



# POSGRADOS

## MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

RPC-SO-16-NO.268-2023

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

PROYECTO DE TITULACIÓN CON  
COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN  
APLICADA Y/O DE DESARROLLO

TEMA:

EVALUACIÓN CON MÉTODO ROSA  
Y PROPUESTA DE MEJORA PARA EL  
RIESGO ERGONÓMICO  
OCASIONADO POR PVD EN  
OFICINAS DE EMPRESA  
CONSTRUCTORA EN QUITO –  
ECUADOR.

AUTORA:

MISHELL ANDREA ARÉVALO MOYANO

DIRECTORA:

EUGENIA LYLI MOREIRA MACÍAS.

QUITO – ECUADOR

2026

**Autor(es):**



***Mishell Andrea Arévalo Moyano***

Ingeniera Ambiental

Candidata a Magíster en Seguridad, Salud e Higiene Industrial por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.

marevalom2@est.ups.edu.ec

arevalomishell24@hotmail.com

**Dirigido por:**



***Eugenia Lyli Moreira Macías***

Arquitecta

Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional.

Magíster en Educación con mención en Gestión y Liderazgo

Magíster en Arquitectura con mención en Proyectos Arquitectónicos y Urbanos.

emoreira@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2026 © Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO– ECUADOR – SUDAMÉRICA

***Mishell Andrea Arévalo Moyano***

***EVALUACIÓN CON MÉTODO ROSA Y PROPUESTA DE MEJORA PARA EL RIESGO ERGONÓMICO OCASIONADO POR PVD EN OFICINAS DE EMPRESA CONSTRUCTORA EN QUITO – ECUADOR.***

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanas como muestra del esfuerzo y dedicación aplicado a lo largo de mi posgrado, y por el profundo amor que han sembrado en mí. Esta meta cumplida forma parte de un largo camino, en el cual he aprendido que, a pesar de las dificultades y adversidades de la vida, nunca es tarde para alcanzar tus objetivos. Además, a todos quienes han aportado con su cariño y comprensión, de los cuales he recibido un gran apoyo, impulsándome a culminar este proyecto académico y enseñándome el valor del esfuerzo y la disciplina.

*“El éxito en la vida no se mide por lo que logras,  
sino por los obstáculos que superas”*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser el pilar fundamental de mi vida y ayudarme a culminar con éxito este nuevo objetivo, brindándome la fortaleza y sabiduría para no rendirme ni flaquear en el proceso.

A mis padres por su esfuerzo y apoyo constante, con el cual me han ayudado a cumplir con un peldaño más en mi vida académica y el fortalecimiento de mi formación profesional.

A mi tutora, la arquitecta Lyli Moreira por su importante aporte y seguimiento a lo largo del proceso de elaboración de mi trabajo de titulación.

Finalmente, agradezco a todos los docentes, quienes han impartido sus bastos conocimientos y experiencia durante el transcurso de mi formación de posgrado, por sus valiosos aportes para mi enriquecimiento profesional.

# TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| Resumen .....   | 10 |
| Abstract.....   | 11 |
| 1. Introducción.....                                    | 12 |
| 2. Determinación del Problema.....                      | 14 |
| 2.1. Importancia y alcance .....                        | 14 |
| 2.2. Delimitación .....                                 | 14 |
| 2.2.1. Espacial o geográfica .....                      | 14 |
| 2.2.2. Temporal.....                                    | 15 |
| 2.2.3. Institucional .....                              | 15 |
| 2.3. Formulación del problema.....                      | 16 |
| 2.3.1. Problema general .....                           | 16 |
| 2.3.2. Problemas específicos .....                      | 16 |
| 2.4. Justificación.....                                 | 16 |
| 2.5. Objetivos .....                                    | 17 |
| 2.5.1. Objetivo general .....                           | 17 |
| 2.5.2. Objetivos específicos .....                      | 18 |
| 3. Marco teórico referencial.....                       | 19 |
| 3.1. Marco Conceptual.....                              | 19 |
| 3.1.1. Ergonomía laboral .....                          | 19 |
| 3.1.2. Evaluación ergonómica .....                      | 19 |
| 3.1.3. Posturas adquiridas .....                        | 19 |
| 3.1.4. Pantallas de visualización de datos (PVD).....   | 20 |
| 3.1.5. Herramientas Meazure .....                       | 20 |
| 3.1.5.1. Funcionalidad y aplicaciones .....             | 20 |
| 3.1.5.2. Ventajas en la medición de posturas.....       | 20 |
| 3.1.6. Método ROSA.....                                 | 21 |
| 3.1.7. Morbilidad .....                                 | 21 |
| 3.1.8. Trastornos Musculoesqueléticos .....             | 21 |
| 3.1.9. Enfermedades ocupacionales .....                 | 22 |
| 3.1.10. Medidas correctivas .....                       | 22 |
| 3.2. Marco Teórico .....                                | 22 |
| 3.2.1. Bases teóricas de la ergonomía en oficinas ..... | 22 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.2.2. | Teorías sobre el riesgo musculoesquelético .....        | 24 |
| 3.2.3. | Modelos de evaluación ergonómica .....                  | 25 |
| 3.2.4. | Fundamentos de intervención ergonómica .....            | 27 |
| 3.3.   | Marco Referencial.....                                  | 30 |
| 3.3.1. | Estudios sobre el uso de pvd y riesgos ergonómicos..... | 30 |
| 3.3.2. | Aplicación de métodos de evaluación ergonómica .....    | 35 |
| 3.3.3. | Propuestas de intervención ergonómica .....             | 42 |
| 3.4.   | Marco Legal.....  | 47 |
| 3.4.1. | Decreto Ejecutivo 255 .....                             | 47 |
| 3.4.2. | NTE INEN-ISO 11226 - 2014.....                          | 47 |
| 3.4.3. | NTE INEN-ISO 6385 - 2016.....                           | 47 |
| 4.     | Materiales y metodología.....                           | 48 |
| 4.1.   | Tipo, diseño y nivel de investigación .....             | 48 |
| 4.2.   | Método de investigación .....                           | 49 |
| 4.3.   | Determinación de la muestra .....                       | 49 |
| 4.4.   | Instrumentos de investigación.....                      | 49 |
| 4.5.   | Tratamiento de la información .....                     | 50 |
| 4.6.   | Metodología ROSA.....                                   | 51 |
| 4.6.1. | Grupo A – Silla .....                                   | 52 |
| 4.6.2. | Grupo B – Monitor y teléfono .....                      | 56 |
| 4.6.3. | Grupo C – Ratón y teclado.....                          | 58 |
| 4.6.4. | Puntaje final del método ROSA .....                     | 61 |
| 4.6.5. | Nivel de actuación .....                                | 61 |
| 5.     | Resultados y discusión.....                             | 63 |
| 3.5.   | Datos generales de la población .....                   | 63 |
| 3.6.   | Evaluación postural.....                                | 65 |
| 3.7.   | Puntuación ROSA .....                                   | 67 |
| 3.8.   | Propuesta de mejora .....                               | 69 |
| 6.     | Conclusiones.....                                       | 72 |
|        | Referencias .....                                       | 73 |
|        | Anexos .....  | 81 |

# ÍNDICE DE TABLAS

---

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> <i>Puntuación Tabla A.</i> .....                          | 55 |
| <b>Tabla 2.</b> <i>Puntuación silla - Tabla F.</i> .....                  | 55 |
| <b>Tabla 3.</b> <i>Puntuación Tabla B.</i> .....                          | 57 |
| <b>Tabla 4.</b> <i>Puntuación Tabla C.</i> .....                          | 59 |
| <b>Tabla 5.</b> <i>Puntuación pantalla y periféricos - Tabla F.</i> ..... | 60 |
| <b>Tabla 6.</b> <i>Puntuación Tabla D.</i> .....                          | 60 |
| <b>Tabla 7.</b> <i>Puntuación final del método ROSA - Tabla E.</i> .....  | 61 |
| <b>Tabla 8.</b> <i>Nivel de actuación de la metodología ROSA.</i> .....   | 62 |
| <b>Tabla 9.</b> <i>Evaluación ROSA por segmentos.</i> .....               | 66 |
| <b>Tabla 10.</b> <i>Puntaje final ROSA.</i> .....                         | 67 |
| <b>Tabla 11.</b> <i>Matriz de mejoras.</i> .....                          | 69 |

-

# ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> <i>Imagen de la delimitación geográfica de la investigación.</i> ..... | 15 |
| <b>Figura 2.</b> <i>Algoritmo de la metodología ROSA.</i> .....                         | 51 |
| <b>Figura 3.</b> <i>Puntuación altura de silla.</i> .....                               | 52 |
| <b>Figura 4.</b> <i>Puntuación profundidad de silla.</i> .....                          | 53 |
| <b>Figura 5.</b> <i>Puntuación de apoyabrazos.</i> .....                                | 53 |
| <b>Figura 6.</b> <i>Puntuación soporte de silla.</i> .....                              | 54 |
| <b>Figura 7.</b> <i>Puntuación monitor.</i> .....                                       | 56 |
| <b>Figura 8.</b> <i>Puntuación teléfono.</i> .....                                      | 57 |
| <b>Figura 9.</b> <i>Puntuación ratón.</i> .....   | 58 |
| <b>Figura 10.</b> <i>Puntuación teclado.</i> .....                                      | 59 |
| <b>Figura 11.</b> <i>Género de la población laboral en estudio.</i> .....               | 63 |
| <b>Figura 12.</b> <i>Área laboral a la que pertenece la población en estudio.</i> ..... | 64 |
| <b>Figura 13.</b> <i>Molestias ergonómicas de la población en estudio.</i> .....        | 65 |
| <b>Figura 14.</b> <i>Fotografía de la angulación de segmentos corporales.</i> .....     | 66 |
| <b>Figura 15.</b> <i>Puntuación ROSA en los colaboradores.</i> .....                    | 68 |

EVALUACIÓN CON MÉTODO ROSA Y  
PROPUESTA DE MEJORA PARA EL  
RIESGO ERGONÓMICO OCASIONADO  
POR PVD EN OFICINAS DE EMPRESA  
CONSTRUCTORA EN QUITO –  
ECUADOR.

AUTOR(ES):

MISHELL ANDREA ARÉVALO MOYANO

## RESUMEN

---

La presente investigación contempla la evaluación ergonómica en el área administrativa de una empresa constructora en la ciudad de Quito – Ecuador, donde los trabajadores de diferentes subáreas se encuentran expuestos a Pantallas de Visualización de Datos (PVD), durante el desarrollo de sus actividades laborales. Se aplicó la metodología de Evaluación Rápida de Esfuerzo para Oficinas (ROSA) de manera que sea posible identificar los riesgos y molestias ergonómicas presentes en la población evaluada. La implementación de herramientas de apoyo en la angulación de los segmentos corporales comprometidos en cada uno de los colaboradores permitió la identificación de factores de riesgo ergonómico asociados al diseño inadecuado de los puestos de trabajo. Además, se evidenciaron molestias constantes en el área lumbar y cervical de los usuarios quienes adoptaron posturas incómodas y prolongadas para el desarrollo de sus actividades diarias. Dada la importancia de poner en marcha acciones urgentes debido a la puntuación obtenida del análisis ergonómico mediante la metodología ROSA, se plantearon propuestas de mejora con la finalidad de optimizar el estilo de vida de los colaboradores dentro las áreas evaluadas y aumentar la productividad laboral. Las medidas correctivas definidas, son planteadas de acuerdo con las necesidades del trabajador, considerando las falencias dentro de la empresa y falta de actuación por parte de los directivos en cuestiones de seguridad y salud laboral, esto con el fin de evitar el posible desarrollo de Trastornos Musculo esqueléticos (TME) y enfermedades ocupacionales.

**Palabras clave:**

Ergonomía, oficina, metodología ROSA, propuesta de mejora.

## ABSTRACT

---

This research examines the ergonomics of the administrative area of a construction company in Quito, Ecuador, where workers in various sub-departments are exposed to Visual Display Units (VDUs) during their work activities. The Rapid Office Effort Assessment (ROSA) methodology was applied to identify ergonomic risks and discomfort among the evaluated population. The implementation of support tools for adjusting the angles of the body segments involved in each employee's work allowed for the identification of ergonomic risk factors associated with inadequate workstation design. Furthermore, persistent discomfort in the lumbar and cervical regions was observed among users who adopted uncomfortable and prolonged postures while performing their daily tasks. Given the urgency of implementing actions based on the ROSA ergonomic analysis score, improvement proposals were developed to optimize the work environment for employees in the evaluated areas and increase productivity. The corrective measures defined are based on the needs of the worker, considering the shortcomings within the company and the lack of action by management in matters of occupational safety and health, in order to prevent the possible development of Musculoskeletal Disorders (MSDs) and occupational diseases.

**Keywords:**

Ergonomics, office, ROSA methodology, improvement proposal.

# 1. INTRODUCCIÓN

---

El enfoque de análisis ergonómico en el trabajo engloba un sin número de aspectos que interactúan entre sí, teniendo en cuenta los factores psicosociales, físicos y ambientales a los que se exponen los colaboradores en cada puesto de trabajo. La carga laboral, horarios y pausas entre actividades influyen en el desarrollo y cumplimiento oportuno de objetivos dentro de una empresa (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST], 2025).

La ergonomía representa uno de los principales motivos de inconformidad y desarrollo de enfermedades ocupacionales, debido a las posiciones que adoptan los colaboradores en el transcurso de su jornada laboral, pues cada empleado adecúa su espacio de trabajo para desarrollar sus actividades de la manera más cómoda posible, sin considerar los ángulos corporales apropiados para mantener su salud (Vallejo Morán et al., 2021).

Los trabajadores que se encuentran expuestos a Pantallas de Visualización de Datos (PVD) mantienen posturas sedentes en el transcurso de toda su jornada laboral, razón por la cual sufren afectaciones corporales musculoesqueléticas que pueden convertirse en enfermedades ocupacionales. Estudios realizados en España muestran que los trastornos musculo esqueléticos (TME) simbolizan una de las afecciones ocupacionales más importantes, siendo el sector industrial y de la construcción los más afectados (Cedeño-Párraga, 2018).

Se estima que alrededor del 46% de las molestias ocasionadas por posturas inadecuadas en los trabajadores se concentran en la espalda, seguido del cuello y extremidades superiores con un 45% (Fernando & Mendoza, 2021). En Ecuador, los estudios realizados referentes a condiciones de seguridad y salud laboral, mencionan que el 80.3% de los encuestados, considerando que en su mayoría desarrollan trabajos de oficina, mantienen posturas sedentes durante todo el tiempo de trabajo, de los cuales el 42.4% presenta molestias en la espalda, el 36.4% en el cuello y el 26.5% en extremidades superiores (Gómez García et al., 2019).

La técnica de Evaluación Rápida de Esfuerzo en Oficina (ROSA), permite evaluar al trabajador durante la ejecución de sus actividades considerando cinco parámetros clave (teclado, teléfono, pantalla, ratón y silla) y posteriormente determinar si existe riesgo ergonómico en las áreas de trabajo. Basados en los resultados del método ROSA es posible plantear medidas de prevención y planes de acción para modificar los espacios laborales y mejorar las condiciones de los trabajadores (Vega & Reyes, 2021).

Los ángulos corporales adoptados por los trabajadores definen las posiciones adquiridas durante el transcurso de las jornadas de trabajo, las cuales al ser inadecuadas generan tensión muscular y esto a su vez la presencia de dolencias en el cuello, hombros, muñecas y espalda. Generalmente las acciones correctivas y normas de prevención se ejecutan una vez producidos los padecimientos en la salud de los colaboradores generando enfermedades profesionales con responsabilidad patronal, pérdidas económicas, ausentismo, entre otros (Ortiz et al., 2022).

Una de las principales problemáticas para el desarrollo de estudios ergonómicos guiado hacia trabajadores administrativos en la industria de la construcción es que, en su mayoría, se centran en posturas de carga y sobreesfuerzo realizado por parte de trabajadores operativos (Solís Carcaño et al., 2023). Por lo tanto, en este trabajo se busca definir la importancia de la evaluación ergonómica y control de trabajadores expuestos a PVD en el campo de la construcción, considerando el impacto que puede causar en la productividad laboral y el bienestar corporativo de las compañías.

## 2. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

### 2.1. IMPORTANCIA Y ALCANCE

La presente investigación, basada en un alcance descriptivo, busca definir el riesgo ergonómico al cual se hallan expuestos los empleados administrativos en la industria de la construcción, durante su jornada laboral y con ello proponer acciones correctivas que logren mitigar y evitar posibles trastornos generados debido a malas posturas. El análisis se centra en la observación de las angulaciones corporales del personal de los diferentes equipos o departamentos que conforman una empresa constructora, los cuales se exponen diariamente a PVD.

La ergonomía es un enfoque importante dentro de la seguridad y salud ocupacional, pues genera enfermedades laborales provocadas por trastornos musculoesqueléticos, ocasionando pérdidas directas e indirectas para el empleador, además de ausentismo, jubilación anticipada, renuncias y pérdidas de productividad (AESST, 2024). La investigación busca definir cuán importante es evaluar la ergonomía laboral en el área administrativa de la industria constructiva, dedicada en su mayoría al trabajo en campo, donde la mayor preocupación se centra en la ergonomía de los trabajadores operativos. Esto permite comprender la relevancia de la ergonomía en todos los puestos de trabajo, además de contribuir con una propuesta de mejora que garantice el desarrollo adecuado de la jornada diaria en estas áreas de trabajo.

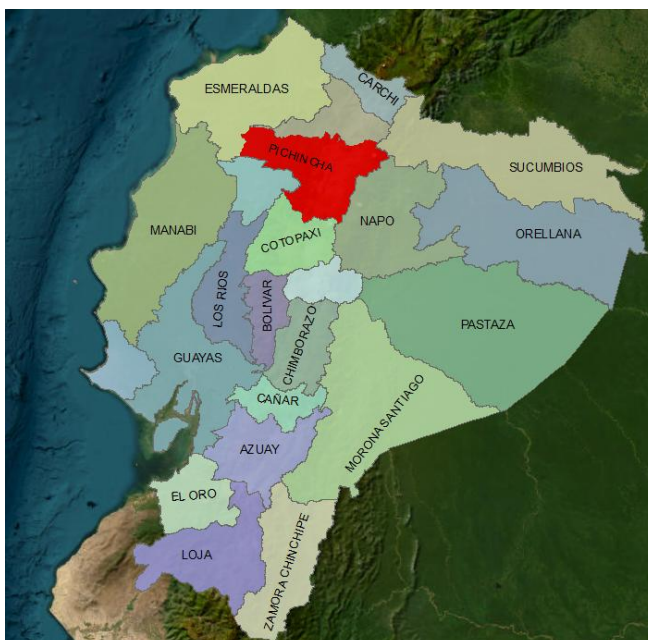
### 2.2. DELIMITACIÓN

#### 2.2.1. ESPACIAL O GEOGRÁFICA

La investigación se desarrolla en la provincia de Pichincha, cantón Quito, al norte de la ciudad, donde se ubica la constructora en la cual se realiza el estudio. Se considera cada uno de los departamentos o subdivisiones del área administrativa de la constructora que se exponga a PVD, para la valoración ergonómica bajo la metodología ROSA.

**Figura 1.**

*Imagen de la delimitación geográfica de la investigación.*



*Nota.* El mapa fue elaborado con respecto a la información presente en el geoportal del Instituto Geográfico Militar (IGM, 2025).

## 2.2.2. TEMPORAL

El periodo de tiempo seleccionado para el desarrollo del estudio se define en los meses de marzo a octubre del año actual, considerando la disponibilidad de la información dentro de la empresa constructora y asegurando la presencia física de todos los colaboradores que conforman el área administrativa de la misma.

## 2.2.3. INSTITUCIONAL

Se ha estimado a la industria de la construcción como organización clave para la elaboración de este proyecto, considerando los componentes que influyen en el desarrollo de una evaluación ergonómica en el personal administrativo y todas sus subáreas (departamento de contabilidad, compras y ventas, recursos humanos, gestión de proyectos, arquitectura o dibujantes). Pues, los estudios guiados hacia el personal

expuesto a PVD en empresas dedicadas, en su mayoría, al trabajo operativo es reducido, con ello se busca fomentar la investigación ergonómica en este campo laboral.

## 2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 2.3.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico presente en trabajadores administrativos expuestos al uso prolongado de pantallas de visualización de datos (PVD) en una empresa constructora de Quito?

### 2.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Qué posturas corporales adoptan los trabajadores administrativos expuestos a PVD y cómo se relacionan con los niveles de riesgo ergonómico según el ángulo de los segmentos corporales?
- ¿Qué nivel de riesgo ergonómico identifica el método ROSA en trabajadores administrativos expuestos a PVD durante su jornada laboral?
- ¿Qué propuestas de mejora pueden reducir el riesgo ergonómico en trabajadores administrativos con puntuaciones elevadas según el método ROSA?

## 2.4. JUSTIFICACIÓN

Actualmente el tema de seguridad y salud laboral ha ido tomando fuerza, principalmente debido a la normativa técnica aplicada en industrias y empresas dedicadas a todo tipo de actividad económica. Los registros nacionales estiman que alrededor del 88% de las enfermedades laborales determinadas por el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal (CVIRP) y el Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT) del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), son trastornos musculoesqueléticos (Leiton et al., 2024).

Los trabajadores expuestos a PVD durante un lapso de tiempo mayor a cuatro horas, tienen mayor probabilidad de presentar trastornos ergonómicos derivados de la adquisición de posturas inadecuadas (Parra et al., 2024). Diferentes estudios plantean

que un trabajador habitualmente se ausenta 2 días en promedio al año, debido a la presencia de afecciones musculoesqueléticas, las cuales son estimadas como causa importante de ausentismo laboral e incapacidad temporal y permanente (Ordóñez-Hernández et al., 2021).

Los datos reportados por el IESS señalan que, de 14000 afecciones laborales suscitadas, solo el 3% se reporta al ente regulador, causando mayor probabilidad de riesgo, con respecto a la responsabilidad patronal que el empleador asume por los casos que se agravan (Jurado, 2020). En el año 2018, Pichincha fue la provincia con el mayor número de reportes de enfermedades ocupacionales referentes al sistema óseo – muscular relacionadas con organización inadecuada del espacio laboral y falta de herramientas ergonómicas para trabajadores de PVD (Villacis & Llumiquinga, 2021).

Considerando que cada puesto laboral requiere la adaptación de posturas definidas de acuerdo a las necesidades y funciones a desempeñar del trabajador, es importante buscar la manera de contrarrestar las posibles consecuencias de salud provocadas por el desconocimiento o inadecuado manejo de herramientas durante el horario de trabajo. Por esta razón se busca implementar sistemas de gestión que cumplan con la normativa de seguridad y salud en el trabajo (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2022).

La normativa ecuatoriana plantea que para ejecutar una evaluación de riesgos ergonómicos es importante implementar una metodología enfocada en cada puesto de trabajo, la cual sea reconocida y validada a nivel nacional o internacional (MDT, 2024). Por este motivo, se plantea la implementación del Método de Evaluación Rápida de Esfuerzo en Oficina (ROSA), centrando su uso en oficinistas, quienes se encuentran expuestos a PVD durante su horario laboral (Ecuador et al., 2022).

## 2.5. OBJETIVOS

### 2.5.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en trabajadores administrativos de una empresa constructora en Quito, mediante

la aplicación del método ROSA, para el desarrollo de medidas correctivas que mejoren las condiciones posturales laborales.

### 2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las posturas adquiridas por parte de un trabajador expuesto a pantallas de visualización de datos (PVD), mediante una angulación corporal con el uso de herramientas Meazure.
- Identificar los segmentos corporales con mayor nivel de riesgo ergonómico, mediante la aplicación del Método de Evaluación Rápida de Esfuerzo en Oficina - ROSA.
- Desarrollar una propuesta de mejora para disminuir el riesgo ergonómico en base al resultado obtenido del método aplicado.

## 3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Las definiciones, modelos explicativos, investigaciones y normativa, usados en la elaboración del trabajo de titulación se encuentran ligados a la ergonomía laboral y a la metodología aplicada en la determinación de los posibles riesgos ergonómicos presentes en los oficinistas de la industria constructora durante el desarrollo de su jornada de trabajo.

### 3.1. MARCO CONCEPTUAL

#### 3.1.1. ERGONOMÍA LABORAL

La ergonomía laboral es el conjunto de leyes y reglas aplicadas en el trabajo, incluyendo las diligencias efectuadas por los profesionales en cada una de sus áreas, es decir, posee un carácter multidisciplinario. Este término es creado con el fin de establecer un sistema óptimo entre el hombre y sus condiciones laborales, donde sea posible reconocer las capacidades y restricciones del trabajador para un adecuado diseño del puesto laboral (Apud et al., 2003).

#### 3.1.2. EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Es un procedimiento en el cual es posible detectar elementos de riesgo dentro de los puestos de trabajo, cumpliendo con los requerimientos nacionales de la normativa legal vigente. Existen dos tipos de análisis ergonómicos, los cuales se dividen en la identificación y evaluación de riesgos ya detectados que corresponden al nivel básico y avanzado respectivamente (UPV, 2022).

#### 3.1.3. POSTURAS ADQUIRIDAS

Las posturas adquiridas por los empleados en el transcurso de su jornada laboral suelen ser estáticas, involucrando segmentos corporales como la cabeza, cuello, torso y extremidades superiores. Mediante la angulación corporal de cada

estructura es posible conocer el grado de afectación presente en el trabajador y la magnitud del riesgo ergonómico en el ambiente laboral (Raffler et al., 2024).

### 3.1.4. PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)

Las PVD se refieren a los ordenadores y computadores que permiten almacenar y procesar información de diferente índole. Gran parte de los puestos de trabajo en oficina, usan como principal elemento de apoyo laboral los ordenadores y sus accesorios (teclado, ratón). Es importante evaluar las características que presenta una PVD y la interacción del trabajador con la misma para identificar los posibles riesgos ergonómicos (Berthelette, 1998).

### 3.1.5. HERRAMIENTAS MEASURE

Las herramientas measure son componentes de apoyo para realizar mediciones dentro del ambiente tecnológico, es decir; permite medir directamente en el escritorio mediante diferentes utilitarios o herramientas que se ajustan al objeto desde cualquier punto de la pantalla, teniendo una visibilidad total de la zona de interés (Microsoft, 2004).

#### 3.1.5.1. FUNCIONALIDAD Y APLICACIONES

Esta herramienta permite realizar angulaciones y mediciones en diferentes puntos dentro de una pantalla o a su vez en una imagen o fotografía, asegurando la exactitud o precisión del resultado de la medición. Además, es posible definir el color, tamaño, ángulo y texto de cada una de las líneas utilizadas, obteniendo una mejor visibilidad y contraste de los colores de la imagen (Microsoft, 2004).

#### 3.1.5.2. VENTAJAS EN LA MEDICIÓN DE POSTURAS

El uso de herramientas de medición para la determinación de posturas permite generar un estudio y análisis minucioso a partir de los datos tomados in situ del trabajador; siempre y cuando se realice en verdadera magnitud, es decir, que el

plano de la persona sea paralelo a la posición de la cámara. Con esto, no se interfiere en las actividades laborales del trabajador al tomar los datos y se tiene mayor tiempo y precisión para determinar la medida correspondiente a los segmentos corporales (Ergonautas, 2024).

### 3.1.6. MÉTODO ROSA

El método de evaluación rápida de esfuerzo para oficinas abreviado como método ROSA, es un proceso de valoración ergonómica destinado a los empleados, donde es posible identificar la presencia de riesgos en el entorno laboral administrativo, cuyas principales actividades se desempeñan frente a pantallas de visualización de datos. Principalmente se evalúan las posturas adquiridas por un individuo durante sus actividades diarias, las cuales podrían causar afecciones musculoesqueléticas a corto y largo plazo (Cisneros-Cervantes et al., 2024).

### 3.1.7. MORBILIDAD

La morbilidad es un indicador que refleja la cantidad de colaboradores que poseen algún tipo de sintomatología o afección. Es posible analizar la evolución de los trastornos presentes en un individuo y definir grupos vulnerables, de esta manera se determinan las causas que generan problemas de salud en la población laboral. Con ello se pueden plantear acciones correctivas y preventivas para la disminución de enfermedades profesionales dentro de cada puesto de trabajo (IFSES, 2019).

### 3.1.8. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Afecciones que causan diversos daños de corta y larga duración al sistema locomotor, afectando la movilidad de un individuo. La sintomatología aumenta con la edad, sin embargo en trabajadores jóvenes es la causa principal de ausentismo, considerando que este tipo de trastornos son la principal causa de discapacidad a nivel global (AESST, 2024).

### 3.1.9. ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Las enfermedades ocupacionales son contraídas durante el transcurso de las actividades laborales por la exposición del individuo a elementos de riesgo, ya sean físicos, sociales, ergonómicos o ambientales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los traumatismos y ergonomía forman parte importante de las enfermedades crónicas en el trabajo causando incapacidad (Mendoza-Cañarte et al., 2022).

### 3.1.10. MEDIDAS CORRECTIVAS

Las medidas correctivas son un conjunto de estrategias clave que certifican el cumplimiento de metas dentro de una organización. Es importante definir el tiempo, recursos, personal encargado y puestos de trabajo a los cuales va dirigida cada una de las medidas. Su aplicación busca disminuir los efectos negativos causados por el diseño inapropiado de las áreas de trabajo y el desconocimiento de los colaboradores frente a la ergonomía laboral (Cassanova et al., 2020).

## 3.2. MARCO TEÓRICO

### 3.2.1. BASES TEÓRICAS DE LA ERGONOMÍA EN OFICINAS

Las bases teóricas adoptadas para la ergonomía en oficinas se basan en tres modelos principales, los cuales permiten mejorar la productividad del trabajador.

- **Modelo de Grandjean**

El modelo se enfoca en examinar todos los elementos del diseño de una actividad y un puesto de trabajo, con el objetivo de ajustar la labor al ser humano, mejorando así la interacción entre el usuario, las herramientas y el ambiente laboral.

Este equilibrio permite que las habilidades físicas y mentales del empleado se ajusten a los requerimientos laborales y a las condiciones ambientales, tales como

la ventilación, el ruido, la temperatura y la iluminación. Alcanzando bienestar, seguridad y a la vez disminuyendo el estrés, fatiga y los accidentes laborales, que disminuyen la productividad del empleado (K. Kroemer & Grandjean, 1997).

- **Modelo de Kroemer**

El modelo permite el análisis de la interacción entre un individuo y los sistemas laborales. Sugiere un diseño ergonómico fundamentado en la comprensión del sistema compuesto por hombre, máquina y entorno, garantizando que el proceso de trabajo sea seguro, eficaz y cómodo. Establece una manera de organizar el espacio laboral, ya sea en casa o en la oficina. También sugiere interactuar con compañeros de trabajo, controlar y coordinar el ritmo laboral, contar con los equipos e indumentaria apropiada para realizar las tareas laborales y conservar un ambiente de trabajo óptimo que reduzca errores y fatiga, lo que permite incrementar la productividad y el bienestar del empleado (A. Kroemer & Kroemer, 2017).

- **Modelo IEA**

La perspectiva de la ergonomía que ofrece el modelo de la International Ergonomics Association se enfoca en optimizar tanto el bienestar humano como la eficacia del trabajo, mejorando la interacción entre los elementos de un sistema y las personas. El modelo muestra un balance entre la salud, seguridad y productividad, de manera que los sistemas de trabajo sean diseñados teniendo en cuenta a las personas, sus rasgos anatómicos, fisiológicos y biomecánicos, así como sus procesos mentales, la comunicación y organización (Dul et al., 2012).

- **Teoría de adaptación hombre-máquina**

El concepto de "sistema hombre-máquina" consiste en la relación de un operador humano o un conjunto de operadores y una máquina que interactúan mutuamente para realizar una tarea, tomando en cuenta las habilidades físicas, mentales y sensoriales de un individuo, sin obligarlo a ajustarse a las restricciones de la máquina. Esta relación se convierte en una sola entidad, equilibrando las

capacidades humanas con los requerimientos del sistema técnico e incrementando la productividad y disminuyendo los errores (K. Kroemer & Grandjean, 1997).

### 3.2.2. TEORÍAS SOBRE EL RIESGO MUSCULOESQUELÉTICO

- **Modelo de carga postural**

Las posturas laborales generan una carga estática a nivel musculoesquelético en el individuo, provocando que la circulación sanguínea y el metabolismo muscular se reduzcan. La carga estática persistente de posiciones incómodas, además de factores como la edad y experiencia producen una contracción muscular y fatiga focalizada, que a largo plazo puede llevar a desórdenes o enfermedades vinculadas con el trabajo (INSST, 1997). La carga postural se puede disminuir si se optimizan las tareas y las condiciones laborales, además de incrementar el rendimiento muscular de los empleados.

- **Teoría de la fatiga acumulativa**

La fatiga muscular puede tener orígenes físicos, cognitivos o cronológicos. Se investiga en el campo de la fisiología del trabajo, donde se analizan las consecuencias que tiene el trabajo estático y dinámico del músculo sobre el cuerpo. Es un tipo de agotamiento físico que incluye la fatiga general como una afectación a la disposición para trabajar. Se acumula durante la jornada laboral debido a las tensiones acumuladas incluyendo la fatiga ocular y mental, también provocadas por el estrés, presión del tiempo y toma de decisiones (Lerman et al., 2012).

El empleado solo nota una reducción de su habilidad para realizar una tarea, pero es esencial examinar las posibles causas con el fin de optimizar el sistema laboral y prevenir la disminución del rendimiento del trabajador. El descanso es el único medio para recuperarse de un estado de agotamiento y abarca tanto pausas activas en el trabajo como las horas de sueño fuera del horario laboral (Morales Anguisaca et al., 2024).

- **Factores individuales y organizacionales en la aparición de trastornos musculoesqueléticos**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan uno de los padecimientos laborales más frecuentes que impactan a un sin número de empleados y representan un alto costo para las compañías. Afectando al cuello, espalda hombros y extremidades, abarcando todo tipo de daño en tejidos y articulaciones. Las problemáticas de salud van desde dolencias hasta enfermedades que demandan un procedimiento médico y en los casos crónicos, estos trastornos pueden causar una incapacidad laboral (AESST, 2021).

Los factores de riesgo físicos y biomecánicos, incluyen acciones como la manipulación de cargas, movimientos repetitivos o enérgicos, posiciones estáticas o forzadas, vibraciones, mala iluminación o ambientes con temperaturas bajas, un ritmo de trabajo acelerado, así como mantenerse sentado o erguido por largos períodos sin cambiar de postura. Las exigencias laborales elevadas y la falta de autonomía son ejemplos de factores de riesgo a nivel psicosocial y organizativo, incluyendo el trabajo acelerado, jornadas extensas, trabajo por turnos, falta de pausas y una satisfacción laboral baja (AESST, 2021).

### 3.2.3. MODELOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

- **Métodos de análisis postural**
  - **REBA:** El método examina posturas individuales; por lo tanto, es importante escoger las posturas que serán analizadas entre aquellas que el usuario adopta en su trabajo. Se escogerán posiciones que, a primera vista, representen una carga postural más significativa, ya sea por su duración, por su frecuencia o porque muestren mayor desviación en relación con la posición neutral (Ergonautas, 2015).
  - **RULA:** Determina cuánto están expuestos los usuarios a factores de riesgo que producen una carga postural alta y que tienen el potencial de generar molestias en las extremidades superiores del individuo. El

enfoque adoptado, duración, frecuencia y las fuerzas aplicadas son tomados en cuenta en el método para evaluar el riesgo (Ergonautas, 2015).

- **OWAS:** Evalúa integralmente los segmentos corporales durante el ejercicio de una tarea laboral. Es un procedimiento observacional donde las posturas se dividen en 252 posibles composiciones, considerando la ubicación de las piernas, brazos y espalda del trabajador, además de la magnitud de la carga manipulada mientras asume una posición, la cual se clasifica y asigna un código que define la categoría de riesgo y la incomodidad que produce (Ergonautas, 2015).
- **ROSA:** Determina el nivel de peligrosidad relacionada con los puestos laborales en oficinas, útil para trabajadores que desarrollan tareas administrativas con pantallas de visualizar datos (PVD), además; permite definir la discrepancia entre las particularidades del puesto evaluado y las de un puesto ideal, utilizando diagramas de puntuación que otorgan una calificación a cada componente del área laboral como teclado, silla, ratón, pantalla y teléfono (Ergonautas, 2015).

- **Comparación y pertinencia del método ROSA para PVD**

El método ROSA permite comparar distintos puestos de trabajo, lo cual facilita la detección de patrones y permite la ejecución de una evaluación rápida de los riesgos posturales en puestos con PVD, al observar la postura del usuario y proporcionar una visión general sobre las condiciones ergonómicas en un corto periodo de tiempo (Ergo/IBV, 2024).

La capacidad de manejar la documentación, tanto del proceso como de sus resultados, permite la automatización de labores manuales y gracias a la supervisión y evaluación constante de los riesgos, una mejora continua. Evalúa la postura, mobiliario, dispositivos y tiempo de exposición, sin aplicar equipos sofisticados, permitiendo gestionar medidas en puestos de trabajo con mayor riesgo (Barros et al., 2022).

## 3.2.4. FUNDAMENTOS DE INTERVENCIÓN ERGONÓMICA

- **Teorías de prevención primaria, secundaria y terciaria.**

### **Primaria:**

- Su objetivo es evitar que surjan las lesiones o riesgos.
- Interviene en la organización, el diseño de labores, los equipos y las condiciones de trabajo.
- Se fundamenta en la teoría de intervención anticipatoria, que se originó en el modelo de salud pública de Leavell y Clark (1965) y fue adaptada al ámbito ergonómico.
- El planteamiento principal es que la alteración del medio y los elementos de riesgo físicos, psicosociales y posturales que ayudan a evitar que surjan lesiones.
- Busca implementar un diseño ergonómico en el lugar de trabajo (altura de asiento, mesas y pantallas), capacitar acerca de posturas seguras y pausas activas, implementar el giro de tareas para prevenir el agotamiento y realizar evaluaciones ergonómicas iniciales (método RULA, REBA o ROSA).

(Dul & Weerdmeester, 2003)

### **Secundaria:**

- Se centra en identificar de manera temprana los primeros síntomas o signos de un problema o lesión ergonómica, con el fin de impedir que este avance.
- Está enfocada en la detección temprana de efectos adversos del trabajo sobre el cuerpo y en la supervisión de la salud, siguiendo la teoría del cribado precoz (Early Detection Theory).
- Interviene sobre el individuo después de la exposición, pero antes de que el daño o la enfermedad se vuelvan irreversibles.

- Sugiere llevar a cabo chequeos médicos ocupacionales periódicos, monitorear la postura corporal y reportar molestias musculares, usar encuestas de percepción ergonómica, valorar las quejas o el ausentismo por dolor o fatiga y establecer programas de pausas activas correctivas.

(Bridger, 2017)

#### **Terciaria:**

- Se lleva a cabo una vez que la lesión o el daño ha ocurrido, con el objetivo de minimizar sus efectos y hacer más fácil la reintegración laboral y la rehabilitación.
- Se basa en la teoría de rehabilitación funcional y en los modelos de ergonomía participativa, que se enfocan en readaptar el puesto laboral a las nuevas habilidades del empleado que ha sufrido una lesión.
- Plantea una reubicación laboral del empleado con limitaciones médicas, la adecuación del puesto para favorecer una reincorporación segura, programas de fisioterapia o rehabilitación ergonómica, entrenamiento en métodos seguros de trabajo después de la lesión y evaluación posterior al incidente para rediseñar equipos o tareas.

(Valero, 2021)

#### ● **Principios de rediseño ergonómico en entornos administrativos**

Los lineamientos de la norma ISO 6385 dictan un manifiesto acerca de los principios ergonómicos que se deben tener en cuenta durante el procedimiento de diseño de entornos laborales.

- 1. Posturas neutrales:** Hace referencia a la alineación y al balance del cuerpo humano. Una posición estándar y equilibrada disminuye la tensión en huesos, tendones, nervios y músculos, por ello el diseño del puesto de trabajo debe asegurar que el usuario no se vea forzado a adoptar posiciones incómodas.
- 2. Reducir la fuerza excesiva:** El diseño del área de trabajo debe considerar la disminución de la fuerza excesiva requerida para mover, empujar o transportar

un objeto, incorporando utilitarios que faciliten el transporte de objetos como asas y ruedas.

3. **Trabajar en la zona de confort:** Los usuarios deben tener la capacidad de interactuar con un producto o herramienta de trabajo sin dificultad.
4. **Reducir el movimiento excesivo:** Intenta disminuir el número de movimientos al manejar una herramienta; el movimiento se refiere a cualquier desplazamiento efectuado con los dedos, muñeca o cualquier otra parte del cuerpo.
5. **Reducir la carga estática:** Cuando un individuo se mantiene en una misma postura o sostiene un objeto durante un largo periodo de tiempo, es importante utilizar una alternativa de sujeción que no afecte o tensione las articulaciones del usuario.
6. **Minimizar los puntos de presión:** Se refiere al punto donde el objeto entra en contacto con el cuerpo del usuario durante su uso. El diseño de una herramienta debe permitir ajustarla evitando generar puntos de presión en el usuario.
7. **Proporcionar autorización:** Los productos deben ser diseñados de modo que ofrezcan espacios para que el usuario se desplace sin obstáculos y evite el choque con algún objeto.
8. **Facilitar el movimiento y el estiramiento:** El diseño del producto debe considerar la necesidad del usuario de estirarse y moverse, incluyendo alternativas para corregir la postura.
9. **Reducir la vibración excesiva:** La salud del consumidor se ve perjudicada de forma significativa debido a la vibración, un claro ejemplo es el síndrome de vibración mano-brazo (HAVS), el cual puede ser causado por el contacto con herramientas vibratorias. Por lo tanto, el diseño de productos requiere un sistema que disminuya la vibración en la herramienta.
10. **Proporcionar buenas condiciones ambientales:** El ambiente de trabajo debe ser cómodo con una adecuada iluminación, ventilación y espacio. El diseño de los sistemas de iluminación en oficinas con PVD debe prevenir reflejos en las pantallas, enfocándose en el entorno y las circunstancias de uso.

(Buckingham, 2024)

### 3.3. MARCO REFERENCIAL

A continuación, se resumen diez investigaciones en las cuales se han realizado estudios ergonómicos similares en oficinistas expuestos a PVD.

#### 3.3.1. ESTUDIOS SOBRE EL USO DE PVD Y RIESGOS ERGONÓMICOS

##### ***Investigación N°1***

El tema del estudio se basa en el riesgo ergonómico en empleados que utilizan PVD mientras trabajan desde casa en una empresa constructora. Donde se busca detectar el riesgo ergonómico en los usuarios que trabajan desde casa, así como establecer las condiciones ergonómicas dentro del equipo laboral de la compañía constructora.

***Metodología:*** La investigación realizada en una empresa de construcción en Quito, con 68 trabajadores oficinistas sometidos a teletrabajo desde abril de 2020, tuvo un enfoque exploratorio transversal. Todos los participantes trabajan 8 horas diarios y sus áreas de trabajo son técnico, financiero, jurídico, ventas, administración y recursos humanos.

- Se planteó un cuestionario en Google Forms a los 68 empleados por medio de correo electrónico corporativo, logrando una tasa de respuesta del 100%.
- La "Guía de buenas prácticas ergonómicas para el trabajo remoto durante la cuarentena por COVID-19" del Ministerio del Trabajo, fue utilizada para elaborar el cuestionario, compuesto de 22 preguntas, agrupadas en tres criterios clave: entorno laboral dentro de casa, herramientas y equipos de trabajo, perspectivas sobre síntomas musculoesqueléticos y aspectos organizativos.
- Se procesaron los datos adquiridos con Microsoft Excel, construyendo tablas y cruces de variables en base a los tres criterios.
- Se examinaron porcentajes significativos para cada pregunta, lo que resultó en tres tablas finales que sintetizan los descubrimientos sobre las dimensiones físicas, organizativas y espaciales del teletrabajo.

**Resultados:**

- Aunque el 66.2% considera que la iluminación es adecuada y el 69.1% siente una temperatura y ventilación agradables, el 52.9% trabaja en condiciones de ruido que perjudican su concentración.
- El 86.8% usa computadora portátil, aunque únicamente el 25% hace uso de teclado y ratón independientes.
- El 54.4% no usa un elevador de pantalla, lo cual provoca que el monitor esté mal situado.
- El 23.5% trabaja con asientos que no son ergonómicos.
- El 58.5% tiene una mesa apropiada, sin embargo, el 25% no apoya los pies en su totalidad y ninguno tiene un reposapiés.
- Tan solo el 21% ha sido capacitado en ergonomía.
- El 41% de la población hace pausas diarias, siendo lo más habitual que sean dos pausas a lo largo del día, con una duración de 5 a 10 minutos.
- El 49.9 % emplea el ordenador portátil durante los descansos, lo que disminuye el descanso visual y postural.
- El 54.4% reporta nuevos malestares musculares desde que empezó el teletrabajo, mientras que el 38.2% sostiene los mismos dolores que experimentaba previamente, las áreas más perjudicadas son el cuello y espalda.
- El 73.5% de los encuestados prefiere regresar a trabajar en oficina, por mayor confort y concentración.
- Los individuos que laboran en el dormitorio tienen más dolores nuevos de espalda (7.1%) y cuello (7%), que aquellos que trabajan en escritorios.

**Conclusiones:**

- Se demostró que el equipo más utilizado es la computadora portátil, pero la mayor parte de los empleados no utiliza periféricos ergonómicos como ratón, teclado o elevador de pantalla, lo que causa posiciones incorrectas y un riesgo elevado de incomodidades físicas.

- La utilización continua de pantallas, aun en los descansos, muestra una falta de organización y hábitos laborales deficientes, lo cual colabora con la fatiga a nivel musculoesquelético, mental y visual.
- Si no hay un espacio apropiado, los dolores de espalda y cuello aumentan.
- La falta de formación y gestión organizativa con respecto al uso apropiado de los equipos y la adecuación del lugar de trabajo es evidente, por ello muchos prefieren volver a la oficina, debido a la comodidad y capacidad para concentrarse.

(Morales et al., 2024)

### ***Investigación N°2***

El tema del estudio se refiere a la correlación entre el uso de PVD y la manifestación de síntomas y signos neuromusculares, psicosociales y visuales en empleados de un despacho jurídico de Quito, Ecuador. Su finalidad es establecer la conexión entre el empleo de PVD y el surgimiento de síntomas y signos alarmantes en los empleados de administración de un despacho jurídico.

#### ***Metodología:***

- Se realizó una investigación transversal descriptiva sobre 55 empleados administrativos de un despacho jurídico que emplean el ordenador como su principal instrumento laboral.
- Los datos se obtuvieron a través de encuestas sobre el empleo PVD, duración diaria de su uso, antecedentes médicos y síntomas neuromusculares, visuales y psicosociales.
- Se examinaron variables de exposición (como el uso de más de cuatro horas al día), tipo de equipo, historial médico y variables de efecto (síntomas), estimando las correlaciones y frecuencias entre variables.
- Además, se reconocieron labores preventivas, como la dotación de elementos ergonómicos, pausas activas y capacitación recibida.

### **Resultados:**

- Alrededor del 18 % indicó tener sensación de ojo seco; cerca del 14 % manifestó enrojecimiento de la conjuntiva y aproximadamente el 4 % dificultad para enfocar objetos.
- Alrededor del 22 % experimentó dolor en el cuello; aproximadamente el 15 % tuvo dolor en la región cervical y lumbar combinados; también se reportaron molestias en la espalda y las extremidades.
- Cerca del 32% reportó cefaleas, el 22% reportó dificultad para concentrarse y otros síntomas menores como el insomnio y el mareo.
- Se encontró que los síntomas eran más frecuentes en quienes usaban PVD más de 4 horas al día. Por ello el 17% de los casos de dolor cervical se debieron a un uso superior a las cuatro horas.
- La compañía había proporcionado algún elemento de protección al 100% de los empleados. Aproximadamente el 33 % llevaba a cabo pausas activas rutinarias y el 8% conocía el efecto del uso incorrecto de PVD.
- En la población femenina que representa el 74,5 % de la muestra, se constató que el 64,7 % mostró algún signo o síntoma; mientras que del 25,4 % restante perteneciente a la población masculina, solo el 15,7 % mostraron algún tipo de afección.

### **Conclusiones:**

- La manifestación de sintomatología y signos visuales, neuromusculares y psicosociales en los abogados se vincula con el empleo de PVD en jornadas laborales extensas y condiciones no ideales.
- Los síntomas más comunes fueron dolor cervical (33 % en mujeres), cefalea (45 %) y sensación de ojo seco (7,8 %).
- A pesar de que se habían puesto en marcha medidas preventivas, la formación, conciencia y practica de pausas activas eran insuficientes, lo que reduce su efectividad.

- Se sugiere establecer un método preventivo que contemple la capacitación, adecuación ergonómica del lugar de trabajo, monitoreo médico ocupacional y acompañamiento de la salud de los colaboradores.

(Roberto et al., 2019)

### ***Investigación N°3***

El tema se basa en los riesgos ergonómicos en el personal administrativo, un problema de salud laboral. Cuya finalidad es hallar los peligros ergonómicos que son propios de las tareas de oficina o ejecutivas relacionados con el uso de computadoras y oficinas, durante extensos períodos laborales.

***Metodología:*** La investigación se centra en el análisis conceptual sobre ergonomía en el trabajo y los componentes de riesgo ocupacional relacionados con las posturas inadecuadas y los movimientos repetitivos en oficina. Se examinaron distintos artículos académicos y normas internacionales como la ISO 6385:2016, así como estudios sobre enfermedades musculoesqueléticas en empleados administrativos y hospitalarios. Las investigaciones revisadas incluyeron:

- Posturas inadecuadas en el trabajo y su vinculación con trastornos del sistema musculoesquelético.
- Factores ambientales, psicológicos y biomecánicos que influyen en el malestar ergonómico.
- Intervenciones de tipo preventivo como la ergonomía participativa y las pausas activas.

### ***Resultados:***

- Dentro de los trabajos administrativos, las malas posturas, la falta de mobiliario apropiado y los movimientos repetitivos son los riesgos ergonómicos más comunes.
- Las dolencias musculoesqueléticas más frecuentes son el dolor de cuello y lumbar, debido a posturas prolongadas incorrectas; además del síndrome de

túnel carpiano, causado por la repetición de movimientos de los dedos y muñecas o la insuficiencia venosa en empleados que pasan largos periodos de pie o sentados.

- Se demostró que el riesgo metabólico y cardiovascular se eleva cuando hay largas horas de sedentarismo y poca actividad física.
- La ergonomía participativa y las pausas activas en el trabajo son ejemplos de programas que disminuyen el estrés y ausentismo laboral, mejorando así el bienestar del empleado.

#### **Conclusiones:**

- Los movimientos repetitivos y posturas inadecuadas son los factores ergonómicos de mayor riesgo que impactan la salud del trabajador.
- La cervicalgia y la lumbalgia son las afecciones más frecuentes en empleados administrativos.
- La prevención de lesiones se puede lograr de manera efectiva a través de la aplicación de pausas activas en el trabajo y la implementación de equipos ergonómicos.
- Para disminuir los riesgos y optimizar la comodidad en el trabajo, es fundamental observar las normas ergonómicas e implementar la capacitación periódica.

(Cruz, 2019)

### 3.3.2. APLICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

#### **Investigación N°4**

La investigación se basa en el riesgo ergonómico debido al empleo de pantallas para visualizar datos en el personal sanitario de consulta externa de un hospital situado en Quito. El objetivo es establecer el riesgo que supone el uso de PVD en los trabajadores sanitarios del servicio de traumatología del Hospital de la Policía Quito durante las

consultas externas, con el fin de comprender el peligro al que están expuestos y diseñar un plan correctivo que incentive prácticas preventivas.

### **Metodología:**

- Se realizó un análisis cuantitativo descriptivo, donde se escogieron cuatro consultorios del servicio para ser evaluados, en los cuales el personal utiliza pantallas de visualización de datos (PVD) mientras trabaja.
- Se cuantificó el riesgo ergonómico vinculado al uso de PVD, utilizando la metodología ROSA (Rapid Office Strain Assessment). Cada consultorio fue evaluado y se le otorgó una calificación entre 1 y 10 (los puntajes más elevados muestran un riesgo mayor), tomando en consideración elementos como pantalla, periféricos, postura e indumentaria.
- Se examinaron las condiciones de la disposición del mobiliario, tiempo de uso de PVD (más de 4 horas al día o 20 horas a la semana), posturas del cuello, manejo del teclado y ratón, y la percepción que tiene el usuario acerca del riesgo ergonómico.

### **Resultados:**

- La metodología ROSA otorgó una calificación de 5 a los cuatro consultorios analizados, lo cual se interpretó como un alto riesgo, debido al uso de PVD y a la exigencia de implementar correcciones ergonómicas.
- Los elementos evaluados por la metodología ROSA que presentaron más problemas fueron el monitor (posición, inclinación, altura) y el teclado (uso, ubicación y ajuste), mientras que la silla (el respaldo y la profundidad del asiento) y el uso del teléfono fueron las variables que mostraron una incidencia de riesgo más baja.
- Se detectaron prácticas inadecuadas, como la falta de un teclado ajustado, el giro incorrecto de cuello para ver la pantalla y la falta de adaptaciones ergonómicas personalizadas con respecto a las medidas corporales del usuario.

### **Conclusiones:**

- La investigación determina que los consultorios analizados tienen un alto riesgo ergonómico debido al uso de PVD, lo cual demanda medidas correctivas.
- Las sugerencias principales tienen como objetivo ofrecer capacitación acerca de buenas prácticas ergonómicas, reubicar los monitores (la inclinación y la altura), acomodar el teclado y ratón e implementar muebles ajustables (mesas, sillas) de acuerdo con el usuario.
- Una vez definidas las intervenciones, es necesario aplicar la metodología ROSA para llevar a cabo valoraciones continuas que permitan comprobar la disminución del riesgo.

(Terán Rodríguez, 2022)

### **Investigación N°5**

El tema de la investigación es la optimización ergonómica para lugares de trabajo de oficina a través del Cuestionario Nórdico y el Método ROSA. Con el fin de crear propuestas concretas para las actividades cotidianas que posibiliten un entorno laboral cómodo y disminuyan los problemas musculoesqueléticos, es necesario determinar los posibles factores de riesgo.

### **Metodología:**

- La población analizada corresponde a los empleados del área de auditoría interna que realizan tareas de oficina que implican el uso extenso de PVD, el manejo del teclado o ratón y actividades repetitivas.
- Entre las herramientas y técnicas empleadas, se encuentran un cuestionario diagnóstico para recopilar antecedentes, prácticas laborales y problemas musculoesqueléticos, el cuestionario nórdico para detectar alteraciones musculoesqueléticas (TME) y el método ROSA para cuantificar el riesgo ergonómico del trabajo de oficina.

- Se realiza una evaluación inicial y la detección de elementos de riesgo ergonómico (disposición del puesto, manejo de cargas livianas, posiciones estáticas duraderas, componentes ambientales).
- Adicionalmente se plantea una propuesta de optimizaciones ergonómicas el área de trabajo (ajuste del mobiliario, soporte lumbar, reposapiés, mouse ergonómico, entre otros).
- Evaluación posterior del lugar de trabajo por medio del método ROSA para determinar el efecto de las mejoras.

### **Resultados:**

- En la valoración inicial, el trabajo obtuvo un puntaje de 5 en el método ROSA, que se considera como prioridad para la intervención ergonómica.
- Se detectaron factores de riesgo significativos como el escaso soporte lumbar en la silla, mala posición de la pantalla, teclado y ratón.
- Tras la puesta en marcha de las mejoras ergonómicas, se reconoció una disminución del nivel de riesgo en la reevaluación, donde la silla cambió de nivel prioritario (5) a bajo (3) en la metodología ROSA.
- Se observó un progreso en la postura del trabajador y un aumento en la sensación de comodidad, lo cual sugiere que las intervenciones fueron efectivas para disminuir las molestias musculoesqueléticas referentes al trabajo de oficina.

### **Conclusiones:**

- Es esencial incorporar la ergonomía en las áreas laborales de oficina para evitar enfermedades musculoesqueléticas e impulsar un mejor ambiente laboral.
- Utilizar el Cuestionario Nórdico y el método ROSA en conjunto facilita el descubrimiento práctico de los peligros ergonómicos y la ejecución de mejoras concretas.
- A pesar de que las intervenciones ergonómicas pueden parecer menores, tienen un impacto importante en la disminución del riesgo ergonómico y en la comodidad del empleado.

- Para garantizar la efectividad de las acciones implementadas, es aconsejable que las compañías implementen programas ergonómicos continuos, colaborativos y con monitoreo.

(Cisneros-Cervantes et al., 2024)

### ***Investigación N°6***

El tema de la investigación es uso del método ROSA para la valoración de riesgos posturales en entornos de oficina. Donde se busca examinar los peligros relacionados con las posiciones corporales en el área de recursos humanos de la sede administrativa de la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdés Reyes".

### ***Metodología:***

- Investigación de tipo cuantitativa y descriptiva efectuada a través de la lista de verificación y la observación directa, donde se utilizó el método ROSA para analizar los elementos posturales del lugar de trabajo (monitor, silla, teclado/ratón, teléfono y tiempo de exposición).
- En la población evaluada se incluyeron cuatro empleados del sector escogido, a los cuales se aplicó entrevistas para obtener registro de la presencia de molestias musculoesqueléticas y detectar deficiencias en el mobiliario y en la antropometría.
- Después de la evaluación, se sugirió un plan de intervención ergonómica que incluía acciones concretas como adquirir sillas ajustables, rediseñar el monitor, emplear reposapiés, portadocumentos y reorganizar el espacio.

### ***Resultados:***

- El resultado final de la metodología ROSA fue igual o mayor a 5 en las áreas analizadas, indicando un elevado nivel de riesgo ergonómico en el área laboral.
- La silla en cuanto a la profundidad del asiento, respaldo y apoyabrazos no ajustables, además de la posición de la pantalla en términos de inclinación, altura y ubicación relativa, fueron los componentes más problemáticos encontrados.

- Se descubrió que, de acuerdo con la lista de chequeo antropométrico, el 100% de los asientos y reposabrazos no cumplen con la norma ergonómica, el 75% de monitores estaban mal posicionados en relación con la línea de visión y el 100% del teclado y ratón no eran ajustables.
- Las entrevistas demostraron que muchos de los empleados analizados tenían tensión en los brazos y dolor muscular en el cuello y espalda, producto de las malas posiciones adoptadas durante el desempeño de sus actividades diarias.

### **Conclusiones:**

- La silla y la posición del monitor suponen un riesgo ergonómico elevado en los puestos analizados, si no se actúa adecuadamente.
- Es importante implementar optimizaciones ergonómicas concretas como la compra de mobiliario regulable, reposapiés, modificación de la altura del monitor y reestructuración del espacio laboral para prevenir posturas forzadas y reflejos.
- Enfatiza lo importante que es efectuar los principios de diseño antropométrico adaptados a los usuarios y dar seguimiento para determinar la efectividad de las intervenciones ergonómicas.

(Lázaro Acosta Prieto et al., 2018)

### **Investigación N°7**

El tema de la investigación se basa en la evaluación de los puestos laborales a través de las técnicas ergonómicas RULA, OWAS, NIOSH y RODGERS. Cuyo objetivo es evaluar el procedimiento de envasado en la zona productiva de una compañía mexicana, utilizando diversos métodos ergonómicos y optimizar las condiciones laborales estableciendo cómo afecta la salud de los operarios.

### **Metodología:**

- Tipo de investigación descriptiva cuantitativa, que examina el personal administrativo de una entidad en Medellín, Colombia.

- Aplica el método OWAS para examinar las posiciones de trabajo (cuerpo, tronco, extremidades y carga).
- Utiliza el procedimiento RULA para valorar el riesgo en las extremidades superiores, la cabeza y el torso.
- Emplea un cuestionario para detectar síntomas y signos de afecciones musculoesqueléticas en los empleados.
- Las variables examinadas incluyen la duración de la exposición al trabajo administrativo, el empleo de posturas estáticas, el mobiliario empleado y la prevalencia de incomodidades en músculos y huesos.

### **Resultados:**

- Se detectaron posiciones de trabajo no apropiadas en diferentes cargos administrativos, las cuales fueron categorizadas como de riesgo ergonómico significativo a través de RULA y OWAS.
- Las incomodidades en el cuello, los hombros, la espalda y las extremidades fueron los signos y síntomas más comunes que reportaron los empleados vinculados con el trabajo de oficina.
- Los elementos que aumentaron el riesgo fueron el mobiliario inadecuado (silla, escritorio), mantener posturas estáticas durante períodos largos, no hacer pausas activas y tener un mal arreglo del lugar de trabajo.

### **Conclusiones:**

- El personal administrativo que ha sido evaluado está expuesto a riesgos ergonómicos significativos, que están vinculados con la aparición de síntomas en el sistema musculoesquelético.
- Se aconseja la ejecución de mejoras ergonómicas en las áreas de trabajo, como la revisión de posturas, el ajuste del mobiliario y las pausas activas. También es recomendable que se utilicen métodos de evaluación ergonómica (OWAS y RULA) periódicamente para prevenir y controlar.

- Para disminuir las consecuencias de la carga postural en los ambientes administrativos, son fundamentales la intervención preventiva y la sensibilización ergonómica entre los empleados.

(Rodgers et al., 2019)

### 3.3.3. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN ERGONÓMICA

#### ***Investigación N°8***

El tema se refiere a la valoración ergonómica usando el método ROSA en profesores de la UTEQ con teletrabajo, 2020. Su objetivo es detectar las amenazas ergonómicas propias de las posiciones que los profesores tienen a través del teletrabajo.

#### ***Metodología:***

- Diseño de estudio es descriptivo-cuantitativo, centrado en los docentes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ, Ecuador) que trabajan bajo la modalidad remota con PVD.
- Se eligieron profesores que trabajan de manera remota con PVD para examinar las posiciones adoptadas y los elementos ergonómicos en su lugar de trabajo en casa.
- Utilización del método ROSA para medir el grado de riesgo ergonómico en los puestos de y examinar las posiciones adoptadas junto con los elementos ergonómicos en su lugar de trabajo en casa.
- Se aplica una encuesta ergonómica adicional para detectar molestias relacionadas con el sistema musculoesquelético, la percepción del ambiente de trabajo en casa y las propiedades del puesto de teletrabajo.
- En el marco del trabajo remoto (desde que comenzó la pandemia), se recopilaron los datos y se determinó la puntuación ROSA de cada docente, lo cual permitió identificar qué puestos necesitaban intervención.

**Resultados:**

- La mayoría de los puestos examinados obtuvieron calificaciones altas de riesgo ergonómico usando el método ROSA, lo que sugiere que los profesores se enfrentan a condiciones poco propicias en sus lugares de trabajo remoto.
- El cuello, la espalda y la región lumbar fueron las áreas corporales más afectadas, gracias a la falta de adecuación del puesto de trabajo en casa y a las posturas inadecuadas mantenidas por extensos periodos de tiempo.
- Se encontraron carencias comunes en cuanto a ergonomía, una ubicación incorrecta del monitor, mobiliario sin ajuste y entornos domésticos que no aseguran un ambiente laboral ideal.

**Conclusiones:**

- El estudio concluye que los docentes que trabajan a distancia están expuestos a un gran riesgo ergonómico, gracias a la deficiencia de conocimientos sobre prácticas correctas en ergonomía y a la mala preparación de sus puestos de trabajo en casa.
- Es recomendable realizar acciones ergonómicas que incluyan, capacitación en ergonomía para los docentes sobre cómo sentarse y emplear el equipo de la manera correcta, ajustar el mobiliario (altura del teclado o ratón, pantalla, mesa) y mejorar la disposición del entorno laboral en casa.
- Es importante que las instituciones consideren protocolos de ergonomía para el hogar, así como una evaluación y supervisión permanente de los puestos laborales remotos, ya que el teletrabajo tiene el potencial de expandirse y mantenerse en el tiempo.

(Vallejo Morán et al., 2021)

**Investigación N°9**

El tema se refiere a las mejoras ergonómicas y sus efectos en la calidad de vida laboral en el cargo de cartero postal: un estudio de caso. El objetivo es analizar los avances en ergonomía que se han puesto en práctica en las tareas del cargo de Agente de correos

– cartero y mostrar cómo estos cambios han tenido un efecto positivo sobre bienestar de quienes ocupan esta posición.

### **Metodología:**

- Se trata de un caso cualitativo que se realiza en los empleados con el cargo de cartero en la empresa Brazilian Post and Telegraph Company (ECT), específicamente en un Centro de Distribución de Domicilios (CDD) situado en la zona de Goiânia, Brasil.
- La muestra fue de nueve carteros que cumplían con tener un mínimo de cinco años ocupando el puesto, emplear diariamente el equipo de trabajo y pertenecer a ambos géneros.
- La metodología se basó en la observación de los puestos de trabajo antes y después de que se implementen mejoras ergonómicas (fotografías, descripción del mobiliario y los equipos) y la implementación de un cuestionario abierto para que los empleados expresaran su opinión acerca de las modificaciones.
- Se aplican acciones ergonómicas con el propósito de optimizar la postura, la carga y el alcance del trabajo, se incorporaron nuevos equipos y muebles.

### **Resultados:**

- Conforme a lo que informaron los participantes, se registraron mejoras en la adaptación del mobiliario a la estatura de cada individuo, en el confort visual, en las posturas corporales y en el conocimiento global de una mejor estilo de vida laboral.
- Las mejoras incluían, la silla con un reposapiés o soporte para los pies integrado, una mejor organización de las cajas para reducir las flexiones del tronco, lo que supuso menos movimientos forzados del cuello y tronco y el ajuste de la mesa a la altura del trabajador.
- Además, se informó que las pausas activas ayudaron a tener una mayor disposición y ritmo laboral, un mejor desempeño de las tareas y una sensación de que había menos molestias o lesiones derivadas del trabajo.

### **Conclusiones:**

- La incorporación de mejoras ergonómicas en el puesto de cartero fue beneficiosa para la empresa y los trabajadores, ya que propició mejores condiciones laborales ajustadas a las necesidades del operario y ayudó a mejorar el bienestar del trabajador.
- Se destaca que la ergonomía no solamente se debe entender como el cambio de mobiliario, sino también como la adaptación entre humanos, máquinas y puestos de trabajo, esto incluye ajustes físicos, organizativos y laborales.
- Además, se recomienda que, para obtener el máximo beneficio, las compañías deben aplicar la ergonomía de manera integral, con participación y seguimiento, en lugar de solo hacer intervenciones específicas.

(Willian Sobrinho dos Santos et al., 2020)

### **Investigación N°10**

El tema se basa en la utilidad de la herramienta ROSA para identificar variaciones de una intervención ergonómica. Su objetivo es determinar si la calificación ROSA muestra alteraciones en los elementos de riesgo tras una intervención ergonómica entre oficinistas.

### **Metodología:**

- El estudio es un diseño experimental de intervención con un grupo de sesenta trabajadores de oficina, desglosados en un grupo experimental y otro de control.
- El grupo control no tuvo cambios ergonómicos en su área de trabajo, pero sí el grupo experimental. Para valorar los niveles de riesgo ergonómico antes y después de la intervención, se empleó el método ROSA.
- Para cada participante antes y después de la intervención, se hicieron cálculos de puntuaciones en la escala ROSA. Se utilizó análisis estadístico para comparar los cambios "post-pre" entre grupos.
- Además, se analizó el malestar musculoesquelético que fue percibido como un referente externo al cambio de los riesgos ergonómicos.

**Resultados:**

- Se notó una baja del puntaje final de ROSA en el grupo experimental que fue estadísticamente significativa: por ejemplo, hubo un decremento medio de 2.9 puntos en el puntaje total, 0.8 puntos en la sección A (silla) y 1.6 puntos en la sección C (teclado/ratón).
- No se notaron avances importantes en el grupo de control; las modificaciones fueron escasas (por ejemplo, una subida de 0.1 puntos en ciertas secciones).
- Una alta proporción de los empleados tenía puntajes ROSA entre 6 y 8 antes de la intervención, lo que señala un riesgo alto y la importancia de una intervención inmediata.
- Se detectó una correlación entre la reducción de la puntuación ROSA y la disminución del malestar en el sistema musculoesquelético que se percibe.

**Conclusiones:**

- La herramienta ROSA resultó eficaz para identificar alteraciones en los componentes de riesgo ergonómicos posterior a una intervención en puestos de oficina.
- Se concluye que ROSA es un método estandarizado que se puede usar para no solo analizar el riesgo ergonómico en un momento determinado, sino también para supervisar cómo intervenciones ergonómicas afectan a los espacios laborales con pantallas.
- Los autores proponen que, ya que numerosos estudios sobre ergonomía laboral se basan únicamente en medidas subjetivas (como el dolor o las molestias), la implementación de métodos validados como ROSA proporciona una mayor objetividad a la evaluación de intervenciones.
- Se aconseja que las compañías apliquen intervenciones ergonómicas (como el ajuste de mobiliario, capacitaciones y seguimiento) y empleen instrumentos como ROSA para analizar cuantitativamente su efectividad.

(de Barros et al., 2022)

## 3.4. MARCO LEGAL

La normativa legal aplicable referente a la ergonomía y PVD sigue los términos de seguridad y salud ocupacional actualizada y vigente a nivel nacional.

### 3.4.1. DECRETO EJECUTIVO 255

El Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo en el Anexo 3, detalla las directrices acerca de los riesgos ergonómicos procedentes del manejo de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, confort térmico y acústico, además de la metodología de evaluación para cada una de ellas (Ministerio del trabajo, 2024).

### 3.4.2. NTE INEN-ISO 11226 - 2014

La norma evalúa las posturas estáticas que no requieren de la aplicación de fuerza, además considera los límites recomendables para el trabajador. Examina los ángulos corporales, separándolos en segmentos y el tiempo en el cual un individuo permanece en determinada postura, permitiendo el uso de elementos como fotografías y videos para su análisis (INSST, 2009).

### 3.4.3. NTE INEN-ISO 6385 - 2016

La norma indica los parámetros para desarrollar un adecuado diseño de un puesto laboral, además establece las medidas para las posturas en el trabajo. El documento busca mejorar los ambientes laborales, priorizando la seguridad y salud del colaborador con respecto al área donde desempeña sus funciones (INEN, 2024).

### 3.4.4. NTE INEN-ISO 9241-X

La norma se encuentra conformada por distintas partes que establecen requisitos ergonómicos para los puestos de trabajo, adoptada del estándar internacional ISO 9241. Indica la usabilidad, estatutos ergonómicos, recomendaciones para el diseño apropiado de los puestos de trabajo y principios centrados en la relación humano – sistema para áreas en las cuales se haga uso de PVD (INEN, 2019).

## 4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

Se establece las características de la investigación, la población de estudio, el proceso de análisis y la metodología aplicada hacia los puestos de trabajo administrativos dentro de la industria de la construcción.

### 4.1. TIPO, DISEÑO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación evaluativa permite recolectar información confiable de manera rigurosa, con el fin de plantear decisiones en base a la metodología aplicada (Mejía-Castillo, 2017). El presente trabajo de titulación emplea una investigación de tipo evaluativo, donde se aplica la metodología ROSA como herramienta para identificar las causas de los problemas ergonómicos adquiridos por malas posturas en los trabajadores y a su vez definir una propuesta de mejora con respecto a la valoración final obtenida.

En la investigación se busca aplicar un diseño no experimental mixto, el cual se enfoca en la observación de los resultados de la evaluación ROSA para definir una posible solución a los problemas ergonómicos existentes en el personal expuesto a PVD, además reúne información documental y de campo para el desarrollo del método y el planteamiento de propuestas de mejora (Cevallos, 2025).

Finalmente se establece un nivel relacional que asocia las variables definidas en la población laboral con riesgo ergonómico, independientemente de su origen (Supo, 2023), con un enfoque cuantitativo que se genera a partir de un proceso objetivo medible con respecto a los resultados del método aplicado, de manera que la información sea procesada e interpretada para generar propuestas de mejora hacia la población en estudio (Anselmo et al., 2019).

## 4.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método definido para el desarrollo de la investigación es de tipo descriptivo, puesto que el proceso se enfoca en la observación de posturas adquiridas por los colaboradores expuestos a PVD, para posteriormente aplicar la metodología ROSA describiendo el estado vigente del entorno laboral, de acuerdo a los criterios ergonómicos establecidos. De esta manera se plantea una propuesta de mejora que disminuya los riesgos ergonómicos en la población laboral estudiada (Espada, 2021).

## 4.3. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

La población laboral evaluada en el trabajo de investigación forma parte del área administrativa de una empresa consultora y constructora, encargada del diseño, arquitectura, ingeniería y construcción de espacios públicos y privados en varias ciudades del país. Bajo este preámbulo, se busca analizar las afectaciones ergonómicas presentes en el personal expuesto a PVD durante sus actividades laborales.

La determinación de la muestra considera toda la población finita de trabajadores, donde se establece el número de empleados administrativos que van a ser evaluados en la investigación. Es decir, en lugar de definir una muestra se consideró toda la población laboral (20 trabajadores) que cumpla con las características para el análisis, siendo estos los departamentos de contabilidad, compras y ventas, recursos humanos, gestión de proyectos, arquitectura y dibujantes. Cabe mencionar que los colaboradores de estas áreas de trabajo permanecen más de 4 horas diarias frente al computador, siendo esta, la herramienta principal de trabajo (Arias-Gómez et al., 2016).

## 4.4. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Los instrumentos usados para la ejecución del estudio se basan en la combinación de la observación de posturas capturadas mediante una cámara fotográfica para la

aplicación posterior de la metodología Rosa (Ergo/IBV, 2024), y datos recolectados a través de fuentes directas, para este caso, la información facilitada por los trabajadores a través de entrevistas, además de la información documental brindada por la empresa acerca de evaluaciones ergonómicas previas aplicadas a los individuos en estudio (Medina et al., 2023).

## 4.5. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El tratamiento de la información previamente recolectada se gestiona mediante el uso de las aplicaciones ofimáticas Word y Excel, donde el tratamiento de los datos se sometió al siguiente proceso:

Revisión documental en bases de datos como Google Scholar, Scielo, Repositorios universitarios, entre otros con el fin de recolectar información de fuentes fiables (artículos científicos, tesis y libros) publicadas en los últimos 5 años para complementar el trabajo investigativo y manejar información actualizada en los procesos.

Análisis de posturas utilizando la herramienta de medición Measure, la cual permite angular las diferentes secciones corporales de los trabajadores por medio de fotografías capturadas durante la ejecución de sus actividades laborales cotidianas.

Procesamiento y tabulación de datos, una vez aplicada la metodología Rosa; mediante la implementación del programa computacional Excel, de manera que sea posible organizar y estructurar la información para facilitar la interpretación de los resultados.

Análisis estadístico con el uso del software Minitab 22, el cual permite la aplicación de estadística descriptiva para la manipulación de las variables definidas en la investigación (Minitab, 2022).

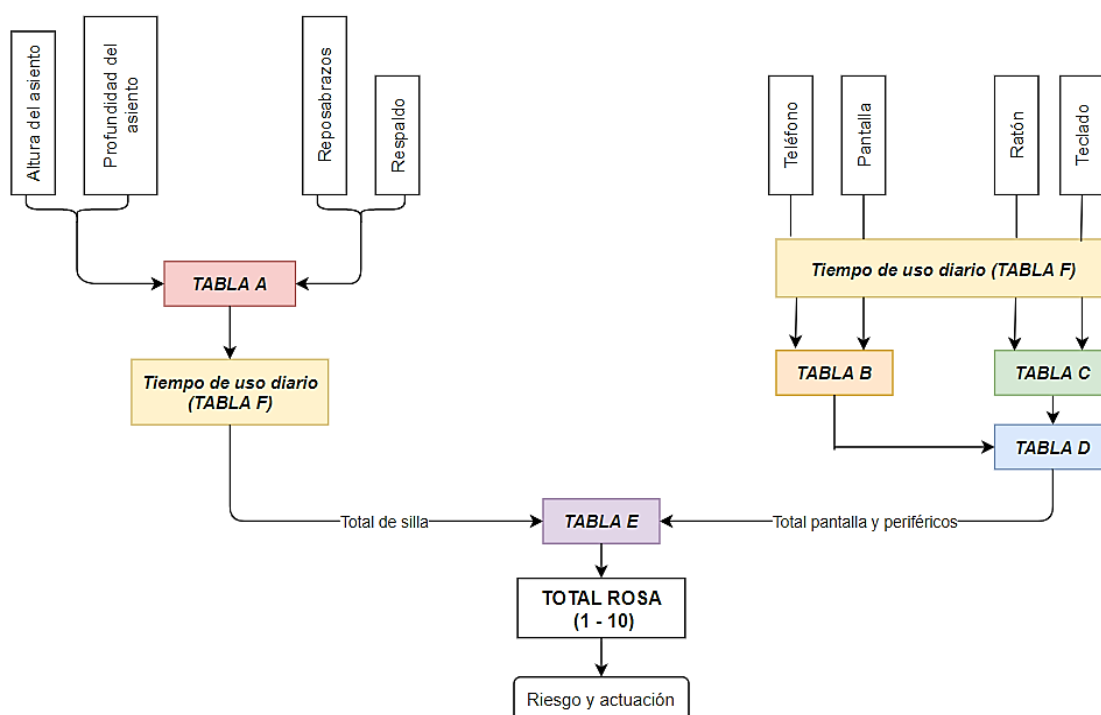
Finalmente, los datos analizados son empleados como base para la estructuración de propuestas de mejora que disminuya el riesgo ergonómico en la población de análisis dentro de la empresa.

## 4.6. METODOLOGÍA ROSA

El método Rapid Office Strain Assessment - ROSA es un proceso que estima el riesgo ergonómico existente en los puestos laborales administrativos (Ergo/IBV, 2024). Es aplicado para la medición de posturas sedentes en los colaboradores, las cuales ocurren gracias al uso persistente de pantallas, periféricos, sillas y escritorios de trabajo. El producto de la implementación de este procedimiento arroja puntuaciones acerca del grado de riesgo al cual se encuentra expuesto un determinado segmento corporal y permite plantear posibles mejoras para una organización laboral eficiente (Mas, 2015).

**Figura 2.**

*Algoritmo de la metodología ROSA.*



*Fuente:* (INSST, 2022)

La puntuación ROSA es determinada por medio de la evaluación de diferentes grupos, los cuales arrojan puntajes parciales definidos por las tablas A, B, C, D y E.

### 4.6.1. GRUPO A – SILLA







El grupo silla engloba cuatro subpartes, las cuales deben ser analizadas de acuerdo a una puntuación específica considerando las posturas adquiridas por un empleado durante el desempeño de su trabajo.

#### ➤ **Altura de la silla**

Este parámetro debe cumplir con las características mencionadas en la figura 2, la cual indica las puntuaciones para calificar cada uno de los criterios que oscilan de 1 a 3, siendo 1 la postura ideal. El puntaje aumenta +1 por cada caso específico donde se presente un criterio adicional o particularidad que incremente el riesgo ergonómico en el trabajador.

**Figura 3.**

*Puntuación altura de silla.*

|             | Puntuación inicial  |   |   | Criterios adicionales  |   |   |
|-------------|---|---|---|--|---|---|
| Imagen      |  |  |  |  |  |  |
| Descripción | Postura neutra: rodillas 90°  | Postura con desviación: asiento bajo, rodillas < 90°                                | Postura con desviación: asiento alto, rodillas > 90°                                | Postura con desviación: pies sin tocar el suelo                                      | Espacio insuficiente para las piernas   | Altura no regulable   |
| Puntuación  | 1   | 2   | 2   | 3  | +1  | +1  |

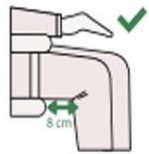
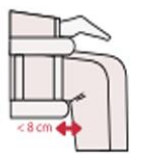
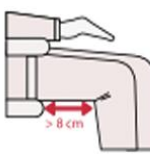

*Fuente: (INSST, 2022)*

#### ➤ **Profundidad del asiento**

El parámetro de profundidad debe cumplir con las características mencionadas en la figura 4, la cual indica las puntuaciones de cada uno de los criterios que oscilan de 1 a 2, siendo 1 la postura ideal. El puntaje aumenta en casos específicos donde se suma un criterio adicional que incrementa el riesgo ergonómico en el colaborador.

**Figura 4.**

*Puntuación profundidad de silla.*

|             | Puntuación inicial  |   |  | Criterios adicionales   |
|-------------|---|---|--|---|
| Imagen      |  |  |  |  |
| Descripción | Postura neutra: 8 cm entre borde y pierna   | Postura con desviación: < 8 cm entre borde y pierna                               | Postura con desviación: > 8 cm entre borde y pierna                                | Profundidad no regulable  |
| Puntuación  | 1   | 2   | 2  | +1  |


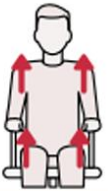

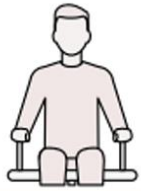

*Fuente: (INSST, 2022)*

### ➤ Reposabrazos

El reposabrazos debe cumplir con las características mencionadas en la figura 5, la cual indica las puntuaciones para calificar cada uno de los criterios que oscilan de 1 a 2, siendo 1 la postura ideal. El puntaje aumenta +1 en cada caso específico donde se presente un criterio adicional o particularidad que incremente el riesgo ergonómico en el trabajador.

**Figura 5.**

*Puntuación de apoyabrazos.*

|             | Puntuación inicial  |   | Criterios adicionales  |   |   |
|-------------|---|---|--|---|---|
| Imagen      |  |  |  |  |  |
| Descripción | Postura neutra: codos a 90° y hombros relajados                                     | Postura con desviación: codos altos (hombros encogidos) o bajos (codos sin apoyar)  | Bordes afilados o duros  | Demasiado anchos  | No regulables   |
| Puntuación  | 1   | 2   | +1   | +1  | +1  |







*Fuente: (INSST, 2022)*

## ➤ Respaldo

Este parámetro debe cumplir con las características mencionadas en la figura 6, la cual indica las puntuaciones para calificar cada uno de los criterios que oscilan de 1 a 2, siendo 1 la postura ideal. El puntaje aumenta +1 por cada caso específico donde se presente un criterio adicional o particularidad que incremente el riesgo ergonómico en el trabajador.

**Figura 6.**

*Puntuación soporte de silla.*

|             | Puntuación inicial   |  |  |   | Criterios adicionales  |  |
|-------------|--|--|--|---|--|--|
| Imagen      |  |  |  |  |  |  |
| Descripción | Postura neutra: apoyo lumbar e inclinación > 95° y < 110°                          | Postura con desviación: no hay apoyo lumbar o apoyo inadecuado                     | Postura con desviación: inclinación > 110° o < 95°                                 | Postura con desviación: no se utiliza el respaldo                                   | Superficie alta (hombros encogidos)  | Respaldo no regulable  |
| Puntuación  | 1  | 2  | 2  | 2   | +1   | +1   |

*Fuente: (INSST, 2022)*

## ➤ Puntuación del grupo silla - Tabla A

El puntaje obtenido en cada uno de los parámetros analizados, incluidos los criterios adicionales, se ubican en la tabla A. Considerando dos grupos principales que corresponden a la suma de la altura y profundidad del asiento y a la suma del reposabrazos y respaldo de asiento, se interpola los datos de manera que se logre obtener la calificación final.

**Tabla 1.**

*Puntuación Tabla A.*

|  |   | Puntuación reposabrazos + respaldo |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|  |   | 2                                  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Puntuación<br>altura + profundidad<br>de silla | 2 | 2                                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | 3 | 2                                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | 4 | 3                                  | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | 5 | 4                                  | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | 6 | 5                                  | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | 7 | 6                                  | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
|  | 8 | 7                                  | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
|  | 8 | 7                                  | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

*Fuente: (INSST, 2022)*

➤ **Duración del grupo silla**

Una vez obtenida la puntuación final del grupo silla mediante la tabla 1, se continua definiendo el puntaje de acuerdo con la duración de las actividades laborales en las cuales se mantenga una exposición prolongada al uso del asiento.

**Tabla 2.**

*Puntuación silla - Tabla F.*

| Puntuación | Descripción  |
|------------|--|
| -1         | El usuario permanece en la silla menos de 1 hora diaria; o menos de 30 minutos de forma consecutiva. |
| 0          | Si transcurre entre 1 a 4 horas de manera intermitente, o entre 30 y 60 minutos de manera continua.  |
| 1          | Si transcurre más de 4 horas por día, o más de 1 hora de forma consecutiva.                          |

*Fuente: (INSST, 2022)*

## 4.6.2. GRUPO B – MONITOR Y TELÉFONO

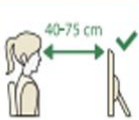
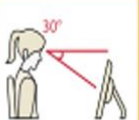



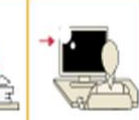


El grupo B engloba dos subpartes, las cuales deben ser analizadas de acuerdo a una puntuación específica considerando las posturas adquiridas por el colaborador durante su desempeño diarias.

### ➤ Pantalla o monitor

Este parámetro evalúa la distancia entre la pantalla y el usuario, siendo el rango adecuado entre 40 y 75 cm. La figura 7 indica las puntuaciones para cada uno de los criterios que oscilan de 1 a 3, siendo 1 la postura ideal. La puntuación aumentará +1 por cada caso específico donde se presente un criterio adicional que incremente el riesgo ergonómico en el trabajador, además se añade la duración de las actividades laborales según la tabla 2 del tiempo de exposición.

**Figura 7.**

*Puntuación monitor.*

|             | Puntuación inicial  |   |   | Criterios adicionales  |   |   |   |   |
|-------------|---|---|---|--|---|---|---|---|
| Imagen      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Descripción | Postura neutra: pantalla a 40-75 cm, y a la altura de los ojos                      | Postura con desviación: pantalla baja, por debajo de 30°                            | Postura con desviación: pantalla alta, extensión de cuello                          | Distancia > 75 cm  | Giro de cuello  | No hay porta-documentos y se necesita   | Reflejos en pantalla  | Tiempo de uso diario (tabla F)  |
| Puntuación  | 1   | 2   | 3   | +1   | +1  | +1  | +1  | +1 / -1   |

*Fuente: (INSST, 2022)*






### ➤ Teléfono

Este parámetro evalúa la distancia entre el teléfono y el trabajador, siendo 30 cm la longitud más adecuada. La figura 8 indica las puntuaciones para cada uno de los criterios que oscilan de 1 a 2, siendo 1 la postura ideal. La puntuación aumentará +1 por cada caso específico donde se presente un criterio adicional que incremente

el riesgo ergonómico en el trabajador, además se añade la duración de las actividades laborales según la tabla 2 del tiempo de exposición.

**Figura 8.**

*Puntuación teléfono.*

|             | Puntuación inicial  |   | Criterios adicionales  |   |   |
|-------------|---|---|--|---|---|
| Imagen      |  |  |  |  |  |
| Descripción | Postura neutra: cuello recto (1 mano, manos libres)                               | Postura con desviación: teléfono alejado > 30 cm                                  | Sujeción con el hombro/cuello  | No existe opción de manos libres  | Tiempo de uso diario (tabla F)  |
| Puntuación  | 1   | 2   | +2   | +1  | +1 / -1   |

*Fuente: (INSST, 2022)*

➤ **Puntuación del grupo B - Tabla B**

El puntaje obtenido en los parámetros analizados (pantalla y teléfono) se ubican en la tabla B, considerando el puntaje de tiempo de uso diario. Se interpola los valores de manera que sea posible obtener la calificación global.

**Tabla 3.**

*Puntuación Tabla B.*

|          |   | Monitor |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|
|          |   | 0       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Teléfono | 0 | 1       | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|          | 1 | 1       | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|          | 2 | 1       | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 |
|          | 3 | 2       | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|          | 4 | 3       | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|          | 5 | 4       | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|          | 6 | 5       | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |

*Fuente: (INSST, 2022)*

### 4.6.3. GRUPO C – RATÓN Y TECLADO





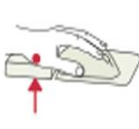

El grupo C está formado por dos subpartes, las cuales deben ser analizadas de acuerdo a una puntuación específica considerando las posturas que mantiene el usuario durante el cumplimiento de sus labores diarias.

#### ➤ **Ratón**

En este caso se evalúa la ubicación del ratón, presiones por agarre y extensiones de muñeca. En la figura 9 se indica las puntuaciones para cada uno de los criterios, las cuales oscilan de 1 a 2, siendo 1 la postura ideal. La calificación aumentará +1 por cada caso específico donde se presente un criterio adicional que incremente el riesgo ergonómico en el trabajador, además se añade la duración de las actividades laborales según la tabla 5 del tiempo de exposición.

**Figura 9.**

*Puntuación ratón.*

|             | Puntuación inicial  |   | Criterios adicionales   |  |   |   |
|-------------|---|---|---|--|---|---|
| Imagen      |  |  |  |  |  |  |
| Descripción | Postura neutra: ratón alineado con el hombro.                                       | Postura con desviación: ratón no alineado o fuera del alcance                       | Ratón pequeño agarre en pinza   | Ratón y teclado a diferentes alturas   | Reposamanos duro o puntos de presión  | Tiempo de uso diario (tabla F)  |
| Puntuación  | 1   | 2   | +1  | +2   | +1  | +1 / -1   |

*Fuente:* (INSST, 2022)








#### ➤ **Teclado**

En este caso se evalúa la ubicación del teclado y el ángulo de flexión de los codos del trabajador y desviaciones de muñeca. En la figura 10 se indica las puntuaciones para cada uno de los criterios, las cuales oscilan de 1 a 2, siendo 1 la postura ideal. La calificación aumentará +1 por cada caso específico donde se presente un criterio

adicional que incremente el riesgo ergonómico en el trabajador, además se añade la duración de las actividades laborales según la tabla 5 del tiempo de exposición.

**Figura 10.**

*Puntuación teclado.*

|             | Puntuación inicial  |   | Criterios adicionales   |  |   |   |   |
|-------------|---|---|---|--|---|---|---|
| Imagen      |  |  |  |  |  |  |  |
| Descripción | Postura neutra: muñeca recta, hombros relajados                                   | Postura con desviación: extensión muñeca > 15°                                    | Desviación al escribir  | Teclado elevado, hombros encogidos   | Alcance por encima de la cabeza   | Soporte teclado no ajustable  | Tiempo de uso diario (tabla F)  |
| Puntuación  | 1   | 2   | +1  | +1   | +1  | +1  | +1 / -1   |

Fuente: (INSST, 2022)

➤ **Puntuación del grupo C - Tabla C**

Las puntuaciones obtenidas en los parámetros analizados (ratón y teclado) se ubican en la tabla C, considerando el puntaje de uso diario durante el ejercicio de las actividades diarias. Se interpola los valores de manera que sea posible obtener la calificación global.

**Tabla 4.**

*Puntuación Tabla C.*

|       |   | Teclado |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|
|       |   | 0       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ratón | 0 | 1       | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|       | 1 | 1       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|       | 2 | 1       | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|       | 3 | 2       | 3 | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|       | 4 | 3       | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|       | 5 | 4       | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|       | 6 | 5       | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
|       | 7 | 6       | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

Fuente: (INSST, 2022)

➤ **Duración del grupo pantalla y periféricos**

La calificación total del grupo pantalla y periféricos obtenida mediante la tabla 3 y 4, considera el puntaje de la duración de las actividades laborales en las cuales se mantenga una exposición prolongada al uso de los mismos.

**Tabla 5.**

*Puntuación pantalla y periféricos - Tabla F.*

| Puntuación | Descripción   |
|------------|---|
| -1         | Si el usuario pasa menos de 1 hora en el día; o menos de 30 minutos de manera consecutiva.        |
| 0          | Si transcurre entre 1 a 4 horas de forma discontinua, o entre 30 y 60 minutos de manera continua. |
| 1          | Si transcurre más de 4 horas por día, o más de 1 hora de forma continua.                          |

Fuente: (INSST, 2022)

➤ **Puntuación de grupo D – Tabla D**

Las puntuaciones obtenidas en cada uno de los parámetros analizados del grupo pantalla y periféricos, incluidos los criterios adicionales, se ubican en la tabla D. Considerando dos grupos principales que corresponden a la suma de pantalla y teléfono, además de la suma de ratón y teclado, los cuales se interpolan de manera que sea posible obtener la calificación final.

**Tabla 6.**

*Puntuación Tabla D.*

| Puntuación monitor + teléfono |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2                             | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

|                                   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                   | <b>3</b> | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|                                   | <b>4</b> | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <b>Puntuación teclado + ratón</b> | <b>5</b> | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|                                   | <b>6</b> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|                                   | <b>7</b> | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 |
|                                   | <b>8</b> | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 |
|                                   | <b>9</b> | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Fuente: (INSST, 2022)

#### 4.6.4. PUNTAJE FINAL DEL MÉTODO ROSA

La calificación final de la metodología ROSA se calcula por medio de la interpolación de los puntajes de los grupos A, B, C y D, es decir el grupo silla (Tabla A) y el grupo pantalla y periféricos (Tabla D).

**Tabla 7.**

*Puntuación final del método ROSA - Tabla E.*

|   |           | <b>Tabla D (pantalla y periféricos)</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
|---|-----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|   |           | <b>1</b>                                | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> |
| <b>Tabla A (silla) y factor de tiempo</b> | <b>1</b>  | 1                                       | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10        |
|   | <b>2</b>  | 2                                       | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10        |
|   | <b>3</b>  | 3                                       | 3        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10        |
|   | <b>4</b>  | 4                                       | 4        | 4        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10        |
|   | <b>5</b>  | 5                                       | 5        | 5        | 5        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10        |
|   | <b>6</b>  | 6                                       | 6        | 6        | 6        | 6        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10        |
|   | <b>7</b>  | 7                                       | 7        | 7        | 7        | 7        | 7        | 7        | 8        | 9        | 10        |
|   | <b>8</b>  | 8                                       | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        | 9        | 10        |
|   | <b>9</b>  | 9                                       | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 10        |
|   | <b>10</b> | 10                                      | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10        |

Fuente: (INSST, 2022)

#### 4.6.5. NIVEL DE ACTUACIÓN

La calificación final del método ROSA oscila entre los valores de 1 a 10, puntuación con la cual, se establece el nivel de peligro ergonómico al cual se expone el colaborador durante su jornada de trabajo.

**Tabla 8.**

*Nivel de actuación de la metodología ROSA.*

| <b>Valores de método ROSA</b>        | <b>Descripción</b>   |
|--------------------------------------|--|
| <b>Valores entre 1 y 4</b>           | Muestra que el nivel de riesgo ergonómico es bajo y puede mejorarse en algunos de los elementos del puesto de trabajo.             |
| <b>Valores iguales o mayores a 5</b> | Indica situaciones que requieren la prioridad de intervención ergonómica. Además de una actuación urgente en el puesto de trabajo. |

*Fuente:* (INSST, 2022)

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primera instancia se definió la población de estudio, la cual pertenecía a los departamentos administrativos de la empresa, entre los cuales se encuentra el área de contabilidad, compras y ventas, recursos humanos, gestión de proyectos y el equipo de arquitectura o dibujantes. La población fue clasificada considerando la antigüedad dentro de la empresa, sexo, edad, presencia de molestias ergonómicas y tiempo en el cual permanecen frente a pantallas de visualización de datos (PVD) para el desempeño de sus actividades laborales. Los puestos de trabajo analizados cumplen un horario laboral de lunes a viernes de ocho horas diarias (8:30 a 17:30) con un intervalo de descanso de 60 minutos en el cual realizan su lunch.

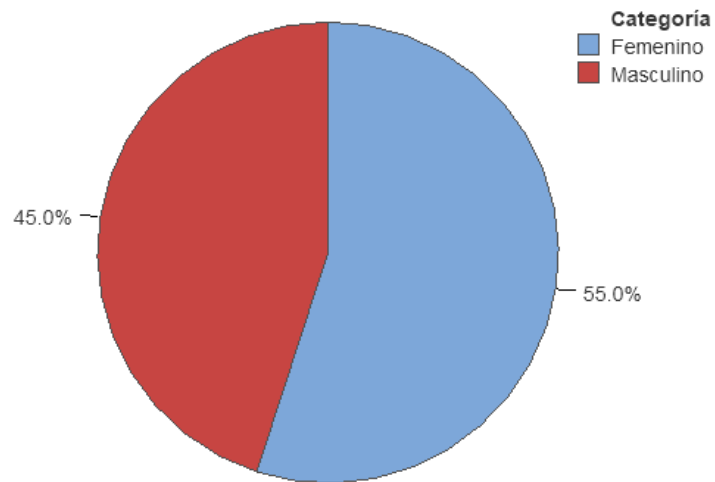
### 3.5. DATOS GENERALES DE LA POBLACIÓN

Se consideró una población de 20 trabajadores pertenecientes a distintas áreas administrativas de la empresa para el desarrollo del estudio. Los trabajadores pertenecen a un rango etario de entre 24 a 49 años, con una antigüedad dentro de la empresa que varía entre 6 meses y 8 años y un tiempo promedio frente al computador de 6.4 horas diarias durante el transcurso de su jornada laboral.

#### **Figura 11.**

Género de la población laboral en estudio.

**Género de la población laboral**

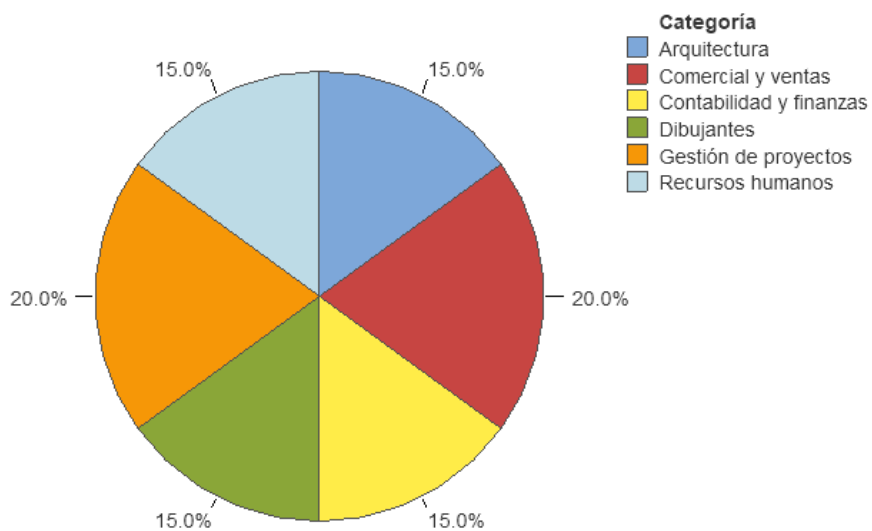


*Nota.* El 55% de la población total en estudio pertenece al género femenino, mientras que el 45% pertenece al género masculino.

**Figura 12.**

*Área laboral a la que pertenece la población en estudio.*

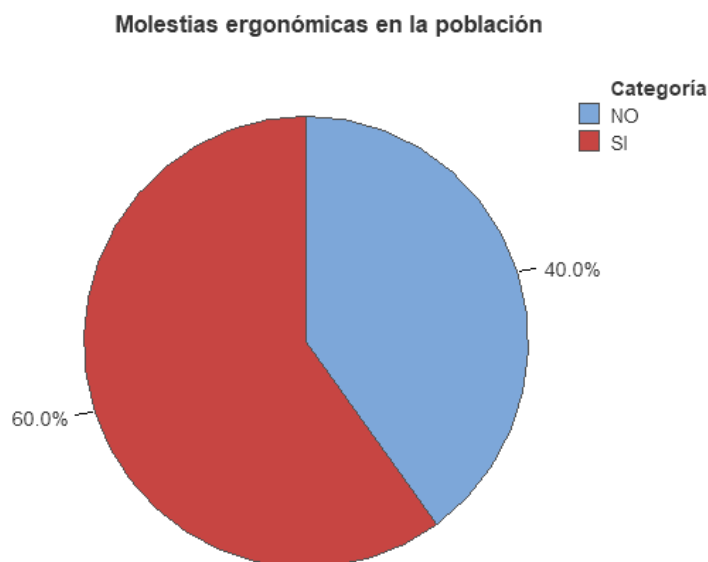
**Área laboral de la población**



*Nota.* El 20% de la población en estudio pertenece al área de gestión de proyectos, el 20% al área comercial y ventas, el 15% al área de contabilidad y finanzas, el 15% al área de dibujantes, el 15% al área de recursos humanos y el 15% al área de arquitectura.

**Figura 13.**

*Molestias ergonómicas de la población en estudio.*



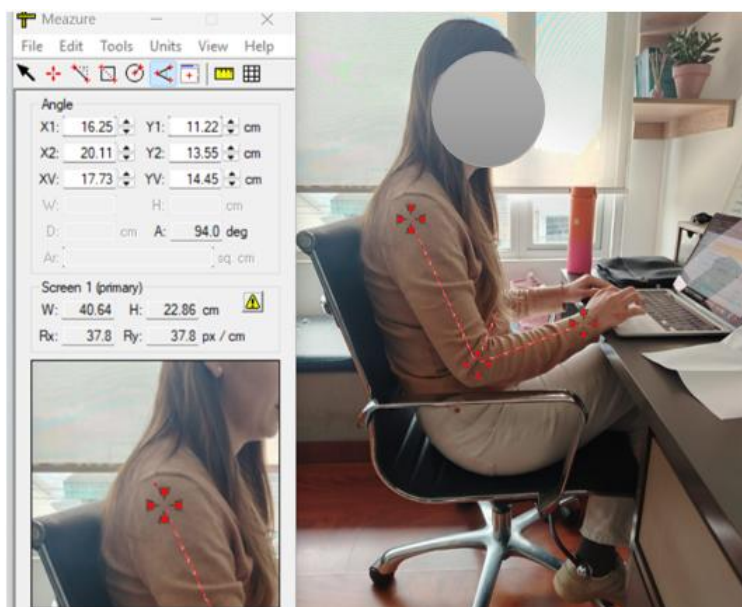
*Nota.* El 60% de la población en estudio presenta molestias ergonómicas, mientras que el 40% menciona no presentar ningún tipo de molestia.

### 3.6. EVALUACIÓN POSTURAL

La evaluación postural de los trabajadores se realizó por medio del registro fotográfico, donde, en base a la angulación de los segmentos corporales superiores e inferiores con la herramienta Measure, fue posible definir si los colaboradores adoptan posturas ergonómicas incorrectas durante la ejecución de sus actividades. Además, se analizó el área laboral, el material y equipo (computador y periféricos) de uso diario.

**Figura 14.**

*Fotografía de la angulación de segmentos corporales.*



*Nota. Angulación realizada por medio de la aplicación Meazure, en la cual se determina la desviación angular del segmento corporal superior.*

**Tabla 9.**

*Evaluación ROSA por segmentos.*

| Población (colaboradores) | Altura de silla | Profundidad de silla | Reposabrazos | Respaldo | Pantalla | Teléfono | Ratón | Teclado |
|---------------------------|-----------------|----------------------|--------------|----------|----------|----------|-------|---------|
| 1                         | 3               | 3                    | 2            | 2        | 3        | 3        | 3     | 4       |
| 2                         | 2               | 3                    | 2            | 3        | 3        | 2        | 4     | 3       |
| 3                         | 1               | 3                    | 2            | 2        | 4        | 3        | 3     | 5       |
| 4                         | 3               | 3                    | 2            | 3        | 4        | 3        | 3     | 4       |
| 5                         | 3               | 3                    | 2            | 3        | 3        | 2        | 3     | 4       |
| 6                         | 4               | 3                    | 2            | 3        | 4        | 2        | 4     | 3       |
| 7                         | 2               | 3                    | 2            | 3        | 4        | 2        | 4     | 3       |
| 8                         | 1               | 2                    | 3            | 2        | 5        | 3        | 4     | 3       |
| 9                         | 2               | 3                    | 4            | 2        | 4        | 3        | 4     | 3       |
| 10                        | 3               | 3                    | 2            | 3        | 3        | 1        | 4     | 5       |
| 11                        | 3               | 3                    | 2            | 3        | 3        | 1        | 4     | 3       |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 |
| 13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| 14 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 |
| 15 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 |
| 16 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| 17 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 18 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| 19 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| 20 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 5 | 3 |

### 3.7. PUNTUACIÓN ROSA

En la *Tabla 11* se definen las puntuaciones de cada uno de los grupos que conforman la metodología ROSA, incluido en puntaje de criterios adicionales y tiempo de uso diario para la determinación de la calificación ROSA final en cada uno de los colaboradores.

**Tabla 10.**

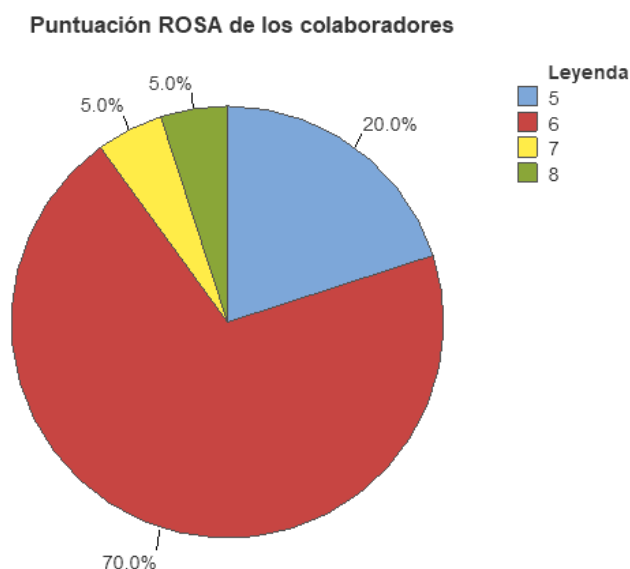
*Puntaje final ROSA.*

| Población (colaboradores) | Tabla A | Duración - Tabla F | Total grupo silla | Tabla B | Tabla C | Total grupo pantalla y periféricos | TOTAL ROSA |
|---------------------------|---------|--------------------|-------------------|---------|---------|------------------------------------|------------|
| 1                         | 5       | 1                  | 6                 | 3       | 5       | 5                                  | 6          |
| 2                         | 4       | 1                  | 5                 | 3       | 5       | 5                                  | 5          |
| 3                         | 3       | 1                  | 4                 | 4       | 6       | 6                                  | 6          |
| 4                         | 5       | 1                  | 6                 | 4       | 5       | 5                                  | 6          |
| 5                         | 5       | 1                  | 6                 | 3       | 5       | 5                                  | 6          |
| 6                         | 7       | 1                  | 8                 | 3       | 5       | 5                                  | 8          |
| 7                         | 4       | 1                  | 5                 | 3       | 5       | 5                                  | 5          |
| 8                         | 4       | 1                  | 5                 | 5       | 5       | 5                                  | 5          |
| 9                         | 5       | 1                  | 6                 | 4       | 5       | 5                                  | 6          |
| 10                        | 5       | 1                  | 6                 | 2       | 6       | 6                                  | 6          |
| 11                        | 5       | 1                  | 6                 | 2       | 5       | 5                                  | 6          |
| 12                        | 5       | 1                  | 6                 | 3       | 5       | 5                                  | 6          |
| 13                        | 6       | 1                  | 7                 | 3       | 5       | 5                                  | 7          |
| 14                        | 5       | 1                  | 6                 | 2       | 6       | 6                                  | 6          |
| 15                        | 5       | 1                  | 6                 | 2       | 5       | 5                                  | 6          |
| 16                        | 5       | 1                  | 6                 | 2       | 5       | 5                                  | 6          |
| 17                        | 4       | 1                  | 5                 | 4       | 5       | 5                                  | 5          |
| 18                        | 5       | 1                  | 6                 | 2       | 5       | 5                                  | 6          |

|    |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 5 | 1 | 6 | 2 | 5 | 5 | 6 |
| 20 | 5 | 1 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 |

**Figura 11.**

*Puntuación ROSA en los colaboradores.*



*Nota.* El 100% de la población laboral en estudio presenta una puntuación superior a 5 de acuerdo con la metodología ROSA, lo cual sugiere un nivel de actuación urgente en los puestos de trabajo.

El 70% de los trabajadores presenta un puntaje de 6, el cual es categorizado como un riesgo alto a nivel ergonómico. Mientras que el 10% de la población laboral presenta una puntuación de 7 y 8, lo cual define que los trabajadores presentan condones ergonómicas deficientes durante el ejercicio de sus actividades diarias, por ello, se pretende efectuar una intervención urgente en el diseño del puesto de trabajo, con el fin de evitar el desarrollo de problemas musculo esqueléticos irreversibles, que a su vez pueden convertirse en enfermedades ocupacionales.

Los colaboradores N°6 y N°13 cuya calificación ROSA es de 8 y 7 respectivamente, pertenecen al área comercial y gestión de proyectos, en las cuales permanecen de 5 a 7 horas diarias frente a una PVD. Considerando que los trabajadores presentan molestias ergonómicas y no mantienen la indumentaria adecuada que garantice el

desarrollo ergonómico óptimo durante el transcurso de sus labores, han ido adoptando posturas peligrosas, las cuales incrementan la presencia de molestias y riesgo de TME.

Las condiciones laborales que se evidenciaron durante la toma de datos in situ en cada área laboral analizada, y en especial en la de los trabajadores que presentaron la mayor puntuación de acuerdo con la metodología ROSA, no corresponden a un apropiado diseño del puesto de trabajo, debido a la inexistencia de sillas ergonómicas, inadecuado posicionamiento de pantallas y periféricos, posturas forzadas y estáticas, tiempos prolongados frente a pantallas y falta de pausas activas. A ello se suma la escasa intervención por parte de los directivos de la constructora, cuya prioridad en cuestiones de seguridad y salud ocupacional es el área operativa de la misma, dejando de lado la problemática ergonómica presente en el área administrativa.

### 3.8. PROPUESTA DE MEJORA

La problemática ergonómica en el área administrativa de la empresa constructora analizada en la presente investigación es calificada como importante y de intervención urgente. Por ello, se proponen acciones de mejora, con las cuales se busca disminuir el riesgo de enfermedades ocupacionales en la empresa y de esta manera, mejorar la calidad de vida de los colaboradores, de acuerdo con los parámetros establecidos en el marco de la seguridad y salud ocupacional de colaboradores expuestos a PDV,

A continuación, se definen las propuestas de mejora a través de una matriz que detalla las intervenciones organizacionales, formativas, técnico-ergonómicas y participativas planteadas para la población en estudio.

#### **Tabla 11.**

*Matriz de mejoras.*

| ACCIÓN                         | RESPONSABLE | TIEMPO | RECURSOS |
|--------------------------------|-------------|--------|----------|
| Propuestas Técnico-ergonómicas |             |        |          |

|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| Suministrar y reemplazar las sillas de oficina, con asientos ergonómicos que cumplan con especificaciones de ajuste de altura, profundidad, respaldo lumbar y reposabrazos, para evitar lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores.               | Gerencia<br>Área de Seguridad y salud ocupacional<br>Área de adquisiciones y compras | 1-2 meses | Indumentaria de ajuste                               |
| Corregir la altura de la pantalla de visualización de datos en todos los puestos laborales, de manera que sea posible alinear la vista del usuario con la pantalla, evitando extensiones de cuello y carga muscular en la zona cervical del trabajador. | Área de Seguridad y salud ocupacional<br>Trabajador                                  | 2 semanas | Soportes y elevadores de pantallas                   |
| Implementar base o soporte de teclado ajustando la altura y distancia a la cual se encuentra con respecto al usuario, evitando sobrecarga en articulaciones de brazo y muñeca.  | Gerencia<br>Área de Seguridad y salud ocupacional<br>Área de adquisiciones y compras | 1 mes     | Soporte de teclado                                   |
| Adquirir y suministrar reposa manos suaves con diseño ergonómico, que permitan el agarre adecuado del ratón, donde la muñeca se encuentre en posición neutra.   | Gerencia<br>Área de Seguridad y salud ocupacional<br>Área de adquisiciones y compras | 1 mes     | Reposa manos, base para mouse                        |
| Reubicar y reorganizar el espacio de trabajo con el fin de evitar reflejos en las PVD.  | Área de Seguridad y salud ocupacional  | 2 semanas | Organizadores, indumentaria de escritorio, persianas |

#### Propuestas Organizacionales

|  |   |          |                                      |
|--|---|----------|--------------------------------------|
| Realizar pausas activas regulares de 10 a 15 minutos cada 2 horas de trabajo estático frente al computador, en donde se establezcan movimientos de estiramiento muscular en las extremidades comprometidas durante el desarrollo del trabajo, es decir, aquellas que se encuentran en una misma posición durante 60 minutos continuos. | Área de Seguridad y salud ocupacional<br>Recursos Humanos | 1 semana | Programa de pausas activas           |
| Establecer políticas de adquisición de indumentaria ergonómica con el fin de destinar recursos hacia la salud y bienestar de los trabajadores.   | Gerencia<br>Área de Seguridad y salud ocupacional         | 1 mes    | Manual y política de ergonomía       |
| Implementar dentro de la gestión administrativa una valoración de los puestos de trabajo, con el fin de llevar un registro de las solicitudes de los trabajadores para la mejora de su ergonomía y productividad.  | Gerencia<br>Área de Seguridad y salud ocupacional         | 1 mes    | Formularios y registros de ergonomía |

#### Propuestas Formativas

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Proporcionar una capacitación semestral o anual sobre ergonomía y adopción de posturas correctas, tanto al momento de sentarse como en el uso de herramientas de escritorio que son manipuladas diariamente (teclado, ratón y teléfono), con el fin de alinear las angulaciones de segmentos corporales y concientizar a los colaboradores sobre los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos durante el desarrollo de su trabajo. | Recursos Humanos<br>Área de Seguridad y salud ocupacional                  | 6 meses                                  | Material audiovisual, charlas, protocolos internos         |
| Colocar afiches informativos acerca de la práctica de buenas posturas y la importancia de cuidar su ergonomía durante el desempeño de las actividades diarias.  | Recursos Humanos<br>Área de Seguridad y salud ocupacional                  | 1 mes                                    | Afiches, pancartas plóter                                  |
| <b>Propuesta de salud ocupacional</b>   |  |  |  |
| Efectuar evaluaciones ergonómicas periódicas en los trabajadores del área administrativa de la constructora, para asegurar que las mejoras efectuadas sean positivas, y sea viable identificar nuevos riesgos que incurran en la presencia de enfermedades ocupacionales.   | Medico ocupacional<br>Área de Seguridad y salud ocupacional                | 6 meses                                  | Registro de evaluaciones                                   |
| Planificar una reevaluación mediante metodología ROSA una vez aplicadas las propuestas de mejora, con el fin de registrar el nivel de impacto en el bienestar ergonómico de los trabajadores.   | Medico ocupacional<br>Área de Seguridad y salud ocupacional                | 1-2 meses posterior a las intervenciones | Evaluación inicial, registro de aplicación de mejoras      |
| Monitorear de manera continua las molestias musculoesqueléticas presentadas en los colaboradores.   | Medico ocupacional<br>Área de Seguridad y salud ocupacional                | 1 mes                                    | Registro de monitoreo periódico                            |
| <b>Propuestas de ergonomía participativa</b>  |  |  |  |
| Involucrar a los trabajadores para el rediseño de los puestos de trabajo, de manera que sea posible actuar conforme a las molestias presentadas.  | Recursos humanos<br>Área de Seguridad y salud ocupacional<br>Jefe de área  | 1-2 meses                                | Registro de reuniones, check list de molestias ergonómicas |
| Identificar junto con los trabajadores la indumentaria deficiente y obsoleta dentro de los puestos de trabajo con el fin de reemplazarlas en base a las necesidades del trabajador.   | Recursos humanos<br>Área de Seguridad y salud ocupacional<br>Colaboradores | 2 semanas                                | Indumentaria de ajuste                                     |

## 6. CONCLUSIONES

---

Mediante la angulación de cada una de los segmentos corporales analizados, se determinó que en el 90% de los trabajadores se incluyen criterios adicionales que aumentan la calificación ROSA, principalmente debido a las posturas inadecuadas adquiridas por el individuo, en consecuencia de la falta de elementos ergonómicos en su puesto de trabajo, capacitación acerca del correcto uso de pantallas y periféricos como ratón, teclado y teléfono; además de la precaria intervención de seguridad y salud ocupacional por parte de los directivos de la empresa en áreas administrativas.

La evaluación de los puestos de trabajo con exposición a PVD, refleja una puntuación final que varía entre 5 y 8, de acuerdo con la tabla 10, lo cual indica la necesidad de abordar el problema ergonómico de manera inmediata para evitar posibles enfermedades ocupacionales. Los puntajes más críticos afectan las extremidades superiores e inferiores, debido al uso de sillas que no cumplen con las especificaciones ergonómicas básicas (reposabrazos, ajuste de profundidad, apoyo lumbar) y la adopción de posturas riesgosas durante la jornada laboral que infringen la angulación corporal tolerable, incrementando la posibilidad de generar lesiones musculoesqueléticas en la columna y cuello, además de desviaciones en la mano y muñeca.

El análisis efectuado bajo el método ROSA en el área administrativa de la empresa constructora, da como resultado un nivel de actuación mayor a 5, lo cual define la necesidad de una intervención inmediata en cada uno de los puestos de trabajo., exigiendo la investigación, análisis y puesta en marcha de medidas correctivas en base a las posturas que ocasionan discomfort y generan un aumento potencial de lesiones musculoesqueléticas y baja productividad. Por ello de acuerdo con la tabla 11, se plantea una matriz de mejoras que permiten generar un ambiente saludable dentro de la empresa, evitar gastos por responsabilidad patronal y a su vez mejorar la calidad de vida de los colaboradores, el desempeño laboral y desarrollo empresarial.

## REFERENCIAS

- AESST. (2024). *Trastornos musculoesqueléticos*. Agencia europea para la seguridad y la salud en el trabajo. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- AESST, A. E. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos - Safety and health at work EU-OSHA*. Tema de riesgo emergente - AESST. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Apud, E., & Meyer, F. (2003). La importancia de la ergonomía en los profesionales de la salud. *Ciencia y Enfermería*, 9(1), 15–20. <https://doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>
- Arias-Gómez, J., Ángel Villasís-Keever, M., & Guadalupe Miranda-Novales, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Alegria Mexico*, 63, 201–206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Barros, F. C., Moriguchi, C. S., Chaves, T. C., Andrews, D. M., Sonne, M., & de Oliveira Sato, T. (2022). Usefulness of the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) tool in detecting differences before and after an ergonomics intervention. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2022 23:1, 23(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/S12891-022-05490-8>
- Berthelette, D. (1998). Pantallas de visualización de datos. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, 52, 52.1-52.42. [https://www.mendeley.com/catalogue/bdb70254-e426-377e-8db5-9ae3683dee18/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7Bd556071e-cddd-3b79-8b28-d032e21d3850%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/bdb70254-e426-377e-8db5-9ae3683dee18/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bd556071e-cddd-3b79-8b28-d032e21d3850%7D)
- Bridger, R. S. (2017). Introduction to human factors and ergonomics. In *introduction to human factors and ergonomics, fourth edition* (cuarta). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781351228442>

- Buckingham, A. D. (2024). *Los principios de la ergonomía y sus aplicaciones*.  
[https://www.designorate.com/principles-of-ergonomics-design/#The\\_10\\_Principles\\_of\\_Ergonomics](https://www.designorate.com/principles-of-ergonomics-design/#The_10_Principles_of_Ergonomics)
- Cassanova, M., Sarmiento, G., & Torres, G. (2020). Evaluación ergonómica en trabajadores que utilizan pantallas de visualización de datos (PVD), Empresa Ois Telecomunicaciones. *Liquid Crystals*, 21(1), 1–17.  
<https://repositorio.ecci.edu.co/entities/publication/92e99dd5-6952-4e8e-a26e-562d3b29677d>
- Cedeño-Párraga, M. (2018). La ergonomía y su relación con las enfermedades profesionales. *Polo Del Conocimiento*, 3(11).  
<https://doi.org/10.23857/pc.v3i11.1039>
- Cevallos, L. (2025). *Identificación de los métodos y técnicas de investigación* (pp. 1–2).
- Cisneros-Cervantes, C., Mendoza-Muñoz, I., Montoya-Reyes, M., Jacobo-Galicia, G., & Vargas-Bernal, O. Y. (2024). Mejoras ergonómicas para puestos de trabajo de oficina aplicando el Cuestionario Nórdico y el Método ROSA. *Cultura Científica y Tecnológica*, 21(1), 54–59. <https://doi.org/10.20983/culcyt.2024.1.2e.6>
- Cruz, A. P. (2019). Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional. *Revista Científica Sinapsis*, 2(15).  
<https://doi.org/10.37117/S.V2I15.212>
- De Barros, F. C., Moriguchi, C. S., Chaves, T. C., Andrews, D. M., Sonne, M., & de Oliveira Sato, T. (2022). Usefulness of the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) tool in detecting differences before and after an ergonomics intervention. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2022 23:1, 23(1), 1–12.  
<https://doi.org/10.1186/S12891-022-05490-8>
- Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., Wilson, J. R., & van der Doelen, B. (2012). A strategy for human factors/ergonomics: Developing the discipline and profession. *Ergonomics*, 55(4), 377–395.  
<https://doi.org/10.1080/00140139.2012.661087>
- Dul, J., & Weerdmeester, B. (2003). Ergonomics for beginners. In *ergonomics for beginners*. CRC Press. <https://doi.org/10.4324/9780203212097>

- Ergo/IBV. (2024). *Método ROSA: evaluación ergonómica en oficinas*.  
<https://www.ergoibv.com/es/posts/metodo-rosa-evaluacion-ergonomica-oficinas/>
- Ergonautas. (2015). *Métodos para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo*.  
Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
- Ergonautas. (2024). *Ergonomics Ruler - Medición de ángulos en fotografías y vídeos*.  
<https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/ruler/ruler.php>
- Espada, B. (2021, April 24). Qué es el método descriptivo y ejemplos. *Okdiario*, 1–10.  
<https://okdiario.com/curiosidades/que-metodo-descriptivo-2457888>
- Fernando, A., & Mendoza, D. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos (TME) y riesgo ergonómico relacionado al uso de PVD en personal de atención al cliente*.  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4330>
- Flores, A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 13(1), 102–122. <https://doi.org/10.19083/RIDU.2019.644>
- Gómez García, A. R., Merino-Salazar, P., Silva-Peñaherrera, M., Suasnavas Bermúdez, P. R., & Vilaret Serpa, A. (2019). I Encuesta sobre condiciones de seguridad y salud en el trabajo para Ecuador. Principales resultados en la ciudad de Quito, 2016. *Medicina y seguridad del trabajo*, 65(257), 238–251.  
<https://doi.org/10.4321/s0465-546x2021900400001>
- IFSES. (2019). *¿Qué es Morbilidad? El indicador epidemiológico*. <https://ifses.es/que-es-morbilidad/>
- IGM. (2025). *Visualizador – Geoportal Ecuador*.  
<https://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/visualizador/>
- INEN. (2019). *Buscador de normas INEN*.  
<https://apps.normalizacion.gob.ec/descarga/index.php/buscar>
- INEN, S. E. de N. (2024). *Normas de ergonomía para mejorar las condiciones laborales en las organizaciones*. Gobierno del Ecuador.  
<https://www.normalizacion.gob.ec/conoce-las-normas-de-ergonomia-para-mejorar-las-condiciones-laborales-en-las-organizaciones/>

- INSST. (1997). NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. <https://www.insst.es/documentacion/coleccionestecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/13-serie-ntp-numeros-436-a-470-ano-1998/ntp-452-evaluacion-de-las-condiciones-de-trabajo-carga-postural>
- INSST. (2009). *Normas técnicas sobre posturas de trabajo*.
- INSST. (2022). *NTP 1173: Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina: método ROSA*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <https://www.insst.es/documentacion/coleccionestecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/35-serie-ntp-numeros-1169-a-1175-ano-2022/ntp-1173-modelo-para-la-evaluacion-de-puestos-de-trabajo-en-oficina-metodo-rosa-rapid-office-strain-assessment->
- INSST. (2025). *Riesgos ergonómicos en el trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos>
- Jibaja, A. (2022). *Propuesta de mejoramiento de las condiciones de trabajo desde una perspectiva ergonómica* [Universidad Andina Simón Bolívar]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8697/1/T3806-MDTH-Jibaja-Propuesta.pdf>
- Jurado, P. (2020). Trastornos musculoesqueléticos por posturas forzadas en personal administrativo, usuario de pantallas de visualización de datos, en una institución hospitalaria. *Repositorio Universidad Internacional SEK*, 1–7. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3600>
- Kroemer, A., & Kroemer, K. (2017). Office Ergonomics: Ease and Efficiency at Work. In Grupo Taylor & Francis (Ed.), *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (2nd ed.). CRC Press.
- Kroemer, K., & Grandjean, E. (1997). *Fitting the task to the human: a textbook of occupational ergonomics* (5th ed.). <https://es.scribd.com/document/547115983/Fitting-the-Task-to-the-Human-a-Textbook-of-Occupational-Ergonomics-by-Grandjean-E-Kroemer-K-H-E-Z-lib-org>
- Lázaro Acosta Prieto, J., Almeda Barrios, Y., & Santana González, A. (2018). *Aplicación del Método ROSA para la evaluación de riesgos posturales en oficinas*. 978–959.

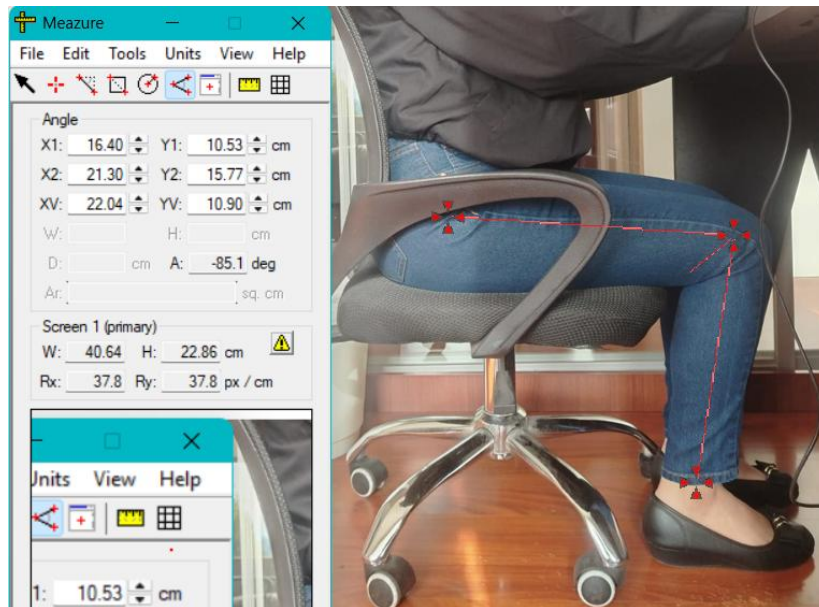
- [https://www.researchgate.net/publication/378434413\\_aplicacion\\_del\\_metodo\\_rosa\\_para\\_la\\_evaluacion\\_de\\_riesgos\\_posturales\\_en\\_oficinas](https://www.researchgate.net/publication/378434413_aplicacion_del_metodo_rosa_para_la_evaluacion_de_riesgos_posturales_en_oficinas)
- Leiton, M., Villacrés, D., & Noroña, A. (2024). Prevalencia de enfermedades profesionales en Ecuador durante el periodo 2017-2023. *Scielo*, 33. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S3020-11602024000300006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602024000300006)
- Lerman, S. E., Eskin, E., Flower, D. J., George, E. C., Gerson, B., Hartenbaum, N., Hursh, S. R., & Moore-Ede, M. (2012). Fatigue risk management in the workplace. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 54(2), 231–258. <https://doi.org/10.1097/JOM.0B013E318247A3B0>
- Mas, D. (2015). Método ROSA - Evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo en oficinas. In *Universidad Politécnica de Valencia*. Ergonautas. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
- MDT. (2024). *Anexo 3 Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo*. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-tecnica-particular-de-loja/seguridad-y-salud-ocupacional/anexo-3-norma-tecnica-de-seguridad-e-higiene-del-trabajo-signed-signed-signed-signed/114623064>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. In W. Sucari, P. Aza, & A. Flores (Eds.), *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación* (1st ed.). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Mejía-Castillo, H. J. (2017). La metodología de investigación evaluativa una alternativa para la valoración de proyectos. *Rev. Iberoamerica de Bioeconomía y Cambio Climático*, 3(5), 734–744. <https://doi.org/10.5377/RIBCC.V3I5.5945>
- Mendoza-Cañarte, Á. A., Vera-Garcés, L. S., & Zambrano-Flores, G. T. (2022). Patologías asociadas a la actividad laboral: Una visión desde la salud ocupacional. *Dominio de Las Ciencias*, 8(3), 735–745. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i3.2954>
- Microsoft. (2004). *Meazure*. <https://apps.microsoft.com/detail/9mz86z58xbsp?hl=es-ES&gl=GT>

- Ministerio del trabajo. (2024). *Acuerdo MDT-2024-196 Anexo 3. Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo*. <https://www.seguridadecuador.com/norma-tecnica-en-seguridad-e-higiene-del-trabajo/>
- Minitab. (2022). *Herramientas estadísticas, de análisis de datos y de mejora de procesos* | Minitab. LLC. <https://www.minitab.com/es-mx/>
- Morales Anguisaca, C. M., Reinoso Avecillas, M. B., & Narvárez Zurita, C. I. (2024). Factores asociados a la fatiga laboral y su influencia en los trastornos del sueño. *Universidad y Sociedad*, 16(3), 108–120. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202024000300108](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202024000300108)
- Morales, R. S., Jara-Díaz, O., Serpa, A. V., & Bermúdez, P. R. S. (2024). Riesgo ergonómico en usuarios de pantallas de visualización de datos en condiciones laborales de teletrabajo de una empresa constructora. *GADE: Revista Científica*, 4(2), 228–241. <https://doi.org/10.63549/RG.V4I2.438>
- OIT. (2022). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. In *OIT* (Chantal Du). <https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/enciclopedia-oit/tomo-i>
- Ordóñez-Hernández, C. A., Gómez, E., & Calvo, A. P. (2021). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 6(1), 27–32. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/RCSO.1.2016.4889>
- Ortiz, J., Aguirre, M. P., Nogales, J., & García, G. (2022). *Las enfermedades laborales asociadas a la falta de conocimiento de la ergonomía* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042997>
- Parra, M., Gonzales, R., Ñiripil, N., & Guzmán, E. (2024). Efecto de pausas activas en la disminución de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores en oficinistas. *Scielo*, 33. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S3020-11602024000200007&script=sci\\_arttext](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S3020-11602024000200007&script=sci_arttext)
- Raffler, N., Rissler, J., Ellegast, R., Schikowsky, C., Kraus, T., & Ochsmann, E. (2024). Cambio del nivel de riesgo ergonómico en posturas forzadas y movimiento repetitivo por rediseño de máquina sopladora de botellas de plástico.

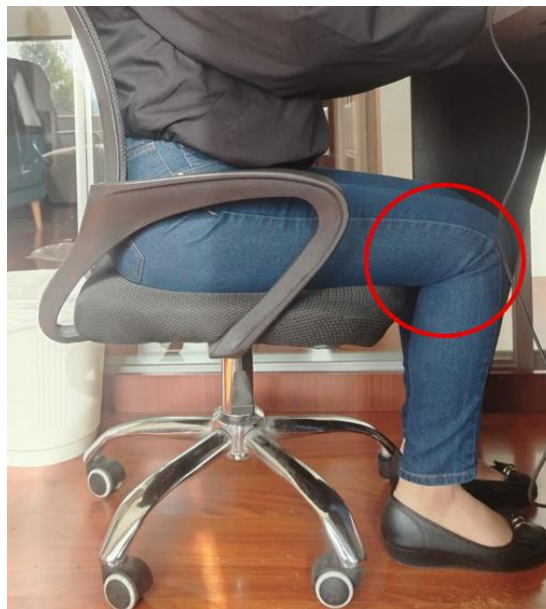
- Ergonomics*, 60(11), 1564–1575.  
<https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1314554>
- Roberto, W., Chaparro, D., & Iglesias, J. (2019). Relación entre la utilización de PVD y la aparición de signos y síntomas visuales, psicosociales y neuromusculares en los trabajadores de un estudio jurídico en la ciudad de Quito, Ecuador. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 4(3), 26–26.  
<https://doi.org/10.24133/RCS.D.V4N3.2019.03>
- Rodgers, E., Rula, Y., Salvador, R., Pacheco, M., Jesús, F., Carrasco, A., Guerrero Campanur, A., & Esquivel, G. C. (2019). Evaluación de puestos de trabajo por medio de los métodos ergonómicos Rodgers, OWAS, NIOSH y RULA. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 1(3), 118–137.  
[https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/1352](https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/1352)
- Solís Carcaño, R., Zavala Barrera, D., & Audeves Pérez, S. A. (2023). Evaluación ergonómica en trabajos de construcción en el sureste de México. *Ingeniería y Desarrollo*, 41(02), 195–212. <https://doi.org/10.14482/INDE.41.02.001.525>
- Supo, J. (2023). *Niveles de investigación*. <https://bioestadistico.com/niveles-de-investigacion>
- Terán Rodríguez, J. E. (2022). Riesgo ergonómico por uso de pantalla de visualización de datos en personal de salud de consulta externa en un hospital de Quito. *Repositorio de La Universidad Internacional SEK Ecuador*.  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4624>
- UPV. (2022). Cómo evaluar la ergonomía de un puesto de trabajo. *Ergonautas*, 172354.  
<https://www.ergonautas.upv.es/ergonomia/evaluacion.html>
- Valero, E. (2021). Pantallas de visualización guía técnica del INSHT. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 1–20.  
[https://www.insst.es/documents/94886/509319/DTE\\_PVD-guiaTecnica.pdf/09375e8b-1de6-4793-9d07-c06f0dc16f1c](https://www.insst.es/documents/94886/509319/DTE_PVD-guiaTecnica.pdf/09375e8b-1de6-4793-9d07-c06f0dc16f1c)
- Vallejo Morán, J. C., Bustillos Molina, I. T., Martínez Porro, E., & Coello Leon, E. C. (2021). Evaluación ergonómica mediante el método ROSA en docentes con teletrabajo de la UTEQ, 2020. *Ingeniería e Innovación*, 8(22), 14.  
<https://doi.org/10.21897/23460466.2330>

- Vega, L., & Reyes, C. (2021). *Prevención de lesiones y ergonomía implementando el método rosa dirigido al personal de gestión de talento humano de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil* [Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22799>
- Villacis, W., & Llumiquinga, H. (2021). Medidas de control de los riesgos laborales generados por condiciones ambientales de trabajo y la carga postural. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11(2), 1–11. <https://doi.org/10.18041/2322-634x/rcso.2.2021.7078>
- Willian Sobrinho dos Santos, Isabelle Rocha Arão, & Viviane de Souza Dias. (2020). Evaluación de las mejoras ergonómicas y sus impactos en la calidad de vida en el trabajo en el puesto de cartero postal: un estudio de caso. *Revista Acao Ergonomica*. <https://revistaacaoergonomica.org/article/10.17648/rea.v14i1-10/pdf/abergo-14-1-40-trans1-trans2.pdf>

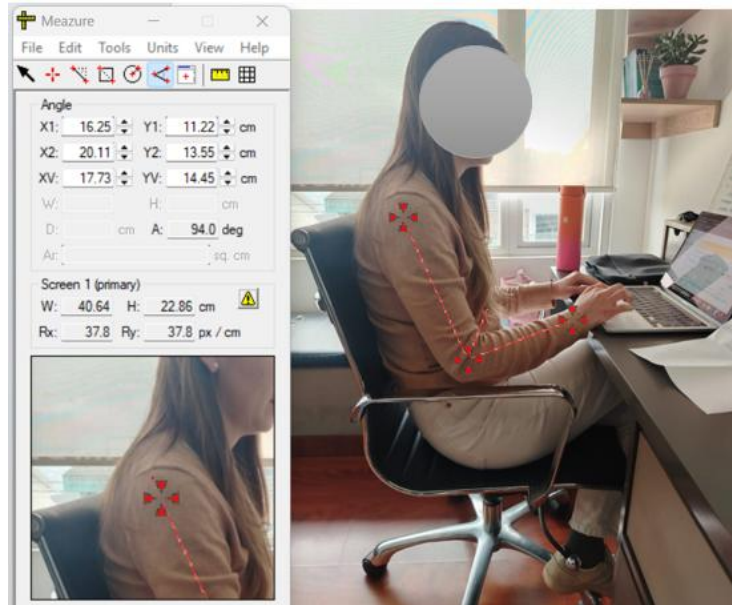
# ANEXOS



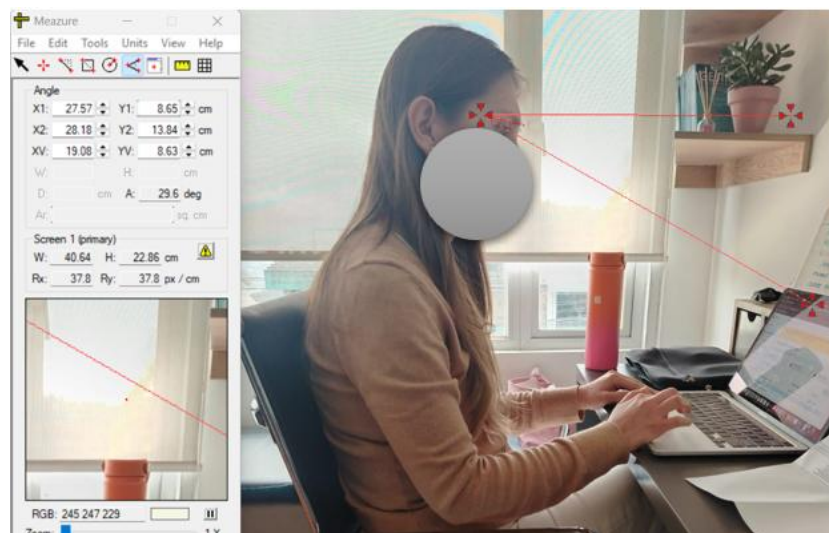
**Anexo 1.** Angulación para el parámetro de altura de silla.



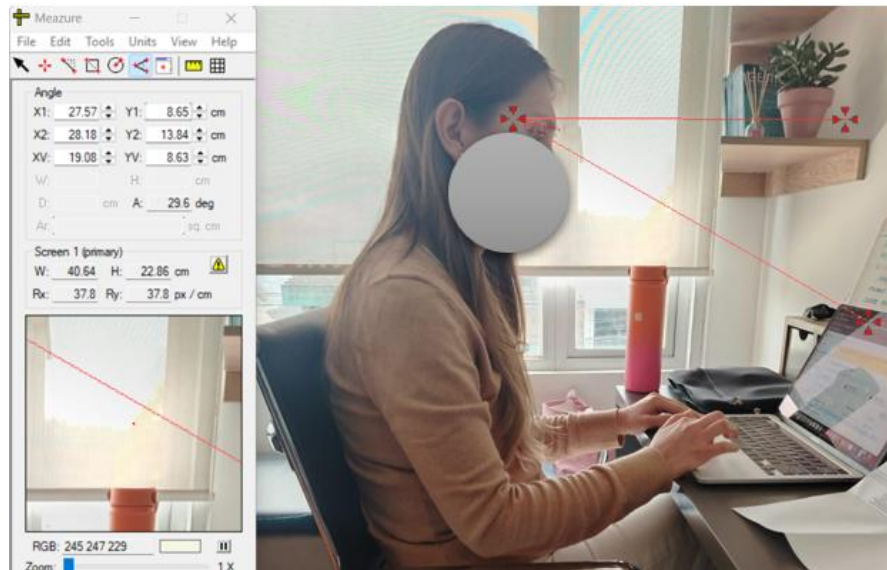
**Anexo 2.** Parámetro de profundidad del asiento.



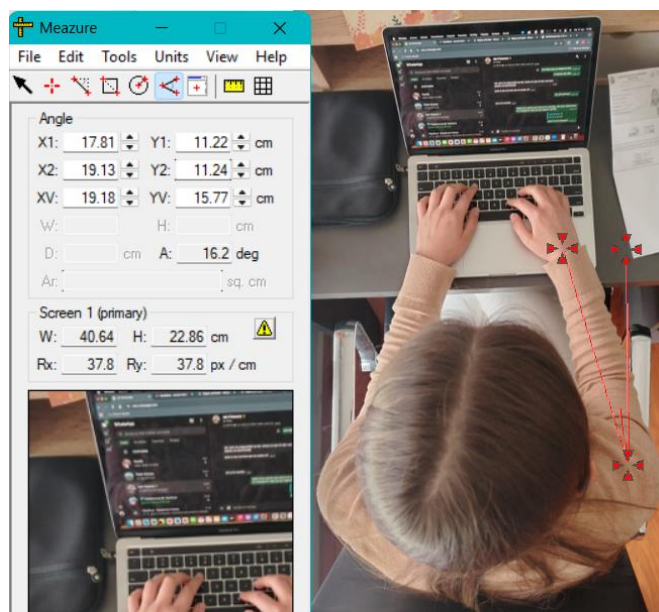
**Anexo 3.** Angulación para el parámetro de apoyabrazos.



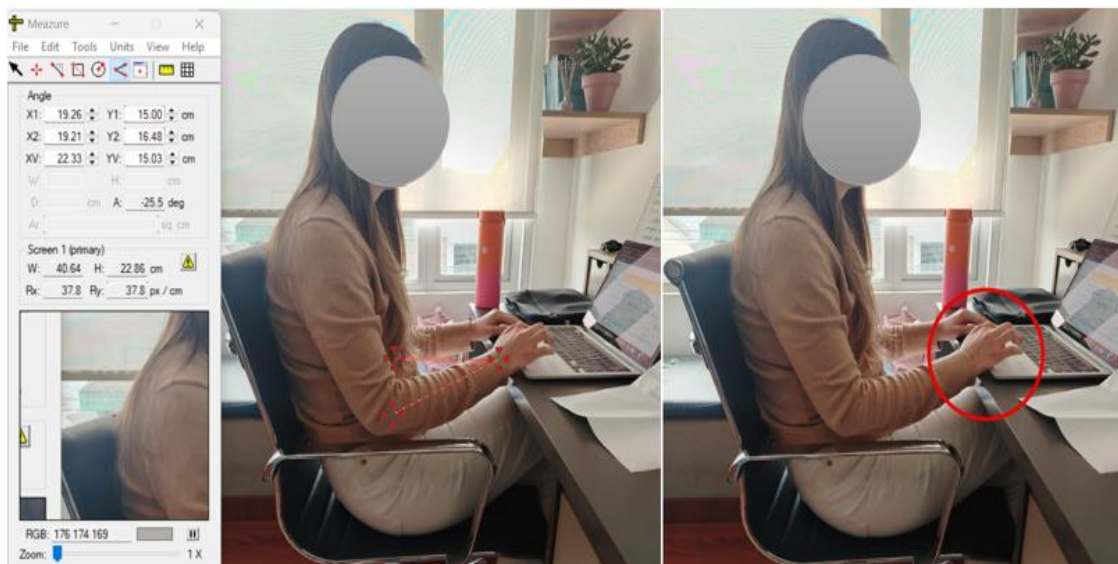
**Anexo 4.** Angulación para el parámetro de respaldo de asiento.



**Anexo 5.** Angulación para el parámetro de monitor.



**Anexo 6.** Angulación para el parámetro del ratón.



**Anexo 7.** Angulación para el parámetro de teclado.

| Población | Género    | Edad | Departamento            | Antigüedad | Tiempo frente a PVD | Molestias ergonómicas |
|-----------|-----------|------|-------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1         | Masculino | 31   | Contabilidad y finanzas | 4 años     | 6 horas             | SI                    |
| 2         | Femenino  | 40   | Contabilidad y finanzas | 4 años     | 7 horas             | SI                    |
| 3         | Masculino | 27   | Contabilidad y finanzas | 2 años     | 7 horas             | NO                    |
| 4         | Masculino | 48   | Comercial y ventas      | 3 años     | 6 horas             | NO                    |
| 5         | Femenino  | 49   | Comercial y ventas      | 2 años     | 7 horas             | NO                    |
| 6         | Masculino | 33   | Comercial y ventas      | 3 años     | 7 horas             | SI                    |
| 7         | Femenino  | 25   | Comercial y ventas      | 1 año      | 7 horas             | SI                    |
| 8         | Femenino  | 27   | Recursos humanos        | 1 año      | 7 horas             | NO                    |
| 9         | Femenino  | 32   | Recursos humanos        | 3 años     | 7 horas             | NO                    |
| 10        | Femenino  | 27   | Recursos humanos        | 1 año      | 7 horas             | SI                    |
| 11        | Masculino | 38   | Gestión de proyectos    | 4 años     | 6 horas             | SI                    |
| 12        | Masculino | 36   | Gestión de proyectos    | 4 años     | 6 horas             | SI                    |
| 13        | Masculino | 35   | Gestión de proyectos    | 6 años     | 5 horas             | SI                    |
| 14        | Femenino  | 33   | Gestión de proyectos    | 5 años     | 5 horas             | SI                    |
| 15        | Femenino  | 27   | Dibujante               | 2 años     | 7 horas             | NO                    |
| 16        | Femenino  | 28   | Dibujante               | 10 meses   | 7 horas             | NO                    |
| 17        | Femenino  | 31   | Arquitectura            | 6 años     | 6 horas             | SI                    |

|    |           |    |              |         |         |    |
|----|-----------|----|--------------|---------|---------|----|
| 18 | Masculino | 43 | Arquitectura | 8 años  | 5 horas | SI |
| 19 | Femenino  | 29 | Arquitectura | 3 años  | 6 horas | SI |
| 20 | Masculino | 24 | Dibujante    | 6 meses | 7 horas | NO |

**Anexo 8.** Características de la población laboral.