluminación			
2.3	La iluminación de los lugares de trabajo es adecuada para circular y desarrollar las actividades laborales sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable. (Arto. 76 Ley 618)	No	La iluminación en cada puesto de trabajo no cumple con lo establecido en la normativa vigente, ya que las mediciones muestran niveles inferiores a los 300 lux mínimos requeridos para las actividades realizadas, lo que no garantiza condiciones adecuadas para el trabajo.

Tabla 14 Acta de inspección bloque 4

BLOQUE 4: ERGONOMÍA INDUSTRIAL			
4.1	La carga manual que excede los 25 mts, se está haciendo por medios mecánicos. (Arto. 217 Ley 618)	No	Porque la carga manual no excede los 25 mts, ya que el trabajador recorre 7mts.
4.3	El empleador ha adoptado las medidas necesarias en cuanto a ergonomía si el trabajo que se va a realizar es 100% sentado y los asientos satisfacen las prescripciones ergonómicas establecidas en la presente Ley. (Arto. 293 y 294 Ley 618)	No	Los asientos proporcionados no cumplen con los criterios ergonómicos establecidos en la normativa. No cuentan con respaldo, no son acolchonados y no permiten mantener una postura adecuada y erguida de la espalda y el cuello durante la jornada laboral. Esta situación puede generar incomodidad y riesgo de lesiones musculoesqueléticas a largo plazo.
4.5	El empleador está adoptando las medidas ergonómicas necesarias cuando el trabajo se hace de pie, para que las personas trabajadoras no se vean afectadas. Arto. 296 y 297 Ley 618	No	El puesto de trabajo no cuenta con adecuaciones ergonómicas necesarias para tareas que se realizan de pie. No se han implementado medidas de ingeniería que permitan reducir la fatiga postural, como superficies de apoyo. Esta situación puede generar molestias musculoesqueléticas y afecta el bienestar del trabajador, por lo que se requiere una mejora en el diseño del puesto para cumplir con los lineamientos establecidos en la Ley 618.

Evaluación de riesgo

En la siguiente sección se presentan las tablas de evaluación de riesgos, elaboradas conforme a lo establecido en el artículo 17 del procedimiento para la identificación de riesgos del MITRAB.

Una vez realizada la estimación y valoración de los riesgos detectados, se procedió a su evaluación, tomando en cuenta las medidas preventivas ya implementadas por la empresa, los procedimientos de trabajo adoptados para su control, así como la información disponible relacionada con dichos riesgos.

Tabla 15 Evaluación de riesgo en el área de corte

Evaluación de riesgos																		
Localización: Taller Dambeg shoes			Evaluación											Medidas preventivas/ Pel igro Identificado	Procedimiento de trabajo para este peligro	Información/ formación de este peligro	Riesgo Controlado	
Actividad/Puesto de trabajo: Área de corte			Inicial			X		Seguimiento										
Trabajadores expuestos: 2			Fecha de evaluación:															
Hombres: 2		Mujeres:	Fecha de la última evaluación:															
N	Peligro Identificado	Efectos	Probabilidad			Severidad			Estimación de Riesgos								Si	No
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN					
1	Ruido	Fatiga, cefalea, tinnitus (zumbido)		X		X				X				No	No	No		X
2	Iluminación	Fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de calidad del trabajo			X		X					X		No	No	No		X
3	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular y dolor			X		X					X		No	No	No		X
4	Posturas inadecuadas	Dolor constante(cuello, hombro, antebrazo y muñeca)			X		X					X		Si	No	No		X

La tabla refleja que ninguno de los riesgos identificados en el área de corte está controlado y todos carecen de medidas preventivas. Si bien el riesgo de ruido es tolerable, el riesgo de iluminación, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas son riesgos importantes que deben ser controlados con urgencia para cumplir con la normativa del MITRAB y proteger la salud de los trabajadores.

Tabla 16 Evaluación de riesgo en el área de armado

Evaluación de riesgos																			
Localización: Taller Dambeg Shoes			Evaluación											Medidas preventivas/Peligro Identificado	Procedimiento de trabajo para este peligro	Información/fo rmación de este peligro	Riesgo Controlado		
Actividad/Puesto de trabajo: Área de armado			Inicial			X		Seguimiento											
Trabajadores expuestos:4			Fecha de evaluación:																
Hombres:4		Mujeres:	Fecha de la última evaluación:																
N	Peligro Identificado	Efectos	Probabilidad			Severidad			Estimación de Riesgos									Sí	No
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN						
1	Ruido	Fatiga, cefalea, tinnitus (zumbido)		X		X				X				No	No	Sí		X	
2	Iluminación	Fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de calidad del trabajo			X	X					X			No	No	No		X	
3	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular y dolor			X		X					X		No	No	No		X	
4	Posturas inadecuadas	Dolor constante(cuello, hombro, dorso, antebrazo y muñeca) , problemas posturales.			X		X					X		No	No	No		X	

La tabla refleja que ninguno de los riesgos identificados en el área de armado está controlado y todos carecen de medidas preventivas. Si bien el riesgo de ruido es tolerable, el riesgo de iluminación es moderado y los otros dos (movimientos repetitivos y posturas inadecuadas) son riesgos importantes que deben ser controlados con urgencia para cumplir con la normativa del MITRAB y proteger la salud de los trabajadores.

Tabla 17 Evaluación de riesgo en el área de montado

Evaluación de riesgos																		
Localización: Taller Dambeg Shoes			Evaluación											Medidas preventivas/ Peligro Identificado	Procedimiento de trabajo para este peligro	Información/ formación de este peligro	Riesgo Controlado	
Actividad/Puesto de trabajo: Área de Montado			Inicial			X		Seguimiento										
Trabajadores expuestos: 5			Fecha de evaluación:															
Hombres: 5 Mujeres: 0			Fecha de la última evaluación:															
N	Peligro Identificado	Efectos	Probabilidad			Severidad			Estimación de Riesgos								Si	No
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN					
1	Ruido	Fatiga, cefalea, tinnitus (zumbido)			X		X						X		No	No	No	X
2	Iluminación	Fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de calidad del trabajo			X	X							X		No	No	No	X
3	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular y dolor			X		X						X		No	No	No	X
4	Posturas inadecuadas	Dolor constante en (cuello, dorso, muñecas y brazos)			X		X						X		No	No	No	X

La tabla evidencia que, en el área de montado, los riesgos identificados no están siendo gestionados adecuadamente, ya que no se han implementado medidas preventivas, no existen procedimientos de trabajo establecidos y no se brinda información o formación al personal expuesto. Además, ninguno de los riesgos está controlado. Los riesgos importantes y moderados deben ser gestionados implementando medidas para cumplir con la normativa del MITRAB y proteger la salud de los trabajadores.

Tabla 18 Evaluación de riesgo en el área de empaque

Evaluación de riesgos																		
Localización: Taller Dambeg Shoes			Evaluación											Medidas preventivas/ Peligro Identificado	Procedimiento de trabajo para este peligro	Información/ formación de este peligro	Riesgo Controlado	
Actividad/Puesto de trabajo: Área de empaque			Inicial			X		Seguimiento										
Trabajadores expuestos: 1			Fecha de evaluación:															
Hombres: 1 Mujeres:			Fecha de la última evaluación:															
N	Peligro Identificado	Efectos	Probabilidad			Severidad			Estimación de Riesgos									
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	Si	No			
1	Ruido	Fatiga, cefalea, tinnitus (zumbido)		X		X				X				No	No	No		X
2	Iluminación	Fatiga visual, cefalea, errores en la ejecución de tareas y disminución de calidad del trabajo				X	X					X		No	No	No		X
3	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular y dolor				X		X					X	No	No	No		X
4	Posturas inadecuadas	Dolor constante(cuello, hombro, dorso, antebrazo)				X		X					X	No	No	No		X
5	Manipulación de cargas pesada	Fatiga física, dolores musculares				X		X					X	Si	No	No		X

La tabla refleja que ninguno de los riesgos identificados en el área de empaque está controlado y todos carecen de medidas preventivas. Si bien el riesgo de ruido es tolerable, el riesgo de iluminación es moderado, mientras que movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, manipulación de cargas pesadas son riesgos importantes que deben ser controlados con urgencia para cumplir con la normativa del MITRAB y proteger la salud de los trabajadores.

6.2. Matriz de riesgos

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos, se procedió a elaborar la Matriz de Riesgos Ocupacionales, la cual detalla no sólo la estimación de cada riesgo identificado, sino también el número de trabajadores expuestos y las medidas preventivas correspondientes para su control. Esta información se organiza en las tablas siguientes, siguiendo el formato establecido en el Artículo 24 del procedimiento para la elaboración de la evaluación de riesgos del MITRAB.

Tabla 19 *Matriz de riesgo en el área de corte*

MATRIZ DE RIESGO OCUPACIONAL			
Área: Corte Puesto de trabajo: Operarios de corte Trabajadores expuestos: 2			
Nº	Peligro Identificado	Estimación del riesgo	Medidas preventivas
1	Posturas inadecuadas	Importante	Se recomienda ajustar la altura de las mesas y reorganizar las herramientas para evitar la flexión prolongada del tronco, incorporar alfombras ergonómicas para reducir la fatiga al estar de pie, y establecer pausas activas con ejercicios de estiramiento para prevenir trastornos musculoesqueléticos.
2	Movimientos repetitivos	Importante	Se sugiere incorporar pausas activas con ejercicios de estiramiento y establecer descansos estructurados durante la jornada laboral, con el fin de reducir la fatiga muscular y prevenir trastornos musculoesqueléticos.
3	Iluminación	Moderado	Se recomienda sustituir o dar mantenimiento a las luminarias defectuosas, asegurar niveles de iluminación entre 300 y 500 lux conforme a la normativa del MITRAB, y realizar evaluaciones semestrales para verificar la intensidad lumínica en los puestos de trabajo.

Con base en los peligros detectados y la evaluación del nivel de riesgo en el área de corte, se llevaron a cabo las medidas preventivas establecidas en la matriz correspondiente. Estas acciones están orientadas a disminuir tanto la probabilidad como la gravedad de posibles accidentes o afectaciones a la salud de los trabajadores. Se dio prioridad al control de los riesgos clasificados como importantes y moderados, con el propósito de mejorar continuamente las condiciones laborales y garantizar la seguridad del personal involucrado.

Tabla 20 *Matriz de riesgo en el área de armado*

MATRIZ DE RIESGO OCUPACIONAL			
Área: Armado Puesto de trabajo: Operarios de Armado Trabajadores expuestos: 4			
Nº	Peligro Identificado	Estimación del riesgo	Medidas preventivas
1	Movimientos repetitivos	Importante	Implementar pausas activas, la adecuación ergonómica de los espacios laborales y la formación en métodos de movimiento seguro son medidas esenciales para evitar lesiones musculares.
2	Posturas inadecuadas	Importante	Adaptar ergonómicamente el espacio laboral, informar sobre posturas correctas e incorporar mobiliario regulable para evitar molestias físicas y favorecer una mejor postura.
3	Iluminación	Moderado	Mantenimiento y limpieza de luminarias, adecuar la distribución de la luz y el uso de iluminación natural donde sea posible para garantizar condiciones visuales óptimas y prevenir la fatiga ocular.

Con base en los peligros detectados y la evaluación del nivel de riesgo en el área de Armado, se llevaron a cabo las medidas preventivas establecidas en la matriz correspondiente. Estas acciones están orientadas a disminuir tanto la probabilidad como la gravedad de posibles accidentes o afectaciones a la salud de los trabajadores. Se dio prioridad al control de los riesgos clasificados como importantes y moderados, con el propósito de mejorar continuamente las condiciones laborales y garantizar la seguridad del personal involucrado.

Tabla 21 *Matriz de riesgo en el área de montaje*

MATRIZ DE RIESGO OCUPACIONAL			
Área: Montado Puesto de trabajo: Operarios de Montado Trabajadores expuestos: 5			
Nº	Peligro Identificado	Estimación del riesgo	Medidas preventivas
1	Ruido	Importante	Uso obligatorio de EPP (protectores auditivos), realizar mediciones periódicas, mantenimiento periodico de las máquinas para asegurar que están en buen estado, ubicar a los trabajadores lo más alejados posible de las fuentes generadoras de ruido (maquinarias), implementación de barreras acusticas o encapsulamiento de máquinas
2	Movimientos repetitivos	Importante	Realizar pausas activas y ejercicios de estiramiento, rotación de tareas. Adaptar ergonómicamente herramientas y puestos de trabajo
3	Posturas inadecuadas	Importante	Evaluación ergonómica del puesto, promover cambio de posturas y pausas, ajuste de sillas, mesas y herramientas. Capacitación en hábitos posturales y buenas prácticas ergonómicas
4	Iluminación	Moderado	Limpieza regular de luminarias, instalar iluminación adecuada (LED), sustitución de lámparas defectuosas o con poca iluminación. Realizar mediciones periódicas de los niveles de iluminación. Redistribuir las luminarias en cada puesto de trabajo. Verificar la ubicación y orientación correcta de cada luminaria en el área del puesto de trabajo. Cada puesto debe contar con su propia luminaria con la cobertura necesaria.

De acuerdo a los peligros identificados y la estimación del riesgo en el área de Montado, se implementaron las medidas preventivas detalladas en la matriz, con el objetivo de reducir la probabilidad y el impacto de accidentes o daños a la salud de los operarios. Estas acciones priorizan el control de los riesgos más importantes hasta los moderados y buscan mejorar de forma continua las condiciones de trabajo y la seguridad del personal expuesto.

Tabla 22 *Matriz de riesgo en el área de empaque*

MATRIZ DE RIESGO OCUPACIONAL			
Área: Empaque Puesto de trabajo: Operario de empaque Trabajadores expuestos: 1			
Nº	Peligro Identificado	Estimación del riesgo	Medidas preventivas
1	Movimientos repetitivos	Importante	Se propone establecer pausas activas de 5 a 10 minutos cada 2 horas, capacitar al personal en técnicas de estiramiento y reorganizar las tareas para reducir la repetición continua de movimientos, favoreciendo así la salud musculoesquelética del trabajador.
2	Posturas inadecuadas	Importante	Se recomienda rediseñar la estación de trabajo con una altura adecuada a criterios ergonómicos, proporcionar sillas con soporte lumbar en los puestos que lo requieran e implementar pausas activas obligatorias para prevenir molestias posturales y mejorar el bienestar del personal.
3	Manipulación de carga pesada	Importante	Se sugiere una distribución equitativa de tareas, incorporando apoyo temporal en momentos de alta demanda, realizar evaluaciones periódicas de la carga laboral y brindar capacitación sobre organización del tiempo para optimizar el rendimiento y reducir el agotamiento del personal.
4	Iluminación	Moderado	Se recomienda asegurar el mantenimiento regular de luminarias para garantizar su funcionamiento adecuado y realizar verificaciones semestrales que confirmen niveles de iluminación superiores a 300 lux, conforme a los estándares establecidos.

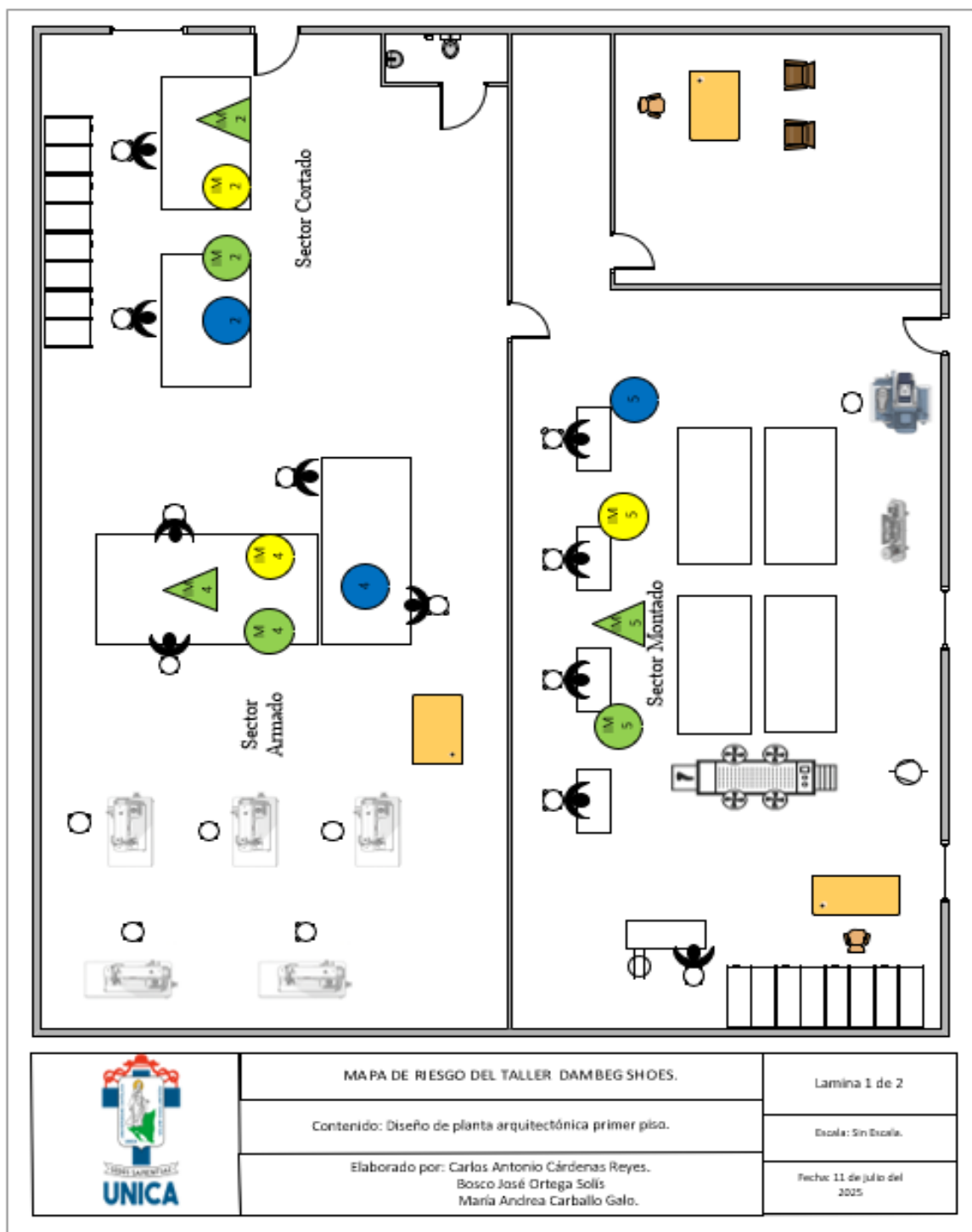
De acuerdo a los peligros identificados y la estimación del riesgo en el área de empaque, se implementaron las medidas preventivas detalladas en la matriz, con el objetivo de reducir la probabilidad y el impacto de accidentes o daños a la salud de los operarios. Estas acciones priorizan el control de los riesgos más importantes hasta los moderados y buscan mejorar de forma continua las condiciones de trabajo y la seguridad del personal expuesto.

6.3. Mapa de riesgos

En este apartado se presenta el Mapa de Riesgos, con el objetivo de identificar y representar de forma visual y precisa las áreas donde se han detectado riesgos potenciales para los trabajadores. Este mapa se representó con colores diferenciados según el tipo de riesgo, permitiendo una interpretación rápida y eficaz.

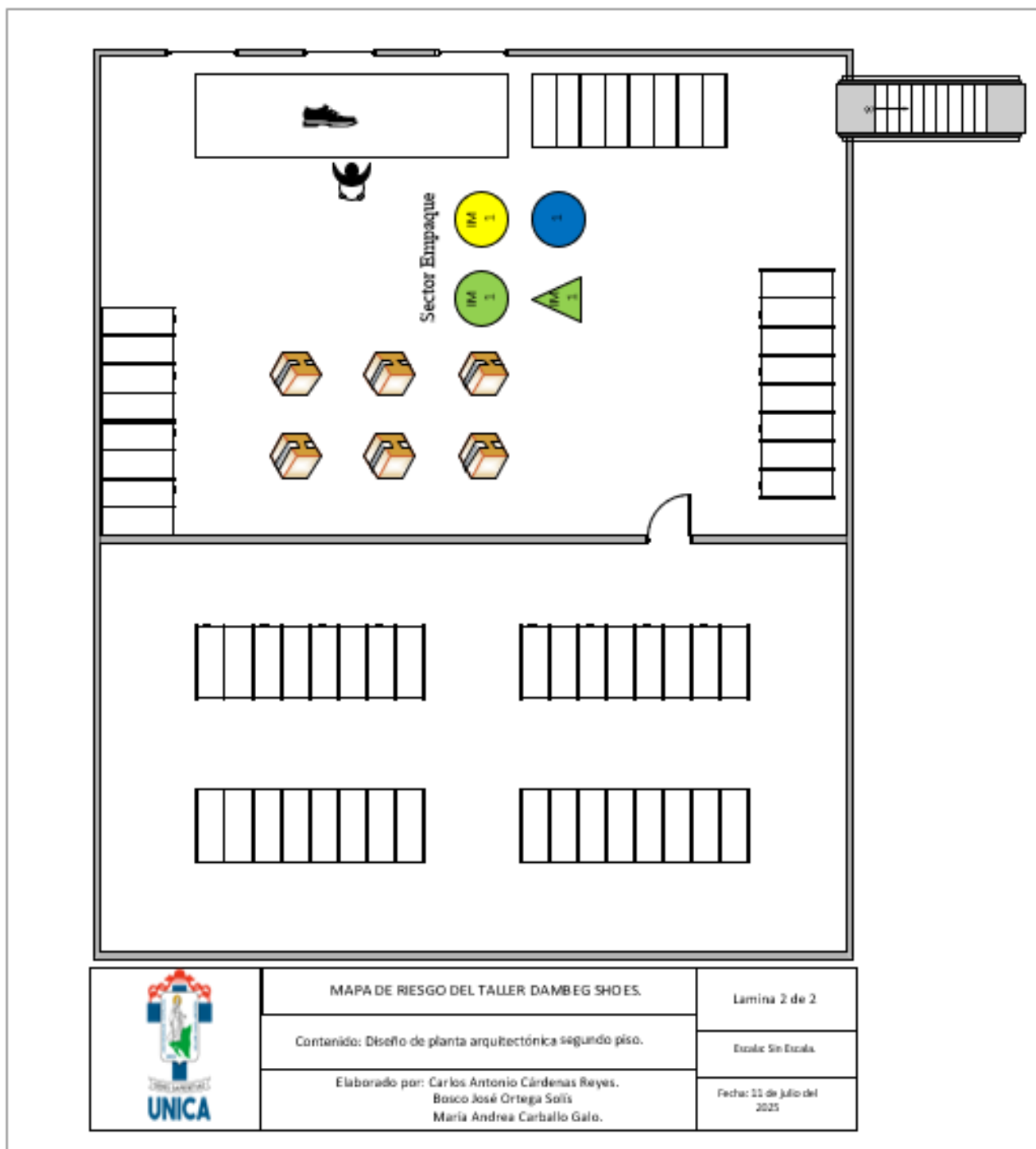
Cada color y símbolo utilizado responde a un estándar previamente definido, facilitando la identificación de los distintos tipos de riesgos presentes, tales como peligros físicos y ergonómicos. Este recurso visual constituye una herramienta clave para fortalecer la prevención de accidentes y enfermedades laborales, al tiempo que contribuye al cumplimiento de la normativa legal vigente y promueve un entorno de trabajo más seguro y saludable para todos los colaboradores.

Ilustración 1 Mapa de Riesgo área de corte, armado y montado



Nota: En el presente mapa de riesgo se observan los puntos donde hay riesgos.

Ilustración 2 Mapa de Riesgo área de empaque



Nota: En el presente mapa de riesgo se observan los puntos donde hay riesgos.

Tabla 23 *Leyenda del mapa de riesgo*

Color	Factor de riesgo	Cat. de estimacion de riesgo	# de trabajadores expuestos	Efecto a la salud (Riesgo Laboral) y numero de casos
	Agente fisico	T (Trivial) TL (Tolerable) M (Moderado) IM (Importante) IN (Intolerable)	12	
	Musculo esqueletico			

6.4. Mapa de señalización

El presente Mapa de Señalización ha sido diseñado con base en los riesgos físicos y ergonómicos identificados durante el proceso de evaluación de riesgos laborales. Su objetivo es informar y orientar visualmente a los trabajadores sobre la presencia de peligros en el entorno de trabajo, contribuyendo así a la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Este mapa incorpora símbolos según los estándares de seguridad laboral, lo que permite una identificación clara, rápida y efectiva de las zonas de riesgo. La señalización instalada busca fomentar la adopción de conductas seguras, reforzar la cultura preventiva dentro de la organización y dar cumplimiento a lo establecido por la normativa vigente en materia de salud y seguridad ocupacional.

Ilustración 4 Mapa de señalización área de empaque

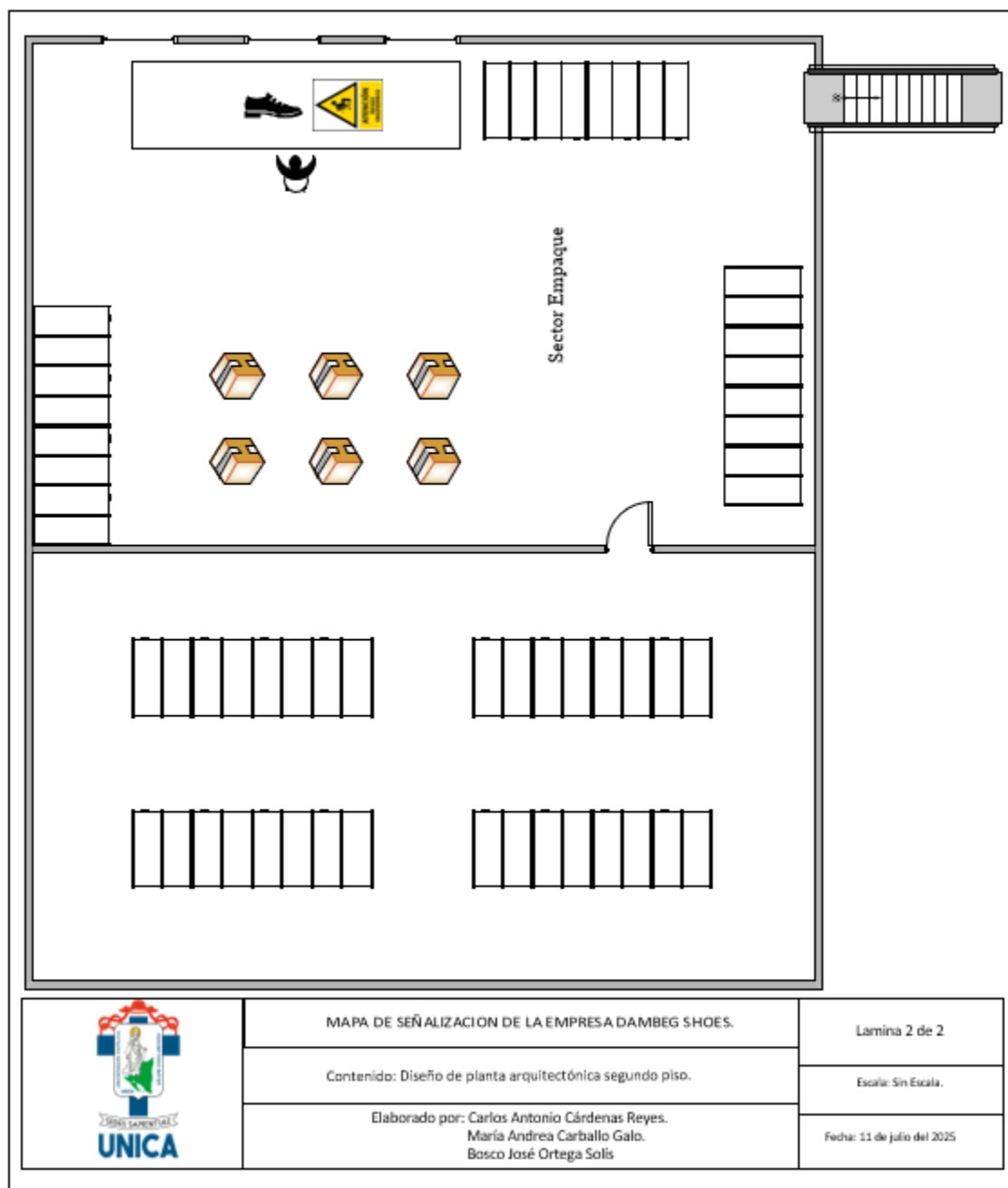


Tabla 24 *Leyenda de mapa de señalización*

Leyenda	
	Uso obligatorio de tapones para oídos.
	Advertencia de riesgo ergonomico.

Nota: En la presente imagen se describen las señales observadas en el mapa de señalización.

7. Plan de Intervención

Este apartado presenta la propuesta técnica diseñada para reducir, controlar o eliminar los riesgos identificados en la empresa. El plan de intervención consiste en un conjunto de acciones organizadas y justificadas, directamente relacionadas con los hallazgos obtenidos en el diagnóstico previo. Su propósito es mejorar las condiciones operativas, de seguridad y eficiencia, asegurando una implementación práctica, medible y sostenible en el tiempo, que favorezca un entorno laboral más seguro y saludable para todos los trabajadores.

7.1. Matriz del Plan de Intervención

Se presenta una tabla estructurada donde se detallan las acciones propuestas y los responsables de su ejecución. Esta matriz permite organizar y visualizar de forma clara el conjunto de actividades necesarias para mitigar los riesgos identificados, facilitando la asignación de responsabilidades y la planificación del proyecto de intervención.

Tabla 25 Plan de intervención en el área de corte

Plan de Intervención					
Área: Corte Puesto de trabajo: Operarios de corte Trabajadores expuestos: 2					
Nº	Peligro Identificado	Medidas preventivas	Responsable de ejecución	Fecha de inicio/fecha de finalización	Comprobación de eficacia de la acción.
1	Posturas inadecuadas	Se recomienda ajustar la altura de las mesas de trabajo y reorganizar las herramientas para evitar la flexión prolongada del tronco. Incorporar alfombras ergonómicas que reduzcan la fatiga al estar de pie, además de establecer pausas activas y ejercicios de estiramiento durante la jornada para prevenir trastornos musculoesqueléticos.	Gerente General (Propietario)		
2	Movimientos repetitivos	Se sugiere la implementación de pausas activas de 5 a 10 minutos cada dos horas, complementadas con ejercicios de estiramiento muscular. Asimismo, se debe instruir al personal sobre técnicas de estiramiento y reorganizar las tareas para reducir la frecuencia de movimientos repetitivos y la sobrecarga en miembros superiores.	Asistente General		
3	Iluminación	Se debe asegurar la sustitución y mantenimiento periódico de luminarias defectuosas. Es fundamental garantizar niveles de iluminación entre 300 y 500 lux conforme a la normativa del MITRAB y realizar evaluaciones semestrales de la intensidad lumínica en los puestos de trabajo para asegurar condiciones visuales óptimas.	Gerente General (Propietario)		

Tabla 26 Plan de intervención en el área de armado

Plan de Intervención					
Área: Armado Puesto de trabajo: Operarios de Armado Trabajadores expuestos: 4					
Nº	Peligro Identificado	Medidas preventivas	Responsable de ejecución	Fecha de inicio/fecha de finalización	Comprobación de eficacia de la acción.
1	Movimientos repetitivos	Implementar pausas activas, la adecuación ergonómica de los espacios laborales y la formación en métodos de movimiento seguro son medidas esenciales para evitar lesiones musculares.	Asistente General		
2	Posturas inadecuadas	Adaptar ergonómicamente el espacio laboral, informar sobre posturas correctas e incorporar mobiliario regulable para evitar molestias físicas y favorecer una mejor postura.	Gerente General (Propietario)		
3	Iluminación	Mantenimiento y limpieza de luminarias, adecuar la distribución de la luz y el uso de iluminación natural donde sea posible para garantizar condiciones visuales óptimas y prevenir la fatiga ocular.	Gerente General (Propietario)		

Tabla 27 Plan de intervención en el área de montaje

Plan de Intervención					
Área: Montado Puesto de trabajo: Operarios de Montado Trabajadores expuestos: 5					
Nº	Peligro Identificado	Medidas preventivas	Responsable de ejecución	Fecha de inicio/fecha de finalización	Comprobación de eficacia de la acción.
1	Ruido	Uso obligatorio de EPP (protectores auditivos), realizar mediciones periódicas, mantenimiento periodico de las máquinas para asegurar que están en buen estado, ubicar a los trabajadores lo más alejados posible de las fuentes generadoras de ruido (maquinarias), implementación de barreras acusticas o encapsulamiento de máquinas.	Asistente General		
2	Movimientos repetitivos	Realizar pausas activas y ejercicios de estiramiento, rotación de tareas. Adaptar ergonómicamente herramientas y puestos de trabajo.	Asistente General		
3	Posturas inadecuadas	Evaluación ergonómica del puesto, promover cambio de posturas y pausas, ajuste de sillas, mesas y herramientas. Capacitación en hábitos posturales y buenas prácticas ergonómicas.	Gerente General (Propietario)		
4	Iluminación	Limpieza regular de luminarias, instalar iluminación adecuada (LED), sustitución de lámparas defectuosas o con poca iluminación. Realizar mediciones periódicas de los niveles de iluminación. Redistribuir las luminarias en cada puesto de trabajo. Verificar la ubicación y orientación correcta de cada luminaria en el área del puesto de trabajo. Cada puesto debe contar con su propia luminaria con la cobertura necesaria.	Gerente General (Propietario)		

Tabla 28 Plan de intervención en el área de empaque

Plan de Intervención					
Área: Empaque Puesto de trabajo: Operario de empaque Trabajadores expuestos: 1					
Nº	Peligro Identificado	Medidas preventivas	Responsable de ejecución	Fecha de inicio/fecha de finalización	Comprobación de eficacia de la acción.
1	Movimientos repetitivos	Se recomienda establecer pausas activas de 5 a 10 minutos cada 2 horas de trabajo, junto con ejercicios de estiramiento dirigidos a extremidades superiores. Además, se debe reorganizar la rutina laboral para evitar repeticiones constantes y distribuir la carga de trabajo de forma más equilibrada.	Asistente General		
2	Posturas inadecuadas	Se sugiere rediseñar el puesto de trabajo con una altura adecuada de mesas o superficies de apoyo, implementar alfombras ergonómicas si el trabajo se realiza de pie, y proporcionar capacitaciones sobre posturas correctas y pausas activas para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.	Gerente General (Propietario)		
3	Manipulación de carga pesada	Se recomienda aplicar técnicas de levantamiento seguro, distribuir las cargas en pesos manejables y usar herramientas auxiliares (como carros o bandejas deslizantes) para minimizar el esfuerzo físico. Asimismo, se debe capacitar al trabajador sobre ergonomía aplicada a la manipulación de cargas.	Gerente General (Propietario)		
4	Iluminación	Se deben revisar y mantener las luminarias en condiciones óptimas, asegurando niveles de iluminación entre 300 y 500 lux según normativa MITRAB. Es importante realizar mediciones periódicas y reemplazar luminarias defectuosas para garantizar una correcta visibilidad durante el trabajo.	Gerente General (Propietario)		

7.2. Descripción del Plan de Intervención

Descripción propuesta del Plan de Intervención área de corte

En el área de Corte, donde laboran dos trabajadores, se han identificado riesgos laborales que afectan la salud física y el rendimiento de los operarios. El presente plan de intervención establece medidas preventivas enfocadas en minimizar estos peligros, con acciones técnicamente justificadas y orientadas a mejorar las condiciones laborales. A continuación, se detallan las intervenciones planteadas:

Posturas inadecuadas:

Medidas propuestas: Ajuste en la altura de las mesas de trabajo, redistribución de herramientas para evitar flexión prolongada del tronco, incorporación de alfombras ergonómicas para reducir la fatiga al estar de pie, y establecimiento de pausas activas con ejercicios de estiramiento.

Justificación técnica: Las posturas mantenidas o forzadas provocan molestias musculoesqueléticas, especialmente en cuello, dorso y extremidades superiores. Las medidas buscan mitigar estos efectos aplicando principios básicos de ergonomía.

Impacto esperado: Reducción de dolencias musculares, prevención de TME, mayor confort y eficiencia en la ejecución de las tareas.

Recomendaciones: Evaluar periódicamente la ergonomía del puesto, capacitar al personal en higiene postural y monitorear la aplicación de las pausas activas.

Movimientos repetitivos:

Medidas propuestas: Implementación de pausas activas de 5 a 10 minutos cada 2 horas, ejercicios de estiramiento muscular, capacitación en técnicas de estiramiento y reorganización de tareas para reducir la frecuencia de movimientos repetitivos.

Justificación técnica: La repetición continua de movimientos puede generar sobrecarga física, especialmente en muñecas, hombros y cuello. Las medidas permiten interrumpir ciclos de esfuerzo repetitivo y facilitar la recuperación muscular.

Impacto esperado: Disminución de la fatiga, reducción del riesgo de lesiones por sobreuso y mejora en la productividad.

Recomendaciones: Integrar las pausas dentro del horario laboral, promover la rotación de tareas cuando sea posible y dar seguimiento al cumplimiento de las medidas.

Iluminación:

Medidas propuestas: Sustitución y mantenimiento de luminarias defectuosas, verificación semestral del nivel de iluminación, y garantía de cumplimiento del rango de 300 a 500 lux conforme a la normativa del MITRAB.

Justificación técnica: La deficiencia en iluminación puede causar fatiga visual, errores operativos y accidentes. Asegurar niveles adecuados permite una ejecución precisa de las tareas y un ambiente visual confortable.

Impacto esperado: Mejora en la visibilidad, reducción de errores, mayor seguridad y bienestar visual para el trabajador.

Recomendaciones: Incorporar evaluaciones periódicas en el programa de mantenimiento, capacitar al personal para reportar deficiencias y ajustar la iluminación según el tipo de tarea realizada.

Descripción propuesta del Plan de Intervención área de armado

En el área de Armado, donde laboran cuatro trabajadores, se han identificado diversos riesgos laborales que pueden comprometer su salud y desempeño. El plan de intervención establece acciones preventivas orientadas a minimizar la exposición a estos peligros. Cada medida ha sido diseñada con base en criterios técnicos y tiene como objetivo mejorar directamente las condiciones de trabajo. A continuación, se describen las intervenciones propuestas:

Movimientos repetitivos:

Medidas propuestas: Se implementarán pausas activas durante la jornada laboral, ajustes ergonómicos en los puestos de trabajo y formación sobre técnicas de movimiento seguro.

Justificación técnica: La repetición constante de tareas sin intervalos adecuados puede generar fatiga muscular, trastornos musculoesqueléticos y disminución del rendimiento laboral.

Estas medidas se basan en principios de ergonomía preventiva que promueven la variación de movimientos y el descanso activo.

Impacto esperado: Se espera una reducción significativa en la aparición de lesiones por sobreuso, mayor comodidad durante las tareas y mejor disposición física y mental del personal.

Recomendaciones: Establecer un cronograma de pausas activas cada 1 o 2 horas, supervisar su cumplimiento y fomentar una cultura de autocuidado ergonómico entre los trabajadores.

Posturas inadecuadas:

Medidas propuestas: Se adaptará el espacio de trabajo con criterios ergonómicos, se brindará información sobre posturas correctas y se incorporará mobiliario regulable en altura.

Justificación técnica: Las posturas forzadas o mantenidas durante largos periodos contribuyen al desarrollo de lesiones en la columna, cuello y extremidades superiores. El diseño ergonómico del entorno permite al cuerpo mantenerse en posiciones neutras, disminuyendo la tensión muscular.

Impacto esperado: Mejora en el confort postural, reducción de dolencias físicas y aumento en la productividad gracias a una mayor fluidez en los movimientos.

Recomendaciones: Realizar evaluaciones posturales periódicas, capacitar al personal en higiene postural y ajustar estaciones de trabajo de acuerdo a las dimensiones antropométricas de cada operario.

Iluminación:

Medidas propuestas: Se ejecutará el mantenimiento y limpieza regular de luminarias, se ajustará la distribución de la luz y se promoverá el uso de iluminación natural en áreas posibles.

Justificación técnica: Una iluminación deficiente o mal distribuida genera fatiga visual, errores en las tareas manuales y molestias oculares. Una correcta iluminación, tanto natural como artificial, mejora la visibilidad, reduce la fatiga visual y eleva la seguridad en las actividades.

Impacto esperado: Se prevé una mayor concentración del personal, reducción de errores visuales y mejora en el ambiente laboral general.

Recomendaciones: Medir periódicamente los niveles de iluminación (lux), reemplazar luminarias defectuosas y diseñar el sistema de iluminación con base en los requerimientos visuales del proceso de armado.

Descripción propuesta del Plan de Intervención área de montado

En el área de Montado, donde operan cinco trabajadores, se han identificado riesgos laborales que pueden afectar su salud y desempeño. El plan de intervención propone acciones preventivas enfocadas en reducir la exposición a dichos peligros. Cada medida está diseñada con base en criterios técnicos y busca mejorar de forma directa las condiciones de trabajo. A continuación, se detalla cada intervención:

Ruido:

Medidas propuestas: Uso obligatorio de protectores auditivos, mantenimiento periódico de maquinaria, realización de mediciones técnicas del ruido, ubicación estratégica de los operarios alejados de las fuentes emisoras, e implementación de barreras acústicas o encapsulamiento de equipos.

Justificación técnica: La exposición prolongada al ruido puede causar daños auditivos, generar fatiga mental y afectar la concentración. Las acciones propuestas permiten controlar el ruido desde su origen, su propagación y su impacto directo en el trabajador, alineándose con los principios técnicos de jerarquía en el control de riesgos.

Impacto esperado: Reducción de la exposición a niveles perjudiciales de ruido, prevención de enfermedades profesionales asociadas a la audición, y mejora del ambiente de trabajo.

Recomendaciones: Fortalecer el cumplimiento del uso de protectores auditivos, integrar las inspecciones de ruido en el cronograma de seguridad y mantener un registro actualizado del mantenimiento de las máquinas involucradas.

Iluminación:

Medidas propuestas: Limpieza constante de luminarias, instalación de lámparas LED, reemplazo de bombillos en mal estado, redistribución de las fuentes de luz según las tareas, y verificación del funcionamiento adecuado en cada puesto.

Justificación técnica: Una iluminación deficiente genera fatiga visual, propicia errores en la ejecución de tareas y aumenta el riesgo de accidentes. Las acciones están orientadas a garantizar una iluminación uniforme y adecuada que permita una correcta visibilidad en cada área de trabajo.

Impacto esperado: Mejora de las condiciones visuales, mayor seguridad en la ejecución de actividades, reducción de errores operativos y mayor confort visual para los trabajadores.

Recomendaciones: Incluir la revisión periódica de la iluminación en las rutinas de mantenimiento, capacitar al personal para reportar cualquier deficiencia visual, e incorporar mejoras continuas en la distribución lumínica según se modifiquen los procesos.

Movimientos repetitivos:

Medidas propuestas: Implementación de pausas activas, ejercicios de estiramiento, rotación de tareas entre operarios, y adecuación ergonómica de herramientas y puestos de trabajo.

Justificación técnica: La ejecución constante de los mismos movimientos puede provocar lesiones musculoesqueléticas, tensiones físicas y fatiga crónica. Estas medidas permiten al trabajador variar la postura y la carga muscular, reduciendo la exposición prolongada a esfuerzos repetitivos.

Impacto esperado: Disminución del desgaste físico, mejor distribución del esfuerzo entre tareas, y prevención de lesiones por sobreuso o esfuerzo continuo.

Recomendaciones: Establecer rutinas de pausas activas dentro de la jornada laboral, fomentar la participación activa del personal en prácticas de estiramiento y promover la rotación planificada como estrategia de prevención.

Posturas inadecuadas:

Medidas propuestas: Evaluación ergonómica de los puestos, ajustes en sillas, mesas y herramientas de trabajo, promoción de pausas, y capacitación en buenas prácticas posturales.

Justificación técnica: Las posturas forzadas o mantenidas durante largos periodos pueden generar dolencias físicas, fatiga y lesiones a largo plazo. Aplicar principios ergonómicos permite

al trabajador mantener una postura adecuada durante su jornada, lo que favorece su salud y desempeño.

Impacto esperado: Reducción de molestias físicas, mejora en la alineación corporal durante las tareas, y mayor comodidad y eficiencia en la ejecución de actividades.

Recomendaciones: Establecer un programa de ergonomía que contemple evaluaciones periódicas de los puestos, promover una cultura de autocuidado postural y asegurar que cada trabajador reciba formación sobre higiene postural y ergonomía básica.

Descripción propuesta del Plan de Intervención área de empaque

En el área de Empaque, donde labora un trabajador, se identificaron riesgos ocupacionales que comprometen su bienestar físico. El plan de intervención establece medidas técnicas enfocadas en minimizar los peligros detectados. Las acciones fueron diseñadas con criterios ergonómicos y normativos, buscando optimizar las condiciones laborales. A continuación, se describen las medidas:

Movimientos repetitivos:

Medidas propuestas: Establecimiento de pausas activas cada 2 horas, ejercicios de estiramiento para extremidades superiores y reorganización de la rutina laboral para evitar repeticiones constantes.

Justificación técnica: Los movimientos repetitivos aumentan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas por sobrecarga. Las pausas y estiramientos permiten la recuperación muscular y reducen la fatiga.

Impacto esperado: Reducción de molestias físicas, mayor equilibrio en la carga de trabajo y prevención de TME.

Recomendaciones: Incorporar pausas activas dentro del horario laboral y promover rotación de tareas si aplica.

Posturas inadecuadas:

Medidas propuestas: Rediseño del puesto con altura adecuada de mesas o superficies, implementación de alfombras ergonómicas y capacitación en higiene postural.

Justificación técnica: Las posturas forzadas mantenidas por largo tiempo generan tensiones musculares. Ajustes ergonómicos permiten adoptar posiciones más saludables.

Impacto esperado: Disminución de dolencias musculoesqueléticas y mejora en la comodidad durante la jornada.

Recomendaciones: Evaluar periódicamente las condiciones ergonómicas y reforzar las buenas prácticas posturales.

Manipulación de carga pesada:

Medidas propuestas: Aplicación de técnicas seguras de levantamiento, uso de bandejas o carros auxiliares, y formación en ergonomía aplicada a la manipulación de cargas.

Justificación técnica: La manipulación incorrecta de peso puede ocasionar lesiones en la columna y extremidades. Las ayudas mecánicas y la capacitación reducen el esfuerzo físico.

Impacto esperado: Prevención de lesiones por sobreesfuerzo, disminución del riesgo lumbar y mayor seguridad al levantar cargas.

Recomendaciones: Promover el uso de ayudas técnicas y monitorear el cumplimiento de las técnicas de levantamiento seguro.

Iluminación:

Medidas propuestas: Mantenimiento de luminarias, sustitución de bombillos defectuosos y aseguramiento de niveles de iluminación entre 300 y 500 lux conforme al MITRAB.

Justificación técnica: Una iluminación deficiente afecta la precisión visual, aumenta la fatiga ocular y puede derivar en errores o accidentes.

Impacto esperado: Mejora en la visibilidad, mayor seguridad y reducción de errores durante el trabajo.

Recomendaciones: Realizar mediciones semestrales de iluminación y mantener un control de mantenimiento de luminarias.

8. Conclusiones

Se identificó los peligros que genera la presencia de riesgos físicos (ruido e iluminación inadecuada) y riesgos ergonómicos (movimientos repetitivos, posturas inadecuadas), los cuales afectan de forma significativa el bienestar físico y la productividad de los trabajadores en todas las áreas evaluadas: corte, armado, montado y empaque.

La aplicación del procedimiento de evaluación de riesgos permitió categorizar los niveles de peligro según su probabilidad y severidad. Se evidenció que la mayoría de los riesgos identificados fueron clasificados como importantes o moderados, destacándose como prioritarios aquellos relacionados con posturas inadecuadas y movimientos repetitivos, en todas las áreas evaluadas: corte, armado, montado y empaque.

A partir de los hallazgos, se diseñó un plan de intervención específico por puesto de trabajo, para los niveles de riesgo importante y moderados, el cual contempla acciones técnicas como rediseño ergonómico de puestos, implementación de pausas activas, mejoras en la iluminación, uso de EPP (protección auditiva) y capacitación en higiene postural. Estas medidas fueron diseñadas para ser sostenibles y ajustadas a la realidad operativa del taller.

9. Referencias

Evaluación del ruido, la temperatura, la intensidad luminosa y sus repercusiones en los trabajadores de las industrias del calzado y el cuero de Bangladesh. (2018, marzo).

<https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=1718478892846435981&btnI=1&hl=en>

López Flores, M. X., López Flores, E. R., & Oñate Flores, C. E. (2021). Riesgos laborales por ruido e iluminación: caso de estudio de una empresa de calzado. Revista ODIGOS, 2(2), 81-99.

<https://doi.org/10.35290/ro.v2n2.2021.444>

Calero Pérez, F. G., Juárez Ríos, M. J., & Alvarenga Lira, S. A. (2019). Propuesta de plan de mejora en materia de higiene y seguridad ocupacional en la fábrica de calzado Dambeg Shoes ubicada en la ciudad de Masaya (Tesis de grado). Facultad de Tecnología de la Industria, Ingeniería Industrial, Managua, Nicaragua.

Blanco Guevara, Roberto Enrique; Gómez Lara, Henry Hermógenes y Cerrato Suazo, Luis Antonio (2020) Riesgos laborales en base a la Ley 618, en el área de producción de Calzados, en la Empresa Chontal S.A ubicada en Managua, durante el período de Marzo a Julio del 2021. Otra thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

<http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/17268>

Marçal, M., Bezerra, I., Xavier, D., Castro, J., & Miranda, Á. M. (2020). Evaluación de un proceso productivo en la industria del calzado desde el punto de vista de la ergonomía. Revista

Ação Ergonômica, 14(2). <https://doi.org/10.4322/rae.v14n2.e202007.es>

Yajaira, C. V. Y. (2020, 1 agosto). Prevalencia de trastornos musculo esqueléticos asociados a posturas forzadas en artesanos de calzado de un taller en la ciudad de Ambato.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3973?locale=es>

Boy Vasquez, E. J., Catalán Corcuera, C. H., & Ruiz Ulloa, L. R. (2023). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en la empresa de calzado Getty S.A.C. - Trujillo 2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 10205-10220. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5204

Guachichulca Romero, J. B., & Yari Zhunio, L. T. (2018). Factores de riesgo ergonómico en el personal que labora en calzado, Gualaceo, 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/5c5727c2-a0f9-49ae-ba20-d49f82148089>

Vilchez Baca, H. A. (2019). Factores de riesgo disergonómico y su relación con las enfermedades ocupacionales en los puestos de trabajo del proceso de fabricación de Calzados Mantaro, 2018 (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Centro del Perú. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5556/T010_20041922_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2017). Evaluación de aplicaciones móviles para medición de ruido. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/niosh/noise/es/about/aplicacion-de-niosh-para-medir-el-nivel-de-sonido.html>

Aguilar Carrasco, J. I., Cuevas Torres, O. M., & García López, I. F. (2023). Desarrollo de una aplicación móvil tipo luxómetro considerando los niveles mínimos de iluminación establecidos en la Norma Oficial Mexicana 025 STPS 2008. *Transdigital*, 4(7), 1–23. <https://doi.org/10.56162/transdigital183>

Agroindustrial de la Montaña S.A. (2018). Evaluación de las condiciones de ergonomía, seguridad e higiene ocupacional en la empresa Agroindustrial de la Montaña S.A. (SABOR NICA). II semestre 2018, Matagalpa [Informe técnico]. Repositorio UNAN. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/12051/1/7053.pdf>

NORMA MINISTERIAL EN MATERIA DE HIGIENE y SEGURIDAD DEL TRABAJO EN EL SECTOR MAQUILAS DE PRENDAS DE VESTIR EN NICARAGUA. (s. f.). <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/164aa15ba012e567062568a2005b564b/b4b204a4f87a35da06257137005ce92d?OpenDocument&Highlight=2,ruido>

Prevención Laboral RIMAC. (s.f.). Riesgos disergonómicos asociados al trabajo [Fascículo]. https://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf

Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F., & Steinberg, U. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo: Información sobre factores de riesgo y medidas preventivas para empresarios, delegados y formadores en salud laboral (Serie protección de la salud de los trabajadores, nº 5). Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42803/9243590537.pdf?sequence>

Ergonomía en Español. (s.f.). Cuestionario Nórdico [Cuestionario]. Recuperado de <http://www.ergonomia.cl>

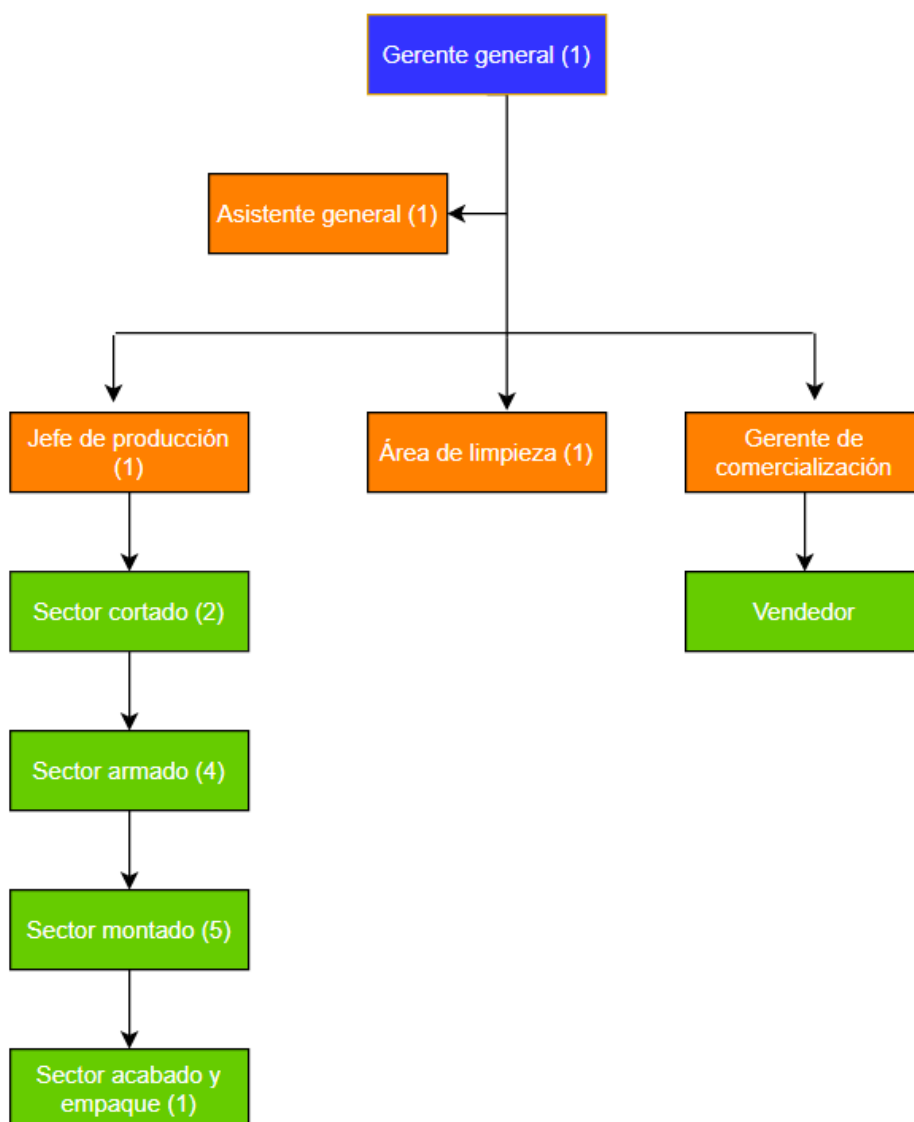
Real Academia Española. (2024). Tinnitus. En Diccionario de la lengua española. Recuperado de <https://dle.rae.es/tinnitus>

Ministerio del Trabajo de Nicaragua. (2008). Compilación de leyes y normativas en materia de higiene y seguridad del trabajo (1993–2008). Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo. Managua, Nicaragua. Recuperado de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/5c5727c2-a0f9-49ae-ba20-d49f82148089>

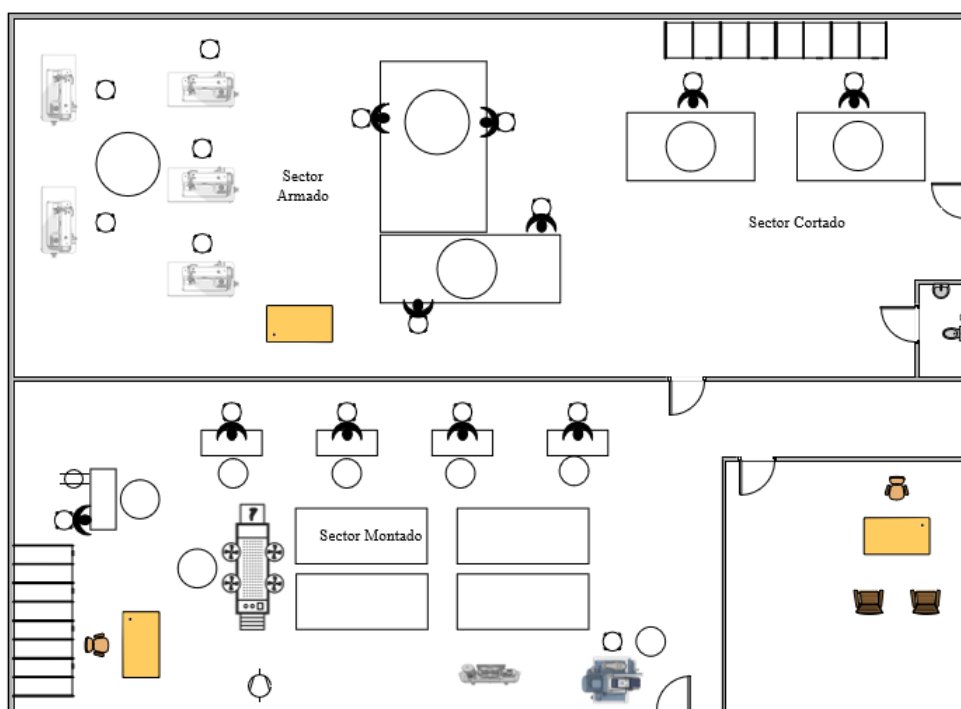
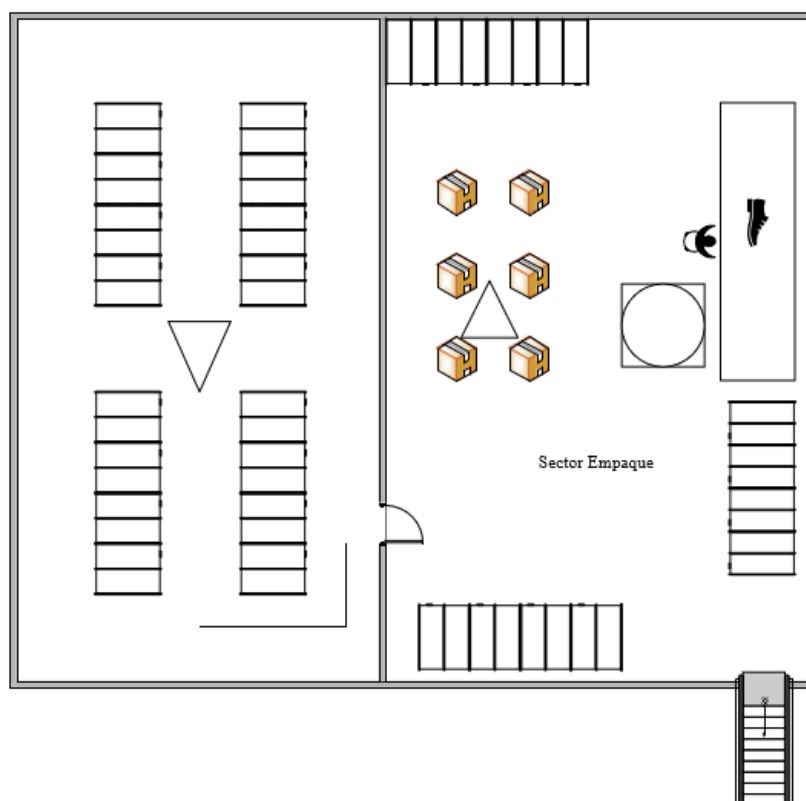
10. Apéndices

Apéndice A (Figuras)

A1



A2

Primera planta**Segunda planta**

Área de Corte Grupo A

A3**A4****A5****A6**

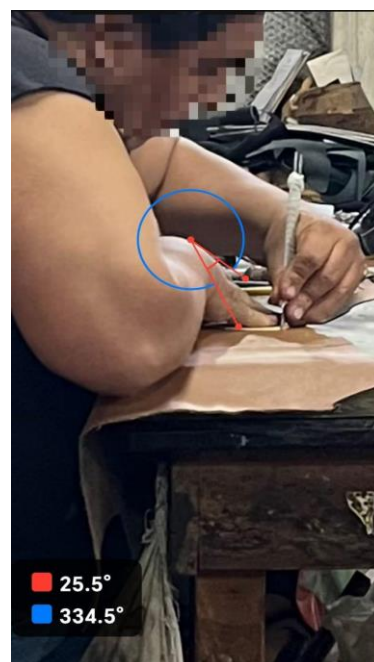
Área de corte grupo B

A7**A8****A9****A10**

A11



A12



Área de armado Grupo A

A13



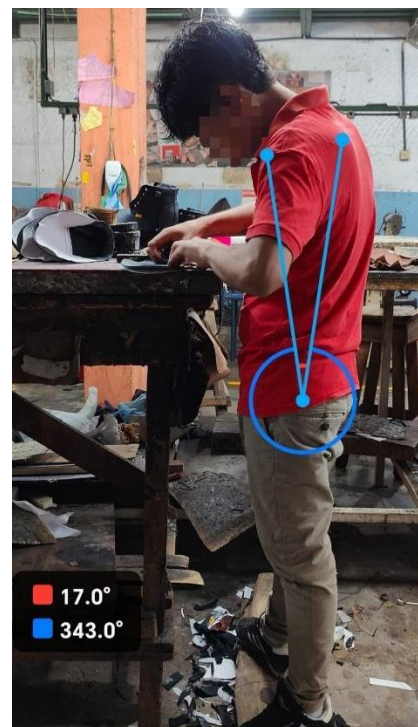
A14



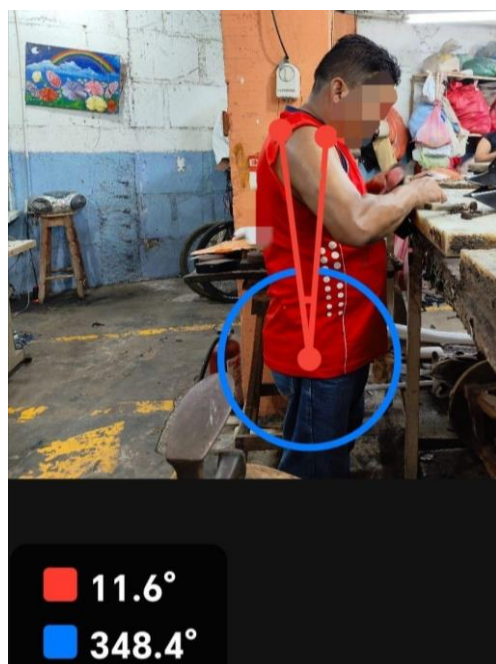
A15



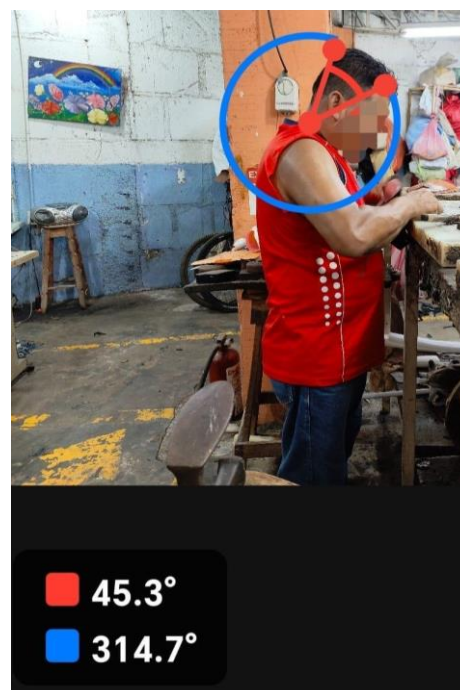
A16



A17



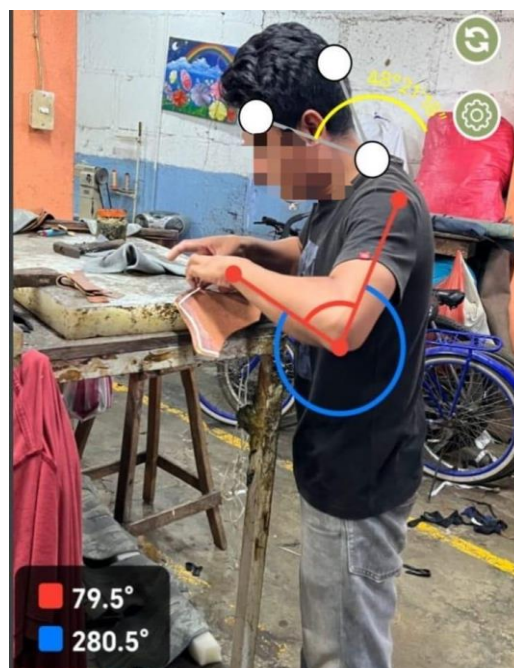
A18



A19



A20



Área de armado Grupo B

A21



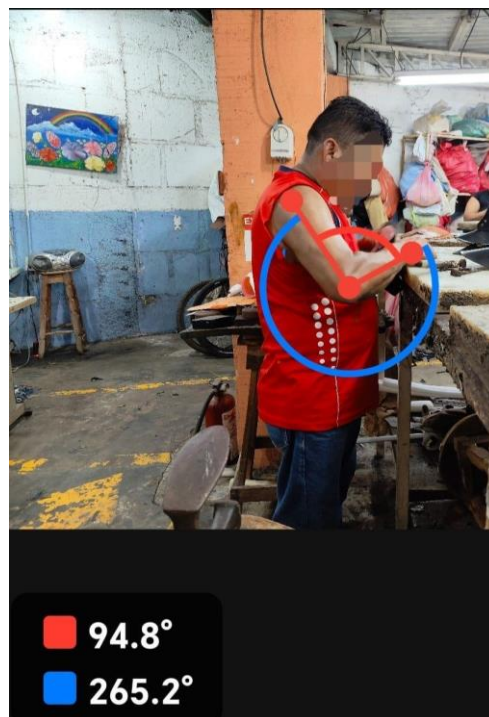
A22



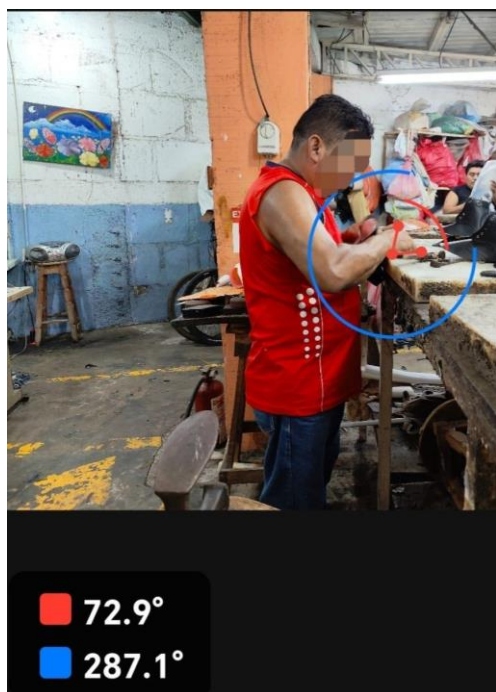
A23



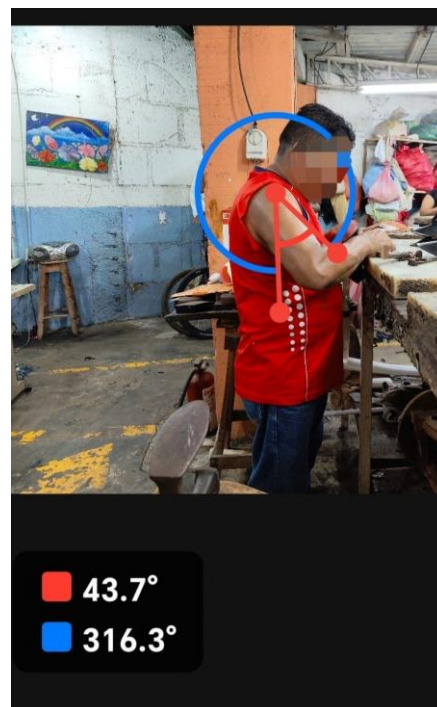
A24



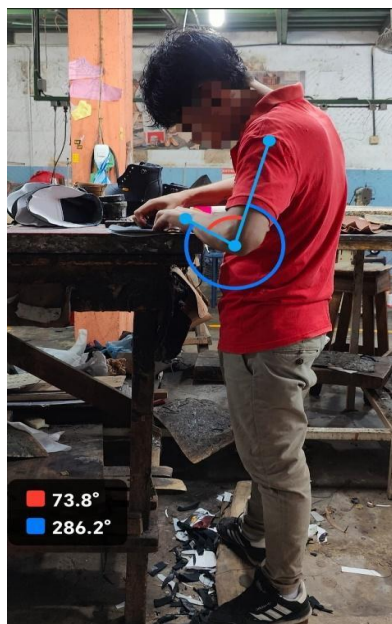
A25



A26



A27



A28



A29



A30



A31



Área de armado costura Grupo A

A32



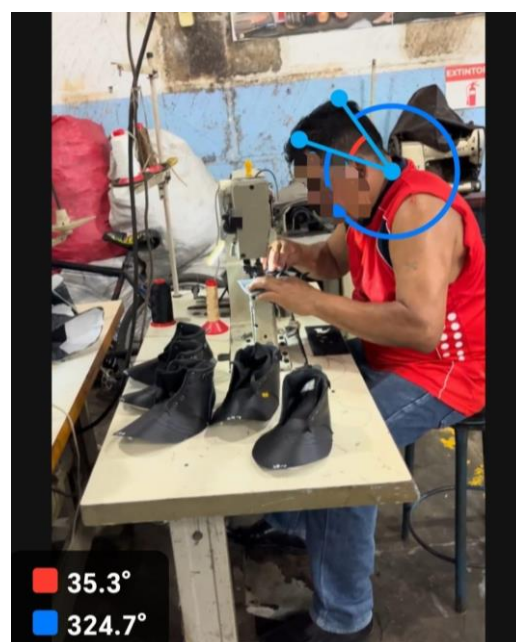
A33



A34



A35



A36



A37



Área de armado costura Grupo A

A38



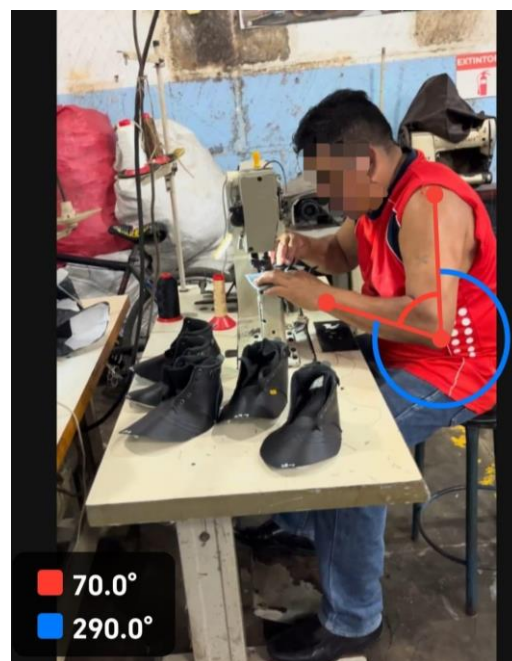
A39



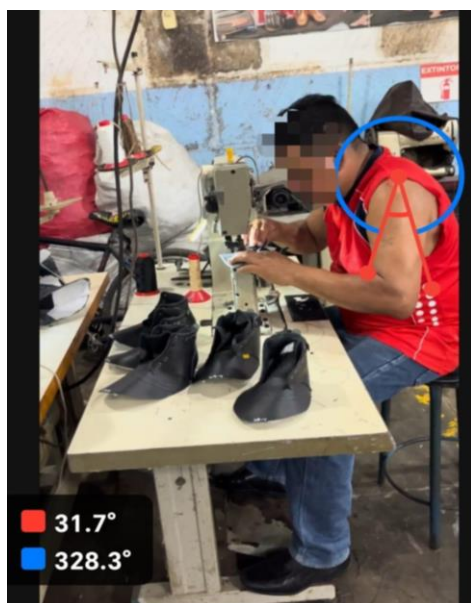
A40



A41



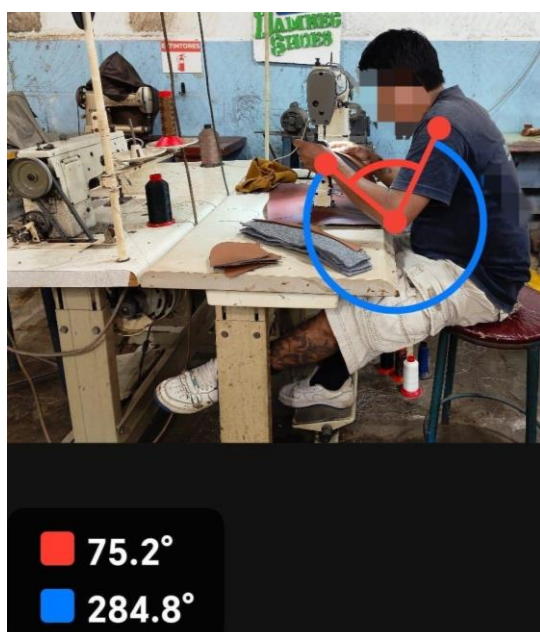
A42



A43



A44



A45

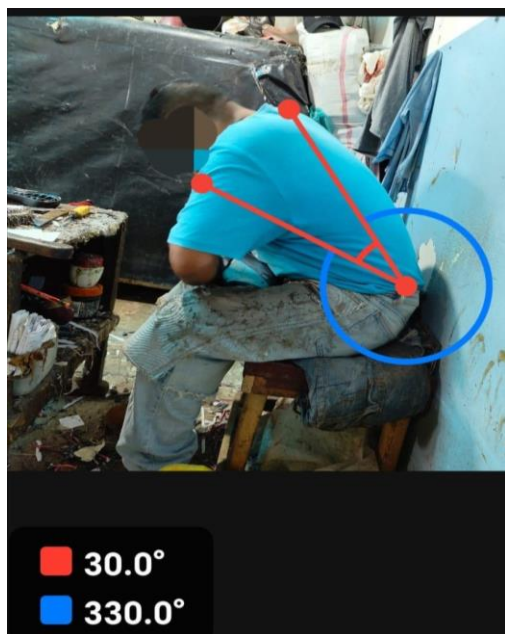


A46

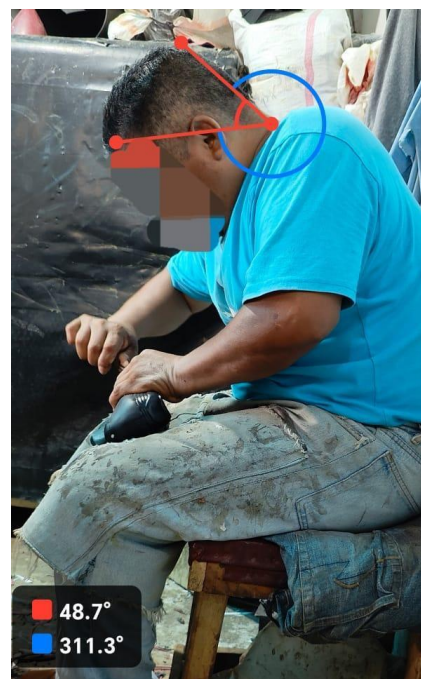


Área de montaje Grupo A

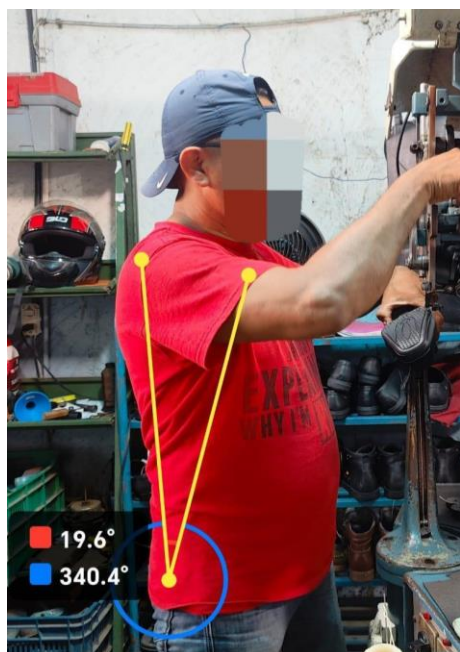
A47



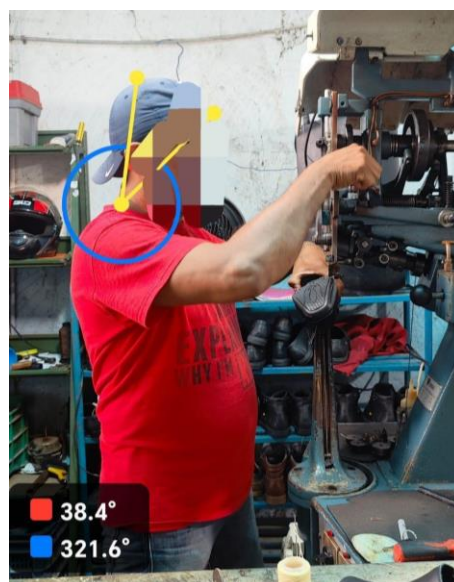
A48



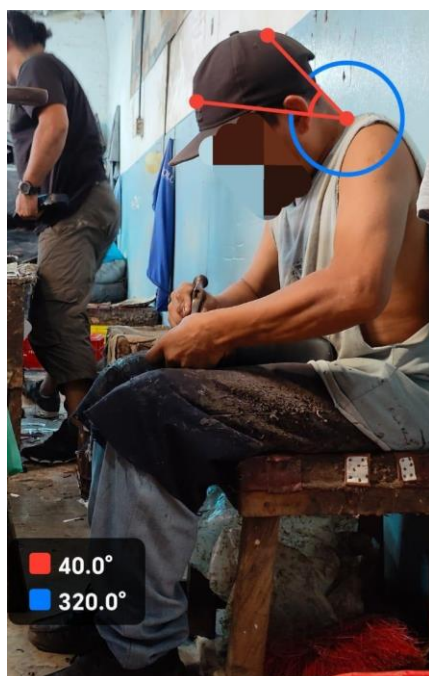
A49



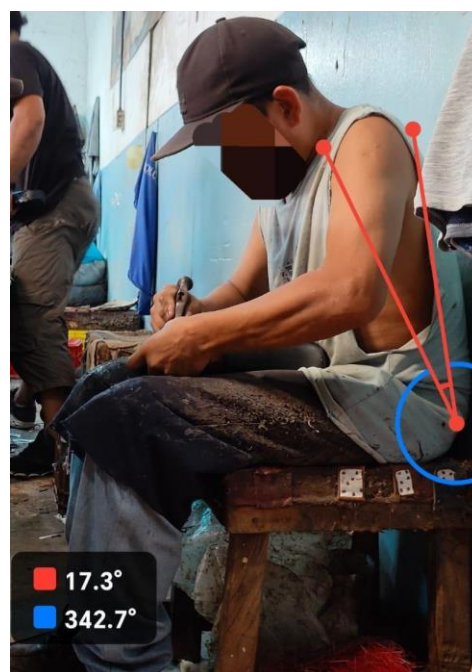
A50



A51



A52



A53



A54



A55

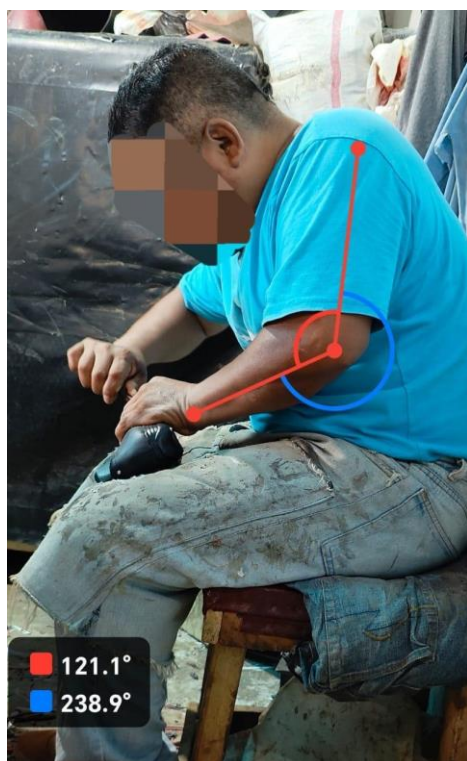


A56



Área de montaje Grupo B**A57****A58****A59****A60**

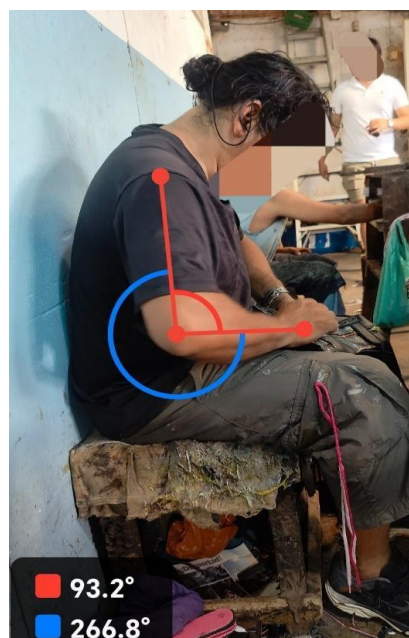
A61



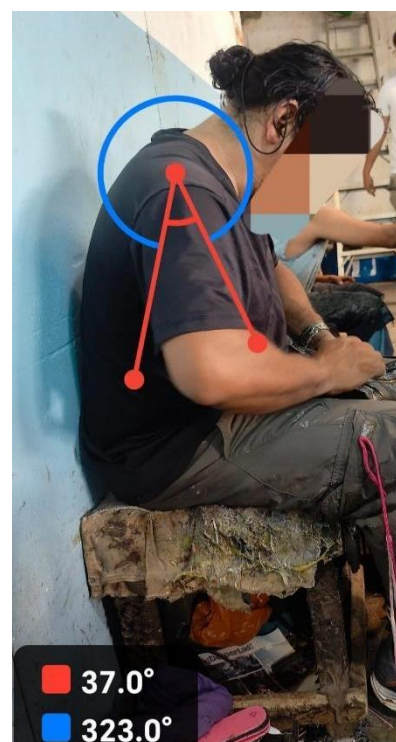
A62



A63



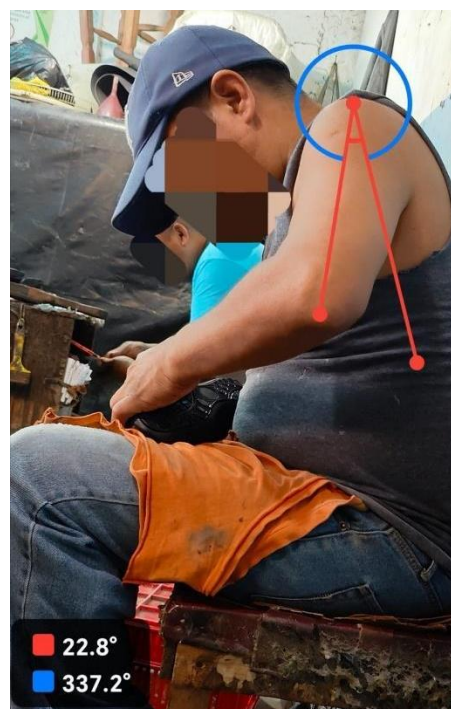
A64



A65



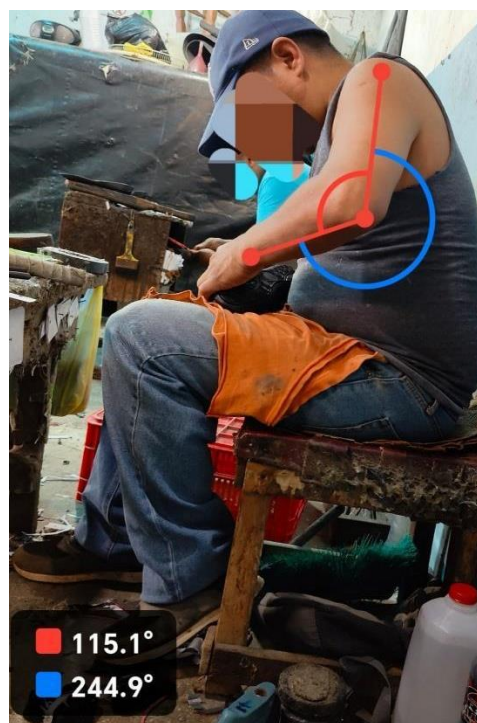
A66



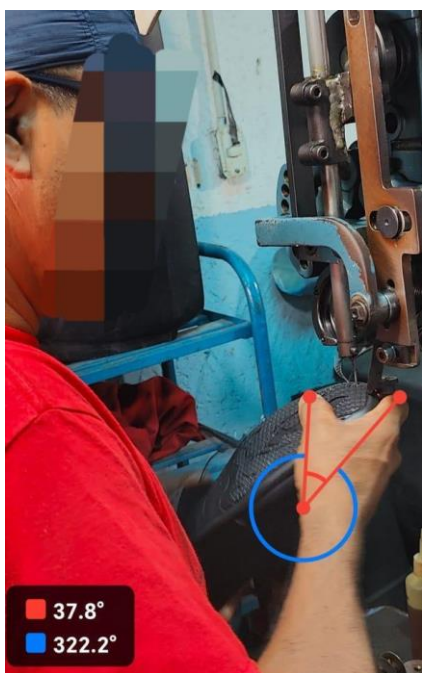
A67



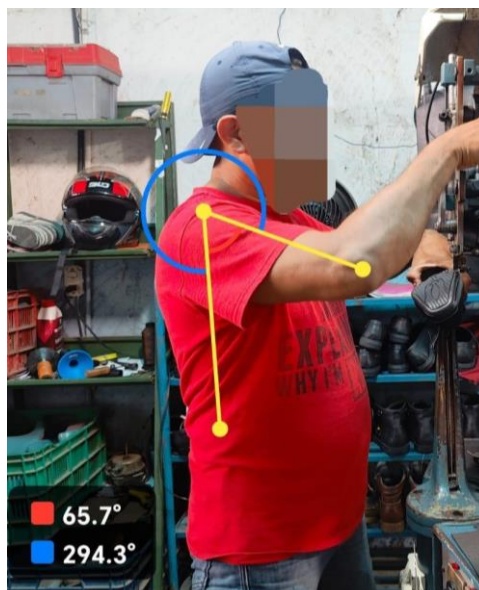
A68



A69



A70



A71

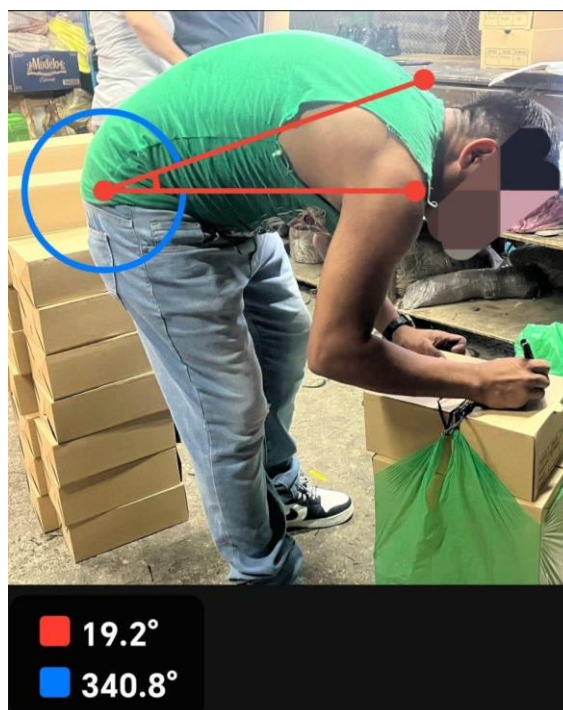


Área de empaque marcando carga Grupo A

A72



A73



Área de empaque moviendo carga Grupo A

A74



Área de empaque terminado zapato Grupo A

A75

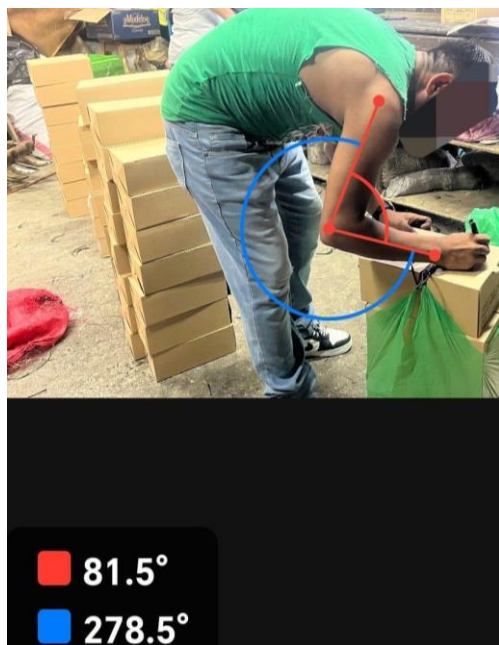


A76



Área de empaque marcando carga Grupo B

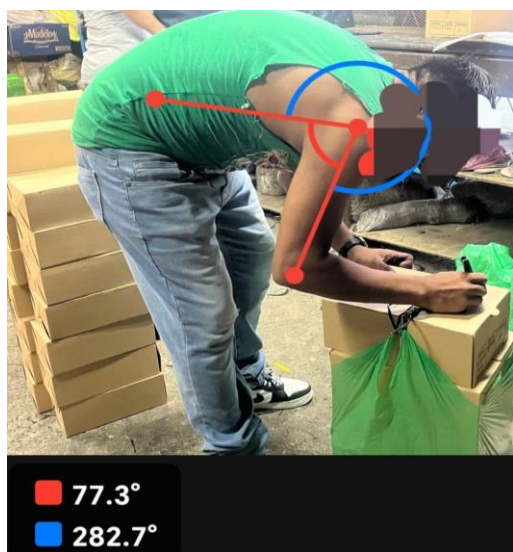
A77



A78



A79

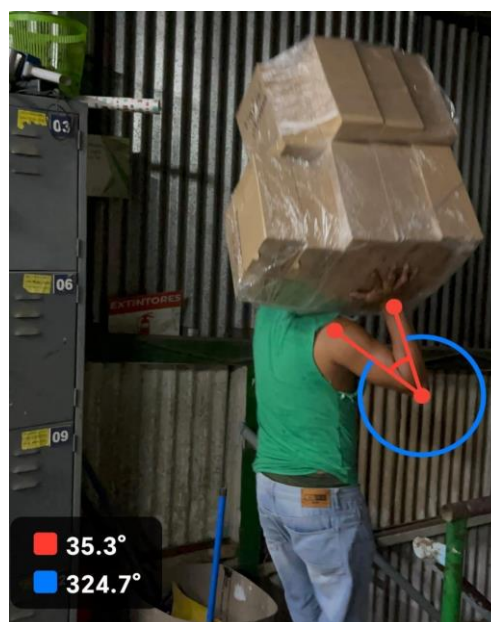


Área de empaque moviendo carga Grupo B

A80



A81



A82



Área de empaque terminado zapato Grupo B

A83



A84



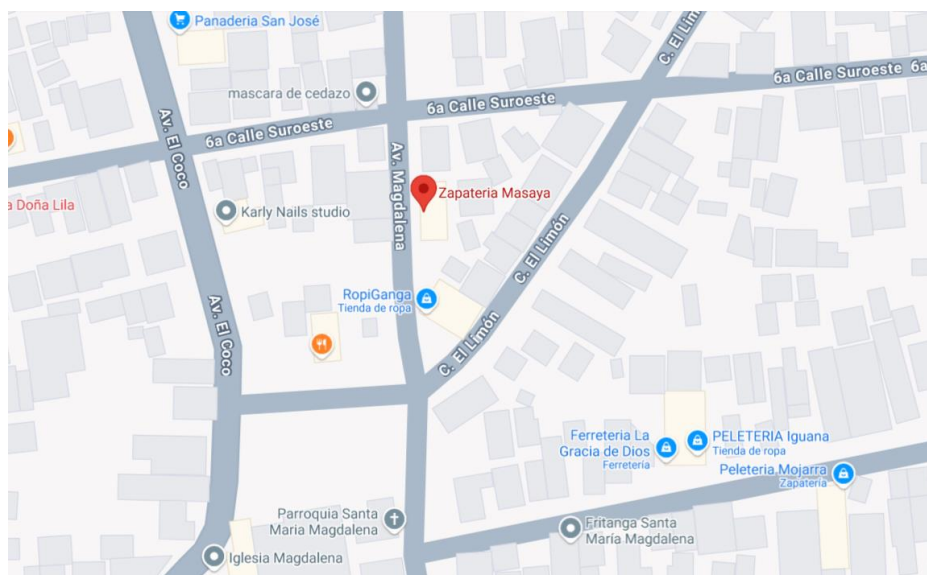
A85



11. Anexos

Anexo A (Figuras)

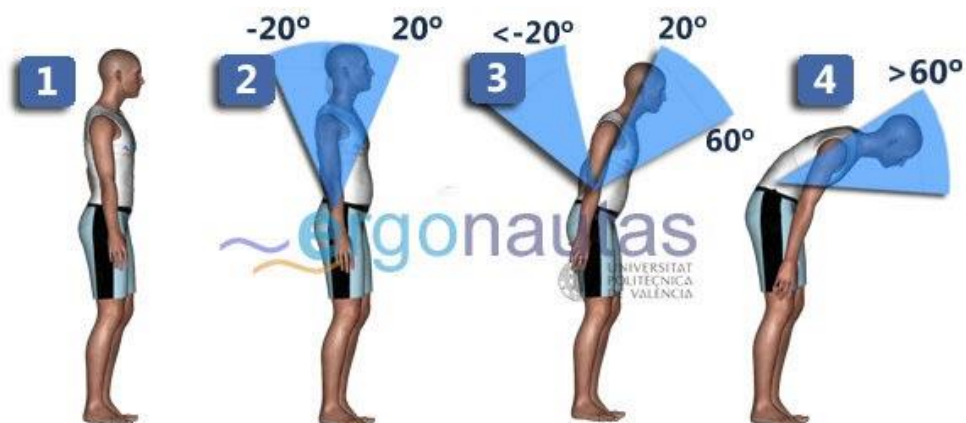
A1



A2



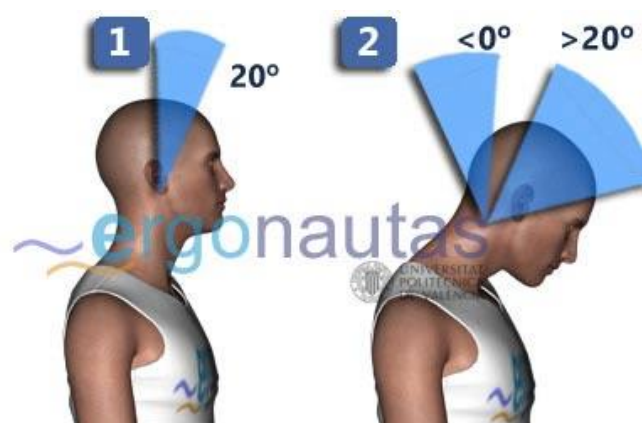
A3



A4



A5



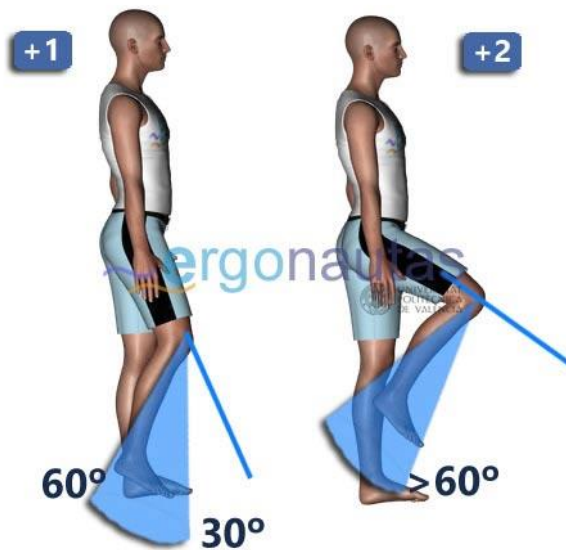
A6



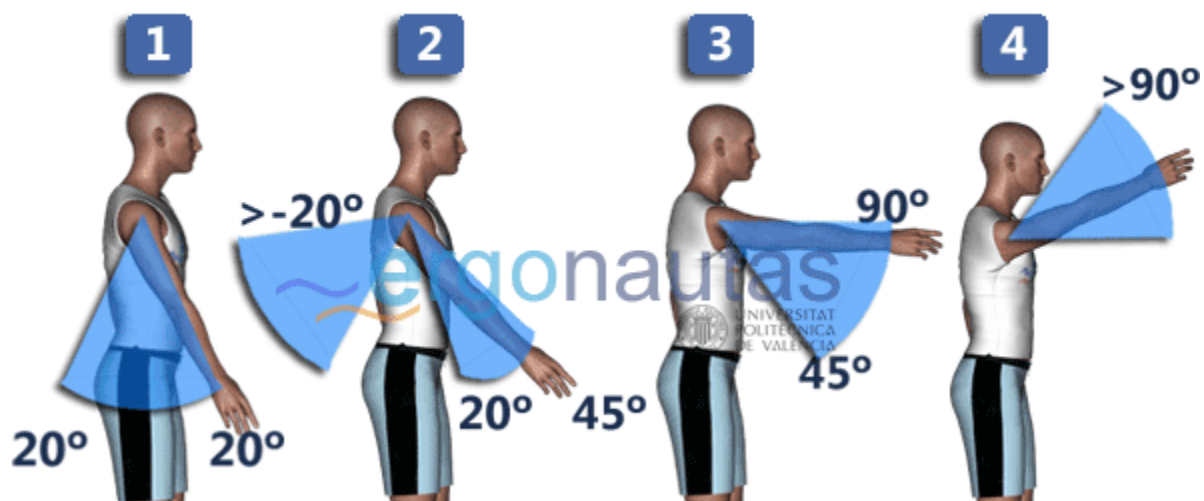
A7



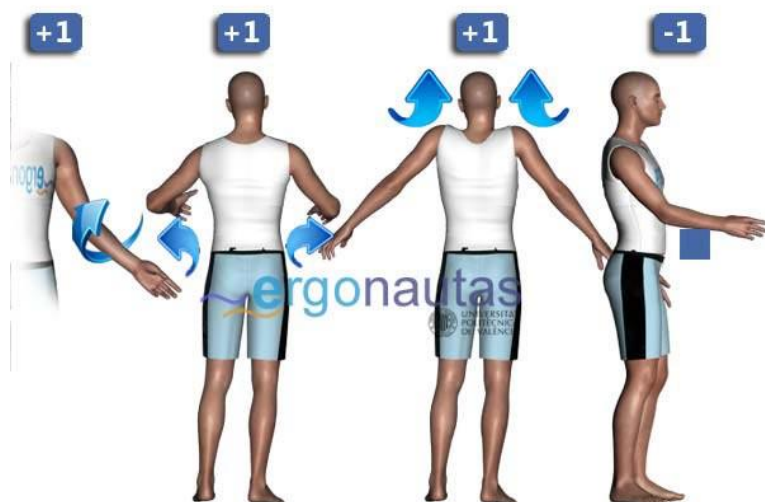
A8



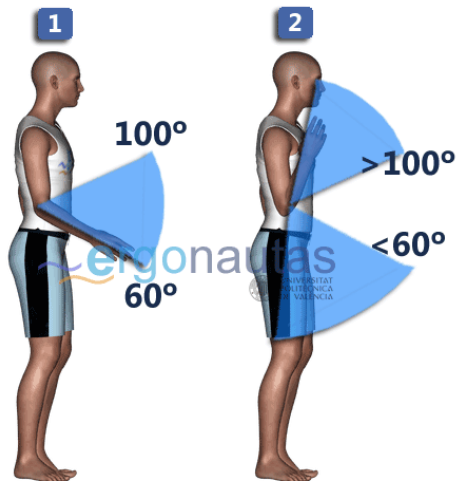
A9



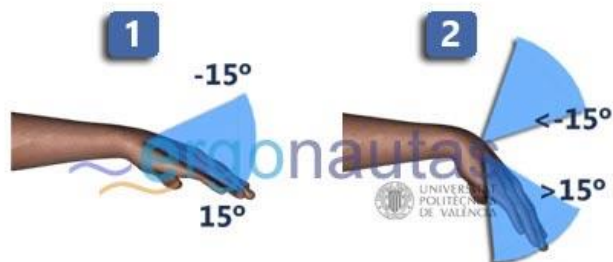
A10



A11



A12



A13



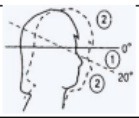
A14

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



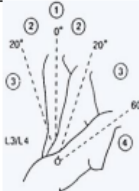
PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	3	
20°-60° flexión	4	



CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Resultado TABLA A

Puntuación A

TABLA A

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	2	3	4
	2	3	4	5	6
	3	4	5	6	7
	4	5	6	7	8
	5	6	7	8	9
2	1	3	4	5	6
	2	4	5	6	7
	3	5	6	7	8
	4	6	7	8	9
	5	7	8	9	10
3	1	3	4	5	6
	2	4	5	6	7
	3	5	6	7	8
	4	6	7	8	9
	5	7	8	9	10

TABLA B

MUÑECA	BRAZO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	3	4	6
	2	2	2	4	5	7
	3	3	3	5	6	8
2	1	1	2	4	5	8
	2	2	3	5	6	9
	3	3	4	6	7	10

TABLA C

Puntuación B											
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
11	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Corrección: Añadir +1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.
Cambios posturales importantes o posturas inestables.

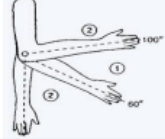
Resultado TABLA B

Puntuación B

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

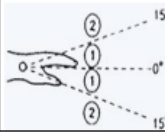
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión >100° flexión	2	



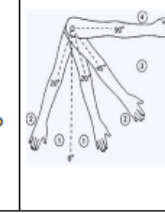
MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	



AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Empresa:

Puesto de trabajo:

Realizó:

Fecha:

Puntuación A

Puntuación B

Puntuación Final

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Anexo B (Tablas)

B1

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

B2

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

B3

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

B4

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

B5

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

B6

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

B7

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

B8

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

B9

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

B10

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

B11

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

B12

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

B13

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

B14

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

B15

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

B16

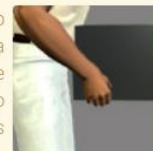
Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

B17

Agarre bueno: son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.



Agarre regular: es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.



Agarre malo: el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.

**B18**

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

B19

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

B20

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

B21

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos						
	Cuello	Hombro I ☐ D ☐	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo I ☐ D ☐	Muñeca o mano I ☐ D ☐	
1. ¿ha tenido molestias en?	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	
Si ha contestado NO a la pregunta 1, termina el cuestionario						
2. ¿desde hace cuanto tiempo?						
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	Si ☐ No ☐	
Si ha contestado NO a la pregunta 4, termina el cuestionario						
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	
	8-30 días ☐	8-30 días ☐	8-30 días ☐	8-30 días ☐	8-30 días ☐	
	>30 días ☐	>30 días ☐	>30 días ☐	>30 días ☐	>30 días ☐	
	siempre ☐	siempre ☐	siempre ☐	siempre ☐	siempre ☐	
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora ☐	< 1 hora ☐	< 1 hora ☐	< 1 hora ☐	< 1 hora ☐	
	1 - 24 horas ☐	1 - 24 horas ☐	1 - 24 horas ☐	1 - 24 horas ☐	1 - 24 horas ☐	
	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	
	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	
	0 días ☐	0 días ☐	0 días ☐	0 días ☐	0 días ☐	
	1- 7 días ☐	1- 7 días ☐	1- 7 días ☐	1- 7 días ☐	1- 7 días ☐	
	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	
	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	
	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	
9. ¿ ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	
	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	
10. pongale notas a sus molestias entre 0 (sin molestia) y 5(molestia muy fuerte)	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	
	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐	
	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	
	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	
	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐	
11. ¿ a qué atribuye estas molestias?						

Anexo C (Leyes)**C1 ACUERDO MINISTERIAL JCHG-000-08-09**

PROCEDIMIENTO TÉCNICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO EN LOS CENTROS DE TRABAJO La Ministra del Trabajo, en uso de las facultades que le confiere la Ley. N°. 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo, Gaceta, Diario Oficial No. 102 del 03 de Junio de 1998 y el Decreto 25-2006, Reglamento a la Ley 290, Gaceta Diario Oficial, Nos. 91 y 92 del once y doce de mayo del 2006 y Artículos 4, 5 y 6 de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Ley Nº 618 publicada en la Gaceta Diario Oficial Nº 133 del 13 de Julio del 2007 y el Decreto Nº 96 - 2007, Reglamento de la Ley 618, publicada en la Gaceta Diario Oficial Nº 196 del 13 de Octubre del 2007.

CONSIDERANDO**Primero**

En base a lo establecido en el Título II, Capítulo I, artículo 18 numeral 4 de la Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, el MITRAB elabora el presente instructivo técnico para que los centros de trabajos realicen sus evaluaciones de riesgo. Con el propósito de planificar y adoptar las medidas preventivas necesarias y adecuadas que garanticen eficazmente la higiene y seguridad de personas trabajadoras en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

Segundo

El presente documento tiene como objetivo de proporcionarle a empleadores y trabajadores un instrumento técnico que los guíe en la planificación de la actuación preventiva en base a una evaluación de riesgo.

Tercero

Que el presente Acuerdo Ministerial, establece procedimientos básicos a seguir para identificación de peligros, estimación de riesgo, valoración y caracterización del riesgo en los centros de trabajo, que en materia de higiene y seguridad del trabajo deben desarrollarse para proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el desempeño de sus tareas.

Objeto y Ámbito de Aplicación

Artículo 1. El presente Procedimiento Técnico tiene por objeto establecer procedimientos básicos para realizar la evaluación de riesgo a trabajadores expuestos que laboran en diferentes actividades económicas del país.

Artículo 2. Las disposiciones de este Acuerdo Ministerial se aplicarán en todos los centros de trabajo del país, en los que estén o puedan estar expuestos los trabajadores a factores de riesgos laborales debido a la naturaleza de su actividad laboral

Conceptos

Artículo 3. Para efectos de la presente normativas se entenderá por:

- a) **Evaluación de riesgo:** Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo información necesaria para que el tomador de decisiones de la empresa adopte las medidas pertinentes que garanticen sobre todo salud y seguridad a los trabajadores.
- b) **Exposición:** Es la presencia de uno o varios contaminantes en un puesto de trabajo bajo cualquier circunstancia y donde no se evita el contacto de éste con el trabajador. La exposición va siempre asociada a la intensidad o concentración de estos contaminantes durante el contacto y su tiempo de exposición.
- c) **Factores de riesgo:** Es el elemento o conjunto de ellos que estando presente en las condiciones del trabajo pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador o trabajadora e incluso la muerte.
- d) **Enfermedad profesional:** es todo estado patológico derivado de la acción continua de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador presta sus servicios y que provoque una incapacidad o perturbación física, psíquica o funcional permanente o transitoria, aun cuando la enfermedad se detectare cuando ya hubiere terminado la relación laboral.

- e) **Accidente de trabajo:** Es el suceso eventual o acción que involuntariamente, con ocasión o a consecuencia del trabajo, resulte la muerte del trabajador o le produce una lesión orgánica o perturbación funcional de carácter permanente o transitorio.
- f) **Peligro:** Es la fuente, acto o situación con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, daño a la propiedad, daño al ambiente de trabajo o la combinación de ellos.
- g) **Riesgo:** Es la probabilidad o posibilidad de que una persona trabajadora sufra un determinado daño a la salud, a instalaciones físicas, máquinas, equipos y medio ambiente.
- h) **Lugar de Trabajo:** Es todo lugar en que deban estar presentes o que deban acudir las personas trabajadoras en razón de su trabajo y que se encuentra directa o indirectamente bajo control del empleador.
- i) **Identificación de Peligro:** Es el proceso mediante el cual se Identifica una condición o acto, capaz de causar daño a las personas, propiedad, procesos y medio ambiente, tomando en cuenta si existe una fuente de daño, quien puede hacerlo y cómo puede ocurrir.
- j) **Estimación de Riesgo:** Es el resultado de vincular la Probabilidad que ocurra un determinado daño y la Severidad del mismo (Consecuencias).
- k) **Valoración de Riesgo:** Una vez calificado el grado del Riesgo, la valoración nos permite decidir si es necesario adoptar medidas preventivas para sustituirlo, evitarlo o reducirlo y, si lo es, asignar la prioridad relativa con que deben implementarse tales medidas. Es un juicio sobre la aceptabilidad de los riesgos.
- l) **Plan de Acción:** Una vez estimado el riesgo, el plan nos permite definir acciones requeridas, para prevenir un determinado daño a la salud de las personas trabajadoras.
- m) **Mapa de Riesgos:** Es la caracterización de los riesgos a través de una matriz y un mapa, estos se determinarán del resultado de la estimación de riesgo por áreas y puestos de

trabajo de las empresas, donde se encuentra directamente e indirectamente el trabajador en razón de su trabajo.

Obligaciones del Empleador

Artículo 4. Todo empleador tiene la obligación de adoptar e implementar todas las medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger de manera eficaz la vida y salud de las personas trabajadoras identificando los riesgos relacionados con la exposición a riesgos laborales durante el trabajo, acondicionando las instalaciones físicas y proporcionando de manera efectiva los equipos de protección personal y médica, para reducir y eliminar los riesgos laborales indicados por autoridades competentes.

Para dar cumplimiento deberá:

- a) Cumplir y exigir el cumplimiento de las disposiciones y procedimientos contenidos en la presente normativa.
- b) Identificar en los lugares de trabajo aquellas situaciones y exposición de actividades con altos riesgos, determinando naturaleza, grado y exposición de las personas trabajadoras.
- c) La evaluación del riesgo debe realizarse con una periodicidad de una vez al año o cada vez que se produzca un cambio en las condiciones de trabajo que puede modificar la exposición de trabajadores a cualquier contaminante o cuando se haya detectado alteración de su salud que se sospeche sean consecuencia de una exposición laboral.
- d) De los resultados de la evaluación de riesgo, se deberán remitir copia en los primeros cinco días después de su conclusión al Ministerio del Trabajo.
- e) Brindarles información relacionada a las personas trabajadoras, con respecto a los resultados de la evaluación de riesgo.
- f) El empleador debe garantizar a las personas trabajadoras el desarrollo de programas de capacitación en materia de higiene y seguridad, en temas que estén vinculados al diagnóstico y mapa de riesgo de la empresa.

Artículo 5. El contenido de esta matriz de evaluación de riesgos servirá de base, y podrá ampliarse de conformidad con las guías, metodologías y/o normas de calidad internos de la Empresa.

Obligaciones de los Trabajadores

Artículo 6. Los trabajadores están obligados a:

- a) Cumplir las órdenes e instrucciones dadas para garantizar su propia seguridad y salud, la de sus compañeros de trabajo y de terceras personas, que se pudieran encontrar en el entorno de su puesto de trabajo.
- b) Utilizar correctamente los medios y equipos de protección personal facilitados por el empleador de acuerdo a las instrucciones recibida de este.
- c) Suspender las actividades e informar inmediatamente a su jefe o Comisión Mixta, de cualquier situación que a su juicio pueda entrañar un peligro grave o inminente para su seguridad o salud; así como defectos que hubiera comprobado en los sistemas de prevención y control de riesgos.
- d) Seguir las enseñanzas en materia preventiva tanto técnica, como práctica que le brinde el empleador.
- e) Asistir a los eventos de capacitación en materia de prevención de riesgos laborales que le convoque la parte empleadora y/o otras instituciones.

Evaluación de Riesgo

Artículo 7. Para la Evaluación de Riesgo se deberá iniciar con:

- a) Valoración de la empresa, en todas y en cada una de las áreas destacando su funcionalidad, personal, instalaciones, materias primas utilizadas, máquinas y equipos, puntos críticos de control del proceso, medio ambiente de trabajo, si han existido accidentes en los últimos dos años y si se ha efectuado o no una investigación de accidentes. La gestión del riesgo comienza con identificación de aquellas situaciones como: jornada de trabajo, exigencia laboral, procedimientos de trabajo, procedimientos

de parada de equipos por efectos de mantenimiento, actividades y tareas profesionales en la que los trabajadores puedan correr riesgo de exposición. En base a lo dispuesto anteriormente se elaborará un cuestionario y/o lista de revisión que incorpore las áreas y los componentes presentes, aspectos que van hacer objeto en la evaluación de riesgo.

- b) En aquellas áreas que al momento de evaluar nos encontremos con varios factores de riesgos difíciles de identificar; pero cuyo nivel de riesgo puede ser totalmente distinto a otro similar se procederá a realizar un análisis independiente de las matrices. Estos tipos de casos serán tratados de esta forma sólo cuando resulte de interés individualizar elementos deficientes respecto a un determinado tipo de daño, se usará un cuestionario de revisión de manera individual, subdividiendo el área de aplicación inicial, por puestos de trabajo, operaciones u otros elementos a considerar.

Artículo 8. El empleador debe de integrar la evaluación de riesgos a la gestión y administración general de la empresa, y puede ser vista como una herramienta para obtener información valiosa que sirva para desarrollar medidas de protección, mantener y promover la salud, el auto cuidado y el bienestar de las personas trabajadoras.

Artículo 9. Etapas que se deben considerar en una Evaluación de Riesgo.

- a) Identificación del peligro
- b) Estimación del riesgo o Evaluación de la exposición
- c) Valoración del riesgo o Relación dosis respuesta
- d) Caracterización del riesgo o Control del riesgo.

Artículo 10. El empleador en coordinación con la Comisión Mixta, realizarán la identificación de peligros por puestos de trabajo, operaciones y otros factores, considerando los agentes probables que producen daños.

Artículo 11. Para la evaluación de los puestos de trabajo con exposición a riesgos laborales, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Descripción de puesto de trabajo.
- Tipo de trabajo (leve, moderado y pesado).
- Probabilidad de presencia de los agentes presente en el proceso habitual de trabajo.

- Frecuencia de la exposición.
- Factores relativos a la organización y procedimientos de trabajo.
- Conocimiento de los posibles riesgos por parte de los trabajadores.
- Identificar actitudes y prácticas laborales riesgosas.
- Otros aspectos que se deben considerar en la empresa conforme a la naturaleza de su actividad económica.
- Otros

Artículo 12. Para **estimar la probabilidad** de los factores de riesgo a que estén expuestas las personas trabajadoras en el puesto de trabajo, se tomarán en cuenta las condiciones mostradas en la siguiente tabla:

Tabla
Condiciones para calcular la Probabilidad

Condiciones	Indicador	Valor	Indicador	Valor
La frecuencia de exposición al Riesgos es mayor que media jornada	si	10	no	0
Medidas de control ya implantadas son adecuadas	no	10	si	0
Se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas practicas	no	10	si	0
Protección suministrada por los EPP	no	10	si	0
Tiempo de mantenimiento de los EPP adecuada	no	10	si	0
Condiciones inseguras de trabajo	si	10	no	0
Trabajadores sensibles a determinados Riesgos	si	10	no	0
Fallos en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección	si	10	no	0
Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionales de los procedimientos establecidos)	si	10	no	0
Se llevan estadísticas de accidentes de trabajo	no	10	si	0
Total		100		0

Probabilidad	Significado	
	Cualitativo	Cuantitativo
Alta	Ocurrirá siempre o casi siempre el daño	70-100
Media	Ocurrirá en algunas ocasiones	30-69
Baja	Ocurrirá raras veces	0-29

Artículo 13. Para determinar la **Severidad del Daño** se utilizará la siguiente tabla:

Severidad del Daño	Significado
Baja Ligeramente Dañino	Daños superficiales (pequeños cortes, magulladuras, molestias e irritación de los ojos por polvo). Lesiones previamente sin baja o con baja inferior a 10 días.
Medio Dañino	Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas, amputaciones menores graves (dedos), lesiones múltiples, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esquelético, intoxicaciones previsiblemente no mortales, enfermedades que lleven a incapacidades menores. Lesiones con baja prevista en un intervalo superior a los 10 días.
Alta E.D	Amputaciones muy grave (manos, brazos) lesiones y pérdidas de ojos; cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida, lesiones muy graves ocurridas a varias o a muchas personas y lesiones mortales.

Artículo 14. El cálculo de la **Estimación del Riesgo**, será el resultado de la probabilidad y la severidad del daño, para ellos se utilizará la siguiente matriz:

		Severidad del Daño		
		BAJA LD	MEDIA D	ALTA ED
Probabilidad	BAJA	Trivial	Tolerable	Moderado
	MEDIA	Tolerable	Moderado	Importante
	ALTA	Moderado	Importante	intolerable

Artículo 15. Los niveles de riesgo indicado en el artículo anterior, forma la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implementar unos nuevos; así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como un punto de partida para la toma de decisión. Esta tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, serán proporcionales al riesgo

Riesgo	Acción y temporización
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva; sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejora que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esté asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior a los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar, ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducirlo, incluso con recurso ilimitado, debe prohibirse el trabajo.

Artículo 16. Se deberá de tener en cuenta la siguiente jerarquía de prioridades como un punto de partida para la toma de decisión, en los controles de riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de prevención:

1. Intolerable
2. Importante
3. Moderado
4. Tolerable
5. Trivial

Artículo 17. Los significados de los distintos niveles de probabilidad y severidad son resumidos en el siguiente cuadro:

EVALUACION DE RIESGOS																	
Localización						Evaluación							Medidas preventivas / peligro identificado	Procedimiento de trabajo, para este peligro	Información / Formación sobre este peligro	Riesgo controlado	
Actividad / Puesto de trabajo						Inicial		Seguimiento									
Trabajadores expuestos:						Fecha de la evaluación:											
Mujeres:						Fecha de la <u>ultima</u> evaluación:											
Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación de Riesgo						Sí	No		
		B	M	A	LD	D	ED	T	TL	M	IM	IN					

Artículo 18. Con las disposiciones señaladas en los artos 16 y 17 se integrarán y se elaborará el plan de acción conforme modelo indicado en este artículo.

PLAN DE ACCION				
Peligro identificado	Medidas preventivas y/o Acción requerida	Responsable de la ejecución	Fecha inicio y finalización	Comprobación eficacia de la acción (Firma y Fecha)

Artículo 19. Los colores que se deben utilizar para ilustrar los grupos de factores de riesgo a continuación se detallan:



1) El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes físicos: la temperatura, la ventilación, la humedad, el espacio de trabajo, la iluminación, el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, las radiaciones no ionizantes, las radiaciones ionizantes. Y que pueden provocar enfermedad ocupacional a las personas trabajadoras



2) El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes químicos que se pueden presentar bajo forma de: polvos o fibras, líquidos, vapores, gases, aerosoles y humos y pueden provocar tanto accidentes como enfermedades ocupacional a las personas trabajadoras.



3) El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes biológicos: **bacterias, virus, parásitos, hongos, otros.**



4) El grupo de factores de riesgo de origen organizativo, considerando todos los aspectos de naturaleza ergonómica y de organización del trabajo que pueden provocar trastornos y daños de naturaleza física y psicológica.



5) El grupo de factores de riesgo para la seguridad: **que conllevan el riesgo de accidente.** Este puede ser de diverso tipo según la naturaleza del agente (mecánico, eléctrico, incendio, espacio funcional de trabajo, físico, químico, biológico y ergonómico/organizativa del trabajo) determinante o contribuyente.

6) Factores de riesgos para la salud reproductiva:



El daño a la **salud reproductiva** no solo es de prerrogativa de la mujer que trabaja y por lo tanto deben valorarse los riesgos de esterilidad incluso para los hombres. Pero considerando las posibles consecuencias sobre el embarazo y la lactancia materna es necesario abordar su situación con especial atención. Es necesario considerar los riesgos que conllevan probabilidades de aborto espontáneo, de parto prematuro, de menor peso al nacer, de cambios genéticos en el feto o de deformaciones congénitas.

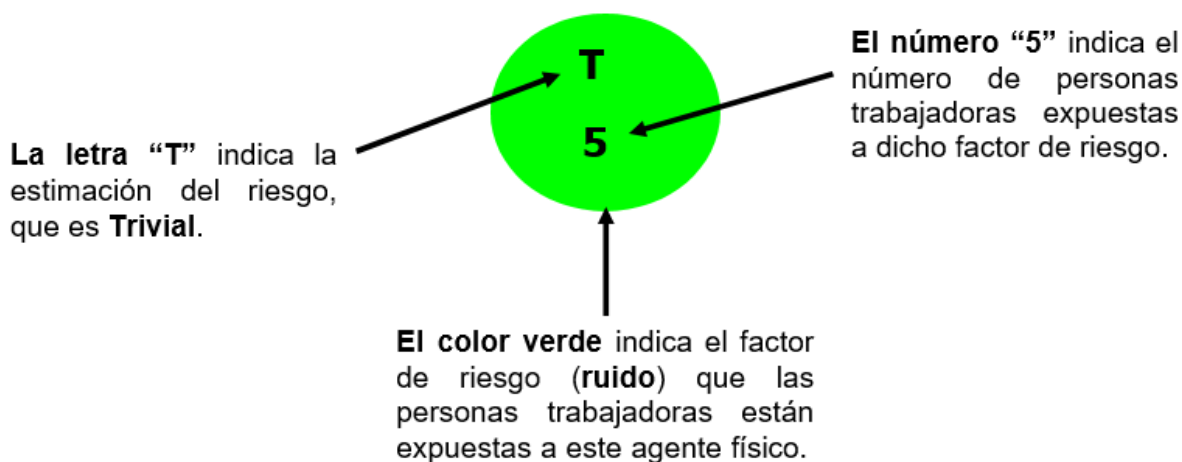
Artículo 20 Fases que se deben considerar en la elaboración del Mapa de Riesgo Laboral:

- a) **Fase 1: Caracterización del lugar:** De conformidad al Arto. 7, se debe definir el lugar a estudiar, ya sea los puestos de trabajo, una unidad, un departamento o la empresa en su totalidad (o bien una zona agrícola, un distrito industrial, una fábrica, etc.). Además, se debe averiguar la cantidad de personas trabajadoras presentes en ese espacio.
- b) **Fase 2: Dibujo de la planta y del proceso:** Se debe dibujar un plano del espacio en el cual se lleva a cabo la actividad a analizar, especificando cómo se distribuyen en el espacio las diversas etapas del proceso y las principales máquinas empleadas. Este dibujo es la base del mapa, no tiene que ser exacto, se hace a grosso modo, pero sí es importante que sea claro, que refleje las diferentes áreas con los puestos de trabajo del lugar.

- c) **Fase 3: Ubicación de los riesgos:** Se caracterizarán de conformidad a lo definido en el Arto. 18, señalando en el dibujo de planta los puntos donde están presentes. Se deben identificar separadamente los riesgos y las personas trabajadoras expuestas.
- d) **Fase 4: Valoración de los riesgos:** Se deberá representar en el dibujo de planta, la ubicación y estimación de los riesgos, así como el número de personas trabajadores expuestos. Esto deberá estar representado en un cajetín anexo al dibujo de planta. Esta actividad se realiza siguiendo una simple escala sobre la gravedad de riesgos y como resultado de la valoración, cada riesgo habrá sido identificado con una de las cinco categorías siguientes:

1. Trivial (**T**)
2. Tolerable (**TL**)
3. Moderado (**M**)
4. Importante (**IM**)
5. Intolerable (**IN**)

Artículo 21. El color según el grupo de factor de riesgo, la inicial del riesgo estimado y el número de personas expuestas, se introduce en el círculo, de tal manera que queda representado en una sola figura. El cual se ejemplifica así:



Artículo 22. Una vez dibujado el mapa, e incorporado el color de los factores de riesgo, la inicial del riesgo estimado y el número de personas expuestas. Se deberá ubicar en la parte inferior y/o al lado del mapa, un cajetín que aclare y/o indique el riesgo estimado y las estadísticas de los riesgos laborales (accidentes y enfermedades). A continuación, se detalla un ejemplo:

Color	Factor de Riesgos	Categoría Estimación del riesgo	Numero trabajadores expuestos	Efecto a la Salud (Riesgo Laboral) y número de casos
	Agente físico	T (Trivial)	#	 Enfermedades laborales  Accidentes laborales
	Agente químico	TL (Tolerable)		
	Agente biológico	M (Moderado)		
	Músculo esquelético y de organización del trabajo	IM (Importante)		
	Condición de Seguridad	IN (Intolerable)		
	Salud reproductiva			

Artículo 24. Se elaborará una matriz del Mapa de Riesgo laboral que deberá contener la siguiente información:

Áreas	Peligro Identificado	Estimación de Riesgos	Trabajadores Expuestos	Medidas Preventivas (Derivadas de la Evaluación de Riesgo)
Administrativa Analista de presupuesto	1) Iluminación y ruido (luminaria y la unidad de aire acondicionados) 2) Movimiento repetitivo, postura incomoda y estática (superficie de trabajo, silla, luminaria, otros) 3) Otros.	1) Moderado y Tolerable 2) Importante 3) Intolerable	30	1) Realizar mantenimiento preventivo al sistema de iluminación y la unidad aire acondicionado. 2) Realizar diseño de los puesto de trabajo de acuerdo a la anatomía de cada trabajador 3) Brindar capacitaciones sobre los trastorno músculo esquelético, el ruido en el lugar de trabajo. Los temas deberán estar vinculado al perfil de riesgo del puesto de trabajo y/o áreas. 4) Otros.

Disposición Transitoria

Primero: Una vez entrada en vigencia las disposiciones contenida en esta normativa, todas aquellas empresas que ya tienen aprobado su respectivo reglamento técnico organizativo. Dispondrán de sesenta días para realizar la modificación y adecuación del **Capítulo III** de dicho reglamento, procediendo a remitir a la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo y/o a las Inspectorías Departamentales o Regionales del Ministerio del Trabajo para su aprobación.

Disposiciones Finales

Primero: La presente Norma entrará en vigencia a partir de su publicación en cualquier medio de comunicación hablado o escrito, sin perjuicio de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial de la República.

Dado en la ciudad de Managua, a los _____ días del mes de _____ del año dos mil nueve.

Dra. Jeannette Chávez Gómez
Ministra del Trabajo

C2. Acta de inspección de higiene y seguridad del trabajo sector taller



MINISTERIO DEL TRABAJO
INSPECTORIA DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO
ACTA DE INSPECCION DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO
SECTOR TALLERES

Razón Social	
Centro de Trabajo	
Dirección Exacta	
Actividad Económica	
Gerente General	
Gerente Recursos Humanos	
Personal Entrevistado	
Numero de INSS Patronal	
Numero RUC	
Teléfono	
E-mail	
Cantidad de Trabajadores	< = 18 años T: H: M: H: M: T: Mujeres embarazadas: Mujeres en periodo lactancia: Mujeres con discapacidad:
Horario de Trabajo	
Fecha de inspección	
Inspector Actuante	

BASE LEGAL:

A las _____ y _____ minutos de la _____ del día _____ del mes _____ del año dos mil _____, el/la suscrito/a inspector(a) de Higiene y Seguridad del Trabajo _____ de conformidad con el Arto 82, Inciso 4 de la Constitución Política; Título V, Capítulo I de la Ley N° 185, Código del Trabajo, el Título II Capítulo I, Artículo 18 inciso 12 y el Título XXI Artículo 304 y 306 de la Ley N° 618 Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo y a los artículos 47, 48, numeral 2 del Reglamento a la Ley No. 618, llevó a efecto una Inspección de Higiene y Seguridad en la empresa _____, con la finalidad de verificar y constatar las condiciones de riesgos que están expuestos las y los trabajadores de la empresa en el desempeño de sus labores. Se realizó recorrido por las instalaciones de la empresa en compañía del Sr.(a) _____, por el empleador, quien se desempeña en el cargo de _____ y el Sr.(a) _____, por los trabajadores, quien desempeña el cargo de _____, constatándose lo siguiente:

CÓDIGO	INFRACCIÓN GENÉRICA / DISPOSICION LEGAL (ARTOS Y NUMERALES)	SI NO N/A	MEDIO DE VERIFICACION / MEDIDAS PREVENTIVAS (PLAZO/AREA)
BLOQUE1: ASPECTOS TECNICOS ORGANIZATIVOS			
1.1.	Se tiene asignada o nombrada y capacitada a una persona que se encargue en atender lo referido a la higiene y seguridad en el centro de trabajo. (Arto 18, núm. 3). Ley 618		
1.2	Se realizó evaluación inicial de los riesgos, mapa de riesgo y plan de intervención de conformidad a la metodología del Acuerdo Ministerial. (Arto 18, núm. 4 y 5). Ley 618		
1.4	Tiene licencia vigente en materia de higiene y seguridad (Arto 18, núm. 6) Ley 618		

1.6	Tiene elaborado, implementado y certificado el plan de emergencia y conformada las brigadas de primeros auxilios, prevención de incendios y evacuación por la Dirección General de Bomberos. (Arto 18, núm. 10, Arto. 179 Ley 618; Arto. 31 de la ley 837, Ley de la Dirección General de Bomberos de Nicaragua).		
1.7	Tienen inscritas a todas las personas trabajadoras bajo el régimen de Seguridad Social del INSS, en la modalidad integral. (Arto 18, Núm. 15 Ley 618 y Arto 9 del Reglamento de la Ley 618).		
1.8	Existe botiquín de primeros auxilios con una provisión adecuada de medicina y artículos de primeros auxilios. (Arto 18, núm. 16 Ley 618).		
1.9	Se da formación e información en materia de higiene, seguridad y salud a las personas trabajadoras, según riesgo expuesto con personal docente acreditado ante el Ministerio del Trabajo. (Artos. 19, 20 y 22 Ley 618)		
1.10	Se realiza capacitación a las personas trabajadoras y a las brigadas de emergencias en los temas de: primeros auxilios, prevención de incendio y evacuación a las personas trabajadoras. (Arto 21. Ley 618)		
1.11	Se realizan los exámenes médicos pre-empleo y periódicos, dan la información a las personas trabajadoras de su estado de salud, basados en los resultados de las valoraciones médicas practicadas y se notifican los resultados de los exámenes médicos al MITRAB en el plazo de los 5 días después de su realización. (Arto 23, 24, 25, 26 y 27 Ley 618).		
1.12	Reportan en línea o en físico al MITRAB la ocurrencia o no de los accidentes de trabajo. (Arto 28 y 29 de Ley N° 618 y Acuerdo Ministerial ALBT 02-04-2013).		

1.13	Investigan los accidentes laborales en coordinación con la comisión mixta de higiene y seguridad. (Arto. 30 Ley 618)		
1.14	Llevar registro de las estadísticas de los accidentes y enfermedades laborales. (Arto 31 Ley 618)		
1.15	La persona empleadora, dueño o el representante legal del establecimiento principal, le exige y verifica a contratistas y sub-contratistas que cumplan con las disposiciones en materia de prevención de riesgos laborales y de la inscripción ante el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social. (Arto 35 Ley 618)		
1.16	Las personas empleadoras, usuarios de productos químicos, están remitiendo al MITRAB las fichas de seguridad de estos productos. (Arto. 38 Ley 618)		
1.17	Se tiene constituida y/o renovada o reestructurada la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo. (Arto 41 Ley 618)		
1.18	La Comisión Mixta está registrada ante el MITRAB y tiene aprobado su plan de trabajo anual así como el Reglamento Interno de Funcionamiento. (Arto. 52, 53 y 55 Ley 618)		
1.19	Las personas trabajadoras que integran la comisión mixta se están reuniendo al menos una vez al mes y registran en el libro de actas los acuerdos de las reuniones. (Arto. 59 y 60 Ley 618)		
1.20	Las personas empleadoras, tiene aprobado y/o actualizado el Reglamento Técnico Organizativo en materia de Higiene y Seguridad del Trabajo y es del conocimiento de las personas trabajadoras. (Arto. 61, 66 , 67 y 72 Ley 618)		
1.22	La persona empleadora tiene elaborado los procedimientos y métodos de trabajos según		

	al riesgo que se expone las personas trabajadoras. Arto 18 numeral 4 incisos c y Arto 6 numeral 2 incisos c. de la Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo.		
1.23	La persona empleadora realiza controles periódicos de las condiciones de trabajo a los equipos y dispositivos de trabajo en los procesos productivos para corregir situaciones técnicas de instalación, operación, protección y mantenimiento del mismo. (Arto. 131 de la Ley 618)		
BLOQUE 2: CONDICIONES DE HIGIENE DEL TRABAJO			
Ambiente Térmico			
2.1	Las condiciones del ambiente térmico en los lugares de trabajo no son fuente de incomodidad y se encuentren ventilados por medio natural o artificial para evitar la acumulación de aire contaminado, calor o frío. (Arto. 118 y 119 Ley 618)		
Ruidos			
2.2	En los puestos de trabajo el factor de riesgos de exposición a ruidos y/o vibraciones se cumple en evitar o reducir en lo posible su foco de origen, tratando de disminuir su propagación a los locales de trabajo. (Arto. 121 Ley 618)		
Iluminación			
2.3	La iluminación de los lugares de trabajo es adecuada para circular y desarrollar las actividades laborales sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable. (Arto. 76 Ley 618)		

BLOQUE 3: CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL TRABAJO			
De las condiciones de los lugares de trabajo			
3.1	Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo están libres de obstáculos, de forma que permita su evacuación. (Arto. 79 Ley 618)		
3.2	Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, se les han dado mantenimiento y limpieza periódica. (Arto. 80 Ley 618)		
3.3	Los cimientos y demás elementos de los edificios, ofrecen resistencia segura. (Fisuras, fracturas, entre otros) y el piso constituye un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza al mismo nivel y de no ser así se salvarán las diferencias de alturas por rampas de pendiente no superior al ángulo de 10 por 100. (Arto. 83 y 87 Ley 618)		
3.4	Los locales de trabajo reúnen los espacios mínimos: a. Tres metros de altura desde el piso al techo. b. Dos metros cuadrados de superficie por persona trabajadora. c. Diez metros cúbicos por cada trabajador. (Arto. 85 Ley 618)		
3.5	Las paredes son lisas y pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. (Arto. 88 Ley 618)		
3.6	Los techos reúnen las condiciones suficientes para resguardar a las personas trabajadoras de las inclemencias del tiempo. (Arto. 89 Ley 618)		

3.7	Los corredores, galerías y pasillos tienen una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes: a. 1.20 metros de anchura para los pasillos principales b. Un metro de anchura para los pasillos secundarios. (Arto. 90 Ley 618)		
3.8	La separación entre máquinas u otros aparatos no debe ser menor a 0.80 metros, del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina, asimismo, cuando los aparatos con órganos móviles, invadan en su desplazamiento en una zona de espacio libre de la circulación del personal, este espacio se encuentra señalizado con franjas pintadas en el piso, y delimitado el lugar donde debe transitarse. (Arto. 91 y 92 Ley 618)		
3.9	Las salidas, las puertas exteriores y puertas transparentes de los centros de trabajo, cuyo acceso es visible, están protegidas contra rotura y están debidamente señalizadas, son suficientes en número y anchura para que las personas trabajadoras puedan abandonarlos con rapidez y seguridad. (Arto. 93 Ley 618)		
3.10	Las instalaciones del comedor están ubicadas en lugares próximos a los de trabajos, y separadas de otros locales y de focos insalubres o molestos y tienen mesas y asientos en correspondencia al número de las personas trabajadoras. (Arto. 97 y 99 Ley 618)		
3.12	El centro de trabajo tiene abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de las personas trabajadoras, fácilmente accesible a todos ellos y distribuido en lugares próximos		

	a los puestos de trabajo. (Arto. 102 Ley 618).		
3.13	Los centros de trabajo, que así lo ameriten, disponen de vestidores y de aseo para uso del personal debidamente diferenciado por sexo. (Arto. 106 Ley 618).		
3.14	Están provistos de asientos y de armarios individuales, con llave para guardar sus efectos personales las personas trabajadoras. (Arto. 107 Ley 618).		
3.15	Existe lugar para lavado de manos con su respectiva dotación de jabón. (Arto. 108 Ley 618)		
3.16	El centro de trabajo cuenta con servicios sanitarios en óptimas condiciones de limpieza (desinfección, desodorización y supresión de emanaciones), y están estos servicios sanitarios separados por sexo. (Arto. 109 Ley 618)		
De los equipos de Protección Personal			
3.17	Los equipos de protección personal y ropa de trabajo son suministrados por el empleador de manera gratuita a las personas trabajadoras. Estos deben ser adecuados y brindar una protección eficiente y son de uso exclusivo de las personas trabajadoras. (Arto. 135 y 138 Ley 618)		
3.18	El empleador tiene por escrito plan de comprobación del uso y mantenimiento de los equipos de protección personal y está supervisando constantemente el uso de los mismos. (Arto. 134 y 291 Ley 618).		
De la señalización			
3.19	El empleador está adoptando correctamente la señalización en los lugares de trabajo, como técnica complementaria de seguridad, y de acuerdo a la normativa que regula la materia, de forma que todas las personas trabajadoras la observen y sean capaces de interpretarlas. (Arto. 140, 141, de la Ley 618 y Arto 12, Norma Ministerial sobre los Lugares de Trabajo).		

De los equipos e instalaciones eléctricas			
3.22	Las herramientas y aparatos eléctricos están debidamente polarizados y con sus respectivos protectores. (Arto. 157 Ley 618)		
3.23	Los interruptores de palanca o cuchillas, fusibles, breaker y corta circuitos están debidamente protegidos con sus respectivas tapaderas, y se toman las medidas de seguridad en relación a despejar las áreas del piso y sin obstrucción de objetos y materiales. (Arto. 160 y Arto. 161 Ley 618).		
Prevención y protección contra incendios			
3.24	El centro de trabajo cuenta con extintores de incendio del tipo adecuado al material usado y a la clase de fuego, están en perfecto estado de conservación, funcionamiento, revisados anualmente, visiblemente localizados y de fácil acceso, asimismo, cuentan con un sistema de alarma que emita señales acústicas y lumínicas. (Arto. 193 194, 195 y 196 de la Ley 618)		
De la seguridad de los equipos de trabajo			
3.29	Se está garantizando la seguridad de los equipos y dispositivos de trabajo que deben de reunir los requisitos técnicos de instalación, operación (manuales), protección y mantenimiento (preventivo y correctivo) de los mismos. (Arto. 131 Ley 618)		
De las escaleras de mano			
3.30	Las escaleras de mano están en perfecto estado de conservación y las partes y accesorios dañados se repararán inmediatamente. (Arto 34 Normativa de Construcción)		

BLOQUE 4: ERGONOMIA INDUSTRIAL			
4.1	La carga manual que excede los 25 mts, se está haciendo por medios mecánicos. (Arto. 217 Ley 618)		
4.3	El empleador ha adoptado las medidas necesarias en cuanto a ergonomía si el trabajo que se va a realizar es 100% sentado y los asientos satisfacen las prescripciones ergonómicas establecidas en la presente Ley. (Arto. 293 y 294 Ley 618)		
4.5	El empleador está adoptando las medidas ergonómicas necesarias cuando el trabajo se hace de pie, para que las personas trabajadoras no se vean afectadas. Arto. 296 y 297 Ley 618		
ASPECTOS DE GENERO			
DESCRIPCIÓN		VERIFICACIONES Y RECOMENDACIONES	
EL empleador está integrando a las mujeres trabajadoras en las comisiones mixtas de higiene y seguridad del trabajo, para la promoción y prevención de los riesgos laborales. Artículo 32 numeral 8 y Artículo 41 de la Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Ley 648, Ley de igualdad de Derechos y Oportunidades, Arto 81, Constitución Política de Nicaragua y Arto 1 numeral 3 del Convenio 111 OIT Relativo a la discriminación en materia de empleo y ocupación. Arto 11, numeral 1, incisos c),d),f) de la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer conocida como la CEDAW			
En los lugares de trabajo donde laboran las mujeres trabajadoras en estado de gravidez, en periodo de lactancia y con discapacidad, las condiciones existentes en materia de seguridad, de higiene industrial, ergonómicas no deben ser un factor de riesgo para la seguridad y salud de las mujeres trabajadoras. Título IV de la Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Ley 648, Ley de igualdad de Derechos y Oportunidades, artos 27, 56, 57 y 82 numeral 4 de la Constitución Política de Nicaragua, Arto 34 de la Ley 763, Ley de los derechos de las personas con discapacidad. Arto 11, numeral 2, inco d), de la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer conocida como la CEDAW			

OBSERVACIONES:

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving a small margin at the top. There is no handwriting or other markings on the paper.

Leída la presente acta a las partes, se cierra la presente y firman junto con el/la suscrito/a, quien da fe de todo lo verificado. En la ciudad de _____, a las _____ y _____ de la _____ del día _____ del mes de _____ del año dos mil _____.

Firma, Nombre y cedula de identidad
Representante del empleador

Firma, Nombre y cedula de identidad
Representante de los trabajadores

Firma y Nombre del Inspector (a) actuante
Higiene y Seguridad del Trabajo

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Nosotros, María Andrea Carballo Galo con cédula de identidad 401-210604-1001A, Carlos Antonio Cárdenas Reyes con cédula de identidad 041-180504-1003D, y Bosco José Ortega Solís con cédula de identidad 401-030703-1002Y, egresados del programa académico,

Tesis monográfica para optar al título de Ingeniero Industrial declaramos que:

El contenido del presente documento es un reflejo de nuestro trabajo personal, y toda la información que se presenta está libre de derechos de autor, por lo que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, nos hacemos responsables de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA).

Así mismo, autorizamos a UNICA por este medio, publicar la versión aprobada de nuestro trabajo de investigación, bajo el título Plan de intervención de los riesgos físicos y ergonómicos conforme a la Ley 618 en el área de producción del taller de calzado DAMBEG SHOES, Masaya, durante el periodo de marzo a julio 2025 en el campus virtual y en otros espacios de divulgación, bajo la licencia Atribución-No Comercial-Sin derivados, irrevocable y universal para autorizar los depósitos y difundir los contenidos de forma libre e inmediata.

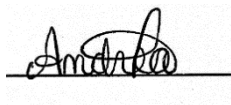
Todo esto lo hacemos desde nuestra libertad y deseo de contribuir a aumentar la producción científica. Para constancia de lo expuesto anteriormente, se firma la presente declaración en la ciudad de Managua, Nicaragua a los 16 días del mes julio de 2025.

Atentamente,

María Andrea Carballo Galo

mcarballo5@unica.edu.ni

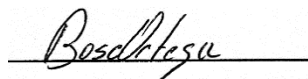
Firma:



Bosco José Ortega Solís

bortega4@unica.edu.ni

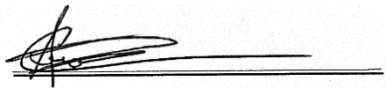
Firma:



Carlos Antonio Cárdenas Reyes

ccardenas@unica.edu.ni

Firma:

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'C' followed by a horizontal line and a small flourish, positioned above two parallel horizontal lines.

Carta de Autorización para Investigación

Managua, Nicaragua

26 de marzo del 2025

Estimado/a Representante
Taller DAMBEG SHOES

Por este medio, quienes suscriben:

1. Bosco José Ortega Solís.

Correo: bortega4@unica.edu.ni :



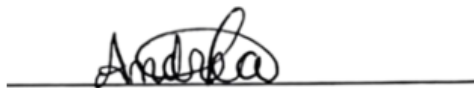
2. Carlos Antonio Cárdenas Reyes.

Correo: ccardenas@unica.edu.ni



3. María Andrea Carballo Galo

Correo: mcarballo5@unica.edu.ni



Estudiantes de la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA), nos dirigimos a usted para solicitar formalmente su autorización para llevar a cabo una investigación académica en el taller DAMBEG SHOES, bajo los términos y condiciones que se detallan a continuación:

Descripción y Metodología de la Investigación

Descripción	La presente investigación tiene como objetivo proponer un plan de intervención para la mitigación de los riesgos físicos (ruido e iluminación) y ergonómicos (posturas inadecuadas y movimientos repetitivos) en el área de producción del taller DAMBEG SHOES. Esta investigación pretende contribuir al mejoramiento de las condiciones laborales, la prevención de enfermedades ocupacionales y el fortalecimiento de la cultura preventiva en el entorno laboral.
Metodología	La investigación se desarrollará bajo un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), empleando como técnicas de recolección de datos la observación directa, cuestionarios estructurados (como el Cuestionario Nórdico), acta de inspección del MITRAB (Checklist) y el uso de aplicaciones móviles para la medición de ruido, iluminación y evaluación postural. La muestra estará conformada por los trabajadores del área de producción, específicamente en los puestos de corte, armado, montado y empaque. El periodo de recolección de datos está previsto entre marzo a julio del año 2025.

Nos comprometemos a que toda la información recolectada sea manejada con estricta confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines académicos, respetando los lineamientos éticos y legales vigentes. Asimismo, entregaremos un informe final con los resultados y hallazgos relevantes que puedan ser de interés para el taller DAMBEG SHOES.

Agradecemos de antemano su apoyo y colaboración para llevar a cabo esta investigación. Para cualquier consulta o aclaración, por favor no dude en contactarnos a través de los datos proporcionados. Quedamos atentos a su amable respuesta.

Respuesta de la Institución o Empresa

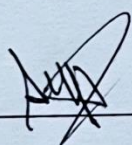
Autorización:

☒ Autorizado

☐ No Autorizado

Comentarios o condiciones:

Firma: _____



Nombre: Alejandro José Molina Pavón.

Cargo: Propietarios

Fecha: 26/03/2025