

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL



TEMA

**AFECTACIONES ANTROPOMÉTRICAS POR EXPOSICIÓN
OSTEOMUSCULAR EN ACTIVIDADES LABORALES EN UNA
EMPRESA FLORÍCOLA**

Autor:

Lic. Isaias Jhofre Tuquerres Churuchumbi

Presentado para Optar al Título en

MAGISTER EN HIGINE Y SALUD OCUPACIONAL

Directora:

Dra. Shirley Galibia Sánchez Apolo, MSc.

Asesor:

Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.- MSc.

Ibarra-Ecuador - 2023



DEDICATORIA

A:

Mi hermana. por el apoyo y motivación que me brindó durante el año de trabajo en la investigación; a mis hermanos que siempre fueron un pilar, para lograr el éxito de dar un paso más a mi profesión y concluir el presente estudio científico.

A mi Padres, Víctor Manuel y María Teresa quienes me dieron la educación para seguir adelante con una visión de futuro, a mis compañeros que son personas que me han ofrecido la amistad y la calidez de familia a la cual amo).



AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Guillermo Neusa de Universidad Técnica del Norte, por su apoyo y amistad.

A la Doctora Shirley Apolo. PhD, quien me brindó su asesoramiento técnico y científico de la
Universidad Técnica del Norte.

A la organización estudiantil correspondiente a la primera cohorte, a las autoridades de la
Universidad Técnica del Norte-UTN - Ecuador, por el soporte técnico en el laboratorio de
ergonomía e higiene ocupacional.

A los Colegas de la Cohorte 1, a los Profesores de la Facultad de Posgrados de la UTN, y a las
organizaciones de los sectores y floricultores quienes me brindaron el apoyo para la
presente investigación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

| DATOS DE CONTACTO | | | |
|--------------------------------|---|------------------------|--------------------|
| Cédula de Identidad: | 1725963399 | | |
| Apellidos y Nombres: | Lic. Tuquerres Churuchumbi Isaias Jhofre | | |
| Dirección: | Cayambe (Vía San Marcos y Calle San Juan | | |
| Email Institucional: | ijtuquerresc@utn.edu.ec | | |
| Teléfono Fijo: | (02) (115-303) | Teléfono Móvil: | (0593) (978670896) |
| DATOS DE LA OBRA | | | |
| Título: | Afectaciones antropométricas por exposición osteomuscular en actividades laborales en una empresa florícola | | |
| Autores (es): | Isaias Jhofre Tuquerres Churuchumbi | | |
| Fecha: DD/MM/AA | 28/09/2022 | | |
| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO | | | |
| PROGRAMA: | Maestría en Higiene y Salud Ocupacional | | |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA: | Magister en Higiene y Salud Ocupacional | | |
| DIRECTOR: | Dra. Shirley Galibia Sánchez Apolo, MSc. | | |



2.- CONSTANCIA

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

Ibarra, a los 18 días del mes de diciembre del 2023

Lic. Isaias Jhofre Tuquerres Churuchumbi



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE POSGRADO



Ibarra, 20 de octubre del 2023

Dra
 Lucía Yépez
Directora Facultad de Postgrado
Presente.-

ASUNTO: Conformidad del trabajo final de grado

Señor (a) Director (a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado “AFECTACIONES ANTROPOMÉTRICAS POR EXPOSICIÓN OSTEOMUSCULAR EN ACTIVIDADES LABORALES EN UNA EMPRESA FLORÍCOLA” del maestrante ISAIAS JHOFRE TUQUERRES CHURUCHUMBI, de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

| | Apellidos y Nombres | Firma |
|----------|--|--------------|
| Tutor/a | Dra. Shirley Galibia Sánchez Apolo, MSc. | |
| Asesor/a | Ing. Guillermo Neusa Arenas Esp.-MSc. | |

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| DEDICATORIA..... | 2 |
| AGRADECIMIENTOS | 3 |
| CONTENIDO..... | 6 |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 9 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 9 |
| RESUMEN..... | 10 |
| ABSTRACT..... | 11 |
| CAPÍTULO I..... | 12 |
| 1.1. Planteamiento del problema..... | 12 |
| 1.2. Antecedentes..... | 14 |
| 1.3. Alcance..... | 16 |
| 1.4. Objetivos..... | 16 |
| 1.4.1. General..... | 16 |
| 1.4.2. Específicos | 17 |
| 1.5. Justificación | 17 |
| CAPÍTULO II..... | 20 |
| MARCO REFERENCIAL | 20 |
| 2.1. Marco teórico | 20 |
| 2.1.1. Bases teóricas | 20 |
| 2.1.2. Antropometría | 21 |
| 2.1.3. Cineantropometría | 22 |
| 2.1.3.1. Antropometría estática..... | 22 |
| 2.1.3.2. Antropometría dinámica..... | 23 |
| 2.1.4. Antropometría y ergonomía | 23 |
| 2.1.5. Variabilidad Humana..... | 23 |
| 2.1.6. Fundamentos de la anatomía funcional..... | 24 |
| 2.1.6.1. Posiciones de referencia..... | 24 |
| 2.1.7. Medidas y datos antropométricos | 26 |
| 2.1.7.1. Antropometría corporal..... | 26 |
| 2.1.7.2. Equipos de medición..... | 30 |
| 2.1.8. Afectaciones por exposición osteomuscular | 31 |
| 2.1.9. Fisiopatología de las lesiones osteomusculares..... | 31 |
| 2.1.10. Biomecánica y ambiente de trabajo | 33 |
| 2.1.11. Espacio de trabajo..... | 33 |
| 2.1.12. Riesgo biomecánico por posturas forzadas | 33 |

| | | |
|---|---|----|
| 2.1.12.1. | Factores predisponentes | 34 |
| 2.1.12.2. | Factores desencadenantes..... | 34 |
| 2.1.13. | Postura neutra..... | 35 |
| 2.2. | Marco legal | 36 |
| 2.2.1. | Constitución de la república del Ecuador..... | 36 |
| 2.2.2. | Acuerdos internacionales – La Comunidad Andina de Naciones..... | 36 |
| 2.2.3. | Decreto ejecutivo Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393 | 37 |
| 2.2.4. | Acuerdos ministeriales..... | 37 |
| CAPÍTULO III | | 39 |
| MARCO METODOLÓGICO | | 39 |
| 3.1. | Área de estudio..... | 39 |
| 3.1.1. | Identificación de la actividad | 39 |
| 3.1.2. | Ubicación geográfica | 40 |
| 3.1.3. | Población de estudio | 40 |
| 3.2. | Tipo de investigación | 41 |
| 3.3. | Consideraciones bioéticas..... | 41 |
| 3.4. | Información, Herramientas y Métodos Aplicables:..... | 42 |
| 3.4.1. | Escala analógica visual (EVA)..... | 42 |
| 3.4.2. | Cuestionario nórdico..... | 44 |
| 3.4.3. | Método EPR - Evaluación Postural Rápida | 44 |
| 3.4.4. | Evaluación de posturas forzadas, método <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA).... | 46 |
| 3.4.5. | Dimensiones antropométricas recomendadas por ISO 7250-1..... | 51 |
| 3.5. | Variables de estudio | 51 |
| CAPÍTULO IV | | 54 |
| ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | | 54 |
| 4.1. | Análisis e interpretación de resultados | 54 |
| 4.1.1. | Reportes de enfermedades osteomusculares del área médica de la empresa..... | 54 |
| 4.1.2. | Cuestionario nórdico..... | 55 |
| 4.1.3. | Evaluación de sintomatología osteomuscular método EVA-NRS..... | 57 |
| 4.1.4. | Valoración del puesto de trabajo. Norma 14738. | 58 |
| 4.1.5. | Evaluación postural rápida con el método EPR. | 60 |
| 4.1.6. | Evaluación postural del trabajador método REBA..... | 63 |
| 4.1.7. | Valoración antropométrica, metodología INEN-ISO 7250-1..... | 66 |
| 4.2. | Análisis correlacional | 68 |
| 4.2.1. | Dimensiones antropométricas | 69 |
| 4.2.2. | Sintomatología osteomuscular y la prevalencia de dolor | 70 |
| 4.3. | Discusión de resultados | 70 |

| | | |
|---|---|----|
| 4.3.1. | Valoración del cuestionario nórdico y escala del dolor EVA-NRS..... | 70 |
| 4.3.2. | Evaluación de las medidas antropométricas..... | 71 |
| CAPÍTULO V..... | | 73 |
| PROPUESTA PLAN DE SALUD OCUPACIONAL | | 73 |
| 5.1. | Introducción | 73 |
| 5.2. | Objetivos..... | 73 |
| 5.2.1. | General..... | 73 |
| 5.2.2. | Específicos | 73 |
| 5.3. | Estructura de la propuesta..... | 74 |
| 5.4. | Marco legal | 74 |
| 5.5. | Propósito del Plan en Salud Ocupacional: | 75 |
| 5.5.1. | Adaptabilidad del puesto de trabajo – Adecuación..... | 75 |
| 5.5.2. | Vigilancia de la salud - Exámenes ocupacionales: | 75 |
| 5.5.3. | Pausas pasivas - Actividades lúdicas: | 76 |
| 5.5.4. | Identificación de sintomatología precoz - Cuestionario nórdico: | 76 |
| 5.5.5. | Evaluaciones periódicas - Seguimiento por condiciones individuales: | 76 |
| 5.5.6. | Rotación del personal - Distribución de tareas por demanda física: | 77 |
| 5.5.7. | Rediseño del puesto de trabajo (Propuesta de un nuevo prototipo)..... | 77 |
| CAPÍTULO VI..... | | 1 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 1 |
| 6.1 | Conclusiones..... | 1 |
| 6.2 | Recomendaciones..... | 2 |
| GLOSARIO..... | | 3 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 6 |
| CAPÍTULO VII..... | | 9 |
| ANEXOS..... | | 9 |
| 7.1. | Anexos..... | 9 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Escala analógica del dolor. | 43 |
| Figura 2. Escala analógica numerada del cero al 10. | 43 |
| Figura 3. Enfermedades osteomusculares. | 54 |
| Figura 4. Intensidad del episodio de dolor que presentan los trabajadores de cultivo. | 57 |
| Figura 5. Mesa de trabajo del área de cultivo (corte, clasificación, empaque de rosas). | 59 |
| Figura 6. Las posturas adoptadas por los trabajadores del área de cultivo durante una hora. | 60 |
| Figura 7. Prototipo del puesto de trabajo. | 77 |
| Figura 8. Prototipo de la mesa de trabajo. | 78 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Población total que labora dentro de la empresa florícola. | 41 |
| Tabla 2. Niveles de actuación de acuerdo con la metodología EPR. | 45 |
| Tabla 3. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. | 51 |
| Tabla 4. Datos demográficos del área de cultivo. | 52 |
| Tabla 5. Variables antropométricas de cada trabajador de cultivo. | 53 |
| Tabla 6. Dolor, molestias o disconfort que manifiestan los trabajadores de cultivo de acuerdo con los diferentes segmentos anatómicos. | 55 |
| Tabla 7. Dimensiones del puesto de trabajo del área de cultivo. | 59 |
| Tabla 8. Posturas adoptadas por los trabajadores de cultivo, método EPR. | 61 |
| Tabla 9. Resultados obtenidos en la valoración de postural de la tabla 8. | 61 |
| Tabla 10. Evaluación postural REBA. Grupo A: cuello, piernas y tronco. | 63 |
| Tabla 11. Evaluación postural REBA. Grupo B: antebrazo, muñecas y brazos. | 64 |
| Tabla 12. Resumen de datos del análisis postural, método REBA. | 65 |
| Tabla 13. Medidas antropométricas en percentiles 1, 5, 50, 95 y 99. | 66 |
| Tabla 14. Propuesta de gestión ocupacional. | 74 |

RESUMEN

La mala adaptabilidad de los espacios de trabajo obliga a los trabajadores a posicionarse en posturas forzadas y repetitivas durante tiempos prolongados, favoreciendo el origen de enfermedades osteomusculares. La antropometría permite diseñar puestos seguros de trabajo, donde el trabajador se sienta cómodo y permita reducir lesiones. El presente estudio cuantitativo, analítico de observación directa y no experimental, busca plantear adecuaciones antropométricas en los espacios de trabajo para disminuir lesiones osteomusculares de origen laboral en una empresa florícola de la parroquia Olmedo, cantón Cayambe, provincia de Pichincha. En consecuencia, lo que se busca es mejorar el confort de los trabajadores de cultivo y reducir el impacto en la salud que puede ocasionar la inadaptación de sus puestos de trabajo. La investigación se aplicó a 32 trabajadores con la ayuda de herramientas, métodos y técnicas como; la valoración de sintomatología osteomuscular (Escala del dolor EVA-NRS), para después realizar la correlación con la valoración de posturas con la metodología REBA. Asimismo, la toma de medidas antropométricas en base a la Norma 7250-1, se analiza el puesto de trabajo a través de la elaboración de una propuesta que mejore la calidad postural en la estación de trabajo brindando confort. La investigación permitió identificar molestias osteomusculares presentes en más del 90% de los trabajadores, asociadas a las diferentes posturas que adoptan los trabajadores a causa del mal diseño del puesto, representando una condición de riesgo para la salud osteomuscular de cada uno de los colaboradores expuestos. Por lo tanto, se concluye proponer un nuevo esquema de protección física y mecánica a través de adecuación del espacio de trabajo, permitiendo la variabilidad de cada trabajador. Además, de educar al personal para su adecuada aplicación y ejecución ergonómica reduciendo así los riesgos disergonómicos por biometría postural y evitando patologías profesionales osteomusculares.

Palabras clave: Antropometría, Cambios Posturales, Osteomuscular, Fatiga Muscular, Bursitis.

ABSTRACT

The poor adaptability of workspaces forces workers to position themselves in forced and repetitive postures for long periods of time, favouring the origin of musculoskeletal diseases. Anthropometry makes it possible to design safe workplaces, where the worker feels comfortable and where injuries can be reduced. This quantitative, analytical, direct observation and non-experimental study seeks to propose anthropometric adaptations in work spaces to reduce osteomuscular injuries of occupational origin in a floricultural company in the parish of Olmedo, Cayambe canton, province of Pichincha. As a result, the aim is to improve the comfort of the cultivation workers and reduce the impact on their health that can be caused by the inadequacy of their workplaces. The research was applied to 32 workers with the help of tools, methods and techniques such as the assessment of musculoskeletal symptomatology (EVA-NRS pain scale), and then correlated with the assessment of postures using the REBA methodology. Likewise, anthropometric measurements were taken on the basis of Standard 7250-1, and the workstation was analysed through the development of a proposal to improve postural quality at the workstation, providing comfort. The research allowed us to identify osteomuscular discomfort present in more than 90% of the workers, associated with the different postures adopted by the workers due to the poor design of the workstation, representing a risk condition for the osteomuscular health of each of the exposed collaborators. Therefore, it is concluded to propose a new scheme of physical and mechanical protection through the adaptation of the work space, allowing the variability of each worker. In addition, to educate the staff for its proper application and ergonomic execution, thus reducing the dysergonomic risks due to postural biometry and avoiding musculoskeletal occupational pathologies.

Keywords: Anthropometry, Postural Changes, Osteomuscular, Muscular Fatigue, Bursitis.

CAPÍTULO I

1.1. Planteamiento del problema

Los empleados son esenciales para cualquier organización, siendo el impulso que propicia el progreso en áreas sociales, económicas, políticas y tecnológicas de una empresa, por lo que, es vital reconocer que su valor se determina por las habilidades y restricciones individuales de cada uno. No obstante, se hace evidente señalar que este recurso de gran importancia no recibe la atención en lo que respecta a la salud de cada uno de ellos, invisibilizando circunstancias tan cotidianas que ponen en riesgo y contribuye en el origen de enfermedades ocupacionales.

Dentro de muchas organizaciones las áreas de trabajo están elaborados de manera estándar, sin tener en cuenta las dimensiones corporales del trabajador, haciendo inadecuada su adaptación a las medidas del puesto de trabajo. En consecuencia, esto obliga al trabajador a adoptar posturas inadecuadas y prolongadas, lo cual facilita el surgimiento de síntomas dolorosos del sistema musculoesquelético. Además, el desconocimiento de la correcta aplicación biomecánica incide en el origen de estas lesiones.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) [1] señaló que las enfermedades relacionadas con el sistema osteomuscular, que han sido descritas desde hace mucho tiempo, están estrechamente vinculadas a las labores que las personas realizan en sus entornos laborales. Por otro lado, en las últimas décadas, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) [2], los trastornos musculoesqueléticos (TME) se han convertido en uno de los problemas de salud laboral más significativos, siendo la afección más común tanto en España como en Europa.

Según el Instituto Canario de Seguridad Laboral [3], los TME de origen laboral se definen como cambios en las estructuras del cuerpo, tales como tejidos musculares, uniones óseas, tendones, ligaduras, fibras nerviosas, estructuras óseas y el sistema de circulación que son principalmente causadas o agravadas por las condiciones laborales y el entorno en el que se realiza el trabajo. La mayoría de estas afecciones musculoesqueléticas ocasionan incomodidades, dolor local y limitación en la movilidad, lo que puede afectar negativamente al desempeño laboral normal.

¿Qué pasa si la estación de trabajo no se adecúa a los trabajadores?

Las distintas tareas llevadas a cabo por los empleados dentro de la empresa florícola en el área de cultivo involucran fuerza y destreza manual, las cuales se realizan en una mesa de madera donde se coloca las rosas para su corte, clasificación y posteriormente ser enmalladas.

Dicha mesa de trabajo está elaborada de manera empírica, sin ningún tipo de estudio previo y no se considera ningún tipo de diseño ergonómico donde reduzca posturas forzadas. Entonces, si el área de trabajo no es adecuada, el trabajador realiza posturas con esfuerzo para poder cumplir las demandas de precisión y destreza que la tarea así lo requiere. Esta falta de adecuación antropométrica se hace evidente en los trabajadores quienes manifiestan fatiga, dolor, incomodidad e incluso esto provoca errores en las tareas [4].

Los trastornos osteomusculares representan un desafío en constante aumento que interrumpe la actividad laboral, disminuye la eficiencia y aumenta los costos económicos y sociales para la empresa [5]. Este problema está relacionado de manera correlativa con la falta de una buena implementación de la ergonomía, ya que puede conducir al desarrollo de lesiones en áreas como la espalda, hombros, brazos, antebrazos, muñecas y

manos. Esto, a su vez, obstaculiza la capacidad del empleado para desempeñarse de manera efectiva en su entorno laboral.

El confort guarda total dependencia con la variabilidad individual de cada uno de los trabajadores. Esta distribución variable de dimensiones corporales se traduce en limitaciones que dificultan una adecuada relación dentro del ambiente de trabajo y aumenta así su condición de riesgo a sufrir lesiones de tipo musculoesquelético.

En resumidas cuentas, cuando la relación entre los trabajadores y su puesto de trabajo es óptima, permite el adecuado desempeño laboral y reduce factores que incidan en el origen de desórdenes musculoesqueléticos. Dentro de la empresa florícola de este estudio se pudo evidenciar el disconfort que existe a consecuencia de la mala adaptación de los espacios de trabajo.

1.2. Antecedentes

La evaluación del bienestar de una persona debe tener en cuenta que la calidad del ambiente donde realiza sus tareas diarias es un factor de suma importancia. Si esta afirmación lo relacionamos con el espacio de trabajo, donde una persona pasa más del 50% de su tiempo, concluimos en una aproximación del impacto que puede llegar a tener en su salud y en la productividad. Un espacio de trabajo mal elaborado y con poca comodidad va a generar diversas molestias en el trabajador [6].

La OIT establece normas y técnicas para garantizar espacios seguros de trabajo, esto es eliminar o reducir al mínimo posible cualquier factor que involucre riesgo físico o psicológico al trabajador [2].

La realidad difiere a lo anterior, pues a nivel mundial, más del 90% de las personas han sufrido algún tipo de molestia musculo esquelética asociada a actividades de su trabajo [7]. Además, las condiciones inadecuadas del espacio donde se desenvuelven fue

un factor predisponente para que ocurran problemas como dolor, molestias o discomfort, y la incidencia de sintomatología musculoesquelética por esfuerzo físico ocupa el primer lugar en las actividades relacionadas a la agricultura y floricultura en el continente europeo [5].

Ecuador ocupa el tercer lugar a nivel global en exportación de flores, abasteciendo el 9,7% de la demanda mundial, siendo la región de Cayambe en la Sierra Norte, específicamente en la provincia de Pichincha, la que se destaca a nivel nacional en la industria de producción y venta de flores [8].

A pesar de que en Ecuador existen diversas regulaciones relacionadas con entornos laborales seguros, muchas empresas no las implementan, lo que fuerza a los empleados a adaptarse a las condiciones de diseño de sus lugares de trabajo. En consecuencia, la falta de estandarización en los puestos de trabajo sigue siendo un desafío predominante que afecta adversamente a la mayoría de las compañías y a sus trabajadores.

Como resultado, los empleados deben ajustarse a sus roles laborales, esto conlleva a que mantengan posturas de hiperextensión, flexión excesiva, inclinación prolongada, posiciones estáticas y en última instancia todo esto contribuye en el origen de problemas significativos de salud, reduciendo la productividad y la efectividad al realizar las tareas.

Esta demanda ocasiona incomodidades en el sistema musculoesquelético del empleado y obstaculiza la ejecución adecuada de las tareas. Además, propicia la aparición de errores en las labores, aumentando el riesgo de lesiones y reduciendo la eficiencia en el trabajo.

Hoy en día, los empleados de las florícolas dedican parte importante de su jornada realizando labores que involucran ciertas posturas como adopción de posturas en

bipedestación prolongada, la inclinación hacia adelante, inclinación hacia adelante con los brazos extendidos, entre otros.

1.3. Alcance

La finalidad del estudio es reconocer los factores de riesgo biomecánico y analizar cuál es la relación con el puesto de trabajo (área de cultivo), siendo el área donde el trabajador pasa la mayor parte del tiempo.

A través del estudio, se busca realizar adecuaciones antropométricas en el puesto de trabajo, a través de la toma de diferentes medidas corporales de cada trabajador. Además, se pretende asociar los diferentes síntomas musculoesqueléticos que refieren dentro del desarrollo de sus actividades. Para ello se busca diferentes métodos y técnicas como: test de sintomatología precoz, toma de medidas antropométricas, toma de medida de los espacios de trabajo y la revisión de fuentes primarias.

De tal manera se prevé proponer el funcionamiento de nuevas medidas preventivas y control del ambiente de trabajo en beneficio de la salud de los colaboradores. En definitiva, adecuar el espacio de trabajo conforme a las variabilidades de toda la población expuesta y disponer de un prototipo de la mesa de trabajo que reduzca el impacto de las posturas forzadas aplicadas en la mesa de trabajo actual, de esta manera direccionar de manera positiva con miras a potenciar el bienestar y la salud de los empleados.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Evaluar las condiciones antropométricas para evitar lesiones osteomusculares de origen laboral en una empresa florícola ubicada en cantón Cayambe en el año 2022.

1.4.2. Específicos

- 1.- Identificar la exposición a lesiones osteomusculares en los trabajadores de cultivo de la empresa florícola.
- 2.- Determinar las relaciones antropométricas y los trastornos osteomusculares que afectan la salud de los trabajadores de una empresa florícola
- 3.- Proponer y controlar las medidas de prevención por la mejora propuesta que permitan desarrollar un nuevo sistema de salud ocupacional.

1.5. Justificación

El bienestar de las personas se encuentra significativamente influenciado por una serie de relaciones geométricas que se establecen con factores tanto internos como externos. Entre los factores externos, se encuentran las condiciones del entorno, como el espacio de trabajo, la vestimenta, el calzado utilizado y las actividades realizadas, entre otros aspectos ambientales. En contraste, los factores internos están relacionados con características propias de la persona, como la edad, el género, los hábitos de vida, así como los antecedentes médicos personales y familiares, entre otros elementos.

Para garantizar la sintonía entre los individuos y sus ambientes, es esencial medir las dimensiones y la configuración de estos últimos, con la finalidad de perfeccionar la estructuración del espacio laboral y su contexto. Dicho de otra manera, el bienestar del trabajador está estrechamente relacionada con su espacio donde realiza sus tareas [9]. Es aquí donde la antropometría forma parte de la ergonomía.

La antropometría, como ciencia, desempeña un papel esencial al facilitar la adaptación de las dimensiones de los puestos laborales a las características individuales de los empleados. Además, contribuye a la estandarización de los puestos laborales y su

aplicación es ampliamente extendida en todo el mundo. Se la reconoce por su claridad, portabilidad y coste reducido [10]. En definitiva, es un manual exhaustivo para la utilización e interpretación de las dimensiones físicas del ser humano, con el fin de desarrollar puestos seguros de trabajo y otras múltiples aplicaciones.

Cuando las dimensiones del ambiente de trabajo no se ajustan a las medidas corporales de los trabajadores surgen problemas como: molestias, malestar, disconfort y dolor que afecta al trabajador. Esto hace que se expongan áreas sensibles del cuerpo como; el cuello, la espalda, los hombros, brazos y manos principalmente. Las lesiones de estas estructuras limitan la funcionalidad del cuerpo y aparecen los trastornos músculo esqueléticos que más adelante van a dar origen a enfermedades ocupacionales.

Por consiguiente, es fundamental la aplicación de mediciones y la aplicación de información antropométrica en la configuración de puestos laborales que se ajusten a las variaciones individuales de los trabajadores. El contar con estos datos de una manera estandarizada y representativa, permite incorporar antecedentes de los diferentes estratos de nuestra población, y en efecto se puede mostrar la problemática actual que desde hace mucho tiempo ha sido invisibilizada dentro de las empresas florícolas.

En definitiva, este trabajo investigativo busca potenciar el talento humano a través del conocimiento de sus perfiles antropométricos, mostrando sus capacidades y limitaciones dentro de sus ambientes de trabajo, enfocado a la adaptación ergonómica y su eficacia funcional para incrementar la seguridad y su bienestar. Al mismo tiempo de aportar en la reducción de trastornos osteomusculares mediante pausas pasivas de tipo preparatorias y compensatorias, junto al incentivo del autocuidado impidiendo el sedentarismo y los malos hábitos nutricionales, para mejorar su calidad de vida.

Hipótesis

De forma general todos los trabajadores de la empresa florícola que desempeñan diferentes actividades en el área de cultivo muestran problemas (dolor, molestias, discomfort e impotencia funcional), debido a las tareas que llevan a cabo en su puesto de trabajo (cultivo), debido a la inadecuada adaptación del puesto de trabajo que repercute en lesiones en el sistema osteomuscular durante el periodo 2022.

CAPÍTULO II.

MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco teórico

2.1.1. Bases teóricas

En la actualidad, la antropometría juega un rol relevante en el entorno de laboral, trabajando en conjunto con la ergonomía para identificar los factores de riesgo que se localizan tanto en los trabajadores como en los puestos donde desarrollan sus labores. La evolución de la antropometría ha llegado a un punto en el que ahora se puede evaluar las posturas adoptadas por los trabajadores en diversas tareas, dando origen a la denominada antropometría dinámica. Aunque esta está estrechamente relacionada con la antropometría estática, aborda otros aspectos que complementan y enriquecen la evaluación tradicional de las dimensiones corporales de los individuos [11].

Para López [10], el concepto ergonómico esencial que debe orientar todas nuestras acciones es ajustar la tarea a las habilidades y restricciones de los participantes, en vez de que los participantes se ajusten a la tarea. En la vida diaria, las personas interactúan con diversos sistemas y ocupan variados espacios donde llevan a cabo sus actividades rutinarias. Sin embargo, a menudo las dimensiones de estos espacios y objetos no se adaptan correctamente a las necesidades individuales, obligando a las personas a acomodarse a ellos. Esto lleva a adoptar posturas que exceden las limitaciones físicas, generando una carga funcional adicional en el cuerpo.

Según el último censo en el Ecuador existen 20.740 trabajadores distribuidas en diferentes áreas dentro de una empresa florícola. Una empresa de rosas se divide en dos grandes bloques, el área de cultivo y el área de postcosecha. En el área de cultivo existe un puesto específico destinado al corte, clasificación y enmallado de rosas. Dicha área de

esta empresa no cuenta con estudios para reducir los riesgos ergonómicos vinculados con las posturas y la carga de trabajo, lo que exige al trabajador a realizar sus actividades con mayor carga física, debido a la mala adaptabilidad del puesto. Las posturas estresantes, por lo general, surgen de una inadecuada adaptación entre el puesto de trabajo y quienes lo ocupan [12].

2.1.2. Antropometría

La palabra "antropometría" se origina del griego "anthropos" que significa hombre y "metrikos" que se refiere a medida, y se relaciona con el análisis numérico de las propiedades físicas humanas. Desde el punto de vista de López [10], la antropometría se define como la ciencia que analiza las variaciones cuantitativas de las dimensiones corporales humanas, examina las medidas basándose en distintos puntos anatómicos y actúa como recurso esencial para la ergonomía en su esfuerzo de adecuar el ambiente a las necesidades humanas.

La antropometría se encarga de medir y cuantificar las diferencias en las dimensiones del cuerpo humano, utilizando distintas referencias anatómicas. Esta disciplina se transforma en un instrumento esencial para la ergonomía, ya que su objetivo principal es ajustar el entorno a las necesidades de las personas [12]. En resumen, la antropometría desempeña un papel crucial en la creación de entornos de trabajo seguros al tener en cuenta la variabilidad en las proporciones de la anatomía humana y las actividades realizadas. En el ámbito laboral, es fundamental recordar estos conceptos al abordar cuestiones relacionadas con las posturas adecuadas en el espacio de trabajo y las distintas actividades laborales.

2.1.3. Cineantropometría

La cineantropometría se estableció como una disciplina científica en 1976 durante el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física que se llevó a cabo en Montreal. Dos años después, en 1978, la UNESCO la reconoció oficialmente como una ciencia en el marco del International Council of Sport and Physical Education [13].

La cineantropometría se centra en analizar las proporciones, contornos y estructura del cuerpo humano. Elementos como el ejercicio, la alimentación, el desarrollo, el origen étnico, entre otros, afectan los criterios empleados para examinar las variadas configuraciones y magnitudes de la estructura corporal [10].

En la cineantropometría, la metodología antropométrica es esencial para registrar medidas tales como el peso, altura, pliegues de la piel, diámetros, longitudes y circunferencias. Esta información se aplica para deducir la estructura física del cuerpo [10].

2.1.3.1. Antropometría estática

Según Barroz, [11] la comprensión de las dimensiones estáticas del cuerpo humano es fundamental para el diseño de puestos laborales, ya que permite definir los espacios requeridos alrededor del cuerpo del trabajador y su entorno, así como las dimensiones adecuadas del puesto de trabajo, herramientas, maquinaria, entre otros elementos.

Además, Gracia [12] sostiene que la antropometría estática evalúa las variaciones estructurales que constituyen el cuerpo humano en distintas posturas y sin actividad, es decir, medidas que se obtienen cuando el cuerpo se encuentra en una postura específica y establecida. No obstante, conviene especificar que la mayor parte los trabajadores pasan en movimiento, a partir de lo cual, surge la antropometría dinámica.

2.1.3.2. Antropometría dinámica

Las medidas antropométricas dinámicas se obtienen considerando las posiciones que se requieren adoptar en el entorno laboral que involucran el movimiento inherente a determinadas actividades. Este enfoque considera el análisis de las articulaciones, proporcionando información sobre su función y los movimientos potenciales que pueden realizar, lo que permite evaluar la capacidad de la dinámica articular y está estrechamente relacionado con la biomecánica, ya que analiza las acciones como sistemas intrincados sin depender del tamaño de las partes del cuerpo [11] [12].

2.1.4. Antropometría y ergonomía

Dentro del campo de la ergonomía, la utilización de datos antropométricos posibilita el diseño de áreas laborales, utensilios, aparatos de resguardo y elementos de protección personal, considerando las particularidades, habilidades y restricciones anatómo-fisiológicas específicas de cada individuo [12].

Para evaluar un área de trabajo de manera efectiva, es esencial tener en cuenta una serie de factores que abarcan aspectos anatómicos, antropométricos, fisiológicos, biomecánicos, psicológicos, socioculturales y otros. El entendimiento de la variabilidad en las características físicas de una población es crucial, ya que de ello depende la adecuación adecuada entre las medidas corporales de los individuos y las proporciones de los ambientes en los que realizan o realizarán sus actividades diarias [10].

2.1.5. Variabilidad Humana

Las medidas antropométricas presentan variaciones entre diferentes poblaciones, lo que subraya la importancia de contar con datos específicos de la población o grupo de análisis en cuestión. Esta variabilidad en las dimensiones corporales de los individuos está

influenciada por diversos factores, como la edad, el sexo, la etnicidad, el estado nutricional y, en el contexto laboral, la ocupación y las actividades realizadas [11].

- El factor del sexo desempeña un papel significativo en las diferencias de dimensiones corporales, donde los varones generalmente tienen dimensiones longitudinales mayores en comparación con las mujeres dentro del mismo conjunto, lo cual podría traducirse en una variación de hasta el 20%.
- La etnicidad también influye en las diferencias físicas entre grupos étnicos, y estas diferencias están determinadas por factores genéticos, dietéticos, ambientales y socioculturales, entre otros.
- La edad afecta aspectos fisiológicos del individuo, como la reducción de la altura que comienza aproximadamente a los 50 años. En los varones, el desarrollo completo se logra cerca de los 20 años, en cambio, en las damas, esto sucede un poco antes.
- La alimentación desempeña un papel crucial, ya que una nutrición adecuada y la ausencia de padecimientos serios durante la niñez influyen en el desarrollo de un cuerpo sano.

2.1.6. Fundamentos de la anatomía funcional

Para una mejor comprensión de la dinámica funcional del cuerpo humano, es importante comprender y aplicar fundamentos de anatomía descriptiva y fisiología, donde se incluye términos y técnicas como son: posiciones anatómicas, planos, ejes y términos anatómicos que permiten describir segmentos corporales.

2.1.6.1. Posiciones de referencia

El cuerpo humano como consecuencia de su estructura articular, está condicionado para adoptar una variedad de posturas; sin embargo, para el propósito de

estudio en anatomía y antropometría, se toma en consideración la posición anatómica, posición neutra y posición de atención antropométrica.

Posición anatómica. Se caracteriza por situar al ser humano en posición vertical, de pie (bipedestación erecta), con la cabeza alineada en el plano de Frankfurt y la mirada dirigida hacia el horizonte. Los brazos extendidos a los lados del cuerpo en una posición de descanso, con las palmas de las manos hacia adelante en una posición de supinación. Las piernas están ligeramente separadas en las rodillas y los pies están en una leve posición de eversión, es decir, con las puntas ligeramente hacia afuera. En otras palabras, la posición anatómica es una postura estándar utilizada como punto de referencia en anatomía y salud para detallar la posición y las conexiones de las formaciones del organismo humano [14].

Posición de Atención Antropométrica. La posición de Atención Antropométrica requiere que una persona se mantenga de pie en una postura erguida, con la cabeza y la mirada dirigidas hacia adelante, alineadas en el plano de Frankfort. Las extremidades superiores deben estar relajadas y extendidas a lo largo del cuerpo, con los dedos extendidos. El peso del cuerpo debe distribuirse de manera uniforme en ambos pies, los talones deben estar juntos, formando un ángulo de 45 grados. En otras palabras, la posición de Atención Antropométrica se utiliza como una referencia estándar en antropometría y requiere que la persona mantenga una postura erguida y uniforme, con la mirada al frente y los pies en una posición específica [13].

En esta posición, las palmas de las manos se colocan de manera que toquen suavemente la parte lateral de los muslos, lo cual contrasta con la posición anatómica convencional, en la que las palmas están orientadas hacia adelante. Esta adaptación se realiza para garantizar la comodidad de la persona.

Plano de Frankfort. Este plano horizontal estándar se define pasando por el punto más elevado de la entrada del meato auditivo externo (el extremo externo del oído) y el punto más inferior del margen de la órbita ocular (la base del ojo), siempre que el plano central de la cabeza permanezca en una posición vertical. Este plano se utiliza como referencia para garantizar mediciones antropométricas precisas, como la estatura, de modo que la cabeza del individuo no esté inclinada hacia arriba o hacia abajo, lo que podría afectar los resultados de la medición [11].

2.1.7. Medidas y datos antropométricos

El análisis de las características de una población proporciona la información necesaria para desarrollar bases de datos que, a su vez, respalden la elección correcta en cuanto a los criterios para la creación de sistemas laborales ergonómicos. Estos sistemas están diseñados para optimizar los movimientos y reducir al mínimo los esfuerzos, contribuyendo así a mejorar la eficiencia y la comodidad en el entorno laboral.

La disponibilidad de datos antropométricos es esencial para establecer los objetivos de visualización y los puntos de operación en los puestos de trabajo de forma precisa. Esto asegura que la actividad laboral pueda llevarse a cabo de manera cómoda y con un riesgo mínimo para la salud del trabajador. Además, estos datos son fundamentales para determinar los requisitos de equipos de protección personal. En situaciones en las que no se cuente con información confiable, es de suma importancia establecer bases de datos que faciliten la evaluación de esta información para hacer elecciones apropiadas y garantizar la ergonomía en el lugar de trabajo (Acosta, 2019).

2.1.7.1. Antropometría corporal

Para López [10], las dimensiones morfológicas aluden a las características visibles y de gran escala del cuerpo humano, determinadas a través de un proceso de medición

estandarizado y basadas en métodos ampliamente aceptados en la comunidad científica global. Algunas de las variables objeto de análisis son las siguientes:

Medidas efectuadas al trabajador en bipedestación.

Estatura. Se refiere a la medida vertical desde el suelo hasta el vértex, que es la parte más alta de la cabeza.

Método.

La persona se encuentra de pie, en posición vertical, mirando hacia adelante y con el peso distribuido de manera uniforme en ambos pies.

Instrumento: antropómetro.

Altura del puño (eje de agarre). Se refiere a la medida vertical desde el suelo hasta el eje de agarre de la mano.

Método: La persona se encuentra en posición vertical, con los pies juntos, los hombros relajados y los brazos colgando naturalmente hacia abajo. La mano sostiene una barra de medición.

Instrumento: antropómetro

Altura al dedo medio. Hace alusión a la longitud vertical desde el piso hasta el extremo del dedo medio, con el brazo, mano y dedos estirados hacia abajo en una postura neutra.

Método: La persona se encuentra en una posición neutra con la mirada dirigida hacia adelante.

Instrumento: antropómetro.

Altura al ojo. Se refiere a la medida vertical desde el suelo hasta el ángulo exterior del ojo en posición neutral.

Método: El individuo permanece de pie, erecto viendo hacia el frente.

Instrumento: antropómetro.

Altura al Hombro. Se refiere a la medida vertical desde el suelo hasta el acromion, que es la parte más alta del hombro.

Método: La persona está de pie, con la mirada hacia adelante y el peso corporal igualmente repartido en ambos pies.

Instrumento: antropómetro.

Anchura de hombro. También denominada anchura biacromial, es la distancia en línea recta de acromion a acromion.

Método: La persona se encuentra de pie, erguido con los hombros relajados. Instrumento: antropómetro, cinta antropométrica.

Altura a la Cintura/cresta iliaca. Hace referencia a la distancia vertical de la superficie del piso hacia el nivel de la cintura (La línea situada entre la costilla final y el borde superior de la pelvis (cresta ilíaca).

Método: La persona se encuentra en posición anatómica, con los brazos relajados y con la mirada al horizonte.

Instrumento: antropómetro.

Altura al codo. Hace referencia a la distancia vertical de la superficie del suelo a la articulación del codo.

Método: La persona permanece de pie en posición neutra, la parte superior del brazo cuelga naturalmente, con el brazo flexionado en ángulo recto.

Instrumento: antropómetro.

Ancho de los brazos extendidos lateralmente. Hace referencia al espacio entre las extremidades de los dedos centrales de las manos derecha e izquierda.

Método: la persona permanece de pie con los brazos extendidos lateralmente.

Instrumento: antropómetro.

Longitud del agarre del codo. Se refiere a la distancia que se extiende horizontalmente desde el olécranon (la parte posterior del codo) hasta la palma de la mano.

Método: La persona se encuentra de pie, con la parte superior de los brazos colgando libremente hacia abajo y los antebrazos flexionados en un ángulo de 90 grados.

Instrumento: antropómetro

Longitud de antebrazo punta de los dedos. Se refiere a la distancia que va desde el codo hasta el extremo del dedo central.

Método: El paciente se encuentra en posición vertical, con los hombros en contacto con la pared, mientras extiende su antebrazo derecho con la mano y los dedos en una posición horizontal hacia adelante.

Instrumento: antropómetro

Alcance hacia adelante. Se refiere a la distancia horizontal que se extiende desde el acromion (punto del hombro) hasta la punta de los dedos.

Método: El paciente se halla en posición anatómica, de pie, con el brazo derecho extendido de manera horizontal hacia adelante.

Instrumento: antropómetro.

Alcance de agarre hacia adelante con respecto a la pared. Hace alusión a la longitud horizontal desde la pared hasta el núcleo de la mano cerrada (zona de la palma).

Método: El paciente se encuentra de pie en posición anatómica, con el brazo derecho extendido de manera horizontal hacia adelante.

Instrumento: antropómetro.

Altura tibial. Hace referencia a la longitud vertical desde el piso hasta la parte frontal y superior de la tibia.

Método: La persona se coloca en posición anatómica con los pies juntos.

Herramienta utilizada: antropómetro.

Peso. Hace referencia a la masa total del cuerpo, se mide en kilogramos.

Método: La persona permanece en bipedestación, con la vista al frente y el peso repartido de manera uniforme entre los dos pies.

Instrumento: Se utiliza una báscula en la unidad de Kg.

2.1.7.2. Equipos de medición

Para realizar la recopilación y registro de datos antropométricos, es necesario contar con instrumentos especializados, entre los que se incluyen antropómetros, cintas antropométricas, una báscula, un tallímetro o estadiómetro, y una tabla de datos antropométricos.

Antropómetro. Se trata de una escala métrica que consta de dos brazos, uno de ellos fijo y el otro móvil, utilizada para medir dimensiones lineales como la longitud y la amplitud. También se pueden acoplar reglas especiales a esta escala para medir diámetros.

Cinta antropométrica. Se trata de una cinta métrica fabricada con fibra de vidrio que posibilita la toma de medidas de circunferencias, perímetros, segmentos corporales, así

como la ubicación central entre dos referencias anatómicas y el uso de goniómetros. Su rango de medición abarca desde 0 hasta 205 cm, con una precisión de 1 mm.

Tallímetro o estadiómetro. Posibilita la medición de la estatura con un rango de 20 a 205 cm y una precisión de 1 mm.

Báscula Digital. La báscula digital ofrece la medición del peso con una capacidad de hasta 150 kg y una precisión de 0.1 kg.

2.1.8. Afectaciones por exposición osteomuscular

El cuerpo humano no está diseñado para realizar actividades que involucren largas jornadas de permanencia en ciertas posiciones que demanden mayor fuerza [15]. Por tal razón, permanecer en esta posición incómoda, por largas horas y de forma cotidiana puede producir diversas enfermedades y dolencias como; daños en los músculos y ligamentos, tendones, que más tarde se traducen en trastornos musculoesqueléticos. Todas estas afecciones son consecuencias propias de trabajar en ambientes que no se adaptan a la variabilidad humana.

Los TME son una categoría de afecciones que afectan a los músculos, ligamentos, tendones, cápsulas articulares y nervios, y pueden manifestarse a través de lesiones inflamatorias o degenerativas [16]. Estos trastornos embarcan a una serie de manifestaciones clínicas específicas principalmente molestias como; dolor, limitación funcional, inflamación. Esto afecta de manera directa o indirecta al organismo ocasionando lesiones [5].

2.1.9. Fisiopatología de las lesiones osteomusculares

Los ligamentos, tendones, músculos y fibras nerviosas son estructuras orgánicas que de manera conjunta trabajan para realizar múltiples movimientos corporales. Estas

estructuras sufren lesiones inflamatorias y degenerativas a causa de la exposición a tareas que demanda un alto gasto energético por cargas estáticas y posturas forzadas provocando inflamación y degeneración muscular [3].

Inflamación y lesión musculo esquelético. La inflamación es una reacción inicial del cuerpo en respuesta a daños físicos. Se trata de una respuesta natural a una lesión, en la que se desencadena un proceso inflamatorio que involucra factores químicos en el cuerpo y células, con el propósito de limitar y reparar el daño causado por la lesión [17].

Este proceso conlleva a la manifestación de los cuatro síntomas característicos vinculados a la inflamación: enrojecimiento (eritema), hinchazón (edema), aumento de la temperatura y dolor [3]. Finalmente se produce la incapacidad de realizar sus tareas a consecuencia de la lesión y el proceso inflamatorio.

Dolor. Son manifestaciones sintomáticas ocasionadas por un conjunto de lesiones inflamatorias de estructuras que conforman el aparato locomotor como; músculos, ligamentos, tendones, articulaciones [18].

Dentro de este grupo vamos a encontrar trastornos específicos como las lumbalgias y cervicalgias, esto es molestia en la zona inferior de la espalda o área lumbar por efecto de las posturas forzadas donde los músculos permanecen en extensión prolongada dando origen a procesos inflamatorios que se traducen en dolor e incapacidad.

Limitación funcional. Debido a las lesiones en los tejidos que unen los músculos a los huesos, junto con la inflamación de estos tejidos. Esta afectación causa dolor y sensibilidad en el área afectada comprometiendo a toda la articulación. Puede afectar varias zonas del cuerpo, entre las más comunes se encuentran los hombros, los codos, las muñecas, el cuello, entre otros [19].

2.1.10. Biomecánica y ambiente de trabajo

La biomecánica se define como el análisis de la mecánica en relación con el cuerpo humano. Esta palabra proviene de "bios," que significa vida en griego, y "mecánica," que es la ciencia responsable de analizar las fuerzas y los resultados de su aplicación [20]. En otras palabras, el sistema humano es una máquina formada por un complejo de músculos, huesos y tendones que intervienen de manera conjunta durante el movimiento, donde la biomecánica estudia el comportamiento de cada una de estas estructuras durante una actividad.

2.1.11. Espacio de trabajo

Es importante subrayar la importancia de un diseño adecuado del lugar de trabajo en el que se efectúan actividades de tipo laboral. Un diseño deficiente puede resultar en posturas forzadas que, a su vez, pueden dar lugar a molestias tales como dolor y fatiga muscular, entre otros problemas [21].

Los puestos de trabajo deben diseñarse de manera que asegure la adopción de las mejores posturas y pautas de movimiento, teniendo en cuenta las condiciones técnicas y fisiológicas del ser humano [22]. Estos espacios son consecuentes con otros aspectos por parte del trabajador como es la actividad que realiza y el tipo de vestimenta que utiliza.

2.1.12. Riesgo biomecánico por posturas forzadas

El cuerpo humano se puede comparar con una máquina de alta complejidad, ya que está compuesto por una variedad de órganos y sistemas que trabajan en conjunto de manera simultánea y equilibrada. La biomecánica se ocupa de comprender el funcionamiento mecánico del cuerpo humano [23].

El sistema biomecánico del cuerpo humano puede enfrentar riesgos derivados de factores externos, como la adopción de posturas forzadas y la inadecuada configuración de los espacios de trabajo. Esta situación puede ocasionar que ciertos grupos musculares se vean sometidos a un mayor esfuerzo, lo que, a su vez, puede dar lugar a la aparición de dolencias y molestias [15].

2.1.12.1. Factores predisponentes

Características individuales. Cada individuo posee una estructura y un modo de ser distintivos, lo que significa que cada persona es singular y única en su propia forma y estilo [24]. Las características individuales son en mayor parte adquiridas como consecuencia de la herencia, así podemos mencionar la talla de una persona que varía con relación a otra, por lo que, la diversidad entre los seres humanos es amplia y cada individuo es un ente con múltiples dimensiones, afectado por numerosos factores.

Las diferencias entre las personas se dividen en dos categorías principales [24]:

- **Genética:** Estas diferencias son transmitidas de padres a hijos a través de la herencia genética, y contribuyen a dotar a cada individuo de una personalidad única.
- **Ambientales:** Estas diferencias se derivan del entorno en el que una persona vive, incluyendo factores como la dieta, forma de vida, el clima, el nivel de actividad física y otros aspectos del entorno. Estas condiciones ambientales influyen en la individualidad de cada persona y en su comportamiento general.

2.1.12.2. Factores desencadenantes

Las diferentes actividades que desarrollan los colaboradores dentro de la empresa florícola están correlacionadas con carga de trabajo y las posiciones inadecuadas e

inalcanzables que adoptan durante periodos de tiempo determinado. Lo que genera sobrecarga laboral y fatiga.

De igual forma, se debe considerar que existen otros factores externos que contribuyen en el origen de lesiones osteomusculares, entre las que podemos mencionar; horas de trabajo, tiempo de permanencia en el puesto, clima laboral, hábitos fuera del área laboral, desconocimiento o incumplimiento de las normas de seguridad ocupacional [25].

La actividad manual. La naturaleza de las diferentes actividades manuales permite el surgimiento de una serie de limitaciones. En el caso de los trabajadores de cultivo, el uso de la tijera de mano en su puesto de trabajo hace que su actividad sea aún más extenuante.

Tipo de vestimenta. La degradación del atuendo y los equipos de protección restringe los movimientos y limita las distancias que los colaboradores puedan alcanzar [12].

Horas de trabajo. El tiempo de la jornada laboral está estrechamente con las actividades y el puesto de trabajo. Dependiendo de la actividad que realice puede estar propensos a sufrir lesiones, generando enfermedades ocupacionales.

Herramientas de trabajo. En el caso de las florícolas la herramienta más usada es la tijera de corte. Este instrumento permite realizar mejor la tarea de enmallado de rosas. Pero su uso aumenta el riesgo de sufrir lesiones ya que permanecen en una posición incómoda por un tiempo prolongado con la tijera.

2.1.13. Postura neutra

Esta postura es de primordial importancia y conviene mucho buscarla ya que posee factores de beneficio a los trabajadores, cuando se aplica la postura neutra, el organismo se recarga de energía y elimina desechos. Además, permite que las células puedan retomar su ciclo de actividad, de esta manera se recargan de nutrientes y oxígeno

que va a servir para el gasto energético de la siguiente actividad [15]. Del mismo modo, la posición neutra es de vital importancia por las razones siguientes:

- El trabajador es más fuerte y rápido en esta posición.
- Reduce o se elimina el esfuerzo en los tejidos musculo esqueléticos.
- Maximiza el retorno venoso y favorece la circulación permitiendo la recuperación.
- Reduce la tensión muscular y permite que se relajen las fibras musculares.
- Minimiza el cansancio físico y mental.
- Disminuye la ansiedad.
- Aumenta la eficacia de la tarea.

2.2. Marco legal

La investigación está fundamentada en leyes y reglamentos vigentes nacionales, así también en acuerdos internacionales. Todos estos artículos serán expuestos a continuación.

2.2.1. Constitución de la república del Ecuador

Artículo 326. Literal 5. El derecho a laborar se basa en estas premisas: Cada individuo tiene el derecho de ejercer sus funciones en un entorno apropiado y favorable que asegure su salud, integridad, protección, salubridad y bienestar general [26].

2.2.2. Acuerdos internacionales – La Comunidad Andina de Naciones

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo - Resolución 957

Artículo 4.- Literal.

a) Establecimiento y conservación de un espacio de trabajo óptimo, protegido y saludable que impulse el bienestar físico, psíquico y social de todos los empleados, ya sean temporales o fijos.

b) Ajuste de las responsabilidades laborales a las capacidades de los empleados, considerando su condición física y psicológica.

Instrumento Andino De Seguridad Y Salud En El Trabajo - Decisión del Acuerdo de Cartagena 584

Capítulo II Política De Prevención De Riesgos Laborales

Art. 4.- Dentro de sus respectivos Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Estados Miembros tienen la responsabilidad de fomentar la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, con el objetivo de prevenir lesiones físicas y mentales en los trabajadores que estén relacionadas con o surjan como resultado de sus actividades laborales.

2.2.3. Decreto ejecutivo Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393

Art. 1.- Ámbito De aplicación. Las regulaciones establecidas en este Reglamento serán válidas para todas las actividades laborales y en cualquier lugar de trabajo, con el propósito principal de prevenir, reducir o eliminar los peligros en el ámbito laboral y optimizar el ambiente de trabajo [27].

2.2.4. Acuerdos ministeriales

Resolución No. C.D. 513. Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo.

Capítulo II: De las enfermedades profesionales u ocupacionales

Artículo 10: Relación Causa-Efecto. - Relación de Causalidad: - Los peligros señalados en el artículo previo deben tenerse en cuenta en todas las labores donde exista exposición al peligro particular, y se debe evidenciar tanto la existencia como el efecto del factor en cuestión. En todos los escenarios, es esencial establecer el vínculo entre la causa y el resultado.

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO

Este trabajo se encamina a la investigación aplicada de normas técnicas, con estudio de campo, acerca del contexto real de la empresa donde se aplicaron varios métodos y técnicas que se van a ir describiendo a continuación.

3.1. Área de estudio.

La florícola pertenece al sector comercial y de producción, cuya actividad económica es básicamente la obtención de una infinidad de rosas. Esta empresa cuenta con dos áreas: el área de cultivo y el área de postcosecha. El área de cultivo cumple con los criterios de inclusión para el avance de esta investigación, donde se pudo determinar la población finita.

3.1.1. Identificación de la actividad

Dentro del área operativa de la empresa existen dos cargos importantes, el de cultivo y de postcosecha, destacando que esta investigación se enfoca en el área de cultivo, en la cual se realizan diferentes actividades como:

La clasificación de las rosas implica organizarlas según el desarrollo y tamaño de sus tallos, con el propósito de seleccionar las adecuadas para el proceso de desyemado. El desyemado, que consiste en cortar los brotes laterales de las rosas, tiene como objetivo preservar su vitalidad. Además, se busca ordenarlas de acuerdo con su desarrollo y variedad.

El corte de las rosas se realiza manualmente utilizando herramientas como tijeras. Durante este proceso, se busca igualar los tallos mediante la técnica de desvainado de las

rosas. Es esencial llevar a cabo esta tarea de manera uniforme para prepararlas para el siguiente paso, que es el enmallado.

El enmallado de las rosas implica agruparlas en mallas en cantidades que oscilan entre 25 y 40 rosas por malla. Estas mallas se sellan y luego se colocan en carritos de transporte que serán utilizados para trasladar las flores a la bodega de almacenamiento, donde se someterán a tratamientos adicionales en el área de postcosecha.

Estas actividades se realizan en la mesa de clasificación, que es el foco de este estudio. En este espacio de trabajo, se lleva a cabo la clasificación, el corte y el enmallado de diversos tipos de rosas, las cuales se agrupan en bonches para su posterior manejo.

3.1.2. Ubicación geográfica

- Provincia: Pichincha Cantón: Cayambe Parroquia: Olmedo
- Dirección: Calle: Vía a María Magdalena sector Hierba Buena
- Referencia: Junto a la hacienda Tránsito Amaguaña

3.1.3. Población de estudio

Para aplicar los diferentes métodos para obtener datos y evaluar la situación problemática de salud existente, se considera la población de esta investigación el total de trabajadores directos que realizan actividades operativas de producción, que son los que están sometidos a afectaciones y riesgos ergonómicos; y se exceptúa al personal administrativo por desempeñar funciones muy diferentes. En ese sentido se realiza a todo el personal de cultivo en un total de 32 trabajadores.

Criterios de inclusión

Estos criterios fueron los siguientes.

- Trabajadores permanentes de la empresa

- Trabajadores del área operativa de la empresa de los dos sexos.
- Trabajadores que laboran en un tiempo mínimo de 1 año.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión han sido tomando en cuenta la periodicidad dentro de la empresa y de acuerdo con las actividades que desempeñan dentro de la misma. Y son las siguientes.

- Trabajadores anexados a la empresa como los contratistas.
- Trabajadores administrativos.

Criterio de eliminación:

- Quienes no completen la encuesta o se retiren en el proceso de estudio.

Tabla 1. Población total que labora dentro de la empresa florícola.

| Condición | Número | Porcentaje |
|------------------|---------------|-------------------|
| Administrativo | 8 | 16 |
| Operativos | 32 | 84 |
| Total | 40 | 100% |

Fuente: elaboración propia.

3.2. Tipo de investigación

El estudio es descriptivo, transversal, observacional para 32 colaboradores. Se recolectaron datos sociodemográficos/laborales. Para la obtención de los datos duros se aplicaron diferentes instrumentos y técnicas que son descritas.

3.3. Consideraciones bioéticas

El grupo de estudio y los datos que se obtienen son de carácter estrictamente investigativo y educativo con el fin de mostrar aspectos que se pueden proponer para el adecuado mejoramiento de las condiciones de trabajo velando por la seguridad, integridad y bienestar de los colaboradores. Los resultados obtenidos son confidenciales

garantizando la seguridad y siendo expuestas únicamente hacia los trabajadores con su respectiva aprobación de cada uno de ellos, es así como los resultados serán publicados a nivel macro para conocimiento de la universidad.

3.4. Información, Herramientas y Métodos Aplicables:

Se realiza un cronograma para la recolección de datos, no sin antes explicar el procedimiento a realizar y así mismo solicitar su firma del respectivo consentimiento informado a cada trabajador.

En todo momento se siguieron los estándares bioéticos de confidencialidad de los datos obtenidos, los cuales se utilizaron con el fin de conocer el problema del cual se enmarca este estudio.

3.4.1. Escala analógica visual (EVA)

Según Vicente et. [28], esta escala proporciona una medida altamente reproducible de la intensidad del dolor entre diferentes observadores, en el cual se analiza un síntoma en una línea horizontal de 10 centímetros y donde los extremos representan las valoraciones más intensas del dolor.

En el extremo izquierdo de la línea se encuentra la falta o baja intensidad del síntoma se representa en un extremo, mientras que en el otro se muestra su máxima severidad. Se solicita al paciente que marque en la línea el punto que se relaciona con la intensidad que experimenta, y luego se calcula utilizando una regla milimétrica. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros en función de la marca realizada por el paciente.

Figura 1. Escala analógica del dolor.

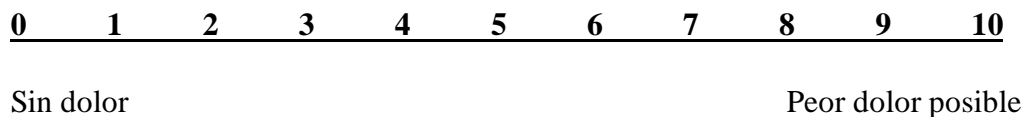


Fuente. Hospital Universitario de Madrid (2021). Escala Visual Analógica. [Figura]. Salud. Madrid.

Escala numérica del dolor (NRS)

Es una herramienta de evaluación del dolor que consta de 11 puntos y ha sido validada en diferentes estudios, destacando que, la información obtenida mediante esta escala se puede documentar de manera sencilla, son de fácil interpretación y satisfacen las normativas establecidas para la evaluación y registro del dolor [29].

Figura 2. Escala analógica numerada del cero al 10.



Fuente: elaboración propia.

Los puntajes de dolor se interpretan como:

0 = sin dolor

1-3 = dolor leve

4-6 = dolor moderado

7-10 = dolor severo

Se pide al trabajador que señale de acuerdo con su sintomatología en la tabla de acuerdo con la intensidad de dolor que sienta en ese momento.

3.4.2. Cuestionario nórdico

El Cuestionario Nórdico de Kourinca, según la explicación de Acevedo [30], es una herramienta estandarizada utilizada para identificar y analizar síntomas relacionados con el sistema musculoesquelético. Este formulario se utiliza en investigaciones ergonómicas o de salud laboral con el objetivo de identificar síntomas tempranos que no se han convertido en una enfermedad o que aún no han llevado al interesado a buscar atención médica.

La utilidad del Cuestionario Nórdico de Kourinca se encuentra en su capacidad para proporcionar información que permite anticipar los niveles de riesgo y tomar medidas preventivas de manera temprana. Este cuestionario consta de preguntas de selección múltiple y puede ser administrado de dos maneras distintas. En la primera modalidad, el propio individuo responde el cuestionario sin la intervención de un entrevistador. En la segunda modalidad, el investigador plantea las preguntas al colaborador durante la encuesta [30].

Su objetivo es obtener información acerca de la presencia de dolor, fatiga o malestar en diversas áreas del cuerpo. Es importante destacar que el cuestionario se presenta de forma anónima, de modo que no se puede identificar a una persona específica en función de las respuestas proporcionadas en el formulario (Kuorinka et al., 2019). Para este estudio se aplicó el cuestionario nórdico general a cada colaborador expuesto dentro de cultivo que es la zona analizada.

3.4.3. Método EPR - Evaluación Postural Rápida

El empleo prolongado de posturas forzadas en el entorno laboral puede causar fatiga y, con el tiempo, dar lugar a TME, por lo que, evaluar esta carga estática o postural es un aspecto fundamental al analizar las condiciones de trabajo, y reducirla constituye

una de las acciones esenciales para optimizar los espacios de trabajo. El método de Evaluación Postural Rápida (EPR) se utiliza para medir la carga estática, tomando en consideración las posiciones asumidas por el empleado y el tiempo durante el cual las mantiene. Proporciona una cifra que indica el grado de carga. A partir de este número, el método propone un nivel de intervención que varía de 1 a 5, indicando el grado de intervención necesario [31].

La evaluación del empleado se realiza en el transcurso de una hora mientras desempeña sus funciones. A lo largo de este intervalo, se documentan las posturas que asume, tal como se muestra en la figura 18, y se registra la duración de cada una. Si el ciclo laboral es corto y repetitivo, se puede determinar el tiempo dedicado a cada postura en un ciclo y estimar la duración acumulada correspondiente en una hora de labor.

A partir de la información recolectada, el método determina el valor de la carga postural y clasifica las puntuaciones en niveles de actuación. Estos niveles guían al evaluador sobre las acciones a seguir. Van desde el nivel 1, que sugiere que la postura es adecuada, hasta el nivel 5, que indica un perjuicio para la salud del empleado, requiriendo acciones urgentes para mejorar el entorno laboral [31].

Tabla 2. Niveles de actuación de acuerdo con la metodología EPR.

| Puntuación | Nivel | Nivel de actuación |
|------------|-------|---|
| 0, 1 o 2 | 1 | Situación satisfactoria |
| 3, 4, o 5 | 2 | Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador. |
| 6 o 7 | 3 | Molestias medias. Existe riesgo de fatiga. |
| 8 o 9 | 4 | Molestias fuertes. Fatiga |
| 10 o más | 5 | Nocividad |

Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Evaluación de posturas forzadas, método *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Este enfoque de evaluación postural es especialmente receptivo a las actividades que conllevan variaciones posturales imprevistas, típicamente al manejar objetos de equilibrio inconstante o de comportamiento imprevisible. Su aplicación alerta al evaluador sobre el riesgo de lesiones relacionadas principalmente con el sistema osteomuscular, y proporciona recomendaciones sobre la urgencia de tomar medidas correctivas en cada situación [32].

De acuerdo con la Universidad Politécnica de Valencia [32], el método REBA separa el cuerpo en dos segmentos: Grupo A, englobando piernas, tronco y cuello; y Grupo B, abarcando miembros superiores como brazos y muñecas. Mediante tablas específicas, se asigna una puntuación a cada parte del cuerpo. Estos puntos se usan para obtener valores globales de los grupos A y B, que sirven para realizar la evaluación ergonómica.

Aplicación del método.

El proceso de aplicación del método REBA involucra los siguientes pasos:

- Reconocer los periodos de trabajo y monitorear al empleado durante varios de estos intervalos.
- Elegir las posiciones que se considerarán en la evaluación ergonómica.
- Determinar si se analizará la parte izquierda o derecha del organismo, según sea pertinente.
- Registrar los valores angulares para cada posición considerada.
- Estimar los valores atribuidos a cada segmento corporal examinado.

- Derivar las calificaciones parciales y totales del procedimiento para identificar potenciales riesgos ergonómicos.
- Si es requerido, avanzar hacia una reconfiguración del espacio laboral o introducir modificaciones para optimizar la posición y minimizar amenazas ergonómicas.

Evaluación del Grupo A

El Conjunto A, que engloba el tronco, cuello y piernas, se analiza tomando en cuenta los valores asignados a cada una de estas secciones del cuerpo. Para determinar el valor del Conjunto A, primero se deben calcular los valores específicos de cada segmento.

- Valoración del tronco: Se fundamenta en el ángulo de inclinación del tronco, identificado como el ángulo entre el eje longitudinal del tronco y una línea vertical. Esta valoración puede incrementarse si se detecta una rotación o desviación lateral del tronco. Si no se presenta ninguna de estas condiciones, la valoración del tronco se mantiene constante.
- Valoración del cuello: Se calcula basándose en la flexión o extensión del cuello, a través del ángulo creado entre el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se identifican tres escenarios: flexión del cuello inferior a 20° , flexión del cuello superior a 20° y extensión del cuello. Este valor puede aumentar si se nota rotación o desviación lateral de la cabeza. Si no se observan estas condiciones, el valor del cuello se mantiene estable.
- Valoración de las piernas: Esta se centra en cómo se reparte el peso entre ambas y en la existencia de soportes. Aumentará si hay flexión en una o las dos rodillas, y este incremento puede ser de hasta 2 puntos si la flexión es mayor a 60° . En una posición sentada donde las piernas no presenten flexión, el valor asignado a las piernas se conserva.

Este sistema de puntuación permite evaluar y registrar las posturas y posiciones del tronco, cuello y piernas, identificando así posibles riesgos ergonómicos.

Evaluación del Grupo B

El Grupo B, compuesto por el brazo, el antebrazo y la muñeca, se evalúa considerando las puntuaciones de cada uno de estos miembros. Antes de obtener la puntuación del Grupo B, es necesario calcular previamente las puntuaciones individuales de cada uno de estos elementos.

- Valoración del brazo: se establece a partir de la flexión o extensión de este segmento, cuantificándose por el ángulo creado entre el eje longitudinal del brazo y el del torso. Esta valoración puede incrementarse si se nota una elevación del hombro, abducción del brazo o rotación del mismo. Si no se presentan estas condiciones, el valor del brazo se mantiene constante.
- Valoración del antebrazo: Este valor se deduce al evaluar el ángulo de flexión del antebrazo, que se considera como el ángulo conformado entre el eje del antebrazo y el del brazo.
- Valoración de la muñeca: Se estima a partir del ángulo de flexión o extensión, calculado desde su posición de reposo. Dicha valoración se incrementa si se percibe una desviación radial o cubital o una torsión de la muñeca.

Una vez obtenidas las puntuaciones individuales de cada miembro del Grupo B, se calculan las puntuaciones globales de este grupo. Este sistema de puntuación permite evaluar y registrar las posturas y posiciones del brazo, antebrazo y muñeca, identificando posibles riesgos ergonómicos asociados a estas partes del cuerpo.

Puntuaciones parciales.

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B tienen en cuenta la postura del trabajador, pero también consideran las fuerzas ejercidas durante la adopción de dichas posturas. A continuación, se detallará cómo se ajustan las puntuaciones para el Grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de las cargas manejadas y las fuerzas aplicadas:

- Si la carga manejada o la fuerza aplicada no superan los 5 kilogramos de peso, no se realizará ningún incremento en la puntuación del Grupo A.
- Si la fuerza se aplica de manera brusca, se deberá incrementar una unidad adicional a la puntuación anterior del Grupo A.

En el caso del Grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), las puntuaciones se ven afectadas por la calidad del agarre de objetos. Sin embargo, no se modificarán las puntuaciones si el agarre es de buena calidad o si no se realiza ningún agarre.

La puntuación del Grupo B ajustada según la calidad del agarre se denomina "Puntuación B." Este sistema de puntuación tiene en cuenta tanto la postura como las fuerzas ejercidas y la calidad del agarre de objetos, lo que contribuye a evaluar de manera más precisa las condiciones ergonómicas del trabajo.

Puntuación final

Para determinar la puntuación final, se ajustan las puntuaciones originales de los Grupos A y B, resultando en dos nuevas calificaciones: Puntuación A y Puntuación B y luego estas se combinan para derivar la Puntuación C, a continuación, basándose en la naturaleza de la actividad muscular durante la tarea, se hace un ajuste final para obtener la Puntuación Final. Dado que hay tres tipos de actividad muscular contemplados por el método y pueden coexistir, la Puntuación Final puede aumentar hasta 3 unidades más que

la Puntuación C, según la actividad muscular identificada. Esta metodología ofrece una evaluación amplia de las condiciones ergonómicas y la carga física en el trabajo.

Tipo de actividad muscular

Existen tres situaciones en las que se aplicarán incrementos a la puntuación final, dependiendo de los rasgos de la tarea profesional evaluada:

- Si una o varias regiones del cuerpo se mantienen inmóviles, es decir, sin movimientos significativos, durante más de 1 minuto, se añadirá una unidad (+1) a la Puntuación Final.
- Si se realizan movimientos repetitivos que ocurren más de 4 veces por minuto, excluyendo los movimientos normales de caminar, se aplicará un incremento de una unidad (+1) a la Puntuación Final.
- Si se observan cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables durante la actividad laboral evaluada, se sumará una unidad adicional (+1) a la Puntuación Final.

Estos incrementos permiten considerar la carga adicional debida a la estática, la repetición de movimientos o la inestabilidad postural en la evaluación ergonómica.

Nivel de Actuación

Basados en las puntuaciones, los niveles determinan el riesgo laboral: una puntuación alta denota mayor riesgo. El nivel 1 muestra un riesgo mínimo, mientras que el valor tope, 15, señala un peligro extremo, requiriendo acción inmediata. Estas puntuaciones se agrupan en 5 categorías, con un nivel de actuación designado para cada una. Estos niveles definen el grado de riesgo y proponen una acción correspondiente a la postura evaluada, también sugieren la prontitud de la intervención, indicando si es prioritario actuar o si se pueden planificar acciones futuras para mitigar el riesgo [32].

Tabla 3. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

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

Fuente: Elaboración propia.

3.4.5. Dimensiones antropométricas recomendadas por ISO 7250-1.

La norma

ISO 7250-1, que es un sistema de medidas corporales estandarizado desarrollado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría, proporciona una explicación minuciosa de las dimensiones antropométricas que pueden ser utilizadas como punto de comparación entre distintos conjuntos de individuos [33]. Este documento proporciona una dirección para identificar grupos poblacionales y para la configuración geométrica de los espacios laborales donde las personas desempeñan sus tareas.

Esta norma no solo actúa como una guía para la toma de medidas antropométricas, sino que también proporciona información valiosa tanto a ergonomistas como a diseñadores sobre los fundamentos anatómicos y antropométricos, así como los principios de medición que son relevantes para abordar tareas de diseño [33]. Para tabular los datos primero se registraron en una hoja de ficha previamente elaborada.

3.5. Variables de estudio

La población la conforman los 32 colaboradores operativos, de las cuales se realiza la intervención en el área de impacto del factor antropométrico. Los 32 colaboradores operativos realizan diferentes actividades en las áreas de cultivo, en una jornada de 7:30 a 15:00 dependiendo de las demandas de producción.

Operacionalización de las variables (Dimensiones e indicadores)

Inicialmente se identifica la variable independiente y dependiente, para posteriormente conceptualizar la dimensión, la técnica, la metodología e instrumentos que permitan realizar la medición práctica, cuantitativa y cualitativa de las diferentes variables de estudio.

Identificación de variable

En correspondencia a la hipótesis planteada se expresan la siguiente variable.

Variable.

Afectaciones osteomusculares en actividades laborales

Tabla 4. Datos demográficos del área de cultivo.

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Técnica | Instrumento |
|---------------------------|----------------------|---|-------------|----------------------|
| Datos demográficos | Edad | Años | Numérica | Ficha antropométrica |
| | Sexo | Masculino/femenino | Cualitativa | |
| | Tiempo en la empresa | Años | Numérica | |
| | Cargo | Cultivo | Cualitativa | |
| | Hora de jornada | Horas | Numérica | |
| | Etnia | Mestizo, blanco, mulato, negro, indígena | Cualitativa | |
| | Tipo de calzado | Botas, zapato táctico, zapatos deportivos | Cualitativa | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Variables antropométricas de cada trabajador de cultivo.

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Técnica | Instrumento |
|----------------------------------|--|--------------------|----------------|--------------------|
| Variables antropométricas | Peso (kg) | Kg | ISO 7052-1 | Báscula |
| | Talla/estatura (cm) | cm | | Tallímetro |
| | Altura de los ojos | cm | | Antropómetro |
| | Altura de los hombros | cm | | Antropómetro |
| | Altura del codo | cm | | Antropómetro |
| | Altura de la columna iliaca, de pie | cm | | Antropómetro |
| | Altura de la entrepierna | cm | | Antropómetro |
| | Altura tibial | cm | | Antropómetro |
| | Alcance hacia adelante | cm | | Antropómetro |
| | Alcance de agarre hacia adelante con respecto a la pared | cm | | Antropómetro |
| | Longitud codo-muñeca | cm | | Antropómetro |
| | Longitud del agarre del codo | cm | | Antropómetro |
| | Longitud antebrazo-punta de los dedos | cm | | Antropómetro |
| | Ancho de brazos extendidos lateralmente | cm | | Antropómetro |
| Altura al dedo medio | cm | Antropómetro | | |

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO IV

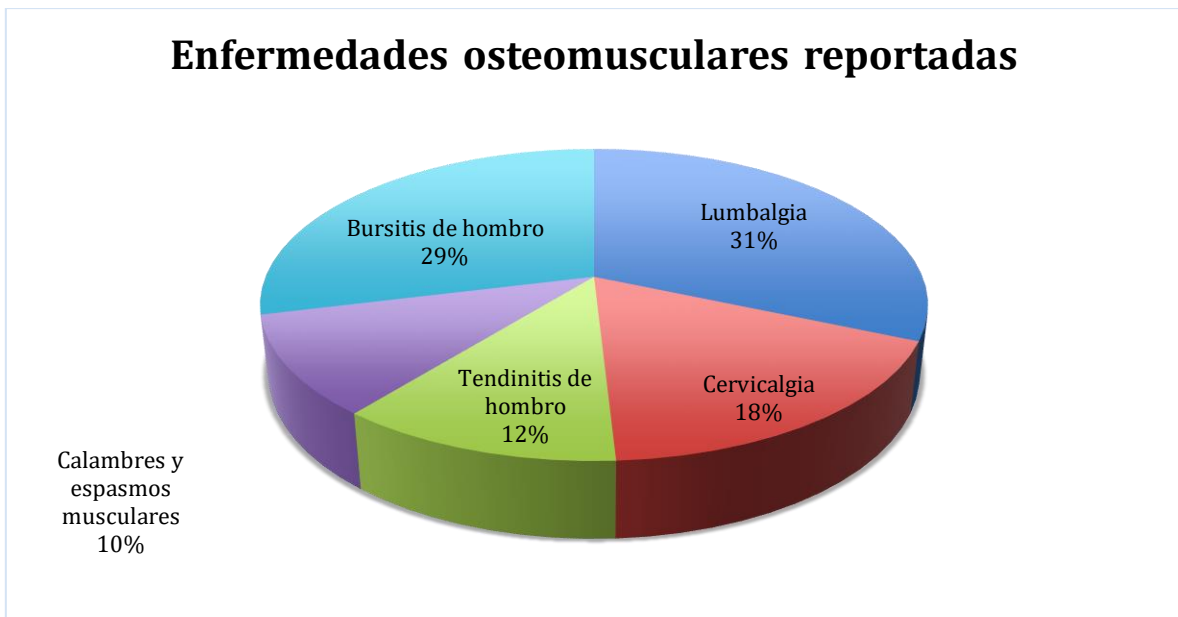
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El plan de análisis e interpretación se encuentra conformada de cuatro aspectos: el análisis de los resultados estadísticos; la interpretación de los resultados; la comprobación de hipótesis, mismo que se van a ir desarrollando en el presente capítulo.

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Reportes de enfermedades osteomusculares del área médica de la empresa.

Figura 3. Enfermedades osteomusculares.



Fuente: ficha ocupacional. Nota. Se muestra las principales enfermedades reportadas al área médica de la empresa en el periodo del 2020 hasta el año 2023.

Análisis.

Los principales trastornos osteomusculares reportados al área médica de la empresa son; los dolores en la espalda baja (lumbalgia) con un 31.5%, siendo las de mayor prevalencia

dentro del grupo de estudio. Los dolores de hombro por inflamación (Bursitis) y las afecciones por dolor en el cuello (cervicalgia) muestran un 29% y 18% respectivamente por lo que ocupan el segundo lugar entre los trastornos osteomusculares con mayor prevalencia dentro de la empresa. Finalmente, los trastornos osteomusculares con menor predominio son: tendinitis de antebrazo, calambres osteomusculares.

4.1.2. Cuestionario nórdico.

La valoración precoz de sintomatología osteomuscular, donde se tuvo como instrumento el cuestionario nórdico da como resultados las siguientes.

Tabla 6. Dolor, molestias o disconfort que manifiestan los trabajadores de cultivo de acuerdo con los diferentes segmentos anatómicos.

| RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO APLICADO AL PERSONAL DE CULTIVO | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------------|-----------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1 ¿Ha tenido molestias en.....? | | | | | | | | | | |
| | Cuello | | Hombro | | Región dorsal o lumbar | | Codo o antebrazo | | Muñeca o mano | |
| Si | 26 | 81% | 22 | 69% | 22 | 69% | 21 | 66% | 24 | 75% |
| No | 6 | 19% | 10 | 31% | 10 | 31% | 11 | 34% | 8 | 25% |
| Total | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% |
| 2 ¿Desde hace cuando tiempo ha presentado estas molestias? | | | | | | | | | | |
| | En Cuello | | En Hombro | | En región dorsal o lumbar | | En codo o antebrazo | | En muñeca o mano | |
| A veces | 20 | 63% | 20 | 63% | 21 | 66% | 22 | 69% | 20 | 63% |
| De repente | 4 | 13% | 8 | 25% | 6 | 19% | 5 | 16% | 6 | 19% |
| Hace mucho | 8 | 25% | 4 | 13% | 5 | 16% | 5 | 16% | 6 | 19% |
| Total | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% |
| 3 ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo? Por presentar molestias en: | | | | | | | | | | |
| | Cuello | | Hombro | | Región dorsal o lumbar | | Codo o antebrazo | | Muñeca o mano | |
| Si | 26 | 81% | 25 | 78% | 29 | 91% | 29 | 91% | 28 | 88% |
| No | 6 | 19% | 7 | 22% | 3 | 9% | 3 | 9% | 4 | 13% |
| Total | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% | 32 | 100% |

Fuente: encuesta Cuestionario Nórdico, elaboración propia.

Análisis.

Más del 80% de los colaboradores manifiesta haber sentido algún tipo de molestia, dolor o disconfort en los diferentes segmentos corporales como; cuello, hombro, espalda

y los miembros superiores. Siendo de mayor prevalencia en espalda baja, el cuello y manos donde la mayoría de la población analizada refiere haber tenido problemas como dolor o molestias.

Esto nos permite identificar la problemática que existe en los colaboradores de cultivo, dando a entender que existe una relación causal entre las diferentes dimensiones de los trabajadores con las estaciones de trabajo y la actividad que desempeña.

Los resultados relacionados con la pregunta ¿Desde hace cuando tiempo ha presentado estas molestias? Muestra que la mayoría de los trabajadores experimentan molestias ocasionales en el cuello, hombros, espalda, antebrazo-codo y muñeca-mano. Sin embargo, un porcentaje significativo ha informado tener estas molestias durante mucho tiempo o de forma repentina.

Los hallazgos subrayan la importancia de implementar medidas de prevención y gestión de riesgos laborales de manera efectiva para abordar las molestias osteomusculares en el lugar de trabajo. Todos los trabajadores encuestados mencionan que han tenido que cambiar de puesto debido a las molestias experimentadas en áreas como el cuello, los hombros, la espalda, el codo-antebrazo y la muñeca-mano.

Los resultados de la encuesta indican que una parte significativa de los empleados ha experimentado molestias en varias partes del cuerpo, incluyendo el cuello, los hombros, la espalda, el codo-antebrazo y la muñeca-mano, en los últimos 12 meses. Esto subraya la necesidad de abordar los factores de riesgo y tomar medidas preventivas para reducir la prevalencia de estas molestias osteomusculares en el entorno laboral.

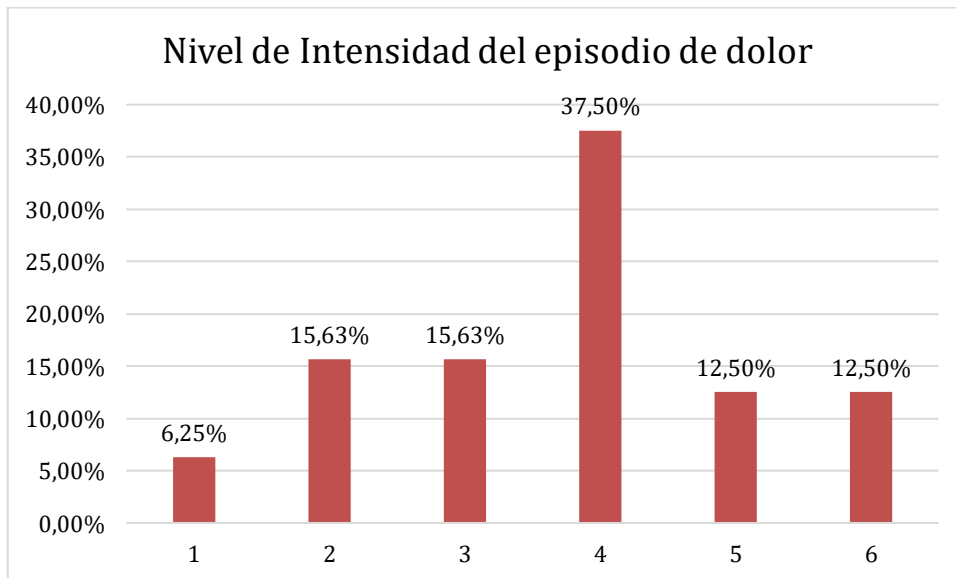
Los resultados muestran que las lesiones en el cuello, hombro y codo-antebrazo son más comunes y tienen una mayor probabilidad de recuperarse en menos de una hora, mientras que las lesiones en la espalda y muñeca-mano tienen una probabilidad

ligeramente menor en ese rango. A medida que aumenta el tiempo de recuperación a 1-24 horas, las probabilidades disminuyen, pero las lesiones en la espalda y muñeca-mano tienen una probabilidad ligeramente mayor.

Estos resultados proporcionan una visión general, pero es importante considerar otros factores individuales y contextuales que puedan afectar la recuperación de las lesiones.

4.1.3. Evaluación de sintomatología osteomuscular método EVA-NRS.

Figura 4. Intensidad del episodio de dolor que presentan los trabajadores de cultivo.



Fuente: elaboración propia.

Análisis.

Los resultados muestran la distribución de los niveles de dolor reportados por los participantes utilizando la escala del dolor EVA-NRS (Escala Visual Análoga - Numeric Rating Scale). La escala va del 1 al 6, donde 1 representa el nivel de dolor más bajo y 6 el nivel de dolor más alto. Los datos revelan que el nivel de dolor más frecuentemente reportado es el nivel 4, con un porcentaje del 37.50%.

Esto indica que un porcentaje significativo de los participantes experimentó un nivel moderado de dolor. Los niveles de dolor 2 y 3 también fueron reportados con frecuencia, representando el 15.63% cada uno. En cuanto a los niveles extremos de dolor, los niveles 1 y 6 tienen la menor frecuencia de aparición, con un porcentaje del 6.25% y 12.50% respectivamente. Estos resultados indican que los participantes experimentaron en su mayoría niveles moderados de dolor, mientras que los niveles más bajos y altos de dolor fueron menos comunes.

4.1.4. Valoración del puesto de trabajo. Norma 14738.

La valoración del puesto de trabajo según la norma 14738 implica evaluar diversos aspectos, como la postura, el esfuerzo físico, las demandas cognitivas, el diseño del entorno y otros factores relevantes para la salud y el bienestar de los trabajadores. Los resultados de esta valoración permiten identificar áreas de mejora y tomar medidas para optimizar las condiciones laborales, reducir el riesgo de lesiones y mejorar la productividad.

En este contexto, la valoración del puesto de trabajo a partir de esta norma se transforma en un instrumento esencial para garantizar ambientes laborales seguros, saludables y ergonómicamente adecuados. A través de esta valoración, las organizaciones pueden implementar cambios y ajustes necesarios para promover el bienestar de sus empleados y maximizar el rendimiento en el trabajo.

Figura 5. Mesa de trabajo del área de cultivo (corte, clasificación, empaque de rosas).



Fuente: elaboración propia.

Si se analiza la figura 5 es posible determinar que la mesa de trabajo está ubicada a una altura inadecuada, a esto se suma que se trabaja con mallas y rosas que tienen un espesor de aproximadamente 6-10 cm como se observa en la figura. Esto obliga a que los trabajadores especialmente las mujeres realicen avulsiones de hombros para que puedan manejar la tarea. La problemática radica en la falta de adaptación del espacio de trabajo a las variaciones individuales de los trabajadores, donde se puede observar que debe realizar maniobras que comprometen grupos musculares del hombro, haciendo un sobre esfuerzo.

Tabla 7. Dimensiones del puesto de trabajo del área de cultivo.

| Dimensiones del puesto | |
|------------------------|--------|
| Altura | 78 cm |
| Altura de inclinación | 85 cm |
| Ancho | 54 cm |
| Largo | 154 cm |

Fuente: elaboración propia.

Análisis.

La Tabla 7 presenta las dimensiones del puesto de trabajo en el área de cultivo, específicamente en el proceso de empaque y clasificación de rosas. Se registran diferentes valores para la altura, ancho y largo del puesto. Estas dimensiones son importantes para evaluar la ergonomía y adecuación del puesto, garantizando una postura cómoda y evitando tensiones en el cuerpo. Un diseño adecuado del puesto considera estas dimensiones para proporcionar suficiente espacio y optimizar la eficiencia en las tareas realizadas, previniendo lesiones y promoviendo la comodidad de los trabajadores.

4.1.5. Evaluación postural rápida con el método EPR.

Los colaboradores de cultivo pasan la mayor parte del tiempo en la mesa de enmallado, puesto de trabajo que se analiza en esta investigación. Para determinar las posturas más comunes que adoptan los trabajadores se utilizó la metodología de Evaluación Postural Rápida (EPR). Una vez aplicado la metodología se pudo constatar que existe cuatro posturas generales que el trabajador adopta durante el desarrollo de sus actividades (clasificado y enmallado).

Figura 6. Las posturas adoptadas por los trabajadores del área de cultivo durante una hora.



Fuente. (Mas & Antonio, 2015).

La Figura 6 presenta las cuatro Posiciones típicas asumidas por los empleados del área de cultivo durante una hora de actividad. Estas posturas incluyen: de pie normal,

Estar parado con los brazos estirados hacia adelante, de pie inclinado y de pie muy inclinado. Según la evaluación postural rápida (EPR), se ha determinado el rango de tiempo promedio que los trabajadores mantienen cada postura durante una hora. La postura de pie normal se mantiene en promedio entre 20 y 34 minutos, mientras que la postura estar parado con los brazos estirados hacia adelante se mantiene entre 10 y 19 minutos. Tanto la postura de pie inclinado como la de pie muy inclinado se mantienen por un período inferior a diez minutos.

Tabla 8. Posturas adoptadas por los trabajadores de cultivo, método EPR.

| POSTURAS ADOPTADAS | TIEMPO min/h | RANGO/MIN |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| De pie normal | 20 | 20 a 35 |
| De pie: brazos en extensión frontal | 15 | 10 a 20 |
| De pie: inclinado | 5 | menor a 10 |
| De pie: muy inclinado | 5 | menor a 10 |
| TIEMPO TOTAL | 45 | MODERADO |
| PUNTUACION EPR | | 7 |

Fuente: elaboración propia.

Estos hallazgos proporcionan una idea de la distribución del tiempo que los trabajadores dedican a diferentes posturas en el área de cultivo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos porcentajes se basan en una evaluación específica y pueden variar en diferentes situaciones y contextos laborales.

Tabla 9. Resultados obtenidos en la valoración de postural de la tabla 8.

| Nivel de actuación | Color puntuación | Valoración |
|---------------------------|-------------------------|---|
| 1 | 0-1-2 | Situación satisfactoria |
| 2 | 3-4-5 | Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador. |
| 3 | 6-7 | Molestias medias. Existe riesgo de fatiga. |
| 4 | 8-9 | Molestias fuertes. Fatiga. |
| 5 | 10 | Nocividad. |

Fuente: elaboración propia.

Análisis.

La tabla 9 presenta las posiciones asumidas por los empleados durante una hora de actividades en el área de trabajo. Se evalúa el tiempo que se mantiene cada postura, y al finalizar la evaluación se suma el tiempo total en el periodo de una hora. En esta instancia, los resultados indican que el tiempo total de todas las posturas suma 45 minutos, lo que corresponde a una puntuación de 7 en la escala de valoración EPR.

Esta puntuación de 7 indica que la mayor parte del tiempo los colaboradores adoptan posturas forzadas, lo cual se considera un rango moderado de actuación. La figura 18 muestra que esta puntuación de 7 corresponde al nivel 3 de actuación, lo que implica la presencia de molestias medias y un riesgo potencial de fatiga en la población expuesta.

Estos resultados sugieren que se requieren mejoras rápidas en el puesto de trabajo para reducir las molestias y mitigar el riesgo de fatiga. Es importante tomar medidas para mejorar las condiciones ergonómicas y promover posturas más adecuadas para asegurar la salud y el bienestar de los colaboradores.

4.1.6. Evaluación postural del trabajador método REBA.

Tabla 10. Evaluación postural REBA. Grupo A: cuello, piernas y tronco.

| GRUPO A: análisis de cuello, piernas y tronco | | | |
|--|-------------------|--|------------------------------|
| CUELLO | | | Resultados |
| Movimiento | Puntuación | Corrección | |
| 0° - 20° flexión | 1 | Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral | 2 |
| >20° flexión o extensión | 2 | | |
| PIERNAS | | | |
| Movimiento | Puntuación | Corrección | |
| Soporte bilateral o sentado | 1 | Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° | 2 |
| 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 | 3 |
| 0° - 20° flexión 0° - 20° extensión | 2 | | |
| 20° - 60° flexión extensión | >20° 3 | | |
| >60° flexión | 4 | | |
| CARGA/FUERZA | | | |
| 0 | 1 | 2 | (+) 1 |
| < 5 kg | 5 - 10 kg | > 10 kg | Instauración rápida o brusca |
| PUNTUACIÓN TOTAL GRUPO A | | | 5 |

Fuente: elaboración propia.

Análisis.

En la Tabla 10 se realiza un análisis de los resultados de la evaluación postural correspondiente al Grupo A del método REBA, que abarca el cuello, las piernas y el tronco. En esta evaluación, se observa que el cuello recibe una puntuación de 2 debido a la inclinación del trabajador, que supera los 20 grados de flexión. Asimismo, el tronco obtiene una puntuación de 2, ya que el trabajador se inclina hacia adelante en un rango de 0 a 20 grados y se agrega un punto adicional debido a la torsión lateral. En cuanto a las piernas, reciben una puntuación de 1 debido al soporte bilateral, pero se suma un punto

por el grado de flexión. Por último, dado que la carga ejercida en esta actividad es mínima, la puntuación para esta variable es de cero. Sumando todas las puntuaciones del Grupo A, se obtiene un total de 5 puntos, que posteriormente se combinarán con las puntuaciones del Grupo B para obtener una evaluación más completa sobre los riesgos asociados con estas posturas adoptadas por los trabajadores.

Tabla 11. Evaluación postural REBA. Grupo B: antebrazo, muñecas y brazos.

| GRUPO B: análisis de antebrazo, muñecas y brazos | | | |
|---|--------------------|--|---|
| ANTEBRAZO | | | Resultados |
| Movimiento | Puntuación | | |
| 60° - 100° flexión | 1 | | |
| < 60° flexión >100° flexión | 2 | | 1 |
| MUÑECAS | | | |
| Movimiento | Puntuación | Corrección | |
| 0° - 15° flexión/extensión | 1 | | |
| > 15° flexión/extensión | 2 | Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral | 2 |
| BRAZOS | | | |
| Posición | Puntuación | Corrección | |
| 0° - 20° flexión/extensión | 1 | | |
| > 20° extensión | 2 | Añadir + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. + 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad | |
| 20° - 45° flexión | 3 | | 4 |
| > 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 | Incomodo sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo. |
| PUNTUACIÓN TOTAL GRUPO B | | | 7 |

Fuente: elaboración propia.

Análisis.

En la tabla 11 se analiza los resultados del Grupo B del método REBA que corresponde al brazo, antebrazo y muñecas. Donde el brazo presenta una puntuación de 3 debido al grado de inclinación que adopta el trabajador es >45° de flexión y además se suma un punto adicional por la abducción que ejerce el brazo para cumplir con su actividad. Del mismo modo el antebrazo presenta una puntuación de 1 puesto que el trabajador adopta

una flexión de 60 a 100°, las muñecas presentan una puntuación de 1 ya que la flexión es mínima, pero se debe sumar un punto por la torsión lateral que realiza al enmallar las rosas y finalmente el agarre es aceptable por lo que su puntuación es 1. Todas las puntuaciones del grupo B analizado en la tabla de anexos se obtiene un total de 7 puntos que posteriormente serán analizadas con el grupo A para obtener los resultados concretos sobre los riesgos de adoptar estas posturas.

Tabla 12. Resumen de datos del análisis postural, método REBA.

| RESUMEN DE DATOS | | |
|--|--|-------------------|
| GRUPO A | | |
| | Análisis de cuello, piernas y tronco | |
| | Rango | Puntuación |
| Puntuación del cuello | (1 - 3) | 2 |
| Puntuación de las piernas | (1 - 4) | 2 |
| Puntuación del tronco | (1 - 5) | 3 |
| Carga/ fuerza | (0 - 3) | 0 |
| TOTAL | | 5 |
| GRUPO B | | |
| | Análisis de brazo, antebrazo y muñeca | |
| | Rango | Puntuación |
| Puntuación Antebrazo | (1 - 2) | 1 |
| Puntuación Muñecas | (1 - 3) | 2 |
| Puntuación Brazos | (1 - 6) | 4 |
| Agarre | (0 - 3) | 1 |
| TOTAL | | 7 |
| ACTIVIDAD MUSCULAR | | |
| Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar) | | |
| NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN | | |
| CRITERIOS | RANGO | PUNTUACIÓN |
| Puntuación final REBA | (1 - 15) | 9 |
| Nivel de acción | (0 - 4) | 3 |
| Nivel de riesgo | BAJO/MEDIO/ALTO | ALTO |
| Actuación | Es necesaria actuación cuanto antes | |

Fuente: elaboración propia.

Análisis.

La Tabla 12 resume los datos obtenidos del análisis de los Grupos A y B mediante el método REBA. Los resultados indican un nivel de riesgo alto, con una puntuación total de 10 puntos. Esto sugiere que es necesario tomar medidas de intervención de manera inmediata, ya que los trabajadores que se dedican al cultivo están expuestos a riesgos ergonómicos significativos. Estas acciones son fundamentales para mitigar las molestias y riesgos asociados a las posturas y movimientos adoptados en el puesto de trabajo.

4.1.7. Valoración antropométrica, metodología INEN-ISO 7250-1

La valoración antropométrica es una técnica utilizada para medir y evaluar las dimensiones físicas y características del cuerpo humano. Estos datos son esenciales en diversos campos, como el diseño de puestos de trabajo, la ergonomía y la medicina. La metodología INEN-ISO 7250-1 es un estándar utilizado para realizar la valoración antropométrica de manera estandarizada y precisa.

Tabla 13. Medidas antropométricas en percentiles 1, 5, 50, 95 y 99.

| Percentiles de los trabajadores de cultivo | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Percentil | Percentil | Percentil | Percentil | Percentil |
| Mediciones | 1,0 | 5 | 50 | 95 | 99 |
| Peso (kg) | 50,6 | 54,5 | 66,9 | 82,2 | 82,5 |
| Talla/estatura (cm) | 139,3 | 141,7 | 154,5 | 167,5 | 172,8 |
| Altura de los ojos | 128,0 | 129,7 | 144,0 | 157,4 | 159,7 |
| Altura de los hombros | 106,7 | 118,7 | 128,5 | 138,4 | 140,0 |
| Altura del codo | 58,9 | 83,6 | 96,5 | 102,9 | 104,7 |
| Altura de la columna iliaca, de pie | 74,2 | 79,6 | 86,0 | 93,4 | 95,7 |
| Altura de la entepierna | 58,6 | 61,7 | 72,5 | 84,4 | 89,5 |
| Altura tibial | 31,2 | 34,6 | 39,0 | 46,5 | 47,7 |
| Alcance hacia adelante | 59,3 | 60,6 | 67,0 | 75,5 | 77,4 |
| Alcance de agarre hacia adelante con respecto a la pared | 61,2 | 64,6 | 71,0 | 82,9 | 85,4 |
| Longitud codo-muñeca | 22,3 | 23,0 | 26,0 | 30,0 | 32,8 |
| Longitud del agarre del codo | 27,6 | 29,6 | 34,0 | 37,4 | 39,7 |
| Longitud antebrazo-punta de los dedos | 33,6 | 37,0 | 42,0 | 46,0 | 47,4 |
| Ancho de brazos extendidos lateralmente | 137,9 | 140,6 | 155,5 | 166,9 | 169,4 |
| Altura al dedo medio | 49,9 | 53,1 | 62,5 | 74,5 | 77,1 |
| Altura del puño (eje de agarre) | 55,9 | 59,7 | 69,0 | 75,0 | 77,1 |

Fuente: elaboración propia.

Análisis.

La Tabla 13 presenta una variedad de medidas antropométricas del personal de cultivo, incluyendo peso, estatura y varias dimensiones corporales. Estos valores, representados en diferentes percentiles, revelan la variabilidad en las características físicas de los trabajadores. Estos datos son fundamentales para adaptar los puestos de trabajo, seleccionar equipos y evaluar la ergonomía en el entorno laboral. Considerar las

diferencias en las medidas antropométricas permite mejorar la comodidad y prevenir posibles riesgos y lesiones relacionados con la postura y el movimiento en el trabajo.

Estos resultados proporcionan información valiosa sobre las características antropométricas específicas del género masculino en el contexto del estudio. Al igual que en el caso del género femenino, esta información es útil para diseñar y adaptar los entornos de trabajo, los equipos y las herramientas, de manera que se ajusten adecuadamente a las dimensiones y características físicas. También ayuda a comprender la variabilidad en las medidas antropométricas y para tener en cuenta las diferencias individuales al momento de implementar medidas ergonómicas y de seguridad.

Comparación entre las medidas antropométricas de los trabajadores y las dimensiones del puesto de trabajo

Analizando los datos proporcionados de los percentiles de las medidas antropométricas de los trabajadores y las dimensiones del puesto de trabajo, se realizó el siguiente análisis:

Altura del puesto: Dimensiones del puesto: altura 78 cm, altura de inclinación 85 cm

Comparación con el percentil altura de codo: El percentil 5 de la altura de codo es 83.6 cm, mientras que el percentil 95 es 102.9 cm.

Para la mayoría de los trabajadores:

- Ambas dimensiones del puesto (78 cm y 85 cm) no están dentro del rango de los percentiles 5 y 95 de la altura de codo.
- Esto indica que las dimensiones del puesto no son adecuadas en términos de ajuste vertical para la mayoría de los trabajadores.

Ancho del puesto: Dimensión del puesto: Ancho: 54 cm, comparación con el percentil de ancho de brazos extendidos lateralmente:

Para la mayoría de los trabajadores.

- El percentil 5 de alcance hacia adelante es 60 cm, mientras que el percentil 95 es 75 cm.
- El ancho del puesto (54 cm) está dentro del rango de los percentiles 5 y 95 del ancho de alcance hacia adelante pero no permite un adecuado desarrollo de actividades debido a que el espacio es limitado.
- Esto indica que el ancho del puesto no es adecuado en términos de ajuste lateral para la mayoría de los trabajadores.

Largo del puesto: Dimensión del puesto: Largo: 154 cm

En la Tabla 14 para comparar con el largo del puesto. Se puede evaluar el espacio disponible en el puesto para el percentil 5 (140cm) y el 95 (166) donde los trabajadores puedan realizar sus tareas de manera cómoda.

En resumen, con base en los percentiles de las medidas antropométricas de los trabajadores y las dimensiones del puesto de trabajo proporcionadas, podemos concluir que las dimensiones del puesto (altura y ancho) sugieren ser readecuadas para la mayoría de los trabajadores en términos de ajuste vertical y lateral. Además, es importante tener en cuenta otros factores ergonómicos y realizar mediciones adicionales para obtener una evaluación más completa de la adecuación del puesto de trabajo.

4.2. Análisis correlacional

La realización del análisis correlacional entre las molestias osteomusculares reportadas por los trabajadores y las dimensiones antropométricas permitirá establecer una relación entre los factores físicos de los trabajadores y la presencia de molestias o lesiones musculoesqueléticas, lo cual es fundamental para la planificación preventiva y el diseño de estrategias de intervención efectivas.

4.2.1. Dimensiones antropométricas

A continuación, se presentan los estadísticos descriptivos correspondientes a las medidas antropométricas de los trabajadores:

Los estadísticos descriptivos muestran que los trabajadores analizados tienen medidas antropométricas dentro de ciertos rangos y que las medias de cada variable indican los valores promedio para cada medida. La varianza y el rango muestran que hay cierta variabilidad en los datos, pero en general, los valores no se alejan significativamente de las medias. Estos resultados son esenciales para comprender las características físicas de la población estudiada y pueden ser utilizados en la planificación y diseño de espacios y equipos ergonómicos para garantizar la salud y comodidad de los trabajadores.

En cuanto a la altura del codo, los datos varían desde 58.00 cm hasta 105.00 cm. La media de la altura del codo es de 93.56 cm, lo que sugiere que el promedio de la altura del codo se encuentra en ese punto. La varianza de 103.931 indica que hay cierta variabilidad en los datos de altura del codo, pero no se alejan demasiado de la media.

El alcance hacia adelante tiene datos que van desde 59.00 cm hasta 78.00 cm. La media de este alcance es de 67.66 cm, lo que sugiere que el promedio de alcance hacia adelante se encuentra cerca de ese valor. El error estándar de 0.79007 es relativamente bajo, lo que indica que los datos de alcance hacia adelante están bastante agrupados en torno a la media.

Por último, en relación con la longitud del agarre del codo, los datos varían desde 27.00 cm hasta 40.00 cm. La media de la longitud del agarre del codo es de 33.41 cm, lo que sugiere que el promedio de longitud del agarre del codo se encuentra en ese punto. El error estándar de 0.53101 también es bajo, lo que indica que los datos de longitud del agarre del codo están relativamente agrupados alrededor de la media.

4.2.2. Sintomatología osteomuscular y la prevalencia de dolor

A continuación, se presentan los análisis estadísticos correspondientes a la correlación de la sintomatología musculo esquelética y la prevalencia de dolor:

En el estudio, se observa una tendencia negativa en la relación entre el nivel de dolor y las molestias en algunas áreas del cuerpo. Específicamente, se encontró una correlación negativa moderada en la región dorsal o lumbar, lo que indica que a medida que aumentan las molestias en esa zona, tiende a disminuir el nivel de dolor reportado por los participantes.

Con relación a las otras áreas del cuerpo, como el cuello, hombros, codo o antebrazo, muñeca o mano, se observaron correlaciones negativas débiles que no alcanzaron significancia estadística (valores de $p > 0,05$). Esto indica que no existe una asociación evidente y significativa entre el nivel de dolor y las molestias en esas regiones corporales específicas.

4.3. Discusión de Resultados

4.3.1. Valoración del cuestionario nórdico y escala del dolor EVA-NRS

La evaluación de sintomatología osteomuscular precoz reveló que más del 80% de los trabajadores de cultivo experimentaron molestias, dolor o malestar en diferentes segmentos corporales, especialmente en el cuello y las manos. Estas molestias se han presentado tanto de forma ocasional como de manera crónica, lo que indica la necesidad de implementar medidas preventivas y de gestión de riesgos laborales. Además, se observó que los trabajadores han cambiado de puesto de trabajo debido a estas molestias.

Así mismo, se encontró una distribución variada en cuanto a la duración de los episodios de problemas, con la mayoría recuperándose en períodos cortos, pero también se identificaron casos que requirieron más tiempo de recuperación.

Estos resultados son similares a los obtenidos en el estudio de Garofalo [34] en el cual se observó que los TME son significativamente frecuentes en las regiones de las manos, cuello y hombros, siendo más pronunciados en el personal femenino, con un 56,1% de prevalencia. Mientras que en el estudio de Orozco [35] se encontró que el 40% de los participantes experimentaron molestias en la zona de muñeca o mano. Otros porcentajes significativos incluyeron un 22,2% en la zona dorsal o lumbar, un 8,9% en el hombro, y un 4,4% tanto en el cuello como en el codo o antebrazo. Al analizar los datos de las personas que sí presentaron dolor, se observó que el 24,4% reportó sintomatología en muñeca y mano en los últimos 12 meses, mientras que el 26,7% experimentó síntomas en los últimos 7 días en esa misma zona. En cuanto al hombro y la zona dorsal o lumbar, se registraron porcentajes similares en ambos períodos de tiempo, con un 8,9% y 6,7% respectivamente. El codo o antebrazo y el cuello presentaron porcentajes menores de sintomatología. Es importante destacar que el cuello no presentó síntomas en los últimos 7 días según los datos recopilados.

4.3.2. Evaluación de las medidas antropométricas.

La valoración antropométrica, realizada mediante la metodología INEN-ISO 7250-1, reveló la variabilidad en las dimensiones físicas del personal de cultivo evaluado. Para el género femenino, se observaron diferencias significativas en medidas como peso, estatura, altura de los ojos, altura de los hombros, entre otras. Por ejemplo, el peso varió desde 50,2 kg en el percentil 1 hasta 80,2 kg en el percentil 99, con una media de 62,9 kg. En el caso de los hombres, también se encontraron variaciones en medidas como peso, estatura, altura de los ojos, altura del codo, entre otras. Por ejemplo, el peso varió desde 58,6 kg en el percentil 1 hasta 82,6 kg en el percentil 99, con una media de 71,4 kg. Estos resultados son fundamentales para adaptar los entornos laborales, seleccionar equipos y

garantizar la ergonomía en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta las diferencias individuales y promoviendo la comodidad y la prevención de lesiones.

En este sentido, se observó los resultados del estudio desarrollado por Lema [36], en el cual se efectúa un levantamiento del perfil antropométrico de la población, y con base en esta información se recomendó utilizar el percentil 95 (P95) de la altura de la mesa como referencia para determinar su respaldo. En cuanto al reposapiés, se sugiere que la altura mínima sea de 0 cm, mientras que la altura máxima debe ser calculada restando el percentil 5 de las mujeres (P5) al percentil 95 de los hombres (P95). Es importante tener en cuenta que estas recomendaciones se aplican considerando que el mobiliario será utilizado por personas de ambos géneros.

De igual manera, se tiene el estudio de Jaramillo [37], en el cual se ha llevado a cabo un análisis de las dimensiones antropométricas de los floricultores en una empresa de Colombia, con el objetivo de proponer un diseño de mobiliario ergonómico que se adapte a sus necesidades. Es común observar que algunos empleados no pueden apoyar adecuadamente sus pies en la superficie debido a su baja estatura, o que sus extremidades superiores no encajan correctamente debido al espacio insuficiente debajo de la mesa de corte. Una posición de pie se vuelve más estable cuando se dispone de un soporte corporal adecuado, y un espacio de calidad proporciona la estabilidad necesaria para realizar tareas que demandan movimientos precisos. Los resultados obtenidos del estudio antropométrico indican la necesidad de explorar nuevas alternativas en el diseño del mobiliario, con el objetivo de crear un entorno cómodo y adaptado a las dimensiones de la población.

CAPÍTULO V.

PROPUESTA PLAN DE SALUD OCUPACIONAL

5.1. Introducción

Al planificar un espacio laboral utilizando criterios antropométricos, es vital adherirse a ciertos lineamientos. Uno de estos es el principio de adaptabilidad a los extremos: es esencial que el diseño contemple a la gran mayoría de la población, y esto implica identificar características que posean restricciones específicas para definir los valores máximos y mínimos de determinadas variables poblacionales que se ajustarán.

5.2. Objetivos

5.2.1. General

Proponer el diseño de un Sistema de Gestión mediante un prototipo del puesto de trabajo para optimizar el estado de salud de los trabajadores.

5.2.2. Específicos

- Proponer un prototipo de puesto de trabajo adaptado a la variabilidad individual de toda la población expuesta, donde involucre la relajación osteomuscular que permita minimizar lesiones.
- Concientizar a la población trabajadora sobre la importancia de aplicar un adecuado sistema de gestión ergonómica con mira a disminuir los trastornos osteomusculares.
- Comprometer al personal administrativo, supervisor y trabajadores sobre el uso y ejecución de la propuesta, para su adecuado funcionamiento en beneficio de los trabajadores y la producción de la empresa.

5.3. Estructura de la propuesta.

Tabla 14. Propuesta de gestión ocupacional.

| Dimensiones | Estrategias | Tareas Concretas |
|--------------------|---|--|
| Higiene industrial | Adaptabilidad del puesto de trabajo | Adecuación de la mesa de trabajo |
| Medicina Salud | Vigilancia de la salud | Exámenes ocupacionales |
| | Pausas pasivas | Actividades lúdicas |
| | Condiciones de morbilidad por edad y sexo | Antecedentes patológicos familiares y personales |
| | Identificación de sintomatología precoz | Evaluaciones periódicas Seguimiento |
| | Medios de protección | Herramientas ergonómicas |
| Administrativo | Rotación del personal | Horarios |
| | Distribución de tareas por demanda física | Distribuir las tareas de acuerdo con la demanda osteomuscular |
| | Carga de trabajo | Coordinar la demanda de producción de acuerdo con fechas importantes como san Valentín |

Fuente: elaboración propia.

5.4. Marco legal

Una vez identificado los factores de riesgo que ocasionan enfermedades osteomusculares y bajo el sustento legal.

Considerando:

La Directiva 584 indica que en cada espacio laboral se deben adoptar acciones para minimizar los peligros en el trabajo. Estas acciones deberán fundamentarse en orientaciones vinculadas con la administración de la seguridad y salud ocupacional, poniendo énfasis en el compromiso social y corporativo.

De igual forma, el Artículo 11, inciso k del Documento Andino de Protección y Salud Laboral - Directiva 584, impulsa la modificación de las actividades y espacios laborales según las habilidades de los trabajadores, valorando su bienestar físico y psicológico, y tomando en cuenta criterios ergonómicos y factores relacionados con peligros psicosociales en el ámbito laboral.

Adicionalmente, el Artículo 12 de dicho documento señala que los responsables o jefes de empresas deben establecer y garantizar la observancia de las acciones esenciales para

salvaguardar la salud y calidad de vida de los empleados, usando como herramienta la administración de la salud y seguridad ocupacional, entre otros métodos.

5.5. Propósito del Plan en Salud Ocupacional:

Las actividades productivas van relacionadas con la mano de obra de sus trabajadores, quienes están expuestos a posturas forzadas por el ambiente de trabajo donde desarrollan sus actividades, lo que aporta el origen de lesiones, especialmente en espalda, hombro, cuello y extremidades.

Estas lesiones pueden llegar a ser incapacitantes y de no ser determinadas a tiempo pueden llegar a ser irreversibles, por lo que es vital realizar una intervención mediante la elaboración de un Sistema de Gestión que permita inhibir y reducir los trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores asociados a las diferentes posturas que adoptan dentro de su puesto de trabajo.

5.5.1. Adaptabilidad del puesto de trabajo – Adecuación.

- Ajustar la altura de la mesa de trabajo de manera regulable para garantizar una postura cómoda y ergonómicamente adecuada a todos los trabajadores de cultivo.
- Garantizar el acceso adecuado a los elementos necesarios para el trabajo, evitando esfuerzos innecesarios.

5.5.2. Vigilancia de la salud - Exámenes ocupacionales:

- Realizar exámenes médicos periódicos a los trabajadores para evaluar su estado de salud y detectar posibles problemas relacionados con el trabajo.
- Los exámenes pueden incluir evaluaciones visuales, auditivas, respiratorias y musculoesqueléticas, entre otras, según los riesgos específicos del trabajo.

5.5.3. Pausas pasivas - Actividades lúdicas:

- Implementar pausas activas y ejercicios de estiramiento para reducir la fatiga y la tensión muscular durante la jornada laboral.
- Fomentar actividades lúdicas y recreativas en los descansos para liberar el estrés y mejorar el bienestar emocional de los trabajadores.
- Condiciones de morbilidad por edad y sexo - Antecedentes patológicos familiares y personales:
- Reunir datos acerca de antecedentes médicos de los empleados, incluyendo historiales de salud personal y familiar, para considerar posibles factores de riesgo añadidos.
- Considerar las diferencias de salud relacionadas con la edad y el sexo para adaptar las estrategias preventivas y de salud en el lugar de trabajo.

5.5.4. Identificación de sintomatología precoz - Cuestionario nórdico:

- Utilizar el Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos para identificar de manera temprana posibles molestias y problemas relacionados con el sistema musculoesquelético de los trabajadores.
- Realizar evaluaciones periódicas para detectar cambios en la sintomatología y tomar acciones preventivas.

5.5.5. Evaluaciones periódicas - Seguimiento por condiciones individuales:

- Realizar evaluaciones periódicas de las condiciones de trabajo de cada empleado para identificar posibles cambios o necesidades de adaptación.
- Seguir de cerca las condiciones individuales de los trabajadores que puedan afectar su salud y rendimiento laboral.

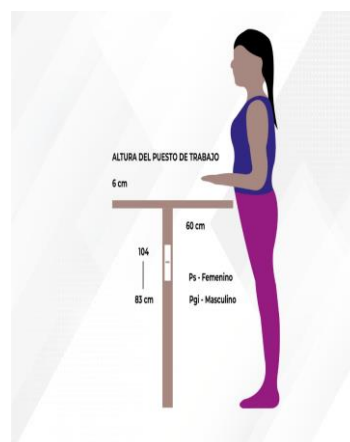
5.5.6. Rotación del personal - Distribución de tareas por demanda física:

- Implementar la rotación de tareas para evitar la sobrecarga muscular en ciertos grupos musculares debido a la repetición constante de movimientos.
- Distribuir las tareas de acuerdo con la demanda física y asegurarse de que los trabajadores no estén expuestos a posiciones incómodas o esfuerzos excesivos durante largos períodos.
- Planificar la carga de trabajo de manera que se eviten picos de producción excesivos que puedan generar estrés físico y mental en los trabajadores.
- Asegurarse de que los períodos de alta demanda, como fechas importantes (por ejemplo, San Valentín en ciertos sectores), estén equilibrados con tiempos de descanso y recuperación adecuados.

5.5.7. Rediseño del puesto de trabajo (Propuesta de un nuevo prototipo)

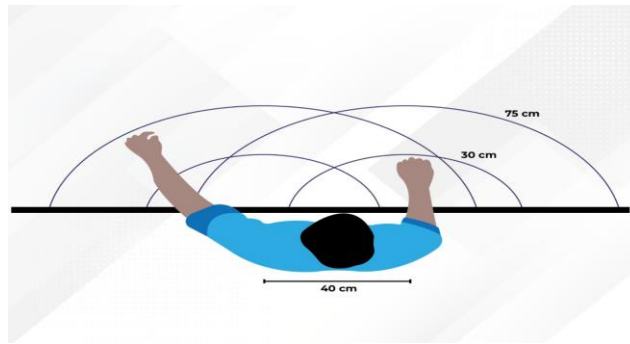
Para establecer las medidas del espacio laboral de forma que puedan ser utilizadas tanto por hombres como por mujeres sin afectar su postura, es necesario tener en cuenta las medidas antropométricas de ambos grupos y buscar un equilibrio que permita acomodar a la mayoría de los trabajadores.

Figura 7. Prototipo del puesto de trabajo.



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Prototipo de la mesa de trabajo.



Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones considerando las medidas antropométricas promedio de los diferentes géneros:

Altura del puesto:

- La altura del puesto debe ubicarse en un nivel que se ajuste a la mayoría de los trabajadores. Para ello, se puede considerar la altura promedio de los hombres (162.1 cm) y la altura promedio de las mujeres (149.5 cm).
- Una altura del puesto entre 150 cm y 160 cm podría ser adecuada para acomodar a la mayoría de los trabajadores de ambos géneros.

Ancho del puesto:

- El ancho del puesto debe ser lo suficientemente amplio para permitir el movimiento cómodo de los brazos de los trabajadores. Para ello, se puede considerar el ancho promedio de los hombres (160.7 cm) y el ancho promedio de las mujeres (149.2 cm).
- Un ancho del puesto entre 140 cm y 160 cm podría ser adecuado para acomodar a la mayoría de los trabajadores de ambos géneros.

Largo del puesto:

- El largo del puesto debe ser suficiente para permitir que los trabajadores tengan espacio para realizar sus tareas sin sentirse comprimidos. Aunque no se dispone de medidas antropométricas específicas para comparar con

el largo del puesto, se puede considerar un largo entre 140 cm y 160 cm como una opción inicial.

- Es importante recordar que estas son sugerencias generales basadas en las medidas promedio de los grupos de hombres y mujeres. La realidad puede variar y siempre es recomendable realizar mediciones adicionales y ajustes según las necesidades específicas del entorno laboral y los trabajadores involucrados.

Además de las dimensiones del puesto, es relevante considerar otros factores ergonómicos, como la disposición del equipo, la altura de la superficie de trabajo, la inclinación de la silla, etc. Un enfoque integral de ergonomía garantizará que el puesto de trabajo sea cómodo y seguro para todos los trabajadores, independientemente de su género y características físicas individuales.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En el marco de esta investigación, se logró alcanzar el objetivo planteado de desarrollar un nuevo sistema de gestión centrado en el cuidado de la salud de los trabajadores de la empresa florícola. Este sistema abordó de manera integral los aspectos fundamentales de la empresa, particularmente en su área operativa.

En el estudio se realizaron análisis correlacionales para examinar la dependencia entre las medidas antropométricas de los trabajadores y las condiciones de los puestos de trabajo dando como resultado una correlación negativa donde más de 50% del grupo de estudio no se adapta a su puesto de trabajo, en consecuencia, el trabajador busca adoptar posturas que involucran incomodidad que se traduce en lesiones osteomusculares.

La presencia de molestias osteomusculares y nivel de dolor debido a la exposición a posturas forzadas en los trabajadores de cultivo de la empresa florícola son manifestaciones iniciales a consecuencia de la mala adaptabilidad del puesto de trabajo, ya que el 80% de la población estudiada manifiesta haber sentido molestias osteomusculares durante su jornada laboral.

En el análisis metodológico de posturas REBA y la valoración postural EPR, se observó que existe riesgo potencial de lesión osteomuscular, las posturas que adoptan por la mala adaptabilidad de la mesa de trabajo aumentan las molestias en la región dorsal o lumbar, siendo la de mayor prevalencia en el grupo de estudio.

6.2 Recomendaciones

Contar con una base de datos antropométricos que incluya a la población trabajadora de la agroindustria. Estos datos serán útiles para diversas aplicaciones laborales, servicios, diseño de espacios y consideraciones relacionadas con la salud en el futuro.

En una investigación de gran importancia como esta, es deseable buscar una mejora continua. Por lo tanto, se recomienda complementar el estudio con un sistema de vigilancia de la salud que permita una detección oportuna de los riesgos relacionados con las molestias osteomusculares. Esto ayudará a implementar mejoras o ajustes en los distintos puestos de trabajo de la empresa de manera efectiva. También se sugiere que la empresa supervise las situaciones estresantes relacionadas con la fuerza o la carga, con el objetivo de optimizar sus procesos operativos sin descuidar el bienestar de su personal. Esto garantizará que la empresa mantenga una productividad óptima.

La empresa debe considerar una reestructuración en su organización, definiendo claramente los puestos y las responsabilidades, de manera que se puedan asignar tareas de acuerdo con las aptitudes y actitudes de los trabajadores. Esto contribuirá a mantener el éxito de la empresa. Además, se recomienda que la empresa realice un seguimiento de los trastornos osteomusculares y otras actividades que realizan los trabajadores fuera del entorno laboral. Esto le proporcionará un conocimiento más completo sobre su personal y le brindará una ventaja competitiva sólida.

GLOSARIO

Aducción. Se refiere al movimiento que acerca una extremidad o parte hacia el centro del cuerpo o su línea media.

Acromion. Punto más lateral del borde lateral de la espina del omóplato.

Anterior o ventral. Relacionado con la superficie frontal o que mira hacia la cara anterior del cuerpo.

Apófisis. Elevación o prominencia en un hueso.

Apófisis estiloides. Saliente óseo en el extremo del radio o cúbito localizado en el área de la muñeca.

Bi. Prefijo que indica relación o vinculación con dos estructuras simétricas o parejas, como en "Bipedestación".

Diámetros. Distancias entre dos puntos anatómicos significativos. En estudios de proporciones corporales, las medidas relevantes son el diámetro biestiloideo (muñeca), diámetro biepihúmero (rodilla) y diámetro biepihúmero (codo).

Distal. Se refiere a una posición más alejada del centro o núcleo del cuerpo en relación con otro punto de referencia.

Eje de agarre. Corresponde a la dirección central de la mano cuando sostiene un objeto alargado, como un bastón.

Extensión. Se refiere al aumento del ángulo de una articulación haciendo que se separen los huesos. Esto es gracias a que las fibras musculares se extienden.

Flexión. Está relacionada con la contracción muscular donde sus fibras se encogen. Se traduce en la reducción del ángulo de una articulación donde los huesos se juntan.

Grupo de población. Hace mención del grupo de personas que tienen algún ambiente o actividad común.

Hiper. Prefijo esencial que significa aumento, exceso o defecto de algo.

Hipo. Prefijo que hace referencia a una disminución, carencia o falta de algo.

Inferior o caudal. Hace referencia que se aleja o se encuentra fuera de la cabeza.

Lateral. Es decir, parte o partes del cuerpo que se encuentran hacia un lado plano medio.

Medial. Es decir que las estructuras se encuentran más cercanas a la línea media. También hace referencia a las estructuras que se encuentran en la línea medial de los planos anatómicos.

Pliegue. Es el margen o surco de piel de un determinado espesor en el cuerpo.

Posterior o dorsal. Hace referencia a la parte o partes del cuerpo que se encuentra hacia atrás. El término incluye partes situadas cerca de la espalda o en esta región.

Proximal. Es decir que se acerca a la línea media del cuerpo. También sirve para indicar el punto más cercano con relación a las estructuras de una extremidad.

Superior o cefálico. Implica que ciertas estructuras están dentro del área de la cabeza o están próximos a esta. Es decir que se encuentran más alejados de los pies.

Trabajador: Individuo que realiza una tarea laboral con compensación.

Salud: Se refiere al bienestar integral de un individuo, no solo a la falta de enfermedades, sino también a la ausencia de factores laborales que puedan perjudicar su bienestar físico o mental.

Medidas de prevención: Estrategias implementadas para minimizar los peligros laborales con el propósito de salvaguardar el bienestar del trabajador. Es responsabilidad del empleador garantizar estas medidas.

Lugar de trabajo: Cualquier espacio donde los empleados ejecutan sus tareas o al cual deben acudir debido a sus responsabilidades laborales.

Condiciones y entorno laboral: Factores o elementos que pueden presentar riesgos para la seguridad y salud de los empleados. Estos incluyen la estructura y dinámica del trabajo, así como aspectos ergonómicos y psicosociales.

Servicio de salud laboral: Sección de una empresa dedicada principalmente a la prevención y que aconseja a empleadores y empleados sobre cómo mantener un ambiente de trabajo seguro y adecuado para el bienestar físico y mental de los trabajadores.

Estado de salud: Conjunto de indicadores fisiológicos, psicológicos y socioculturales que configuran el panorama de salud de la población laboral.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] O. M. d. I. Salud, «NEWS-ROOM,» 8 Febrero 2021. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>. [Último acceso: 2 Marzo 2023].
- [2] O. I. d. Trabajo, «ILO.ORG,» 28 Abril 2019. [En línea]. Available: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_209555.pdf. [Último acceso: 2 Mayo 2023].
- [3] I. C. d. S. Laboral, «FAUCA.ORG,» 05 2018. [En línea]. Available: <https://www.fauca.org/wp-content/uploads/2016/05/folleto5.pdf>. [Último acceso: 5 Abril 2023].
- [4] M. Guillén Fonseca, «Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional,» *SciELO*, vol. 22, n° 4, 2018.
- [5] Á. Vicente y C. Díaz, «INSST.ES,» Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/El+trastorno+muculoesquel%C3%A9tico+en+el+%C3%A1mbito+laboral+en+cifras/0e803148-d396-4ba8-ab49-6b9a5dc8726a>. [Último acceso: 4 Abril 2023].
- [6] L. Wolfgang y V. Joachim, «ERGONOMIA,» de *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*, 2020, pp. 29-110.
- [7] O. I. d. Trabajo, «ILO.ORG,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>. [Último acceso: 3 Mayo 2023].
- [8] L. Díaz Gispert, M. S. De La Torre Altamirano, C. S. Almeida Dávalos, L. Díaz Gispert, M. S. De La Torre Altamirano y C. S. Almeida Dávalos, «Alternativa de desarrollo local para el sector florícola de Cayambe, Ecuador,» *SciELO*, vol. 14, n° 5, pp. 225-235, 2022.
- [9] bizneo, «BIZNEO,» 1 Septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.bizneo.com/blog/bienestar-laboral/>. [Último acceso: 4 Julio 2022].
- [10] M. Lòpez Acosta, E. De la Vega Bustillos, E. Ramírez Cárdenas, A. Chacara Montes, J. M. Velarde Cantú y G. E. Báez Hernández, «Antropometría Para El Diseño De Puestos De Trabajo,» 2 Mayo 2019. [En línea]. Available: <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ingytec/libro%20antropometri%CC%81a.pdf>. [Último acceso: 3 Mayo 2022].
- [11] D. Barroz, G. Felipe, J. Silva y E. Cabello, «INSST.ES,» 30 Enero 2023. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d49-4b00ea06b3e6#:~:text=El%20t%C3%A9mino%20antropometr%C3%ADa%20proviene%20del,cuerpo%20human>. [Último acceso: 2 Julio 2023].
- [12] J. Gracia, «Antropometria,» slideshare, 2019.
- [13] L. Carmelante, F. Moncada y E. Borjas, «REPOSITORIO.UNA,» 2014. [En línea]. Available: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>. [Último acceso: 1 Noviembre 2022].
- [14] J. Tapia Puente, *Anatomía Humana*, Quito-Ecuador, 2013.

- [15] S. d. S. Laboral, «Academia.Edu,» 2020. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/76949375/Cuaderno_posturas_forzadas. [Último acceso: 4 Julio 2023].
- [16] e. Paredes, «Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid,» *SciELO*, p. 162, 2018.
- [17] A. García de lorenzo y mateos, J. López Martínez y M. Ssánchez Castilla, «Respuesta inflamatoria sistémica: fisiopatología y mediadores,» *sciencedirect*, vol. 24, nº 8, pp. 353-360, 2000.
- [18] L. d. R. Reyes Tipiciano y K. A. Vasquez Zarate de Romero, «Dolor musculoesquelético ocupacional en cirujanos dentistas de la región Callao, 2022,» *repositorio.ucv*, 2022.
- [19] M. E. Pincay Vera, G. A. Chiriboga Larrea y V. Vega Falcón, «Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos,» *SciELO*, vol. 30, nº 2, pp. 161-168, 2021.
- [20] P. Balthazard, D. Currat y F. Degache, «SCIENCEDIRECT,» Noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1293296515741423?via%3Dihub>. [Último acceso: 5 Noviembre 2022].
- [21] M. M. Cercado Bajaña, G. P. Chinga Carreño y X. E. Soledispa Rodríguez, «Riesgos ergonómicos asociados al puesto de trabajo del personal administrativo,» *dialnet.unirioja*, vol. 8, nº 32, pp. 69-81, 2021.
- [22] O. i. p. l. estandarización, «document,» 2019. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/538464159/INTE-ISO-14738-2019>. [Último acceso: 24 Julio 2023].
- [23] G. Gustavo, O. Yomali, R. Beatriz y M. Monroy, Tercer Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación de Ingeniería Industrial (ENSIII) - 2019, Colombia, 2020.
- [24] J. J. Mariñez Baez, «aiu.edu,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.aiu.edu/applications/documentlibrarymanager/upload/1-622012-113137-334821587.pdf>. [Último acceso: 26 Julio 2023].
- [25] J. Zambrano Rivera, *Análisis ergonómico biomecánico por postura forzada y movimiento repetitivo en el puesto de operador de máquina de inyección de una empresa de plásticos, y propuestas de medidas de control*, Guayaquil, 2021, p. 106.
- [26] A. N. d. Ecuador, «oas.org,» 20 Noviembre 2008. [En línea]. Available: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf. [Último acceso: 26 Septiembre 2022].
- [27] L. F. C. Rivadeneira, «gob.ec/sites,» 2003. [En línea]. Available: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Reglamento-Interno-Seguridad-Ocupacional-Decreto-Ejecutivo-2393_0.pdf. [Último acceso: 1 Noviembre 2023].
- [28] M. T. Vicente Herrero, S. Delgado Bueno, F. Bandrés Moyá, M. V. Ramírez Iñiguez de la Torre y L. Capdevila García, «Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios,» *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 2018.
- [29] Firman, «medicalcriteria,» 2018. [En línea]. Available: <https://medicalcriteria.com/web/es/pain-scale/>. [Último acceso: 26 Febrero 2023].

- [30] M. Acevedo, «talentpoolconsulting,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.talentpoolconsulting.com/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>. [Último acceso: 20 Enero 2023].
- [31] D. Mas y J. Antonio, «ergonautas,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/epr/epr-ayuda.php>. [Último acceso: 10 Agosto 2023].
- [32] U. P. d. Valencia, «ergonautas,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>. [Último acceso: 10 Octubre 2023].
- [33] I. E. d. N. INEN, «normalizacion.gob.ec,» 2017. [En línea]. Available: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_7250-1.pdf. [Último acceso: 1 Enero 2023].
- [34] A. C. Garófalo Espinel, «uprepositorio.upacifico,» 2019. [En línea]. Available: https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/123456789/599/1/MSSO_UPAC_27866.pdf. [Último acceso: 14 Agosto 2023].
- [35] M. M. Orozco Vásquez, «Sintomatología musculoesquelética en trabajadores de postcosecha de,» *SciELO*, p. 198, 2022.
- [36] D. V. Lema Barrera, «repositorio.usfq,» 2013. [En línea]. [Último acceso: 15 Agosto 2023].
- [37] S. Jaramillo Muñoz y E. Londoño Pérez, *Propuesta de un método de apoyo a la ergonomía para el sector floricultor, mediante el uso de dispositivos y tecnologías*, Colombia: Universidad EIA, 2020.
- [38] I. E. d. N. INEN, «normasisoinen,» 2017. [En línea]. Available: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_7250-1.pdf. [Último acceso: 1 Enero 2023].
- [39] I. T. y. d. E. S. d. Monterrey, 2018. [En línea]. [Último acceso: 30 Marzo 2023].

CAPÍTULO VII.

ANEXOS

7.1. Anexos

En el siguiente apartado, se Anexan documentos de información y evidencias de la investigación, durante el tiempo del proyecto como trabajo de campo:

Anexo A: cuestionario nórdico para la recolección de datos de cada trabajador.

| CUESTIONARIO NORDICO | | | | |
|--|---|---|--|--|
| 1. DATOS PERSONALES | | | | |
| Nombre: | | | Cédula: | |
| Edad: | | Género: | Masculino <input type="checkbox"/> | Femenino <input type="checkbox"/> |
| Peso: | Estatura: | Es usted: Diestro <input type="checkbox"/> Zurdo <input type="checkbox"/> | | |
| Cargo: | | Tiempo en el cargo: | | |
| 2. DOLOR, MOLESTIAS EN LOS DIFERENTES SEGMENTOS CORPORALES | | | | |
| Responda de acuerdo con cada parte de su cuerpo | | | | |
| Ha tenido usted, durante cualquier tiempo en los últimos doce meses, problemas (molestias, dolor o disconfort) en: | | | | |
| Cuello | Hombros | Codos | Muñeca | |
| No <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| Si <input type="checkbox"/> | Si, en el hombro derecho <input type="checkbox"/> | Si, en el codo derecho <input type="checkbox"/> | Si, en la muñeca / mano derecha <input type="checkbox"/> | |
| | Si, en el hombro izquierdo <input type="checkbox"/> | Si, en el codo izquierdo <input type="checkbox"/> | Si, en la muñeca / mano izquierda <input type="checkbox"/> | |
| | Si, en ambos hombros <input type="checkbox"/> | Si, en ambos codos <input type="checkbox"/> | Si, en ambas muñecas /manos <input type="checkbox"/> | |
| Espalda alta | Espalda baja | Una o ambas caderas/muslos | Una o ambas rodillas | Uno o ambos tobillos/pies |
| No <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| Si <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> |
| | | Ha estado impedido en cualquier tiempo durante los pasados 12 meses para hacer sus rutinas habituales en el trabajo o en casa por este problema | | ¿Usted ha tenido problemas durante los últimos 7 días? |
| Cuello | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | |
| Hombros | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | |
| Codos | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | |
| Muñeca | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | |
| Espalda | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | |
| Una o ambas rodillas | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | |
| Uno o ambos tobillos/pies | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | | No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> | |
| ¿Qué modificaciones o adecuaciones sugiere para su puesto de trabajo? | | | | |
| Firma del trabajador: | | | Firma del evaluador: | |

| FICHA ANTROPOMÉTRICA | | | | | | |
|-----------------------|--|----------------------|-----------|---|--|---------------|
| DATOS DEMOGRAFICOS | | | | | | |
| NOMBRE: | | EDAD: | | Lugar/Empresa: | | Género |
| Fecha | | Hora: | | Ocupación | | M |
| Educación | | Nivel: | | Cargo | | F |
| ANTECEDENTES | | | | | | |
| Tipo ropa | | T. en empresa | | Cargo | | |
| DATOS ANTROPOMÉTRICOS | | | | | | |
| 1 | Peso | | 11 | Longitud codo-muñeca | | |
| 2 | Talla/Estatura | | 12 | Longitud del agarre del codo | | |
| 3 | Altura de los ojos | | 13 | Longitud antebrazo-punta de los dedos | | |
| 4 | Altura de los hombros | | 14 | Ancho de brazos extendidos lateralmente | | |
| 5 | Altura del codo | | 15 | Altura al dedo medio | | |
| 6 | Altura de la columna iliaca, de pie | | 16 | Altura del puño (eje de agarre) | | |
| 7 | Altura de la entepierna | | 17 | | | |
| 8 | Altura tibial | | 18 | | | |
| 9 | Alcance hacia adelante | | 19 | | | |
| 10 | Alcance de agarre hacia adelante con respecto a la pared | | 20 | | | |
| OTROS DATOS | | | | | | |
| 1 | IMC | | 3 | | | |
| 2 | | | 4 | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1 | Evaluador | | 3 | Firma/Ci | | |
| 2 | Paciente | | 4 | Firma/Ci | | |

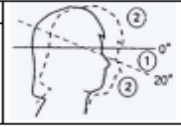
Anexo B: ficha antropométrica para la recolección de datos de cada trabajador.

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

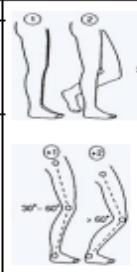
CUELLO

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



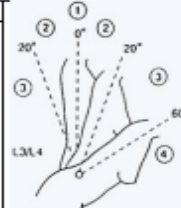
PIERNAS

| 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 | 2 | |
| 20°-60° flexión | 3 | |
| >20° extensión | 3 | |
| > 60° flexión | 4 | |



CARGA / FUERZA

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

TABLA A

| | | TRONCO | | | | | |
|---------|--------|--------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| PIERNAS | CUELLO | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| | | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | CUELLO | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | 2 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | 4 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | CUELLO | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 |

TABLA B

| | | BRAZO | | | | | | |
|--------|----------|-------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| MUÑECA | ANTEBRAZ | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 |
| | | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 |
| | ANTEBRAZ | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 8 | 8 |
| | | 2 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| | ANTEBRAZ | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 |
| | | 2 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| | ANTEBRAZ | 3 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| | | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 |

TABLA C

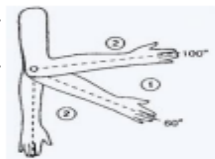
| | | Puntuación B | | | | | | | | | | | |
|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 3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

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.

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas


ANTEBRAZOS

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



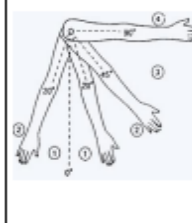
MUÑECAS

| 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. + 1 si hay elevación del hombro. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad. |
| >20° extensión | 2 | |
| 20°-45° flexión | 3 | |
| >90° flexión | 4 | |



Resultado TABLA B

| 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

Puntuación A

Puntuación B

Puntuación Final

Anexo D: evaluación postural método REBA grupo A.

EVALUACIÓN POSTURAL MÉTDO REBA. GRUPO A: cuello, piernas y tronco.



RESULTADOS

Cuello
Puntuación de 2 ya que en la imagen existe una angulación de más 28°.

Piernas
Puntuación de 1 por el soporte bilateral, pero se añade 1 por la flexión, dando un total de 2 puntos.

Tronco
Puntuación de 2 por la flexión de 16° y se debe sumar 1 por la torsión, dando un total de 3.

| Movimiento | Puntuación | Corrección | |
|--|------------|---|----------------|
| 0° - 20° flexión | 1 | Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral | CUELLO |
| >20° flexión o extensión | 2 | | |
| Soporte bilateral o sentado | 1 | Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° | PIERNAS |
| Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2 | | |
| Erguido | 1 | Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral | TRONCO |
| 0° - 20° flexión 0° - 20° extensión | 2 | | |
| 20° - 60° flexión >20° extensión | 3 | | |
| >60° flexión | 4 | | |

| | Cuello | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------|---|---|---|----------------|----------------|---|---|---------|---|---|---|
| | 1 | | | | 2 X | | | | 3 | | | |
| | Piernas | | | | Piernas | | | | Piernas | | | |
| Tronco | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 X | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 X | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 X | 2 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 X | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4 X | 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 |

Puntuación Grupo A

La puntuación de grupo A correspondiente al cuello, piernas y el tronco nos da una puntuación de 5, como se encuentra marcada en la tabla con la

~~X~~

| Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas | 0 | 1 | 2 | Peso 3 kg por tanto puntuación de 0. | PUNTUACIÓN TOTAL (5) |
|--|--------|-----------|---------|--------------------------------------|--------------------------------|
| | < 5 kg | 5 - 10 kg | > 10 kg | | |

Anexo E: evaluación postural método REBA grupo B.

EVALUACIÓN POSTURAL MÉTDO REBA. GRUPO B: antebrazo, muñecas y brazos.



RESULTADOS

Antebrazo
Puntuación de 1 ya que en la imagen existe flexión de 83°.

Muñeca
Puntuación de 1 y se debe sumar 1 por la desviación lateral.

Brazo
Puntuación de 3 por la flexión de 34°, además se debe sumar 1 por la abducción dando un total de 4 puntos.

| Movimiento | Puntuación | Corrección | |
|-----------------------------|------------|---|------------------|
| 60° - 100° flexión | 1 | | ANTEBRAZO |
| < 60° flexión >100° flexión | 2 | | |
| 0° - 15° flexión/extensión | 1 | Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral | MUÑECA |
| > 15° flexión/extensión | 2 | | |
| 0° - 20° flexión/extensión | 1 | Añadir + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad | BRAZO |
| > 20° extensión | 2 | | |
| 20° - 45° flexión | 3 | | |
| > 90° flexión | 4 | | |

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

Puntuación Grupo B

La puntuación de grupo B correspondiente al antebrazo, muñeca y el brazo nos da una puntuación de 3, como se encuentra marcada en la tabla con la

~~X~~

| Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre. | 0 - Bueno | 1 - Regular | 2 - Malo | 3 - Inaceptable | PUNTUACIÓN TOTAL |
|--|--------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|---|
| | Buen agarre y fuerza de agarre | Agarre aceptable | Agarre posible pero no aceptable | Incomodo sin agarre manual. | (7) Debido a que el agarre es aceptable |

Anexo F: evaluación postural método REBA, análisis de puntuación de cada grupo A y B.

| Análisis de la Puntuación de los Grupos A y B para obtener la puntuación C | | | | | | | | | | | | | Resultado |
|--|--------------|----|----|----|----|----|---|----|----|-------------------|--|----|--|
| Puntuación A | Puntuación B | | | | | | | | | | | | La puntuación del Grupo A es de 5 y la puntuación del Grupo B es de 7, lo que nos da como resultado una puntuación de 8 correspondiente a la puntuación C. |
| 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 | 9 | 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 | |
| Las puntuaciones de los Grupos A y B ya modificadas dan lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla, 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. | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR | | | | | | | | | | Puntuación | Resultado | | |
| Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto | | | | | | | | | | +1 (NO) | El tipo de actividad muscular se debe sumar uno ya que la actividad que realiza el trabajador es repetitiva en ciclos. | | |
| Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar) | | | | | | | | | | +1 (SI) | | | |
| Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables | | | | | | | | | | +1 (NO) | | | |
| PUNTUACIÓN FINAL: | 9 | | | | | | Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto, mismos que son descritos en la parte metodológica. | | | | | | |

Anexo G: evaluación postural método Evaluación Postural Rápida.

EVALUACIÓN POSTURAL RÁPIDA (EPR)



| | | | |
|----------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|
| Clasificación | Corte de tallos (Desyemado) | Enmallado | Sellado |
| Organizar rosas en grupos de 40 | Corte de los tallos de acuerdo con su desarrollo y homogeneidad. | Empaquetar las rosas | Sellado de la malla con pinza |
| Tiempo 45 segundos | Tiempo 25 segundos | Tiempo 10 segundos | Tiempo 10 segundos |
| Numero de ciclos en una hora | Numero de ciclos en una hora | Número de ciclos en una hora | Numero de repeticiones en una hora |
| 30 repeticiones | 30 repeticiones | 30 repeticiones | 30 repeticiones |
| Total, de tiempo empleado | Total, de tiempo empleado | Total, de tiempo empleado | Total, de tiempo empleado |
| 22 minutos | 15 minutos | 5 minutos | 5 minutos |

Interpretación de resultados

| Nivel de actuación | Color/Puntuación | Valoración |
|--------------------|------------------|---|
| 1 | 0-1-2 | Situación satisfactoria. |
| 2 | 3-4-5 | Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador. |
| 3 | 6-7 | Molestias medias. Existe riesgo de fatiga. |
| 4 | 8-9 | Molestias fuertes. Fatiga. |
| 5 | 10 | Nocividad. |

Puntuación

De acuerdo con el tiempo y las posturas que adopta el trabajador el método EPR nos da la puntuación de 7.

| | |
|--|-------------------------|
| Conclusión: debido a que la puntuación es de 7, el nivel de actuación es de 3, es decir que existe alto riesgo de fatiga por lo que se requiere pronta intervención en el espacio de trabajo. | PUNTUACIÓN TOTAL |
| | (7) |