

**Nivel de riesgo ergonómico por diseño de puestos de trabajo administrativos de un Centro
de Reconocimiento de Conductores en Bogotá**

Andrea Galvis Estupiñán, María Alejandra Ovalle Galvis

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Directora

Liceth Alexandra González Pabón

Magister en Prevención de Riesgos Laborales

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

2025

Contenido

Introducción	12
1. Nivel de riesgo ergonómico por diseño de puestos de trabajo administrativos de un Centro de Reconocimiento de Conductores en Bogotá	14
1.1 Planteamiento del problema	14
1.2 Justificación	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	18
2. Estructura temática	18
3. Marco referencial	19
3.1 Marco teórico	19
3.2 Marco conceptual	20
3.3 Marco legal	23
3.4 Marco normativo	23
3.5 Estado del arte	24
4. Diseño metodológico	26
4.1 Alcance y limitaciones.	26
4.2 Enfoque y tipo de estudio	27
4.3 Población y muestra	28
4.4 Instrumentos	29
4.5 Procedimiento, recolección y análisis de información	31
4.6 Aspectos éticos	32

5. Desarrollo	33
5. 1 Características sociodemográficas y ocupacionales de los trabajadores participantes en el estudio	33
5.2 Síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores participantes en el estudio	41
5.3 Riesgo ergonómico en el cumplimiento de los estándares de diseño del puesto de frente a pantallas de visualización de datos ocupados por los participantes en el estudio	48
5.4 Pautas de mejora en los puestos con alto riesgo	63
5.5 Resultados	67
5.6 Discusión	70
6. Cronograma	71
7. Presupuesto	73
8. Lecciones aprendidas	75
9. Conclusiones	76
10. Recomendaciones	78
Referencias	80
Apéndices	87

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Características sociodemográficas y ocupacionales de los trabajadores participantes en el estudio</i>	33
Tabla 2. <i>Síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores participantes en el estudio</i>	47
Tabla 3. <i>Resultados Método R.O.S.A</i>	48
Tabla 4. <i>Resultados Método R.O.S.A</i>	49
Tabla 5. <i>Resultados Método R.O.S.A</i>	49
Tabla 6. <i>Resultados Método R.O.S.A</i>	49
Tabla 7. <i>Resultados Método R.O.S.A</i>	50
Tabla 8. <i>Resultados Método R.O.S.A</i>	50
Tabla 9. <i>Resultados Método R.O.S.A</i>	50
Tabla 10. <i>Riesgo y niveles de actuación ROSA</i>	51
Tabla 11. <i>Riesgo ergonómico en el cumplimiento de los estándares de diseño del puesto de frente a pantallas de visualización de datos ocupados por los participantes en el estudio</i>	63
Tabla 12. <i>Plan de Acción Integral – Riesgo Biomecánico / Ergonomía (Área Administrativa)</i>	65
Tabla 13. <i>Cronograma para llevar a cabo las acciones correctivas</i>	72
Tabla 14. <i>Presupuesto estimado para llevar a cabo las acciones correctivas</i>	73

Lista de figuras

Figura 1. <i>Primera pregunta del cuestionario – Distribución porcentual de edades por trabajador</i>	
Figura 2. <i>Segunda pregunta del cuestionario – Distribución por sexo de los trabajadores</i>	34
Figura 3. <i>Tercera pregunta del cuestionario – Distribución por nivel educativo</i>	35
Figura 4. <i>Cuarta pregunta del cuestionario – Porcentaje del peso total por trabajador</i>	36
Figura 5. <i>Quinta pregunta del cuestionario – Porcentaje de la talla total por trabajador</i>	37
Figura 6. <i>Sexta pregunta del cuestionario – Distribución por lateralidad</i>	37
Figura 7. <i>Séptima pregunta del cuestionario – Distribución por cargo (labores de</i>	38
Figura 8. <i>Octava pregunta del cuestionario – Tiempo de desempeño en el cargo</i>	39
Figura 9. <i>Novena pregunta del cuestionario – Cumplimiento de horario laboral diario</i>	39
Figura 10. <i>Décima pregunta del cuestionario – Distribución de pausas laborales</i>	40
Figura 11. <i>Décimo primera pregunta del cuestionario – Porcentaje de respuestas en dolor de cuello</i>	42
Figura 12. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en dolor de hombro</i>	42
Figura 13. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas sobre dolor de codo</i>	43
Figura 14. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en dolor de mano</i>	43
Figura 15. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en espalda dorsal</i>	44

Figura 16. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en espalda lumbar</i>	44
Figura 17. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en una o ambas caderas/piernas</i>	45
Figura 18. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en una o ambas rodillas</i>	45
Figura 19. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en uno o ambos tobillos/pies</i>	46
Figura 20. <i>Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de trabajadores con afectación por parte del cuerpo</i>	69
Figura 21. <i>Resultados nivel de riesgo trabajador #1 Método R.O.S.A</i>	53
Figura 22. <i>Resultados nivel de riesgo trabajador #2 Método R.O.S.A</i>	55
Figura 23. <i>Resultados nivel de riesgo trabajador #3 Método R.O.S.A</i>	57
Figura 24. <i>Resultados nivel de riesgo trabajador #4 Método R.O.S.A</i>	59
Figura 25. <i>Resultados nivel de riesgo trabajador #5 Método R.O.S.A</i>	61

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Cuestionario Sociodemográfico y ocupacional</i>	87
Apéndice B. <i>Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kourinka</i>	88
Apéndice C. <i>Método ROSA</i>	89
Apéndice D. <i>Modelo de consentimiento informado</i>	94
Apéndice E. <i>Fotos trabajadores del CRC evaluados en sus puestos de trabajo</i>	95

Resumen

Este estudio examina la presencia de riesgos ergonómicos en las áreas administrativas de un Centro de Reconocimiento de Conductores (CRC) en Bogotá. La investigación surge de la necesidad de analizar de qué manera el inadecuado diseño del entorno laboral, del mobiliario y de los implementos utilizados puede incidir negativamente en la salud musculoesquelética de los trabajadores. A través de un enfoque cuantitativo, transversal y descriptivo, se aplicaron la técnica ROSA (Rapid Office Strain Assessment) y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka a cinco colaboradores con más de seis meses de antigüedad en sus funciones. Los **resultados** evidenciaron puntuaciones de riesgo muy alto y extremo (7, 8 y 9) en todos los puestos evaluados, asociadas principalmente a la falta de sillas ergonómicas, altura incorrecta de monitores y ausencia de pausas activas. De esta misma manera, se reportaron síntomas frecuentes en la zona lumbar, en el área cervical y la muñeca muñeca. Con base en estos hallazgos, se proponen mejoras en el diseño del puesto, capacitación en higiene postural y promoción de pausas activas como medidas de intervención. El estudio **concluye** que, se presentan riesgos críticos que requieren acciones correctivas urgentes, dado que, si no se interviene oportunamente, las condiciones actuales pueden derivar en afectaciones crónicas. Por este motivo, es recomendable la adopción de un enfoque preventivo y correctivo para optimizar el entorno de trabajo y preservar el bienestar físico del personal.

Palabras Clave: ergonomía, puestos administrativos, trastornos musculoesqueléticos, método ROSA, riesgos laborales, pantallas de visualización de datos, salud ocupacional.

Abstract

This study examines the presence of ergonomic risks in the administrative workstations of a Driver Recognition Center (CRC) in Bogotá. The study arises from the need to determine how deficiencies in the design of work areas, furniture, and equipment can negatively impact employees' musculoskeletal health. A quantitative, cross-sectional, and descriptive methodology was applied, employing the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) technique together with the Nordic Musculoskeletal Questionnaire, administered to five workers with more than six months of experience in their positions. The *findings* showed moderate risk levels (scores between 5 and 6) across all assessed stations, particularly associated with non-ergonomic chairs, inadequate monitor positioning, and the lack of active breaks. The most frequent symptoms were reported in the lumbar region, cervical area, and wrists. Based on these results, the study recommends redesigning workstations, implementing training in postural hygiene, and promoting active breaks as fundamental intervention measures. Critical risks *have been identified*, the current situation could potentially lead to chronic conditions if not addressed. Therefore, preventive strategies are advised to improve workplace environments and safeguard employees' physical health.

Keywords: ergonomics, administrative workstations, ergonomic risk, musculoskeletal disorders, ROSA method, occupational health stract.

Glosario

Centro de Reconocimiento de Conductores (CRC): son entidades avaladas por el Ministerio de Transporte en Colombia, cuya función principal es realizar evaluaciones de aptitud física, mental y de coordinación motriz para las personas que aspiran a conducir vehículos automotores (Ministerio de Transporte, 2015).

Ergonomía: campo disciplinar que se enfoca en el diseño de espacios, herramientas y actividades de trabajo, procurando que estas se adapten a las características fisiológicas, psicológicas y anatómicas del trabajador, con el fin de optimizar su desempeño y bienestar (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2010).

Factores de riesgo: conjunto de condiciones o elementos presentes en el entorno laboral que incrementan la probabilidad de que los trabajadores sufran un daño a su salud, ya sea por posturas forzadas, movimientos repetitivos o condiciones inadecuadas del ambiente (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2015).

Desorden musculoesquelético: hace referencia a un grupo amplio de alteraciones que afectan al sistema locomotor, incluyendo lesiones agudas como fracturas o esguinces, así como enfermedades crónicas que ocasionan limitaciones funcionales o discapacidad permanente (World Health Organization [WHO], 2019).

Método ROSA: acrónimo de Rapid Office Strain Assessment es una lista de comprobación cuyo objetivo es evaluar el nivel de los riesgos comúnmente asociados a los puestos de trabajo en oficinas. Diego-Mas, José Antonio. Evaluación de puestos de trabajo de oficinas mediante el método ROSA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 11-11-2025]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>

Perfil sociodemográfico: es una caracterización de un grupo de personas que combina sus características sociales (como nivel educativo, ocupación, estado civil) y demográficas (como edad, sexo) para comprender su composición y comportamiento. Esta información es valiosa para identificar riesgos en el entorno laboral.

Puesto de trabajo: es el espacio físico o virtual donde una persona desarrolla su actividad laboral, y puede comprender tanto el mobiliario como los equipos y recursos necesarios para ejecutar las tareas asignadas (González & Ramos, 2017).

Riesgo biomecánico: se refiere a la probabilidad de que un trabajador sufra una lesión o enfermedad derivada de la exposición a posturas inadecuadas, esfuerzos físicos excesivos o manipulación de cargas durante el desarrollo de sus funciones (Colombia, Ministerio del Trabajo, 2014).

Método ergonómico: conjunto de herramientas o técnicas sistemáticas que permiten evaluar y valorar la presencia de riesgos asociados al puesto de trabajo, a fin de proponer medidas de prevención e intervención en salud ocupacional (McAtamney & Corlett, 1993).

Introducción

En el contexto actual del trabajo administrativo, la organización de los puestos bajo criterios ergonómicos se ha transformado en un elemento esencial para garantizar la salud y el bienestar de los trabajadores. La ergonomía, entendida como una disciplina técnica y científica, se ocupa de analizar las condiciones del entorno de trabajo para adecuarlas a las capacidades y limitaciones físicas y cognitivas de los individuos (Asociación Española de Ergonomía, 2020). Su correcta implementación es clave en la prevención de lesiones musculoesqueléticas, las cuales se consideran una de las principales causas de ausentismo y reducción de la productividad a nivel global (OMS, 2021).

En Colombia, el riesgo biomecánico ha sido identificado entre los principales factores que originan enfermedades laborales, sobre todo en actividades donde predominan movimientos repetitivos, exposición prolongada a pantallas o condiciones posturales inadecuadas (FASECOLDA, 2023). Los Centros de Reconocimiento de Conductores (CRC) no son ajenos a esta realidad, ya que los trabajadores administrativos realizan labores que implican extensas jornadas de digitación y permanencia frente a equipos de cómputo. Sin embargo, en muchos de estos centros, particularmente los de reciente creación, aún no se evidencian estructuras sólidas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, ni la aplicación sistemática de criterios ergonómicos en el diseño de los espacios laborales.

La presente investigación se desarrolla en un CRC de Bogotá, institución que se encuentra en proceso de consolidación de su SG-SST. En este escenario se identificaron riesgos ergonómicos derivados de la inadecuada disposición de los puestos administrativos, junto con la presencia de síntomas musculoesqueléticos en algunos de los trabajadores. Por esta razón, llevó a cabo un análisis integral que permitió identificar el grado de riesgo ergonómico mediante el uso de

herramientas validadas como la técnica ROSA (Rapid Office Strain Assessment) y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka.

La presente investigación se justifica en la necesidad de contar con un diagnóstico técnico que oriente medidas preventivas y correctivas de manera oportuna, con el fin de evitar que las molestias reportadas evolucionen hacia patologías crónicas. Asimismo, los hallazgos obtenidos constituyen una referencia clave para la formulación de decisiones en seguridad y salud en el trabajo, así como para la reorganización de los espacios laborales, lo que contribuye al bienestar de los trabajadores y al fortalecimiento del desempeño institucional.

1. Nivel de riesgo ergonómico por diseño de puestos de trabajo administrativos de un Centro de Reconocimiento de Conductores en Bogotá

1.1 Planteamiento del problema

La ergonomía cumple un papel esencial en la vida de las personas al garantizar la seguridad y la adaptación de los entornos y productos a sus necesidades específicas. Su propósito central es evaluar cómo los usuarios interactúan con los objetos y contextos para proponer mejoras que faciliten el uso, reduzcan riesgos y optimicen la experiencia. En el ámbito laboral, el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores dependen de condiciones que protejan su salud y que favorezcan el desarrollo personal y profesional, incluyendo actividades más significativas, la posibilidad de participar en las decisiones y el fortalecimiento de la autonomía (Asociación Española de Ergonomía, 2020).

Aunque la ergonomía busca mejorar la salud, prevenir lesiones y aumentar la productividad, estas metas no siempre se reflejan directamente en el bienestar de los trabajadores. Incluso cuando existen avances en el ámbito industrial y médico, los problemas de tipo ergonómico en los espacios laborales continúan vigentes. Por esta razón, resulta esencial abordar la ergonomía desde un enfoque orientado a la seguridad y la protección de la salud en el trabajo, garantizando que los recursos disponibles, desde herramientas básicas hasta sistemas industriales complejos, estén diseñados para el ser humano con el fin de facilitar sus tareas y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y la salud laboral (Asociación Española de Ergonomía, 2020).

De acuerdo con un informe reciente de la Organización Mundial de la Salud (2021), sobre la carga mundial de morbilidad, alrededor de 1710 millones de personas presentan en el mundo

algún tipo de trastorno musculoesquelético. Además, la prevalencia de estas afecciones varía según la edad y el tipo de diagnóstico, afectando a una amplia proporción de la población mundial.

Los trastornos musculoesqueléticos abarcan una amplia variedad de más de 150 condiciones que afectan el sistema locomotor del cuerpo humano. Dichas alteraciones incluyen tanto lesiones de carácter agudo, como fracturas, esguinces o distensiones, así como enfermedades crónicas que generan limitaciones permanentes en la movilidad y la funcionalidad física (OMS, 2021). Una característica común de estas patologías es la presencia de dolor, que de manera frecuente se acompaña de pérdida de movilidad, disminución en la destreza y en la capacidad de funcionamiento general. Estas condiciones pueden presentarse en cualquier etapa de la vida e impactan negativamente tanto en la vida laboral como en las actividades cotidianas (OMS, 2021). Por ejemplo, es usual que los adultos mayores sufran caídas con mayor facilidad, lo que puede derivar en lesiones musculoesqueléticas graves que afectan de forma significativa su capacidad de autonomía (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

En el caso de Colombia, los registros del año 2019 evidenciaron 113.099 diagnósticos de origen laboral, de los cuales 48.736 correspondieron a enfermedades calificadas como de tipo común, mientras que 36 fueron catalogadas como profesionales (FASECOLDA, 2021). Este panorama se complementa con los datos de la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo y del Sistema General de Riesgos Laborales, donde se advierte que el riesgo biomecánico continúa siendo uno de los principales factores de afectación en las empresas, asociado a un 90% de las enfermedades laborales reportadas (Ordoñez et al., 2016). Más

recientemente, los informes del Ministerio del Trabajo (2023) confirman esta tendencia, señalando la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y control de los riesgos ergonómicos.

1.2 Justificación

En los puestos de trabajo, especialmente en las pequeñas empresas, los trabajadores suelen estar expuestos a condiciones ergonómicas inadecuadas que dificultan el adecuado desarrollo de sus funciones, lo que constituye una de las principales fuentes de riesgo laboral y, en muchos casos, agrava problemas de salud ya existentes. Estas situaciones repercuten directamente en el bienestar de los trabajadores y en el desempeño organizacional, incrementando los costos y reduciendo los niveles de productividad. Evaluar la ergonomía de los puestos permite identificar riesgos asociados al inadecuado diseño del espacio de trabajo (Asensio-Cuesta et al., 2012).

La ergonomía cumple un rol estratégico en la productividad empresarial, pues busca principalmente optimizar las condiciones de trabajo. Al analizar y rediseñar los entornos laborales, se logra prevenir lesiones y disminuir los efectos negativos en la salud de los empleados, favoreciendo con ello un mejor rendimiento y sostenibilidad de la organización. Trabajar en un entorno seguro y agradable no solo favorece el rendimiento laboral, sino que contribuye al bienestar integral (físico y psicológico) de todos los miembros de la organización.

Entre los beneficios destacan una mejor salud emocional, la disminución del estrés y un incremento en la productividad. Asimismo, la ergonomía facilita que los especialistas en Seguridad y Salud en el Trabajo gestionen de forma eficaz los riesgos ocupacionales, protegiendo así la salud física y mental de los empleados (The Texas Department of Insurance, 2024).

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) implica el compromiso de una empresa para promover el desarrollo económico sostenible mediante la colaboración con

los empleados, sus familias, la comunidad local y la sociedad en general, con el fin de mejorar la calidad de vida. Más que simplemente realizar acciones sociales en la comunidad, la RSE se considera una estrategia empresarial integral que refleja los valores de la empresa y forma parte de su gestión de negocios, tratándose como un aspecto fundamental del mismo (Cámara de Comercio de Medellín, 2024).

Dado lo compleja que es la situación, podría parecer que la solución radica en ofrecer un entorno flexible que permita al trabajador encontrar la forma más adecuada de realizar sus tareas. Sin embargo, este enfoque no siempre es factible, ya que la manera más eficiente puede no ser evidente y el trabajador podría seguir realizando una tarea de manera inapropiada o en condiciones desfavorables durante años. Por lo tanto, es necesario adoptar un enfoque sistemático: basarse en una teoría sólida, establecer objetivos medibles y comparar los resultados con los objetivos que se han planteado (OIT, 2024).

Determinar el nivel riesgo ergonómico relacionado con el diseño del puesto trabajo de los funcionarios administrativos del Centro de Reconocimiento del Conductor, permite establecer un diagnóstico para una intervención acorde a las necesidades de cada trabajador, dar recomendaciones priorizando los puestos con nivel crítico. Con esto, se podrán tomar acciones preventivas y correctivas en función de la salud musculoesquelética y reducir la probabilidad de enfermarse, lo cual acarrea un impacto sobre la empresa y el sistema de aseguramiento en salud.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el nivel de riesgo ergonómico por diseño de puestos de trabajo administrativos de un Centro de Reconocimiento de Conductores en Bogotá.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar las características sociodemográficas y ocupacionales de los trabajadores participantes en el estudio.

Determinar la presencia de síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores participantes en el estudio.

Estimar el riesgo según el cumplimiento de los estándares de diseño del puesto de frente a pantallas de visualización de datos ocupados por los participantes en el estudio.

Brindar pautas de mejora en los puestos con alto riesgo.

2. Estructura temática

La presente monografía se organiza tomando como referencia los estándares internacionales, adoptados como eje central, para la adecuación ergonómica de los espacios y puestos administrativos de trabajo. Se tiene como fundamento conceptual la importancia de la ergonomía que, de acuerdo con Fajardo-Bautista et al., se centra en adaptar los entornos de trabajo, los equipos, herramientas y capacidades de los trabajadores. Esto quiere decir que es de suma importancia tener presente el cómo deben situarse y lo que deben tener los puestos de trabajo, todo con el fin de evitar riesgos físicos que puedan ser mayores en el futuro.

3. Marco referencial

3.1 Marco teórico

- Teorías sobre la causalidad de las lesiones musculoesqueléticas: Se han propuesto cuatro enfoques teóricos para explicar cómo se originan las afecciones musculoesqueléticas en el ámbito laboral, sustentados en la idea de que estas patologías tienen un origen principalmente biomecánico. Estos planteamientos reconocen que los componentes individuales del cuerpo y sus características mecánicas pueden verse influidos por factores genéticos, morfológicos, psicosociales y por la exposición a riesgos de tipo biomecánico en las tareas desempeñadas. Las teorías abarcan fenómenos como la interacción multivariable, la fatiga diferencial, la acumulación de cargas y la sobreexigencia física. Se propone que, aunque cada teoría por sí sola aporta explicaciones sobre el desarrollo de las lesiones, todas interactúan de forma simultánea, modulando su aparición y severidad (Kumar, 2001).
- Teoría de la optimización integral de sistemas Hombre–Máquina: Este planteamiento sostiene que los sistemas de trabajo se estructuran a partir de la relación entre uno o varios trabajadores y el uso de herramientas o máquinas. La ergonomía, en este contexto, busca perfeccionar la interacción entre las personas y la tecnología, considerando aspectos fisiológicos, anatómicos y psicológicos del trabajador con el fin de garantizar un mejor desempeño laboral (Cobián, 2015).
- Teoría de la adaptación del entorno al trabajador: Esta propuesta sostiene que el espacio laboral debe adecuarse a las condiciones físicas y psicológicas del trabajador. La ergonomía, en este sentido, busca diseñar los puestos, herramientas y tareas de manera que

correspondan con las capacidades individuales de cada persona, favoreciendo así su bienestar y eficiencia (Pazmiño, 2017).

3.2 Marco conceptual

- Método R.O.S.A.: De acuerdo con Torres et al., el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) constituye una herramienta de verificación cuyo objetivo principal es analizar los niveles de riesgo asociados a los puestos de oficina, permitiendo identificar el grado de riesgo ergonómico y definir medidas preventivas y de control. Este procedimiento se aplica principalmente a trabajadores que utilizan de manera habitual una silla, mesa y equipo de cómputo (computador, portátil, tableta, entre otros). En Colombia, se relaciona con la norma ISO 9241 (Ergonomic requirements for office work with visual display terminals), conocida en el país como la NTC 5831.
- Estándares de los puestos de trabajo que utilizan pantallas de visualización de datos: Según la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos asociados al uso de equipos con pantallas de visualización (Real Decreto 488/1997), se hace referencia a cualquier pantalla alfanumérica o gráfica que forme parte de un equipo informático. Esta normativa establece condiciones mínimas que deben cumplirse en entornos donde los trabajadores utilizan de forma constante este tipo de dispositivos. En la misma indica los siguientes estándares a tener en cuenta:
 1. Diseño del puesto, en donde se especifica la importancia de tener un espacio suficiente para moverse favoreciendo la postura.
 2. Elementos del puesto de trabajo, donde se hace referencia a la pantalla, ubicación de esta, así como la iluminación, y espacio suficiente para la maniobrabilidad de esta, así como del teclado, ratón, mesa y silla.

3. Medio ambiente físico, en cuanto a la iluminación, ruido, calor, emisiones y humedad.
 4. Relación ordenador-persona, relacionado con el software.
 5. Organización del trabajo, la cual hace referencia a la alternancia de actividades para permitir descanso para minimizar los riesgos de los trabajadores usuarios de PVD.
- Desórdenes Musculoesqueléticos: Se entienden como afecciones que involucran lesiones en músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de las extremidades (como brazos, piernas y cuello), así como de la espalda. Estas condiciones pueden originarse o agravarse por actividades laborales que impliquen levantar, empujar, cargar objetos o mantener posturas prolongadas (NIOSH, 2012).

En la actualidad, se reconoce la existencia de más de 150 trastornos vinculados al sistema musculoesquelético, los cuales abarcan desde lesiones de corta duración como lo son fracturas, esguinces y distensiones, hasta enfermedades crónicas que producen limitaciones funcionales e incluso incapacidad permanente. Dichos trastornos suelen presentarse con dolor, restricción en la movilidad, disminución de la destreza y reducción de las capacidades generales de desempeño, lo que compromete la posibilidad de las personas de desarrollar plenamente su labor (Organización Mundial de la Salud, 2021).

- Síntomas musculoesqueléticos: es la referencia subjetiva u objetiva que proporciona una persona sobre una percepción que se reconoce como anómala en el sistema musculoesquelético, tales como el dolor, molestia, hormigueo, tumefacción, entre otros.

- Pautas de las intervenciones ergonómicas: Se define como los pasos a seguir para la intervención en la evaluación de los puestos de trabajo. El procedimiento de intervención ergonómica consta de cinco pasos:
 - a. Identificar problemas en el puesto de trabajo: Se deben detectar los factores de riesgo que afectan negativamente al trabajador y la producción, mediante registros estadísticos, consultas a empleados y observación directa.
 - b. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo: Se priorizan las áreas de mayor riesgo y se emplean listas de chequeo, herramientas de evaluación ergonómica o grupos participativos para identificar riesgos y proponer mejoras.
 - c. Propuestas de intervención ergonómica: Se buscan soluciones para minimizar o eliminar la exposición a riesgos, involucrando a diferentes actores como trabajadores, fabricantes de equipos y especialistas en seguridad y salud ocupacional.
 - d. Evaluación de las propuestas: Se analiza el impacto de cada propuesta en el puesto de trabajo y el sistema productivo, considerando variables como costo, beneficio y capacidad de implementación.
 - e. Implementación y seguimiento: Se verifica la correcta implementación de las propuestas y se monitorea su efectividad, involucrando a los trabajadores en el proceso y realizando ajustes según sea necesario. (Pérez et Rodríguez , 2014)
- Riesgo biomecánico: Riesgo biomecánico: Se entiende como la posibilidad de que un trabajador experimente un evento no deseado, ya sea un accidente o una enfermedad, derivado de la ejecución de sus tareas laborales (Ministerio de Protección Social, 2011).

3.3 Marco legal

- Ley 378 de 1997: Establece el Asesoramiento en materia de salud, seguridad, higiene en el trabajo y ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva.
- Norma Técnica NTC 3955: Su objetivo es aplicar la terminología ergonomía en cualquier población, región, empresa, grupo de trabajo, y comunidad académica e investigativa en Colombia.
- Norma Técnica NTC 5831: Establece los requisitos ergonómicos para trabajar con pantallas video terminales.
- Norma Técnica NTC 5655: Establece los principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo.
- Resolución 0312 de 2019: Esta resolución establece los lineamientos técnicos para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo de los factores de riesgo ergonómico. En el artículo 3, se contemplan los estándares mínimos de cumplimiento, dentro del que se infiere la promoción y prevención de riesgos laborales, dentro de los cuales está la verificación de puestos de trabajo.

3.4 Marco normativo

- ISO 11226:2000, NTC 5723: Ergonomía: Evaluación de Posturas de Trabajo Estáticas: Esta norma define las condiciones ergonómicas apropiadas para diversas tareas, y establece los límites recomendados para posturas de trabajo estáticas, tanto con como sin el uso de fuerza externa (ICONTEC, 2009).
- ISO 6385:2016. NTC 5655: Principios Ergonómicos en el Diseño de Sistemas de Trabajo: Esta norma especifica los principios fundamentales de la ergonomía en el entorno laboral,

considerando diferentes áreas de trabajo y buscando satisfacer las necesidades ergonómicas específicas de cada una. Cumplir con esta norma facilita la toma de decisiones más informadas en términos de inversiones e innovación (ICONTEC, 2018).

- ISO 28803:2012 Ergonomía del Entorno Físico: Aplicación de Normas Internacionales a Personas con Requisitos Especiales: Esta norma establece las condiciones ergonómicas necesarias para el entorno físico de personas con necesidades especiales, aplicable tanto a espacios interiores como exteriores, así como a vehículos. También considera la iluminación, la acústica y otros factores ambientales que afectan el confort y la salud de estas personas (ISO, 2012).

3.5 Estado del arte

En 2016, se llevó a cabo un trabajo de grado titulado “Validación del método ROSA en una empresa con uso de computadores en Medellín, Colombia”, en el cual fueron evaluados 124 puestos de trabajo en una organización del sector colombiano. Para ello se aplicó el Cuestionario de Síntomas Musculoesqueléticos de Cornell (CSMC), cuyos resultados se relacionaron con el nivel de riesgo determinado a través del método ROSA. Adicionalmente, este fue contrastado con el método ERIN, el cual se vincula con la postura crítica y el movimiento.

El estudio concluyó que las correlaciones entre el método ROSA y el CSMC en esta empresa no fueron estadísticamente significativas. Sin embargo, los hallazgos reflejaron que el nivel de riesgo promedio identificado fue bajo en ambos métodos, reportándose que el 49,2% de los trabajadores evaluados presentaron un nivel de riesgo bajo (Caro, Londoño & Lozano, 2016).

En 2021, se desarrolló un trabajo de grado titulado “Propuesta de un plan ergonómico basado en el método ROSA, la Norma ISO 9241-7250 y la Ley 29783 para la reducción de riesgos

ergonómicos”, cuyo propósito consistió en comprobar cómo la implementación de esta metodología permite disminuir la incidencia de enfermedades laborales y, al mismo tiempo, favorecer la satisfacción de los trabajadores. Los resultados permitieron identificar las áreas críticas con mayor exposición a riesgos, lo que llevó a establecer lineamientos de mejora relacionados con el mobiliario, los equipos de trabajo y la realización de ejercicios físicos destinados a optimizar la postura y reducir los problemas osteomusculares (Hernández & Santos, 2021).

En el mismo año, en la ciudad de Barranquilla, se llevó a cabo otra investigación denominada “Medidas de intervención basadas en la NTP - Método ROSA para mejorar las condiciones ergonómicas de los teleoperadores de un call-center”, cuyo objetivo fue plantear estrategias de mejora orientadas al bienestar, la salud y la productividad de los trabajadores. En este estudio se evaluaron 94 puestos de trabajo, aplicando el método ROSA, lo que permitió determinar su pertinencia. Se evaluaron los equipos y herramientas de uso cotidiano, además de identificar factores físicos y ambientales que resultaron fundamentales para la formulación de estrategias de intervención orientadas a mejorar la calidad de vida laboral.

La investigación concluyó que las condiciones de los teleoperadores del call-center incidían en el deterioro de la salud y el bienestar de los empleados, razón por la cual se plantearon acciones de ajuste, seguimiento y mejora en beneficio tanto de los trabajadores como de la empresa (Borrero, Piñeres & Viña, 2021).

4. Diseño metodológico

4.1 Alcance y limitaciones

La presente investigación tiene un alcance descriptivo, orientado a caracterizar las condiciones ergonómicas presentes en los puestos de trabajo administrativos de un Centro de Reconocimiento de Conductores en Bogotá, así como los síntomas musculoesqueléticos reportados por los trabajadores. Este tipo de alcance permite identificar, clasificar y analizar variables relevantes sin pretender establecer relaciones causales entre ellas (Hernández et al., 2014).

En cuanto a las limitaciones del estudio, uno de los principales desafíos metodológicos radica en la representatividad de la muestra, dado que los hallazgos están circunscritos a un único centro de trabajo. Esta característica limita la posibilidad de generalizar los resultados a otras organizaciones o contextos similares (González, Salazar & Méndez, 2021).

Adicionalmente, la heterogeneidad en el diseño de los puestos administrativos incluyendo variaciones en el mobiliario, el equipo de oficina y la disposición espacial puede afectar la comparabilidad de los datos entre participantes. Esta variabilidad reduce la uniformidad de las condiciones evaluadas y representa un reto para la estandarización del análisis (López & Martínez, 2019).

Otro aspecto para considerar es el potencial sesgo derivado de las autoevaluaciones. Las percepciones individuales de los trabajadores frente al riesgo pueden estar influenciadas por factores personales o subjetivos, lo que podría afectar la objetividad de los resultados obtenidos mediante cuestionarios de autorreporte (Silva & Ortega, 2021).

Asimismo, el entorno organizacional, incluyendo elementos como el nivel de formación en ergonomía, el clima laboral y la carga psicosocial, puede influir en la forma en que los trabajadores identifican y reportan los riesgos ergonómicos. Estos factores pueden actuar como moduladores de la percepción y generar distorsiones en la información recolectada (Pérez, Torres & Jiménez, 2020).

También se identifican limitaciones logísticas y de recursos, tales como restricciones de tiempo, disponibilidad de personal para la recolección de datos, y acceso limitado a herramientas de medición especializadas, lo cual podría afectar la profundidad del análisis ergonómico (Sánchez & Ramírez, 2021).

Finalmente, se debe considerar que modificaciones posteriores en los puestos de trabajo por parte de la empresa podrían impactar la validez de los hallazgos en el mediano o largo plazo, dado que los riesgos ergonómicos no son estáticos, sino que dependen de múltiples variables que pueden cambiar con el tiempo (Gutiérrez & López, 2022).

4.2 Enfoque y tipo de estudio

El estudio se desarrolló bajo un enfoque de carácter cuantitativo, el cual se orienta a la medición y análisis objetivo de variables vinculadas con el grado de riesgo ergonómico identificado en los puestos administrativos de un Centro de Reconocimiento de Conductores en Bogotá.

Asimismo, se recurrió a instrumentos estructurados y a la recopilación de datos numéricos, lo que permitió establecer relaciones, identificar frecuencias y caracterizar las condiciones ergonómicas de manera objetiva, verificable y replicable (Hernández et al., 2014).

En cuanto al tipo de estudio, se trata de una investigación de tipo descriptivo y observacional, debido a que busca identificar y caracterizar las condiciones actuales del diseño de los puestos de trabajo y su relación con posibles síntomas musculoesqueléticos sin intervenir directamente sobre las variables. La investigación se limita a observar, registrar y analizar las condiciones laborales, los factores de riesgo ergonómico y el perfil sociodemográfico de los trabajadores sin manipular intencionalmente el entorno ni aplicar intervenciones. Este tipo de estudio es útil para establecer un diagnóstico inicial, reconocer patrones de riesgo y generar insumos para propuestas de mejora en el contexto organizacional (Sampieri et al., 2014).

4.3 Población y muestra

La población considerada en este estudio correspondió a los trabajadores administrativos pertenecientes a un Centro de Reconocimiento de Conductores (CRC) localizado en la ciudad de Bogotá. Dadas las características del estudio y la disponibilidad de los participantes, se empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia, el cual fue definido a partir de criterios de accesibilidad, voluntariedad y cumplimiento de las condiciones mínimas de inclusión.

Inicialmente, se contempló la participación de seis colaboradores administrativos, sin embargo, la muestra final quedó conformada por cinco trabajadores, dado que uno de los posibles participantes fue excluido por no encontrarse presente en el puesto de trabajo al momento de la recolección de datos y por negarse a firmar el consentimiento informado.

Los criterios de inclusión establecidos fueron:

- Ser mayor de edad (18 años o más).

- Tener una antigüedad mínima de seis meses continuos en el mismo puesto de trabajo.

Estos criterios garantizan una exposición suficiente a las condiciones ergonómicas del entorno evaluado y una mayor fiabilidad en la percepción de los síntomas musculoesqueléticos.

La muestra obtenida fue suficiente para cumplir con los objetivos descriptivos del estudio, considerando que este se desarrolla en un contexto específico, con alcance limitado y fines diagnósticos preliminares (Hernández et al., 2014).

4.4 Instrumentos

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon tres instrumentos metodológicamente alineados con el objetivo general y las variables contempladas en el estudio. Cada uno fue seleccionado y/o construido bajo criterios de validez, pertinencia y aplicabilidad en el contexto ergonómico y ocupacional de los trabajadores administrativos.

1. Cuestionario sociodemográfico y ocupacional

Con el propósito de caracterizar a los participantes desde una perspectiva personal y laboral, se diseñó un cuestionario estructurado de 7 ítems, elaborado por los estudiantes investigadores en conjunto con la docente Claudia Ardila Jaimes, experta en ergonomía y salud

ocupacional. Este instrumento fue validado de forma conceptual por la docente, asegurando su pertinencia con los objetivos del proyecto.

El cuestionario está dividido en dos bloques:

- El primero aborda variables personales, como edad, sexo, peso y estatura.
- El segundo incluye aspectos laborales, tales como tiempo en el cargo, duración de la jornada diaria y frecuencia de pausas activas.

La aplicación del instrumento fue autoadministrada y se realizó en formato físico. Su contenido completo se encuentra en el Apéndice A.

2. Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka

Para identificar la presencia de síntomas musculoesqueléticos reportados por los propios trabajadores, se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado, diseñado por Kuorinka et al. (1987). Este instrumento permite evaluar molestias en nueve zonas anatómicas (cuello, hombros, región dorsal, región lumbar, codos, muñecas/manos, caderas, rodillas y tobillos/pies) y ha demostrado ser de amplia utilidad en investigaciones de tipo ocupacional y ergonómico a nivel internacional.

La herramienta ha demostrado validez de contenido y confiabilidad test-retest superiores a 0.80, lo que respalda su uso en contextos de investigación en salud ocupacional (Pinilla-Gómez & Gómez-Ortiz, 2015). En este estudio, el cuestionario se administró en versión impresa y fue diligenciado de forma voluntaria por los trabajadores. Su contenido completo se encuentra en el Apéndice B.

3. Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment)

Con el fin de evaluar el nivel de riesgo ergonómico en puestos de trabajo frente a pantallas de visualización, se aplicó el Método ROSA, diseñado por Sonne, Villalta y Andrews (2012). Este instrumento analiza múltiples componentes del mobiliario y la interacción usuario–equipo

posición del monitor, uso del teclado, ratón, soporte lumbar, entre otros), generando una puntuación de riesgo mediante una matriz sistemática.

ROSA ha sido validado mediante correlación con análisis electromiográficos y observación clínica, reportando validez convergente significativa ($r > 0.70$) y alta confiabilidad interevaluador, lo que respalda su uso en la evaluación de puestos de oficina (Sonne et al., 2012).

En este estudio, el análisis se realizó mediante observación directa y registro fotográfico de cada puesto de trabajo. La matriz de puntuación se encuentra en el Apéndice C.

4.5 Procedimiento, recolección y análisis de información

Para llevar a cabo el presente estudio, se diseñó un proceso metodológico sistemático orientado a garantizar la rigurosidad de la investigación. Dicho proceso incluyó la obtención y el análisis de los datos, con el propósito de identificar y describir el grado de riesgo ergonómico relacionado con el diseño de los puestos administrativos en un Centro de Reconocimiento de Conductores (CRC) ubicado en Bogotá.

En primera instancia, se aplicó un cuestionario de perfil sociodemográfico y ocupacional, elaborado por los estudiantes investigadores en conjunto con la docente Claudia Ardila Jaimes, profesional experta en salud ocupacional, quien también se desempeñó como asesora inicial del proyecto y fue la encargada de validar el instrumento. Este cuestionario permitió obtener datos relevantes como edad, género, cargo, tipo de jornada, tiempo de permanencia en el puesto, condiciones del entorno laboral y antecedentes de salud.

4.6 Aspectos éticos

Este estudio fue desarrollado siguiendo los principios éticos fundamentales de la investigación con seres humanos, conforme a la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, así como los lineamientos establecidos por la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013).

El proyecto fue clasificado como investigación sin riesgo, dado que no se realizaron intervenciones físicas ni psicológicas sobre los participantes, y la recolección de datos se llevó a cabo mediante encuestas autoaplicadas, observación directa no invasiva y registros fotográficos del entorno laboral, sin vulnerar la integridad ni la dignidad de los sujetos involucrados.

Previamente a la participación en el estudio, a cada trabajador se le explicó el objetivo de la investigación, su carácter voluntario y la confidencialidad de la información proporcionada. Se aplicó un consentimiento informado por escrito (ver Apéndice D), el cual fue firmado por los participantes que aceptaron formar parte del estudio. Este documento garantizó el ejercicio del principio de autonomía y la libre decisión de participación, de acuerdo con las disposiciones éticas vigentes.

Además, se protegieron todos los datos sensibles, personales y laborales, mediante mecanismos de anonimización, asegurando que ninguna información permita identificar individualmente a los participantes. Esta garantía responde al principio de confidencialidad y privacidad, velando por la integridad ética del proceso investigativo.

El manejo ético del estudio también consideró el principio de beneficencia, en tanto que los resultados buscan aportar al bienestar de los trabajadores mediante la identificación de factores de riesgo ergonómico y la promoción de mejoras en sus condiciones laborales.

5. Desarrollo

5.1 Características sociodemográficas y ocupacionales de los trabajadores participantes en el estudio

Tabla 1. *Características sociodemográficas y ocupacionales de los trabajadores participantes en el estudio.*

TRABAJADOR	EDAD (AÑOS)	SEXO	ESCOLARIDAD	CARGO	TIEMPO EN EL CARGO (MESES)	HORAS DE TRABAJO DIARIO	PAUSAS ACTIVAS
1	33	Hombre	Profesional	Gerente Admin.	14	8	No
2	33	Hombre	Profesional	Coor. Comercial	14	8	No
3	29	Mujer	Secundaria	Aux. Admin.	14	8	Si
4	19	Hombre	Secundaria	Aux. Admin.	14	8	No
5	19	Hombre	Secundaria	Aux. Admin.	14	8	Si

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

La muestra estuvo compuesta por cinco trabajadores administrativos de un Centro de Reconocimiento de Conductores (CRC) en Bogotá. Los criterios de inclusión consideraron a personas mayores de edad con al menos catorce meses de permanencia en su puesto de trabajo. Se observó que el grupo evaluado incluye principalmente hombres con formación profesional o secundaria, y una antigüedad laboral estable. Respecto a las condiciones de trabajo, sólo dos trabajadores indicaron realizar pausas activas con regularidad. Estas observaciones permiten identificar carencias en el diseño ergonómico de los puestos y rutinas laborales del CRC.

A continuación, se presentan las gráficas de resultados por cada pregunta realizada a los trabajadores del CRC (cuestionario preliminar/características sociodemográficas):

- Edad

Figura 1. *Primera pregunta del cuestionario – Distribución porcentual de edades por trabajador*

Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

De acuerdo con el total de trabajadores evaluados durante el estudio, se puede decir que los trabajadores 1 y 2 representan en conjunto 49.6 % del total de las edades. Los trabajadores 4 y 5 representan el 28.6 % al contar con la misma edad. Finalmente, el trabajador 3 representa el 14.3 % del total. Se puede deducir que, en general, este grupo puede tolerar estar sentado o de pie durante más tiempo que personas de más edad, aunque no por eso se recomienda prolongar posturas sin pausas.

- Sexo

Figura 2. *Segunda pregunta del cuestionario – Distribución por sexo de los trabajadores*

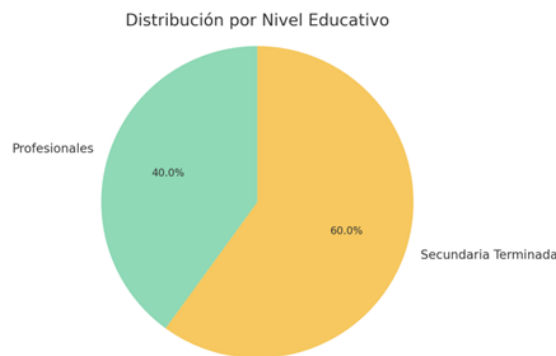
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

La figura muestra que hay una diferencia significativa entre el número de hombres (4 personas) que constituyen el **80 %** del total de los trabajadores evaluados, con respecto al número de mujeres (1 persona) que constituyen el **20 %** del total de los trabajadores evaluados.

Esto indica que el grupo evaluado tiene una clara mayoría masculina, lo que puede influir en aspectos ergonómicos (por ejemplo, altura o masa corporal que podrían requerir ajustes de puestos de trabajo).

- Nivel de escolaridad

Figura 3. Tercera pregunta del cuestionario – Distribución por nivel educativo



Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

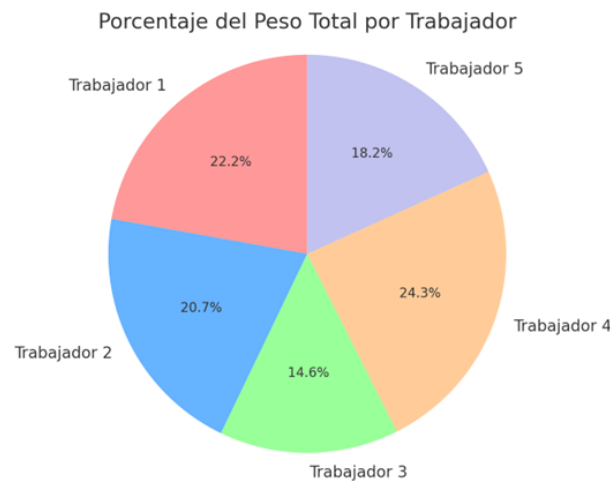
De acuerdo con la figura se puede decir que, con respecto a la formación académica, se cuentan con 2 profesionales que representan el 40 % del total evaluado y con trabajadores que tienen su secundaria terminada que representan el 60 % del total evaluado.

Puede deducirse que predomina la educación media. La mayoría del grupo cuenta con secundaria terminada como máximo nivel educativo. Es menor la representación de profesionales o técnicos profesionales que poseen educación universitaria o técnica profesional, lo que indica

que el grupo tiene una base de conocimientos más diversa, donde los profesionales pueden asumir tareas que requieran mayor especialización o análisis técnico y los trabajadores con secundaria terminada pueden enfocarse en labores prácticas o técnicas, siempre que cuenten con la capacitación necesaria.

- Peso

Figura 4. Cuarta pregunta del cuestionario – Porcentaje del peso total por trabajador

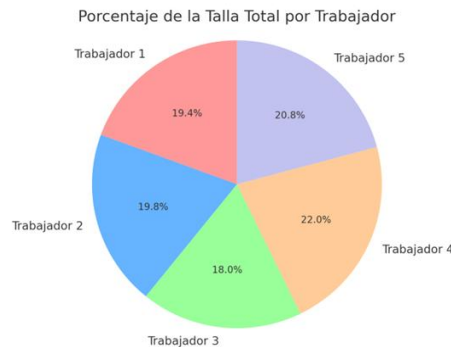


Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

De acuerdo con la figura, se establece que hay un peso máximo y mínimo que difieren en 32 kg, lo que puede influir en cuanto al diseño y ajuste de sillas, estaciones de trabajo. El peso medio (65,8 kg) indica que la mayoría se encuentra cerca de valores estándar, pero las diferencias extremas deben considerarse para evitar riesgos de incomodidad o lesión, más si son susceptibles de cambio o rotación de los puestos de trabajo.

- Talla

Figura 5. *Quinta pregunta del cuestionario – Porcentaje de la talla total por trabajador*

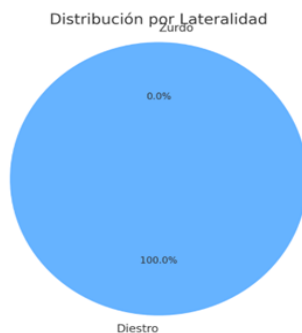


Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

La figura permite establecer el rango de estaturas, que va de 155 cm a 189 cm (diferencia de 34 cm), lo que implica que los equipos, herramientas y mobiliario deben ser ajustables para adaptarse a la gran variación de alturas. Se puede considerar que la estatura media del grupo es de 172 cm para considerar el diseño estándar de los puestos de trabajo, más si se tiene en cuenta que los puestos de trabajo de los auxiliares administrativos pueden rotarse en algunas ocasiones.

- Dominancia

Figura 6. *Sexta pregunta del cuestionario – Distribución por lateralidad*



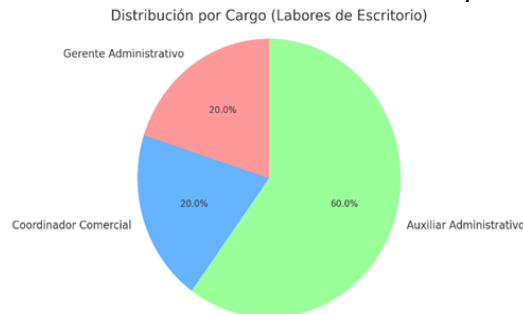
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

De acuerdo con la figura, el 100 % del grupo evaluado es diestro (5 trabajadores). No hay ningún trabajador zurdo (0 %). Lo que indica que no hay necesidad de adaptar herramientas, controles o puestos de trabajo específicamente para lateralidad izquierda, facilitando la disposición de los espacios de manera uniforme.

Características ocupacionales

- Nombre del cargo

Figura 7. Séptima pregunta del cuestionario – Distribución por cargo (labores de escritorio)



Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

En la figura se observa que la distribución del personal administrativo evaluado se distribuye de la siguiente manera:

Gerente Administrativo: 1 persona, equivale al 20 % del grupo.

Coordinador Comercial: 1 persona, equivale al 20 % del grupo.

Auxiliares Administrativos: 3 personas, que equivalen al 60 % del grupo.

El predominio de auxiliares administrativos: Representan más de la mitad del equipo, lo que indica que la mayor parte de las tareas de escritorio y operativas recaen en este cargo. Todos los cargos corresponden a labores de escritorio, por lo que, los riesgos ergonómicos se centran en

posturas mantenidas, fatiga visual y movimientos repetitivos. Se deben priorizar mobiliario ajustable, pausas activas y capacitación en ergonomía de oficina.

- Tiempo en el cargo

Figura 8. Octava pregunta del cuestionario – *Tiempo de desempeño en el cargo*



Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A.** *Cuestionario sociodemográfico ocupacional*).

La figura muestra una única porción, que representa esa igualdad total en antigüedad. Es decir, que el 100 % de los trabajadores lleva 14 meses desempeñando su cargo en el Centro de Reconocimiento de Conductores (C.R.C.) Todos cuentan con el mismo tiempo de adaptación, aprendizaje y ejecución de tareas, lo que facilita la coordinación y el entendimiento común de los procesos.

- Horas de trabajo diario

Figura 9. Novena pregunta del cuestionario – *Cumplimiento de horario laboral diario*

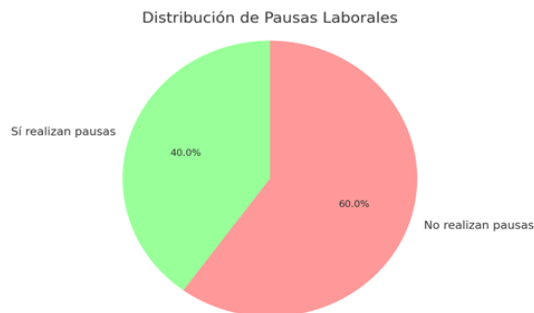


Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

La figura presenta una única porción que representa esta uniformidad total en la jornada laboral. El 100 % de los trabajadores cumple con 8 horas diarias de trabajo, lo que demuestra que todos los trabajadores tienen el mismo tiempo de exposición a tareas, pausas, posturas mantenidas y demandas cognitivas. Las ocho horas de labores de escritorio requieren estrategias preventivas contra la fatiga visual, molestias musculoesqueléticas y el sedentarismo. El implementar pausas activas cada 1–2 horas puede reducir el riesgo de problemas posturales y mejorar la productividad.

- Pausas en el trabajo

Figura 10. *Décima pregunta del cuestionario – Distribución de pausas laborales*



Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional**).

Al revisar la figura, el número de trabajadores evaluados que realizan pausas son 2, correspondientes a los trabajadores 3 y 5 que equivalen al 40%. El número de personas que no realizan pausas son 3, correspondientes a los trabajadores 1, 2 y 4 que equivalen al 60 %. Se puede decir, que la mayoría del grupo no incorpora descansos en su jornada, lo que puede aumentar el riesgo de fatiga física y mental, especialmente en labores de escritorio. Además, no realizar pausas

aumenta la probabilidad de problemas musculoesqueléticos, fatiga visual y disminución de la concentración.

Quienes sí realizan pausas, tienen mayor oportunidad de recuperar energía, reducir tensión muscular y mejorar la productividad. El implementar pausas activas programadas para todo el equipo, idealmente cada 1–2 horas, con ejercicios de estiramiento y movilidad, permite minimizar el riesgo musculoesquelético por exceso de movimientos repetitivos del tren superior y falta de movilidad del tren inferior.

5.2 Síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores participantes en el estudio

Con el fin de identificar la presencia de síntomas musculoesqueléticos, se empleó el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka et al. (1987), reconocido como un instrumento validado y de uso internacional para la detección de molestias musculares en distintas áreas anatómicas del cuerpo.

El cuestionario fue aplicado en formato impreso y diligenciado de manera voluntaria por cada trabajador, garantizando el respeto de criterios éticos relacionados con la confidencialidad y el consentimiento informado.

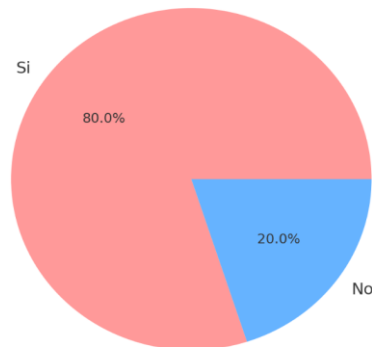
Posteriormente, se presentan las gráficas correspondientes a cada una de las preguntas aplicadas a los trabajadores del CRC, derivadas de la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado.

¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:

- Cuello

Figura 11. *Décimo primera pregunta del cuestionario – Porcentaje de respuestas en dolor de cuello*

Porcentaje de respuestas en Dolor cuello



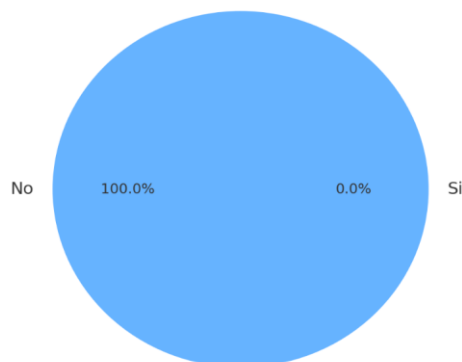
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B.** *Cuestionario nórdico estandarizado*).

El 80% de los participantes en la encuesta respondió si al tener dolor en el cuello, por otra parte, 20% de los participantes mencionó no sentir ningún tipo de afección.

- Hombro

Figura 12. *Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en dolor de hombro*

Porcentaje de respuestas en Dolor hombro



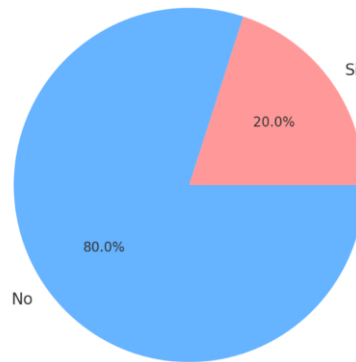
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B.** *Cuestionario nórdico estandarizado*).

El 100% de las personas evaluadas respondieron no sentir ninguna molestia en sus hombros.

- Codo

Figura 13. Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas sobre dolor de codo

Porcentaje de respuestas en Dolor codo



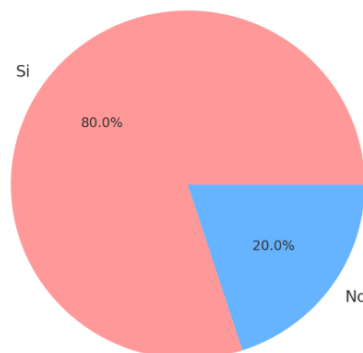
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B.** *Cuestionario nórdico estandarizado*).

Para el área del codo, 20% de los participantes mencionó sentir algún tipo de dolor, mientras que el 80% no reflejó ninguna sensación o dolor en particular a pesar de realizar labores totalmente de escritorio.

- Muñeca/mano

Figura 14. Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en dolor de mano

Porcentaje de respuestas en Dolor mano



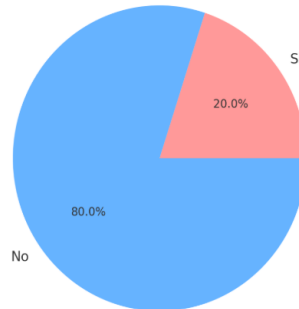
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B.** *Cuestionario nórdico estandarizado*).

El 80% de los participantes en la encuesta respondió si al tener dolor en la muñeca/mano sin embargo, el 20% de los participantes mencionó no sentir ningún tipo de dolor.

- Espalda alta (región dorsal)

Figura 15. Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en espalda dorsal

Porcentaje de respuestas en Espalda dorsal



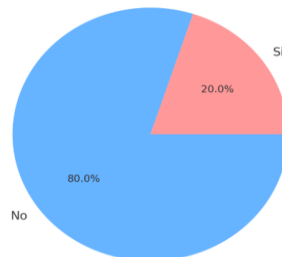
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado).

Para el área de la espalda alta (región dorsal) el 20% de los participantes mencionó sentir molestias, mientras que el 80% no reflejó ninguna sensación o dolor en particular.

- Espalda baja (región lumbar)

Figura 16. Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en espalda lumbar

Porcentaje de respuestas en Espalda lumbar



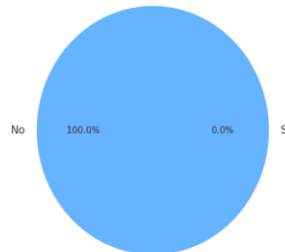
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado).

Para el área de la espalda baja (región lumbar) el 20% de los participantes mencionó sentir algún tipo de dolor, mientras que el 80% no reflejó ninguna sensación o molestia.

- Una o ambas caderas/piernas

Figura 17. Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en una o ambas caderas/piernas

Porcentaje de respuestas en Una o ambas caderas/piernas



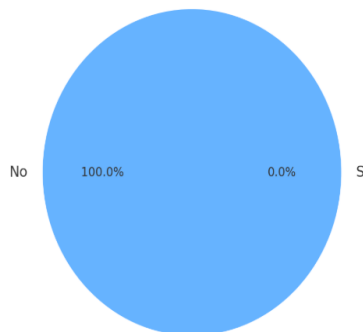
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B. Cuestionario nórdico estandarizado**).

El 100% de los participantes no reflejó ningún dolor o sensación negativa en el área de la cadera/piernas, a pesar de permanecer sentados por tiempo prolongado y no contar con los pies en reposo sobre el suelo, en este caso solo para uno de los trabajadores.

- Una o ambas rodillas

Figura 18. Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en una o ambas rodillas

Porcentaje de respuestas en Una o ambas rodillas



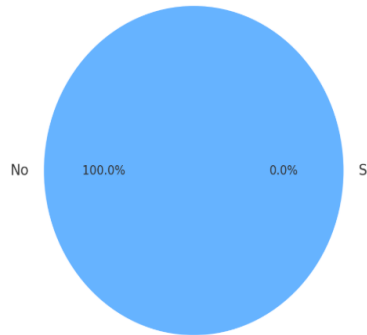
Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B. Cuestionario nórdico estandarizado**).

El 100% de los participantes no reflejó ningún dolor o sensación negativa en el área de las rodillas.

- Una o ambos tobillos/pies

Figura 19. Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de respuestas en uno o ambos tobillos/pies

Porcentaje de respuestas en Uno o ambos tobillos/pies



Nota: la figura fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B. Cuestionario nórdico estandarizado**).

El 100% de los participantes no reflejó ningún dolor o sensación negativa en el área de los tobillos/pies.

Teniendo en cuenta la información plasmada anteriormente podemos interpretar lo siguiente:

Las áreas del cuello y mano presentan la incidencia más alta (80% de respuestas afirmativas).

Esto sugiere que las tareas laborales probablemente implican posturas mantenidas (como inclinación de cabeza hacia adelante) y movimientos repetitivos o precisos con las manos, factores comunes en trabajos administrativos, de manufactura fina o con uso intensivo de herramientas pequeñas.

Por otro lado, las áreas del codo, espalda lumbar y espalda dorsal muestran un 20% de respuestas afirmativas.

Esto puede indicar que algunos trabajadores presentan molestias en estas zonas, lo que podría estar relacionado con movimientos específicos, levantamiento ocasional de cargas o posturas mantenidas que afectan la columna vertebral.

Como última instancia, las áreas del hombro, caderas/piernas, rodillas y tobillos/pies tuvieron 0% de incidencia.

Esto puede deberse a que las tareas no implican sobrecarga de extremidades inferiores ni movimientos por encima del nivel de los hombros, además de que probablemente existe bajo impacto mecánico en estas articulaciones.

Tabla 2. *Síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores participantes en el estudio*

REGION CORPORAL	FRECUENCIA DE CASOS	PORCENTAJE
Cuello	4	80
Hombro	0	0
Codo	1	20
Espalda lumbar	2	40
Espalda dorsal	1	20

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B.** *Cuestionario nórdico estandarizado*).

Con base en el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kourinka, se identificó que los síntomas musculoesqueléticos más frecuentes incluyen dolor de cuello (80%), seguido por molestias en codo, espada lumbar y espalda dorsal (20%). Estos síntomas aumentaban al final de la jornada y durante días con alta carga operativa, indicando una relación con el diseño del puesto y la carga laboral. Ninguno de los encuestados reportó diagnóstico clínico oficial, lo que sugiere una posible subvaloración de los síntomas presentes.

5.3 Riesgo ergonómico en el cumplimiento de los estándares de diseño del puesto de frente a pantallas de visualización de datos ocupados por los participantes en el estudio

Para evaluar el grado de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo que requieren el uso de computador, se aplicó el Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment). Esta herramienta permite analizar diversos componentes del diseño del puesto, tales como la postura del tronco, la altura del monitor, el uso del teclado y ratón, así como el apoyo lumbar. El procedimiento se realizó mediante observación directa y registro fotográfico de tres ángulos de análisis (frontal, lateral y superior), siguiendo lineamientos técnicos estandarizados. Posteriormente, se obtuvo una puntuación total de riesgo para cada estación de trabajo, la cual sirvió como referencia para priorizar las intervenciones ergonómicas.

(La tabla que se presenta a continuación se encuentra segmentada en varias partes debido a que no fue posible incorporarla en una sola sección dentro del documento, siendo nombradas consecutivamente de la tabla 3 a la tabla 9).

Tabla 3. Resultados Método R.O.S.A

Código	Edad	Sexo	Nivel escolaridad	Peso (Kg)	Talla (cm)	Dominancia	Nombre del cargo	Tiempo en el cargo (meses)	Horas trabajo diario	Pausas en el trabajo	Dolor cuello	Dolor hombro	Lado	Dolor codo	Lado	Dolor mano	Lado	Espalda lumbar	Espalda dorsal	Caderas/ Piernas	Rodillas	Tobillos/ Pies
T1	33	Hombre	Profesional	73	167	Derecha	Gerente Admvo.	14	8	No	Si	No		No		No		No	No	No	No	No
T2	33	Hombre	Profesional	66	170	Derecha	Coor. Comercial	14	8	No	Si	No		No		Si	Derecho	No	No	No	No	No
T3	29	Mujer	Secundaria	48	155	Derecha	Aux. Admvo.	14	8	Si	No	No		Si	Derecho	Si	Derecho	No	No	No	No	No
T4	19	Hombre	Secundaria	80	189	Derecha	Aux. Admvo.	14	8	No	Si	No		No		Si	Derecho	Si	Si	No	No	No
T5	19	Hombre	Secundaria	60	179	Derecha	Aux. Admvo.	14	8	Si	Si	No		No		Si	Derecho	No	No	No	No	No

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A. Cuestionario sociodemográfico ocupacional.** **Apéndice B. Cuestionario nórdico estandarizado.** **Apéndice C. Método R.O.S.A.**).

Tabla 4. Resultados Método R.O.S.A.

Código	Tiempo silla	Altura silla	Profundidad asiento	Espacio insuficiente	Altura no regulable	Profundidad no regulable
T1	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Rodillas flexadas 90° aproximadamente.	Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	No	No	No
T2	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Rodillas flexadas 90° aproximadamente.	Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	No	No	No
T3	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Rodillas flexadas 90° aproximadamente.	Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	No	No	No
T4	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Rodillas flexadas 90° aproximadamente.	Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	No	No	No
T5	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Rodillas flexadas 90° aproximadamente.	Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	No	No	No

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A.** Cuestionario sociodemográfico ocupacional. **Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado. **Apéndice C.** Método R.O.S.A.).

Tabla 5. Resultados Método R.O.S.A.

Código	Tiempo pantalla	Pantalla	Pantalla desviada lateral	Maneja documentos sin atril	Brillos
T1	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.	No	Si	Si
T2	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.	No	Si	Si
T3	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos) o muy lejana.	No	Si	Si
T4	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos) o muy lejana.	No	Si	Si
T5	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos) o muy lejana.	No	Si	Si

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A.** Cuestionario sociodemográfico ocupacional. **Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado. **Apéndice C.** Método R.O.S.A.).

Tabla 6. Resultados Método R.O.S.A.

Código	Tiempo pantalla	Pantalla	Pantalla desviada lateral	Maneja documentos sin atril	Brillos
T1	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.	No	Si	Si
T2	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.	No	Si	Si
T3	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos) o muy lejana.	No	Si	Si
T4	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos) o muy lejana.	No	Si	Si
T5	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos) o muy lejana.	No	Si	Si

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A.** Cuestionario sociodemográfico ocupacional. **Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado. **Apéndice C.** Método R.O.S.A.).

Tabla 7. Resultados Método R.O.S.A

Código	Tiempo al teléfono	Usa cascos auriculares distancia	Teléfono entre cuello y hombro	No usa manos libres
T1	Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.	Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).	Si	No
T2	Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.	Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).	Si	No
T3	Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.	Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).	Si	No
T4	Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.	Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).	Si	No
T5	Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.	Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).	Si	No

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A.** Cuestionario sociodemográfico ocupacional. **Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado. **Apéndice C.** Método R.O.S.A.).

Tabla 8. Resultados Método R.O.S.A.

Código	Tiempo uso del ratón	Alineación del ratón	Ratón pequeño/ agarre en pinza	Ratón y teclado a distintas alturas	Reposa manos duro/ puntos de presión mano
T1	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.	No	Si	Si
T2	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.	No	Si	Si
T3	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.	No	No	Si
T4	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	El mouse está alineado con el hombro.	No	No	Si
T5	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	El mouse está alineado con el hombro.	No	No	Si

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A.** Cuestionario sociodemográfico ocupacional. **Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado. **Apéndice C.** Método R.O.S.A.).

Tabla 9. Resultados Método R.O.S.A.

Código	Tiempo de uso teclado	Muñecas teclado	Muñecas desviadas	Teclado alto Hombros encogidos	Alcances por encima de la cabeza	Plataforma de teclado no ajustable	Puntuación silla	Puntuación pantalla y periféricos	Puntaje R.O.S.A.
T1	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Las muñecas están extendidas más de 15°.	Si	Si	No	Si	9	7	9
T2	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Las muñecas están extendidas más de 15°.	Si	Si	No	Si	5	7	7
T3	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Las muñecas están extendidas más de 15°.	No	No	Si	No	8	8	8
T4	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Las muñecas están rectas y los hombros relajados.	Si	No	Si	No	7	5	7
T5	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.	Las muñecas están rectas y los hombros relajados.	Si	No	Si	No	7	9	9

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A.** Cuestionario sociodemográfico ocupacional. **Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado. **Apéndice C.** Método R.O.S.A.).

La información recolectada fue organizada y procesada en Microsoft Excel, desarrollando un análisis descriptivo mediante gráficos y estadísticos de tendencia central, específicamente la media y la mediana. Este procedimiento permitió realizar una caracterización sociodemográfica de los participantes, identificar la prevalencia de síntomas

musculoesqueléticos y efectuar la evaluación global del riesgo ergonómico en los puestos observados.

Para determinar la puntuación obtenida, se consideraron tanto el grado de riesgo como el tiempo requerido de intervención, lo cual se refleja en la siguiente tabla:

Tabla10. *Riesgo y niveles de actuación R.O.S.A.*

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación.
2 - 3 - 4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
6 - 7 - 8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.

Nota: la foto fue tomada del informe generado en la plataforma ergonautas.upv.es.

De acuerdo con la imagen mostrada anteriormente se puede inferir lo siguiente:

Puntuación 1; el riesgo es inapreciable: Nivel 0

No se requiere intervención, ya que la situación evaluada no representa un peligro significativo.

Puntuación 2, 3 o 4; el riesgo mejorable: Nivel 1

El riesgo es bajo, pero se podrían optimizar ciertos elementos del puesto para prevenir problemas futuros.

Puntuación 5; el riesgo alto: Nivel 2

Se requiere actuación, ya que la situación presenta un riesgo que podría generar molestias o lesiones si no se corrige.

Puntuación 6, 7 u 8; el riesgo muy alto: Nivel 3

La intervención debe realizarse lo antes posible, ya que el riesgo es considerable y puede afectar la salud de manera rápida.

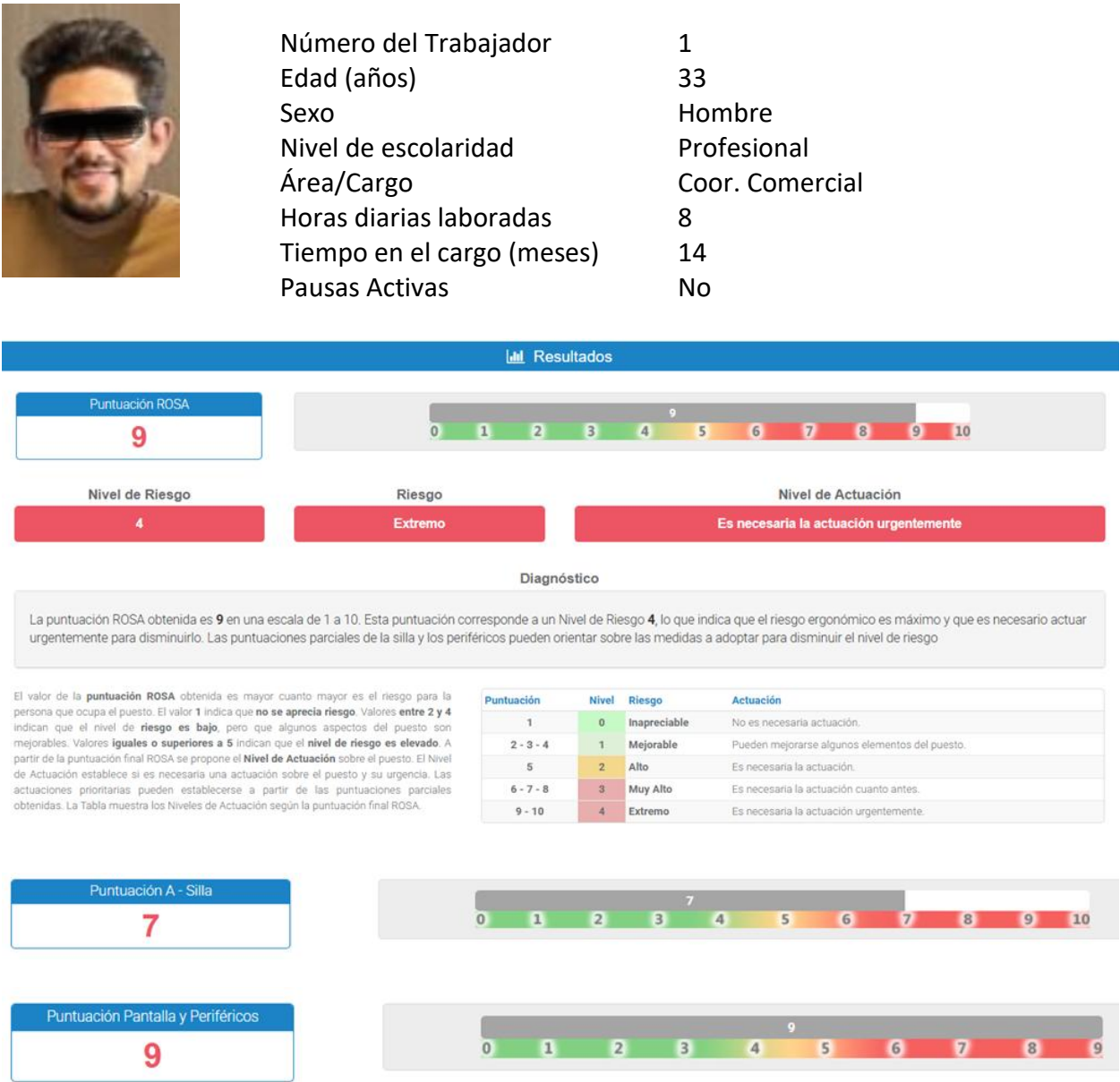
Puntuación 9 o 10; Riesgo extremo: Nivel 4

Se necesita actuación urgente, dado que las condiciones representan un peligro inminente para la salud del trabajador.

Para entender la interpretación de los resultados obtenidos por cada trabajador evaluado, se realiza la compilación de datos de cada uno.

En cada una de las siguientes imágenes se observa la fotografía del trabajador, así como sus datos sociodemográficos y los resultados del método R.O.S.A. dados por la plataforma ergonautas.upv.es, así como la descripción de la misma, la observación, sugerencias y análisis de cada uno.

Figura 21. Resultados nivel de riesgo trabajador #1 método R.O.S.A.



Descripción

La imagen presenta un registro visual del puesto de trabajo de un coordinador comercial. Se observa al trabajador en posición sentada, frente a un computador de escritorio, con el tronco inclinado levemente hacia adelante y el cuello en flexión moderada. Los brazos se apoyan parcialmente sobre la superficie de la mesa y los pies descansan en el suelo. El mobiliario incluye una silla con respaldo medio y sin soporte lumbar adicional.

Observación

Se identificó una postura prolongada, caracterizada por una ligera inclinación del tronco hacia adelante, lo cual puede ocasionar fatiga en la región dorsal y cervical. El monitor se encuentra colocado por debajo del nivel de la línea visual, lo que obliga a mantener una flexión constante del cuello. Además, no se evidencian elementos de apoyo complementarios, como reposapiés o cojín lumbar, que favorezcan una postura adecuada.

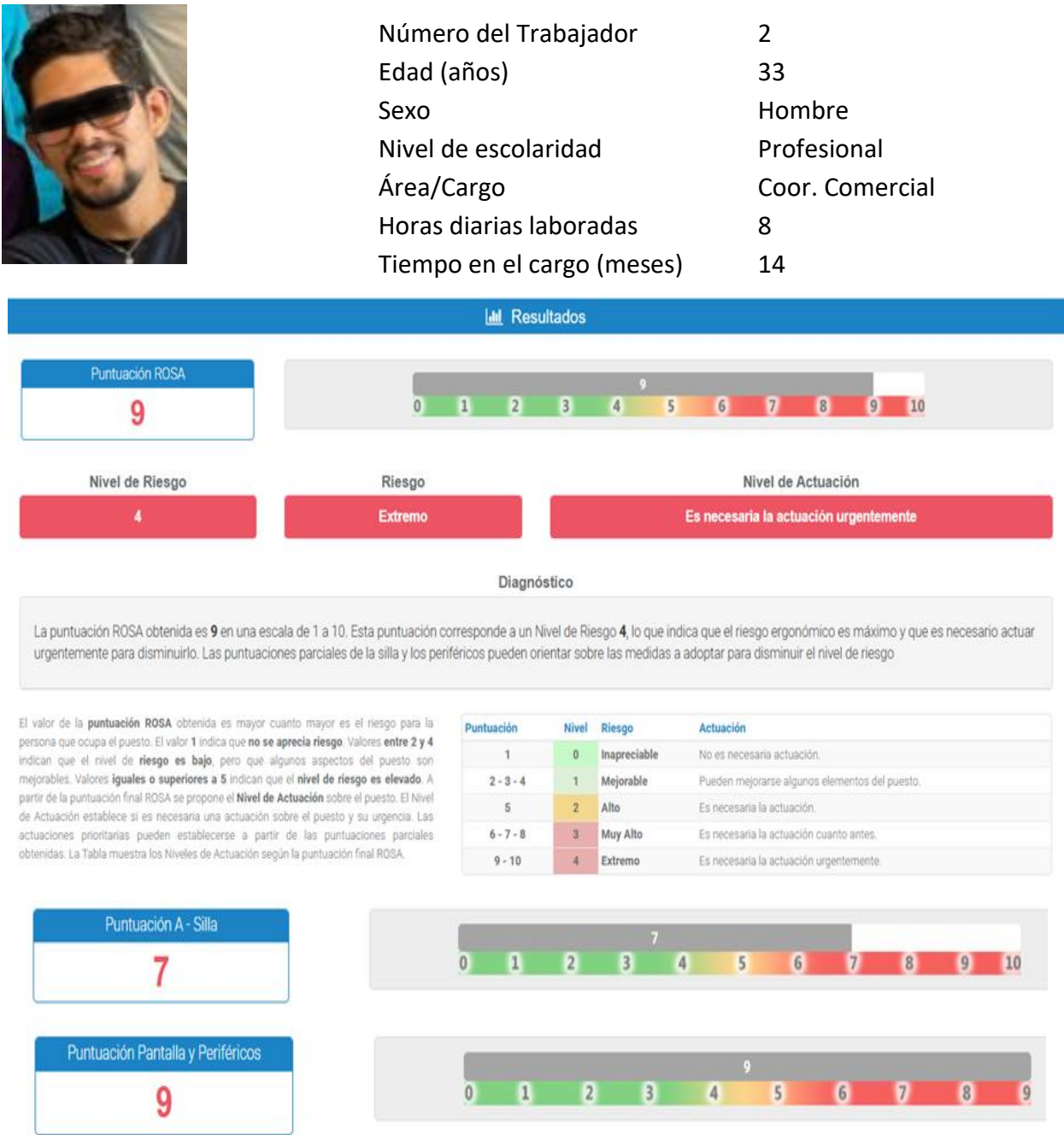
Sugerencias

- Elevar el monitor a la altura de los ojos para reducir la flexión del cuello.
- Incorporar soporte lumbar o ajustar la silla para mejorar la alineación de la columna.
- Implementar pausas activas regulares para romper la carga estática.

Análisis

Según el método R.O.S.A., la puntuación obtenida para el trabajador es de 9, lo que se considera un nivel de riesgo extremo, por lo que la intervención recomendada es de carácter inmediato para evitar molestias acumulativas, principalmente en cuello y espalda alta.

Figura 22. Resultados nivel de riesgo trabajador #2 método R.O.S.A.



Descripción

Se muestra a otro coordinador comercial en condiciones casi idénticas a la primera imagen. La posición es sentada, con los brazos extendidos hacia el teclado y el tronco ligeramente inclinado hacia adelante. El respaldo de la silla no está en contacto constante con la espalda, y el monitor se encuentra bajo la línea visual.

Observación

El patrón postural coincide con el de la imagen anterior: cuello en flexión, tronco inclinado y ausencia de accesorios ergonómicos. La mesa y la silla parecen estar a una altura estándar, pero sin ajustes personalizados.

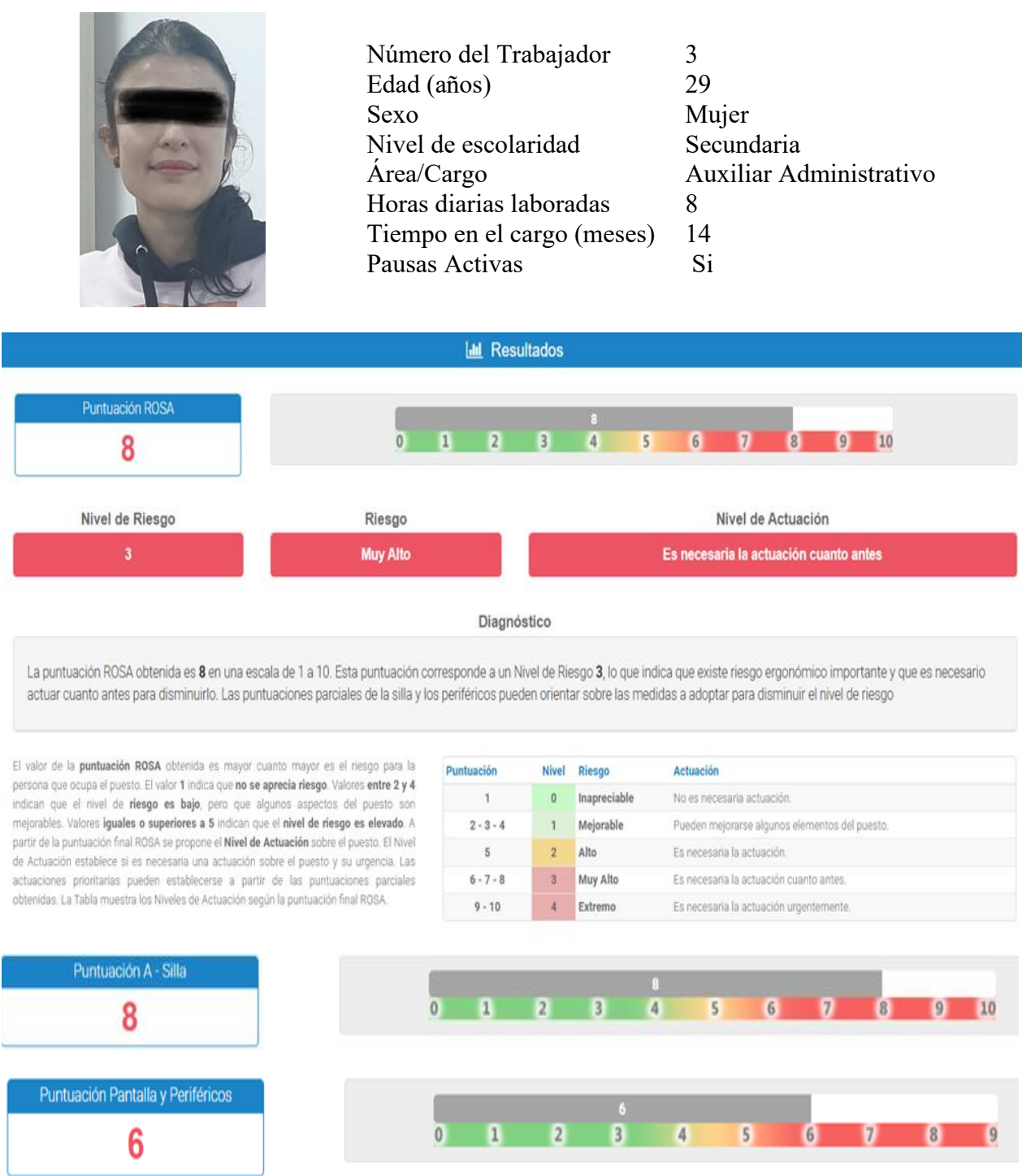
Sugerencias

- Aplicar las mismas medidas de corrección indicadas en la imagen 1.
- Verificar la profundidad del asiento para garantizar soporte completo de muslos y espalda.

Análisis

Según el método R.O.S.A., la puntuación obtenida para el trabajador es de 9, lo que se considera un nivel de riesgo extremo, por lo que la intervención recomendada es de carácter inmediato para evitar molestias acumulativas, principalmente en cuello y espalda alta.

Figura 23. Resultados nivel de riesgo trabajador #3 método R.O.S.A.



Nota: la foto fue tomada del informe generado en la plataforma [ergonautas.upv.es.](http://ergonautas.upv.es), para el trabajador #3

Descripción

Esta imagen corresponde a una auxiliar administrativa. Se la observa en posición sentada frente a un computador portátil, con el monitor integrado del portátil a una altura inferior a la línea visual. El tronco está recto, pero el cuello se inclina hacia adelante. La silla cuenta con respaldo alto y el escritorio es de altura estándar.

Observación

Aunque mantiene una postura más vertical en el tronco que en los casos anteriores, el uso del portátil sin base elevadora provoca flexión cervical pronunciada. Se nota cierta alineación de codos y muñecas, lo cual es positivo.

Sugerencias

- Utilizar una base o soporte para elevar la pantalla del portátil a la altura de los ojos.
- Añadir teclado y ratón externos para permitir ajuste libre de la posición de manos y brazos.
- Continuar con las pausas activas, ya implementadas por esta trabajadora.

Análisis

De acuerdo con el método R.O.S.A., la puntuación obtenida por el trabajador fue de 8, lo que indica un nivel de riesgo ergonómico clasificado como muy alto, razón por la cual se recomienda implementar medidas correctivas de manera inmediata.

Figura 24. Resultados nivel de riesgo trabajador #4 método R.O.S.A.



Nota: la foto fue tomada del informe generado en la plataforma [ergonautas.upv.es.](http://ergonautas.upv.es), para el trabajador #4.

Descripción

Se observa a un auxiliar administrativo joven, sentado frente a un computador de escritorio. El tronco se encuentra en ligera flexión hacia adelante y el cuello inclinado, con brazos adelantados sobre la superficie de trabajo. La silla tiene respaldo medio y no se aprecia soporte lumbar.

Observación

La postura coincide en gran medida con las observadas en las imágenes 1 y 2: cuello inclinado, tronco flexionado y ausencia de ajustes ergonómicos visibles. La juventud del trabajador no elimina el riesgo, aunque la tolerancia física puede ser mayor a corto plazo.

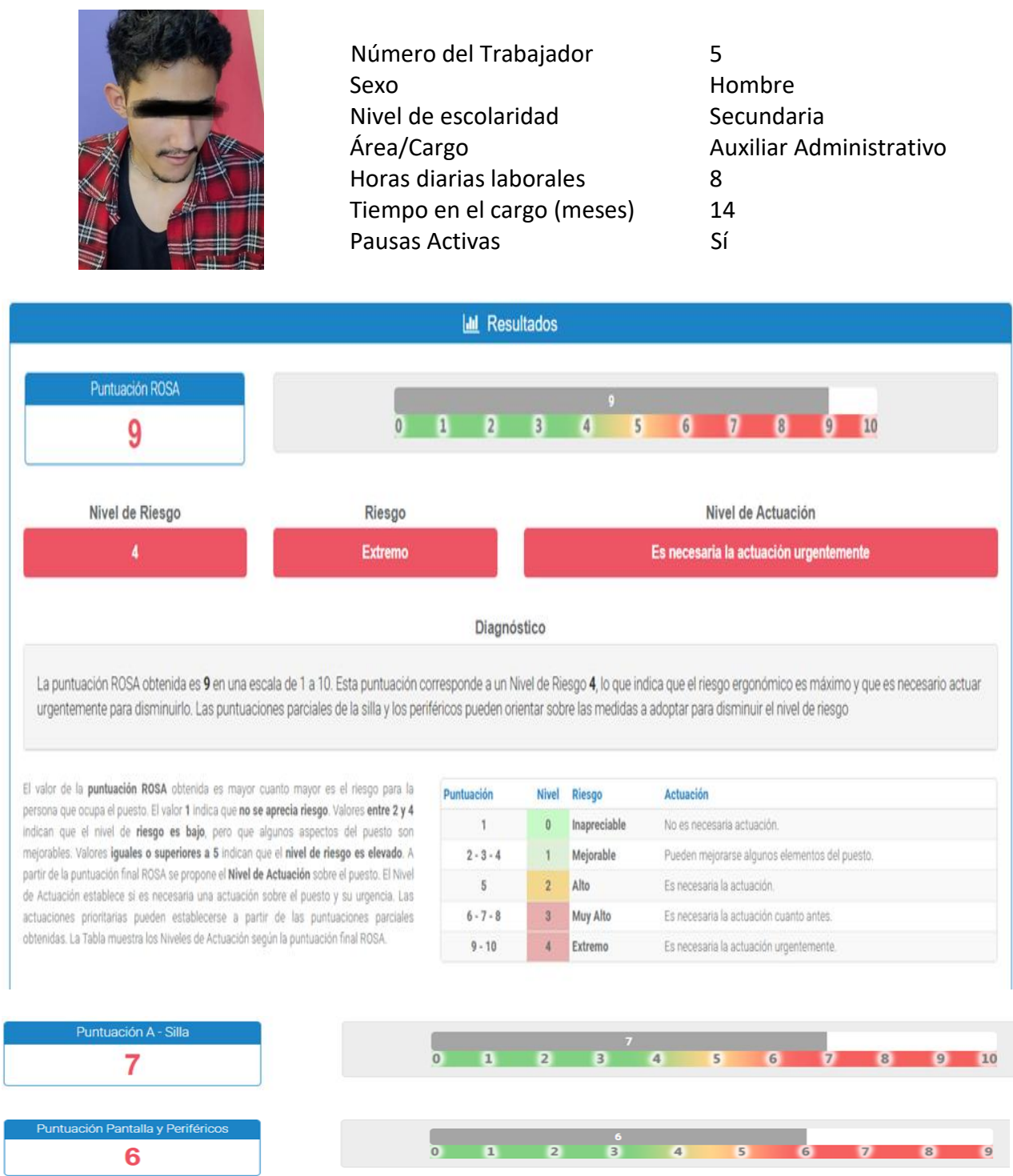
Sugerencias

- Ajustar altura del monitor y respaldo de la silla.
- Incluir pausas activas en la rutina laboral.
- Realizar microestiramientos de cuello y hombros durante la jornada.

Análisis:

De acuerdo con el método R.O.S.A., la puntuación obtenida por el trabajador fue de 9, lo que indica un nivel de riesgo ergonómico clasificado como muy alto, razón por la cual se recomienda implementar medidas correctivas de manera inmediata.

Figura 25. Resultados nivel de riesgo trabajador #5 método R.O.S.A.



Nota: la foto fue tomada del informe generado en la plataforma ergonautas.upv.es, para el trabajador #5.

Descripción

El último trabajador, también auxiliar administrativo, está sentado frente a un computador. Su postura es más recta que en casos anteriores, aunque el cuello presenta ligera flexión hacia adelante. La silla es similar a las anteriores, pero este trabajador realiza pausas activas.

Observación

Las pausas activas contribuyen a disminuir la carga estática, lo que representa un punto positivo. El principal factor de riesgo sigue siendo la altura de la pantalla, que provoca inclinación del cuello.

Sugerencias

- Elevar el monitor o pantalla a la altura de los ojos.
- Mantener el hábito de pausas activas, reforzando ejercicios para cuello y hombros.

Análisis

De acuerdo con el método R.O.S.A., la puntuación obtenida por el trabajador fue de 9, lo que indica un nivel de riesgo ergonómico clasificado como muy alto, razón por la cual se recomienda implementar medidas correctivas de manera inmediata.

A continuación, se presenta una la información del puntaje R.O.S.A. obtenido por cada trabajador del centro de reconocimiento de conductores C.R.C., así como el nivel de riesgo y actuación acorde a los puntajes obtenidos.

Tabla 11. *Riesgo ergonómico en el cumplimiento de los estándares de diseño del puesto de frente a pantallas de visualización de datos ocupados por los participantes en el estudio.*

TRABAJADOR	PUNTAJE R.O.S.A.	NIVEL DE RIESGO	ACTUACION
T1	9	Extremo	Cambios urgentes
T2	9	Extremo	Cambios urgentes
T3	8	Muy alto	Cambios cuanto antes
T4	7	Muy alto	Cambios cuanto antes
T5	9	Extremo	Cambios urgentes

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados por la plataforma ergonautas.upv.es.

El método ROSA fue aplicado a cinco puestos de trabajo. Los resultados mostraron puntuaciones entre 7 y 9, clasificando los puestos como de riesgo muy alto y extremo. Las principales deficiencias encontradas incluyen uso de sillas no graduables respecto al fondo y los brazos, pantallas ubicadas fuera del eje visual, y periféricos mal posicionados. El análisis se realizó mediante observación directa y captura fotográfica de los puestos, analizados posteriormente en la plataforma Ergonautas. Estas condiciones son consistentes con la literatura revisada sobre entornos administrativos no adaptados.

5.4 Pautas de mejora en los puestos con alto riesgo

Tras la aplicación del método ROSA, se evidenció que dos de los puestos de trabajo evaluados presentaban un nivel de riesgo muy alto, mientras que tres alcanzaron la categoría de riesgo extremo. Esto refleja la necesidad de una intervención inmediata, orientada a implementar mejoras puntuales que permitan prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos a largo plazo y evitar la agravación de los ya existentes.

Dentro de las recomendaciones más relevantes se incluye el reemplazo de las sillas utilizadas por modelos ergonómicos regulables en altura, con respaldo lumbar y apoyabrazos. Estas características resultan esenciales para asegurar una postura neutra y disminuir la sobrecarga biomecánica en la espalda y extremidades superiores, tal como lo establece la Norma Técnica Colombiana NTC 5655, referente a los principios ergonómicos aplicados al diseño de los sistemas de trabajo (ICONTEC, 2023).

También se recomienda ajustar la altura de los monitores para que coincida con el eje visual horizontal del trabajador, lo que puede lograrse mediante el uso de soportes o elevadores. De igual manera, es indispensable reorganizar los periféricos (teclado y ratón) para mantenerlos dentro de la zona de confort y evitar movimientos repetitivos o posturas forzadas (Bestratén et al., 2008).

Por otro lado, se propone institucionalizar pausas activas programadas cada 90 minutos, las cuales deben ser lideradas por un profesional de salud ocupacional y adaptadas a las exigencias del puesto. Estas pausas tienen como objetivo reducir la fatiga muscular acumulada y mejorar el rendimiento (Fajardo-Bautista et al., s.f.).

Finalmente, se recomienda incluir dentro del plan de formación de la empresa una unidad básica orientada a la higiene postural y la prevención de trastornos osteomusculares, dado que la falta de conocimiento sobre prácticas ergonómicas favorece la persistencia de posturas inadecuadas. Esta necesidad ha sido respaldada por investigaciones previas como las de Silva y Ortega (2021) y Pérez et al. (2020).

En la tabla que se presenta a continuación se consolida el conjunto de acciones propuestas para optimizar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del CRC en el área administrativa analizada.

Tabla 12. *Plan de Acción Integral – Riesgo Biomecánico / Ergonomía (Área Administrativa)*

Plan de Acción Integral – Riesgo Biomecánico / Ergonomía (Área Administrativa)

Plan de Acción Integral – Riesgo Biomecánico / Ergonomía (Área Administrativa)

Tipo de control	Actividad/ Medida intervención	de Responsable	Frecuencia	Indicador de seguimiento
Eliminación	Revisión y rediseño de tareas repetitivas para disminuir digitación continua.	Jefatura + SST	Una vez	Nº de tareas rediseñadas
	Eliminación de posturas forzadas (pantallas bajas, sillas en mal estado).	SST + Compras	Una vez	% de puestos ajustados
Sustitución	Sustitución de mobiliario ergonómico por mesas y sillas ajustables	SST + Compras	Una vez	% de sillas/mesas nuevas instaladas
Controles de ingeniería	Instalación de soportes monitor y reposapiés	SST + Mantenimiento	Una vez	% de puestos intervenidos

Tipo de control	Actividad / Medida de intervención	Responsable	Frecuencia	Indicador de seguimiento
Controles de ingeniería	Teclados y mouses ergonómicos, auriculares para telefonía	SST + Compras	Una vez	Nº de accesorios entregados
	Mejora de iluminación y control de reflejos (persianas, lámparas LED regulables)	SST + Infraestructura	Una vez	% de estaciones con iluminación adecuada
Controles administrativos	Programa de Vigilancia Epidemiológica en DME (basado en ROSA, Nórdico y exámenes médicos).	Médico Laboral / SST	Continuo	Nº. De casos detectados y controlados
	Implementar pausas activas (estiramientos guiados).	SST / Líder pausas	2 veces / día	% de cumplimiento
	Rotación de tareas para reducir sobreuso de grupos musculares	Jefaturas	Diario	Nº de trabajadores en rotación
	Inspecciones ergonómicas periódicas de puestos (checklist)	SST	Trimestral	Nº de hallazgos corregidos
	Capacitación en higiene postural, pausas digitales y autocuidado	SST / ARL	Trimestral	% de trabajadores capacitados
	Actualización de la matriz de riesgos incluyendo ergonomía y factores sociodemográficos	SST	Anual	Matriz actualizada = Sí/No

Tipo de control	Actividad / Medida de intervención	Responsable	Frecuencia	Indicador de seguimiento
Controles administrativos	Auditorías internas de SG-SST sobre ergonomía y cumplimiento de pausas	COPASST / SST	Anual	% de hallazgos solucionados
	Entrega de gafas con filtro de luz azul para quienes usan pantallas extensivamente	SST	Según necesidad	Nº de gafas entregadas
Elementos de Protección Personal (EPP)	Uso de apoyos ergonómicos personales (cojines lumbares, reposamuñecas)	SST / Trabajador	Según necesidad	Nº de EEP asignados
	Exámenes médicos ocupacionales (ingreso, periódicos, egreso con énfasis musculoesquelético).	Médico laboral	Anual	% de trabajadores evaluados
Monitoreo y seguimiento	Encuesta de percepción de síntomas (Nórdico)	SST	Semestral	% de trabajadores con síntomas
	Reevaluación con metodología ROSA.	SST	Cada 6 meses	Puntaje promedio antes / después

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados por la plataforma ergonautas.upv.es.

5.5 Resultados

Teniendo en cuenta la información revelada en las tablas anteriores denominadas *Resultados Método R.O.S.A.*, así como las imágenes mostradas anteriormente, podemos ver que los resultados del análisis ergonómico realizado a los cinco trabajadores administrativos del Centro de

Reconocimiento de Conductores (CRC) evidencian una situación de riesgo significativo, de acuerdo con las calificaciones obtenidas a través de la aplicación del método ROSA.

Dichas puntuaciones oscilaron entre 7 y 9 puntos, ubicando a todos los participantes en los niveles de riesgo "muy alto" (puntaje 7–8) y "extremo" (puntaje 9–10), de acuerdo con los criterios de actuación establecidos en la herramienta. Estos niveles corresponden al nivel 3 y 4 del modelo de actuación, lo que indica que en todos los casos evaluados se necesitaría una intervención inmediata o urgente sobre las condiciones del puesto para los trabajadores del CRC.

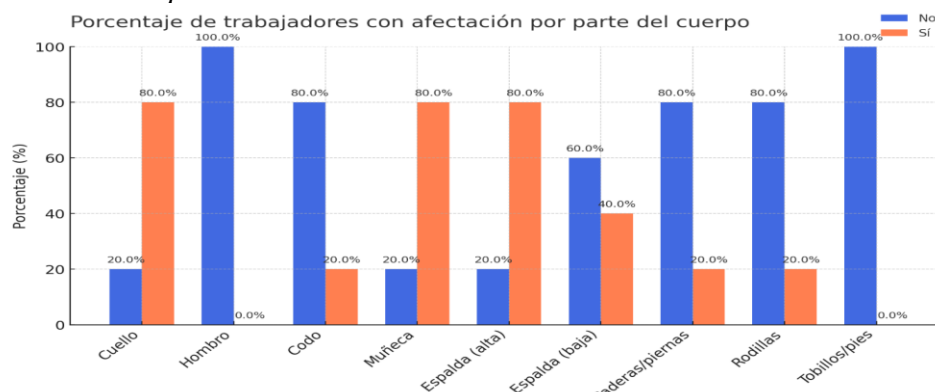
De esta misma manera podemos decir que:

- Dos trabajadores (T1, T2 y T5) obtuvieron un puntaje ROSA de 9, y un trabajador (T3) obtuvo un puntaje de 8, lo cual indica un nivel extremo de riesgo. Esta calificación exige acciones correctivas urgentes, ya que las condiciones actuales podrían generar daño físico en el corto o mediano plazo si no se corrigen.
- Un trabajador (T4) obtuvieron un puntaje de 7, clasificado como riesgo muy alto. En estos casos, también es necesaria una actuación prioritaria, aunque con una urgencia levemente inferior.

Por otro lado, hay que tener presente los factores más críticos identificados en los puestos de trabajo, los cuales son:

- Sillas con deficiencias ergonómicas, puntuadas entre 5 y 9, con énfasis en ausencia de soporte para cuello y falta de ajuste.
- Mal posicionamiento de pantallas y periféricos, con puntuaciones de hasta 9, lo que sugiere posiciones de trabajo forzadas y repetitivas.
- Ausencia de pausas activas, reportada en tres de los cinco trabajadores, lo cual incrementa la exposición continua a posturas no neutras y compromete la recuperación muscular.

Figura 20. Resultados cuestionario Nórdico Kuorinka – Porcentaje de trabajadores con afectación por parte del cuerpo



Nota: la gráfica fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice B. Cuestionario nórdico estandarizado**).

Es importante tener en cuenta que todos los trabajadores evaluados laboran jornadas de ocho horas diarias, lo que, sumado a las condiciones detectadas, puede favorecer la aparición de trastornos musculoesqueléticos, particularmente en regiones como la zona lumbar, cervical y muñeca. Esta situación puede verse agravada si se tiene en cuenta que cuatro de los cinco participantes tienen menos de 34 años, lo que indica una exposición potencialmente prolongada si no se implementan medidas de mejora en el menos tiempo posible.

Con relación a los resultados obtenidos a través del cuestionario de Kuorinka, se identificó que, en los cinco trabajadores evaluados, las áreas corporales con mayor afectación fueron el cuello, las muñecas/manos y la región dorsal (espalda alta), cada una con un 80% de prevalencia. Por su parte, las zonas con afectación moderada correspondieron a la región lumbar (espalda baja) con un 40%, mientras que las caderas/piernas y las rodillas presentaron un 20% respectivamente.

Finalmente, las zonas del cuerpo que presentan menor o ninguna afectación, son los codos con un 20% y los hombros y los tobillos/pies con un 0%, lo que indica que los trabajadores no expongan o sobre esfuercen estas zonas del cuerpo.

5.6 Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio permiten comprender de manera más amplia la condición ergonómica de los trabajadores administrativos del Centro de Reconocimiento de Conductores (CRC). Si bien los hallazgos no muestran diagnósticos clínicos de desórdenes musculoesqueléticos, la manifestación recurrente de molestias en cuello, zona lumbar y muñeca refleja una exposición sostenida a factores de riesgo que, en caso de persistir, podrían evolucionar hacia patologías crónicas. Este panorama coincide con lo señalado por la Organización Mundial de la Salud (2021), que reconoce estas regiones corporales como las más vulnerables en contextos de trabajo prolongado frente a pantallas.

El análisis mediante el método ROSA arrojó niveles de riesgo clasificados entre “muy alto” y “extremo”, lo cual resulta particularmente relevante en tanto que, si bien los trabajadores evaluados no reportan incapacidades actuales, la literatura advierte que estas condiciones suelen preceder a lesiones musculoesqueléticas que generan elevados costos sociales y empresariales (Ordóñez-Hernández et al., 2016). En este sentido, los hallazgos respaldan la visión de Kumar (2001) acerca de la naturaleza multifactorial de estos trastornos, donde convergen posturas mantenidas, falta de pausas activas, mobiliario inadecuado y cargas de trabajo mal distribuidas.

Al contrastar con investigaciones previas, como la de Caro, Londoño y Lozano (2016), se observa que incluso en escenarios donde los niveles de riesgo reportados son bajos o moderados, los trabajadores manifiestan síntomas similares. Ello sugiere que la sola cuantificación del riesgo no siempre refleja el impacto real sobre la salud, lo que resalta la importancia de integrar herramientas de auto-reporte de síntomas, como el cuestionario nórdico, dentro de los programas de vigilancia epidemiológica. Asimismo, los resultados se asemejan a lo documentado por Borrero, Piñeres y Viña (2021), quienes encontraron que intervenciones sencillas —como la adecuación del

mobiliario y la capacitación en higiene postural— pueden generar mejoras significativas en la salud y en la productividad.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos de la investigación, se puede afirmar que estos fueron alcanzados de manera satisfactoria. Se logró caracterizar a la población evaluada, identificar las principales molestias musculoesqueléticas y establecer el nivel de riesgo ergonómico de los puestos administrativos, además de proponer pautas de mejora coherentes con la normativa vigente en Colombia (Resolución 0312 de 2019; ICONTEC, 2023). No obstante, debe reconocerse que la muestra reducida constituye una limitación para la generalización de los resultados, en línea con lo señalado por Hernández et al. (2014) respecto a los estudios de alcance descriptivo.

Finalmente, este estudio plantea la importancia de consolidar una cultura preventiva en ergonomía dentro de los CRC. La incorporación de mobiliario ajustable, la reorganización de los espacios de trabajo, la implementación de pausas activas y los programas de capacitación en autocuidado no solo constituyen medidas técnicas, sino también estrategias de gestión orientadas a fortalecer el bienestar del personal y la permanencia sostenible de la organización. En este sentido, la prevención, más allá de ser una obligación normativa, debe concebirse como una inversión en salud y en productividad a largo plazo.

6. Cronograma

El cronograma de implementación de las medidas propuestas se diseñó considerando un horizonte de **seis meses**, con el fin de garantizar la aplicación gradual de las acciones y permitir su seguimiento continuo. Se priorizaron aquellas intervenciones con impacto inmediato en la

reducción del riesgo, como el ajuste del mobiliario y la capacitación en higiene postural, para posteriormente dar paso a estrategias de consolidación, como la institucionalización de pausas activas y el fortalecimiento del sistema de vigilancia epidemiológica.

Tabla 13. *Cronograma para llevar a cabo las acciones correctivas*

Actividad / Medida	Responsable	Mes1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Adquisición de mobiliario ergonómico (sillas, mesas ajustables)	Área de compras + SST	X					
Instalación de periféricos ergonómicos (teclado, ratón, soportes de monitor)	SST + Mantenimiento	X	X				
Capacitación inicial en higiene postural y pausas activas	ARL + SST	X					
Implementación de pausas activas institucionalizadas	SST / Líder pausas		X	X	X	X	X
Revisión de iluminación y control de reflejos	Infraestructura + SST		X				
Aplicación de cuestionario Nórdico y reevaluación con ROSA	SST				X		X
Evaluación médica ocupacional con énfasis musculoesquelético	Médico Laboral					X	

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los datos de los formatos suministrados a los trabajadores (**Apéndice A.** Cuestionario sociodemográfico ocupacional. **Apéndice B.** Cuestionario nórdico estandarizado. **Apéndice C.** Método R.O.S.A.).

Este cronograma busca equilibrar acciones inmediatas y de mediano plazo, garantizando una transición sostenible hacia condiciones laborales más seguras.

7. Presupuesto

A continuación, se presenta la tabla de presupuesto estimado de la propuesta a desarrollar, donde se calculan de manera desglosada los insumos, el concepto, así como el valor unitario y el total a invertir en el estudio a realizar en el centro de reconocimiento de conductores (CRC) en Bogotá.

Tabla 14. *Presupuesto estimado para llevar a cabo las acciones correctivas*

PRESUPUESTO PARA LA EJECUCION DE LA PROPUESTA			
CANTIDAD	CONCEPTO	VALOR	
		UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Resma de papel	\$ 20.000	\$ 20.000
1 año	Internet	\$ 67.000	\$ 804.000
1	USB	\$ 40.000	\$ 40.000
5	Esferos	\$ 2.000	\$ 10.000
150	Impresiones	\$ 500	\$ 75.000
1	Micro SD	\$ 30.000	\$ 30.000
2	Computador	\$2.000.000	\$4.000.000
1 año	Luz	\$ 52.000	\$ 624.000
1 año	Otros gastos	\$ 150.000	\$1.800.000
TOTAL GASTOS		\$7.403.000	

Nota: la tabla fue elaborada teniendo como referencia los suministros utilizados durante el desarrollo del estudio.

La tabla presentada detalla los recursos materiales y servicios necesarios para la ejecución del proyecto, junto con sus cantidades, costos unitarios y el valor total estimado. El presupuesto total asciende a \$7.403.000 COP, lo cual permite visualizar la inversión requerida para garantizar el desarrollo adecuado de la propuesta.

- Material de oficina y papelería

Resma de papel (\$20.000): necesaria para imprimir documentos de trabajo, cuestionarios y soportes físicos que acompañan la investigación.

Esferos (\$10.000): insumo básico para diligenciar encuestas, tomar notas en campo y registrar observaciones.

Impresiones (\$75.000): contempladas para la reproducción de instrumentos de recolección de datos, gráficas, informes parciales y anexos.

USB (\$40.000): dispositivo para almacenar información digital recolectada, respaldos de datos y avances de documentos.

MicroSD (\$30.000): soporte de almacenamiento adicional para registro fotográfico y digital de la investigación.

Estos elementos son indispensables para el manejo de información tanto en formato físico como digital.

- Recursos tecnológicos

Computadores (\$4.000.000): se contemplan dos equipos como herramientas fundamentales para análisis estadístico, redacción del informe final y presentación de resultados. Son el recurso tecnológico central del proyecto.

- Servicios recurrentes

Internet por un año (\$804.000): esencial para búsqueda bibliográfica, comunicación entre los investigadores, acceso a bases de datos y envío de informes.

Luz por un año (\$624.000): cubre el consumo eléctrico de los equipos utilizados en el trabajo, garantizando la sostenibilidad energética durante el desarrollo del proyecto.

- Costos adicionales

Otros gastos (\$1.800.000): rubro destinado a imprevistos, como desplazamientos, materiales adicionales no contemplados o servicios de apoyo técnico. Este valor asegura la flexibilidad financiera para responder a necesidades emergentes durante la ejecución.

8. Lecciones aprendidas

La experiencia de llevar a cabo este proceso de consultoría en ergonomía permitió reconocer, en primer lugar, la importancia de integrar el conocimiento teórico con la realidad práctica de los lugares de trabajo. Los conceptos revisados en la literatura y las normas vigentes ofrecieron un marco sólido, pero fue en la observación directa y en la interacción con los trabajadores donde se hizo evidente la magnitud de los riesgos y la necesidad de soluciones concretas.

Desde la vivencia práctica, se aprendió que las condiciones ergonómicas no dependen únicamente del mobiliario, sino también de factores organizacionales como la duración de la jornada, la ausencia de pausas activas y la falta de una cultura de autocuidado. Este aprendizaje resalta que la ergonomía debe entenderse como un esfuerzo colectivo, donde tanto la empresa como los trabajadores asumen un rol activo en la construcción de ambientes saludables.

En lo teórico, la aplicación de herramientas validadas como el método ROSA y el cuestionario nórdico permitió comprobar su utilidad en contextos reales y, al mismo tiempo, identificar sus limitaciones cuando la muestra es reducida o cuando los trabajadores no están familiarizados con este tipo de evaluaciones. Esto reafirma la

necesidad de complementar los instrumentos técnicos con la observación y el diálogo abierto con los colaboradores.

Se puede decir, que el proceso dejó como enseñanza que la ergonomía no debe asumirse únicamente como un requisito normativo, sino como una inversión estratégica para el bienestar y la sostenibilidad organizacional. Además, permitió fortalecer competencias en análisis crítico, diseño de propuestas de mejora y comunicación efectiva con los trabajadores, aprendizajes que resultan valiosos tanto para el ámbito académico como para el profesional.

9. Conclusiones

El estudio confirma que los puestos administrativos del CRC presentan niveles de riesgo ergonómico muy altos y extremos, asociados principalmente al uso de mobiliario inadecuado, la falta de pausas activas y deficiencias en la organización de las tareas laborales. Estas condiciones explican la prevalencia de molestias en cuello, muñeca y zona lumbar, en línea con lo reportado por la literatura internacional (OMS, 2021; Kumar, 2001).

Los objetivos planteados fueron alcanzados, al caracterizar a la población, identificar los síntomas musculoesqueléticos y establecer las condiciones críticas de riesgo. Asimismo, se propusieron medidas de mejora viables y alineadas con la normativa vigente (Resolución 0312 de 2019; ICONTEC, 2023).

La investigación resalta la necesidad de implementar un enfoque preventivo que combine mejoras técnicas (mobiliario, periféricos), organizacionales (pausas activas, rotación de tareas) y formativas (capacitación en autocuidado). De esta manera, la

ergonomía puede consolidarse como un pilar del bienestar laboral y de la sostenibilidad organizacional en el CRC.

Cuando los resultados de la evaluación ROSA caen entre una puntuación de 7, 8 y 9, se puede concluir lo siguiente:

1. Riesgo Muy alto y extremo: Esta puntuación indica que los niveles de riesgo se encuentran en muy alto y extremo. Requiere medidas urgentes, debido a que existen algunos factores que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores si no se corrigen a tiempo.
2. Áreas de Mejora: Con un puntaje de este tipo, es probable que se hayan identificado factores de riesgo como posturas inadecuadas, el uso de mobiliario no ergonómico, o tareas repetitivas que podrían generar problemas musculoesqueléticos o fatiga. No son problemas graves por sí mismos, pero si se mantienen durante largo tiempo, pueden generar complicaciones.
3. Acciones Correctivas Necesarias: Una puntuación entre 7 y 9 indica la necesidad de aplicar mejoras tanto en el diseño del puesto de trabajo como en las prácticas laborales. Entre las acciones recomendadas se encuentra la adecuación de los puestos a posturas más saludables y, de manera complementaria, el fortalecimiento de la capacitación de los trabajadores en prevención de lesiones relacionadas con la ergonomía.
4. Monitoreo y Seguimiento: El riesgo se considera alarmante, por lo que es importante hacer un seguimiento continuo. Esto asegura que las soluciones implementadas

realmente reduzcan los riesgos y, además, se mantenga un ambiente de trabajo seguro y saludable.

5. Posible Impacto en la Productividad: Debido a los niveles de riesgo muy alto y extremo, los empleados podrían experimentar incomodidad o estrés si los problemas persisten, lo que podría influir negativamente en su productividad o en su satisfacción general con el trabajo.

En resumen, el estudio resalta la necesidad de implementar un enfoque preventivo y correctivo, que combine mejoras técnicas (mobiliario, periféricos), organizacionales (pausas activas, rotación de tareas) y formativas (capacitación en autocuidado). De esta manera, la ergonomía podría consolidarse como un pilar del bienestar laboral y de la sostenibilidad organizacional en el CRC, al reducir los factores de riesgo y a garantizar la salud de los trabajadores en el largo plazo.

10. Recomendaciones

A partir de los hallazgos del método ROSA, se recomienda realizar las siguientes intervenciones para mejorar las condiciones ergonómicas:

11. Sustituir las sillas actuales por modelos con soporte cervical ajustable, respaldo reclinable y apoyabrazos ajustables.
12. Ajustar la altura de los monitores para que se ubiquen en la línea visual horizontal del usuario.
13. Incorporar apoyapies y reposicionamiento del teclado y ratón para evitar posturas forzadas.

14. Implementar pausas activas cada 90 minutos, dirigidas por un profesional en salud ocupacional.

15. Ofrecer talleres de capacitación sobre higiene postural y prevención de lesiones osteomusculares.

Estas recomendaciones se alinean con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 5655 (ICONTEC, 2023) y los estudios de Bestratén et al. (2008) y Fajardo-Bautista et al. (s.f.), quienes destacan la importancia de un entorno de trabajo adaptado a las características del trabajador.

11. Acerca de las referencias bibliográficas

Las referencias utilizadas en este trabajo corresponden a fuentes académicas, normativas y científicas, actualizadas y pertinentes al campo de la ergonomía y la salud ocupacional. Se empleó el estilo APA, 7ª edición, garantizando la citación adecuada de libros, artículos, informes técnicos y normas nacionales e internacionales.

12. Acerca de los apéndices

Los apéndices incluyen los instrumentos utilizados para la recolección de información (cuestionarios sociodemográficos, cuestionario nórdico y matrices ROSA), así como registros fotográficos de los puestos de trabajo evaluados. Estos anexos permiten evidenciar la rigurosidad metodológica y sirven como insumo para futuras auditorías o intervenciones ergonómicas.

Referencias

- Asensio Cuesta, S., Bastante Ceca, M. J., & Diego Mas, J. A. (2012). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Ediciones Paraninfo.
- Asociación Española de Ergonomía. (2020). ¿Qué es la ergonomía? <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Asociación Médica Mundial. (2013). Declaración de Helsinki – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Bedoya. (2013). Es la disciplina tecnológica que se encarga del diseño de lu [Presentación]. Prezi. https://prezi.com/e_nijxwv4hsm/es-la-disciplina-tecnologica-que-se-encarga-del-diseno-de-lu/
- Bestratén, N., Hernández, A., Luna, P., Nogareda, C., Nogareda, S., Oncins, M., & Solé, M. (2008). Ergonomía. Ministerio de Trabajo e Inmigración. <https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonom%C3%ADa+-+A%C3%B1o+2008.pdf>
- Bernal, C., & López, R. (2018). *Metodología de la investigación* (4.^a ed.). Pearson Educación.
- Cobián, J. (2015). Interfaz hombre máquina. Sociedad Nuclear Española. <https://www.sne.es/wp-content/uploads/2020/03/NT-0115-Interfaz-hombre-m%C3%A1quina.pdf>
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2021). Crecen los accidentes de trabajo en el primer semestre de 2023: se presentaron 274.381 casos. <https://ccs.org.co/portfolio/crecen-los-accidentes-de-trabajo-en-el-primer-semester-de-2023/>

- Delgado-García, J. A., Muñoz-Hernández, O., & Camacho-Azúa, M. (2004). Validación del Cuestionario Nórdico para su uso en México. *Salud de los Trabajadores*, 12(2), 31–38.
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación de puestos de oficina mediante el método ROSA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2019. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
- Fajardo-Bautista, L. Y., Estupiñan-Rosas, A., Moreno-Bautista, L. M., Vega-Contreras, D. K., Pardo-Pardo, J. J., Pérez-Pinto, S., & Polania-Robayo, A. Y. (s.f.). Ergonomía física en trabajadores de la salud. *Revista Investig. Salud Univ. Boyacá*. <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/1031>
- FASECOLDA. (s.f.). Observatorio. <https://ccs.org.co/observatorio/Home/fasecolda>
- Gómez-Galán, M., García-González, M. A., & Ruiz-Montero, P. J. (2012). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores administrativos: aplicación del Cuestionario Nórdico. *Fisioterapia*, 34(2), 53–59.
- González, L., Martínez, P., & Ramírez, J. (2021). Factores organizacionales y su influencia en los riesgos ergonómicos en el trabajo administrativo. *Ergonomía y Salud Ocupacional*, 45(2), 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.ergos.2021.03.004>
- González, L., Salazar, M., & Méndez, J. (2021). Evaluación de riesgos ergonómicos en ambientes administrativos: retos metodológicos y aplicabilidad. *Revista Colombiana de Salud Laboral*, 17(2), 35-47.
- González, L., & Ramos, J. (2017). *Gestión de recursos humanos y ergonomía en el trabajo*. Editorial Síntesis.
- Guerrero, L., & Guerrero, S. (2020). La postura ergonómica en el trabajo sedentario. *Ocronos*, 3(8), 18.

- Gutiérrez, P., & López, C. (2022). Impacto de las modificaciones en los entornos laborales sobre la exposición a factores de riesgo ergonómico. *Ergonomía y Sociedad*, 5(1), 89-97.
- Gutiérrez, R., & López, D. (2022). Cambios en el diseño de puestos de trabajo administrativos y su efecto en los riesgos ergonómicos a largo plazo. *Workplace Safety and Health*, 13(2), 91–104. <https://doi.org/10.1007/s12345-022-0023-8>
- Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional. (2011). Ministerio de la Protección Social.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización. (2009). Evaluación de posturas de trabajo estáticas (NTC 5723). <https://tienda.icontec.org/gp-ergonomia-evaluacion-de-posturas-de-trabajo-estaticas-ntc5723-2009.html>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización. (2023). Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo (NTC 5655). <https://www.insst.es/documents/94886/518403/Normas+T%C3%A9cnicas+Dise%C3%B1o+Puestos+Trabajo.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT]. (2015). *Factores de riesgo laboral y su prevención*. Gobierno de España.
- International Organization for Standardization. (2012). Ergonomía del entorno físico: Aplicación de normas internacionales a personas con requisitos especiales. https://www.iso.org/es/search.html?PROD_isoorg_es%5Bquery%5D=28803%3A2012

- Kumar, S. (2001). Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics*, 44(1), 17–47.
<https://doi.org/10.1080/00140130120716>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, Å., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237.
[https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Ley 1562 de 2012. (2012). Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- Litardo Velásquez, C. A., Díaz Caballero, J. R., & Perero Espinoza, G. A. (2020). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana de Ingeniería*, 10(2), 3–15. <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/720>
- López, A., & Martínez, V. (2019). Condiciones ergonómicas y desempeño laboral en oficinas administrativas. *Revista de Ergonomía Aplicada*, 12(3), 55-63.
- López, F., & Martínez, M. (2019). Variabilidad en el diseño de puestos de trabajo administrativos y su impacto en la ergonomía. *Journal of Occupational Health*, 21(3), 34–41.
<https://doi.org/10.1007/s12345-019-0003-4>
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99.
[https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Ministerio de Salud de Colombia. (1993). Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf?utm_source

Ministerio del Trabajo. (2014). *Resolución 1401 de 2007 por la cual se regula la investigación de incidentes y accidentes de trabajo*. Diario Oficial.

Ministerio del Trabajo. (2023, julio). Cerca de 32 mil casos de enfermedades laborales se diagnosticaron y calificaron en 2022. <https://www.mintrabajo.gov.co/comunicados/2023/julio/cerca-de-32-mil-casos-de-enfermedades-laborales-se-diagnosticaron-y-calificaron-en-2022>

Ministerio del Trabajo (Colombia). (2021). Guía técnica para la identificación y evaluación de factores de riesgo biomecánico. Bogotá: Mintrabajo.

Ministerio de Transporte. (2015). *Decreto 1079 de 2015: Sector Transporte*. Diario Oficial.

Mondelo, G. E., & Barrau, P. R. (1994). *Ergonomía 1: Fundamentos* (1ª ed.). Edicions UPC. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2j5pBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7>

Ordóñez-Hernández, C. A. (2021). Sobre las enfermedades laborales. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 6(1), 1–2. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2016.4875>

Ordóñez-Hernández, C. A., Gómez, E., & Calvo, A. P. (2016). 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>

OIT. (2023). *Ergonomía*. https://training.itcilo.org/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2010). *Introducción a la ergonomía*. OIT.

Pardo, C., Vesga, L., & Miranda, W. (2018). Diseño de un programa de intervención para la mejora de las condiciones ergonómicas en la empresa EGC Colombia SAS. <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/3062/Trabajo%20de%20grado..pdf>

- Pazmiño León, D. D. (2017). La ergonomía y su influencia en el desempeño laboral en los colaboradores de la cooperativa de ahorro y crédito educadores de Pastaza Ltda [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25946>
- Pérez, D., Torres, E., & Jiménez, H. (2020). Factores organizacionales y percepción del riesgo en trabajadores administrativos. *Revista Latinoamericana de Salud Ocupacional*, 8(1), 21-30.
- Pérez, G., Gómez, J., & Rodríguez, F. (2020). Impacto del estrés y la falta de formación en los riesgos ergonómicos en el trabajo administrativo. *Journal of Workplace Health*, 19(4), 208–215. <https://doi.org/10.1016/j.jwh.2020.07.004>
- Pinilla-Gómez, R., & Gómez-Ortiz, N. (2015). Validación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka para evaluación de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores colombianos. *Revista Salud Ocupacional*, 35(1), 45–53.
- Pinilla-Gómez, L., & Gómez-Ortiz, M. (2015). Evaluación de la confiabilidad del Cuestionario Nórdico para trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del sector salud. *Revista Salud Uninorte*, 31(1), 64–73.
- Rodríguez, R. Y., & Pérez, M. E. (2014). Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de Salud Pública*, 40(2), 279–285.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. P. B. (2014). Metodología de la investigación: Rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Santoyo, W. G. B. (2011). La ergonomía participativa y su implicación en la concepción de la seguridad industrial.

https://www.researchgate.net/publication/306280668_La_ergonomia_participativa_y_su_implicacion_en_la_concepcion_de_la_seguridad_industrial

Sánchez, M., & Ramírez, C. (2021). Impacto de las limitaciones de recursos en la evaluación ergonómica en centros administrativos. *Ergonomics in Design*, 28(3), 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.05.007>

Sánchez, N., & Ramírez, K. (2021). Limitaciones operativas en estudios de ergonomía en pequeñas organizaciones. *Salud y Trabajo*, 19(1), 60-72.

Silva, M., & Ortega, C. (2021). Sesgos en las evaluaciones de riesgos ergonómicos en puestos administrativos: Un análisis de autoevaluaciones. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 59, 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.01.005>

Silva, R., & Ortega, A. (2021). Autoevaluaciones en estudios ergonómicos: ventajas, sesgos y recomendaciones. *Cuadernos de Salud Ocupacional*, 15(2), 40-52.

Sonne, M., Villalta, D. L., & Andrews, D. M. (2011). Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: Rapid Office Strain Assessment. *Applied Ergonomics*, 43(1), 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.03.008>

Torres, S., Paladines, C., Luzuriaga, W., & Cabezas, E. (2020). Diseño de estación de telestudio ergonómica para mejora postural en alumnos de posgrado de la Universidad Técnica Particular de Loja – Ecuador. *Revista Espacios*, 41(35), 126–140. <https://w.revistaespacios.com/a20v41n35/a20v41n35p10.pdf>

Universidad Santo Tomás. (2025). *Cuestionario sociodemográfico y ocupacional* [Instrumento no publicado]. Facultad de Salud, Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo.

World Health Organization [WHO]. (2019). Musculoskeletal conditions. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Apéndices

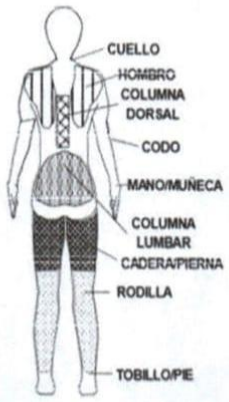
Apéndice A. Cuestionario Sociodemográfico y ocupacional

 UNIVERSIDAD SANTOTOMAS Cuestionario preliminar
Características sociodemográficas
Edad: _____ Sexo: Hombre _____ mujer _____ Nivel de escolaridad: _____
Características ocupacionales
Nombre del cargo: _____ Tiempo en el cargo: _____ Horas de trabajo diario: _____ Realiza pausas de trabajo: si _____ no _____

Nota: Cuestionario preliminar. Realizado por: Claudia Ardila Jaimes, Andrea Galvis y Alejandra Ovalle.

Apéndice B. Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kourinka

Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kourinka				
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR				
Para ser respondido por todos				
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:				
Cuello	No	Si		
Hombro	No	Si	Izq.	Der.
Codo	No	Si	Izq.	Der.
Muñeca	No	Si	Izq.	Der.
Espalda alta (región dorsal)	No	Si		
Espalda baja (región lumbar)	No	Si		
Una o ambas caderas / piernas	No	Si		
Una o ambas rodillas	No	Si		
Uno o ambos tobillos / pies	No	Si		



Nota: Fragmento de imagen cuestionario Kuorinka tomado de talentpoolconsulting.com

Apéndice C. Método ROSA

Puntuación de la Altura del Asiento

1 PUNTO



Rodillas flexionadas 90° aproximadamente.

2 PUNTOS



Asiento muy bajo.
Ángulo de la rodilla < 90°.

2 PUNTOS



Asiento muy alto.
Ángulo de la rodilla > 90°.

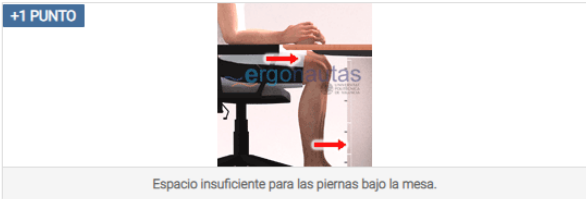
3 PUNTOS



Sin contacto de los pies con el suelo.

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

+1 PUNTO



Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.

+1 PUNTO



La altura del asiento no es regulable.

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de [ergonautas upv.es](http://ergonautas.upv.es)

Tabla 2: Puntuación de la Altura del Asiento.

Puntuación de la Profundidad del Asiento

1 PUNTO



Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.

2 PUNTOS



Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.

2 PUNTOS



Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

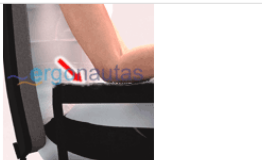
+1 PUNTO



La profundidad del asiento no es regulable.

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de [ergonautas upv.es](http://ergonautas.upv.es)

Tabla 3: Puntuación de la Profundidad del Asiento.

Puntuación de los Reposabrazos		
1 PUNTO  Codos bien apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.	2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.	2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.
La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...		
+1 PUNTO  Reposabrazos demasiado separados.	+1 PUNTO  La superficie del reposabrazos es dura o está dañada.	+1 PUNTO  Reposabrazos no ajustables.

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de ergonautas upv.es

Tabla 4: Puntuación de los Reposabrazos.

Puntuación del Respaldo			
1 PUNTO  Respaldo reclinado entre 95 y 110° y apoyo lumbar adecuado.	2 PUNTOS  Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda.	2 PUNTOS  Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°.	2 PUNTOS  Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.
La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...			
+1 PUNTO  Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos.	+1 PUNTO  Respaldo no ajustable.		

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de ergonautas upv.es

Puntuación de la Pantalla			
1 PUNTO  Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.	2 PUNTOS  Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.	3 PUNTOS  Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.	
La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...			
+1 PUNTO  Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.	+1 PUNTO  Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.	+1 PUNTO  Brillos o reflejos en la pantalla.	+1 PUNTO *  Pantalla muy lejos. A más de 75 cm. de distancia o fuera del alcance del brazo.
* Esta circunstancia solo se considerará si la Pantalla está muy baja.			

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de [ergonautas upv.es](http://ergonautas.upv.es)

Tabla 8: Puntuación de la Pantalla.

Puntuación del Teléfono	
1 PUNTO  Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).	2 PUNTOS  El teléfono está lejos. A más de 30 cm.
La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...	
+2 PUNTOS  El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.	+1 PUNTO  El teléfono no tiene función manos libres.

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de [ergonautas upv.es](http://ergonautas.upv.es)

Tabla 10: Tabla B del método ROSA.

Puntuación del Mouse			
1 PUNTO  El mouse está alineado con el hombro.	2 PUNTOS  El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.		
La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...			
+1 PUNTO  Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.	+2 PUNTOS  El mouse y teclado están a diferentes alturas.	+1 PUNTO  Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.	

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de [ergonautas upv.es](http://ergonautas.upv.es)

Tabla 11: Puntuación del Mouse.

Puntuación del Teclado			
1 PUNTO  Las muñecas están rectas y los hombros relajados.	2 PUNTOS  Las muñecas están extendidas más de 15°.	La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...	
+1 PUNTO  Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.	+1 PUNTO  El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.	+1 PUNTO  Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.	+1 PUNTO  El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de [ergonautas upv.es](http://ergonautas.upv.es)



Nivel de Actuación

Como se indicó anteriormente el valor de la **puntuación ROSA** puede oscilar entre 1 y 10, siendo más grande cuanto mayor es el riesgo para la persona que ocupa el puesto. El valor 1 indica que **no se aprecia riesgo**. Valores entre 2 y 4 indican que el nivel de **riesgo es bajo**, pero que algunos aspectos del puesto son mejorables. Valores **iguales o superiores a 5** indican que el **nivel de riesgo es elevado**. A partir de la puntuación final ROSA se proponen 5 Niveles de Actuación sobre el puesto. El **Nivel de Actuación** establece si es necesaria una actuación sobre el puesto y su urgencia y puede oscilar entre el nivel 0, que indica que no es necesaria la actuación, hasta el nivel 4 correspondiente a que la actuación sobre el puesto es urgente. Las actuaciones prioritarias pueden establecerse a partir de las puntuaciones parciales obtenidas para cada elemento del puesto. La **Tabla 16** muestra los **Niveles de Actuación** según la puntuación final ROSA.

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación.
2 - 3 - 4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
6 - 7 - 8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.

Tabla 16: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Nota: Foto del cuestionario de evaluación del método R.O.S.A tomado de ergonautas.upv.es

Apéndice D. Modelo de consentimiento informado


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente formato lo hacemos participe del estudio realizado en la universidad Santo Tomás de Bucaramanga, que tiene como objetivo _____. Tenga en cuenta que la información aquí diligenciada tendrá toda la confidencialidad y no serán divulgadas sus respuestas de manera individual.

Siéntase en la libertad de hacer las preguntas que considere necesarias con el fin de tener claro la finalidad del estudio y las demás que amerite para la comprensión y correcto diligenciamiento del instrumento. Por favor, tenga en cuenta que, si en cualquier momento decide desistir del diligenciamiento de la encuesta, está en todo su derecho y esto no tendrá algún tipo de repercusiones.

Agradecemos su apoyo y atención.

Yo _____, identificado(a) con CC _____ de _____, doy fe que las estudiantes de posgrado de la especialización en seguridad y salud en el trabajo _____ y _____, dieron respuesta a mis preguntas sobre el interés de realizar una encuesta para _____.

Las estudiantes en formación me han explicado la importancia, el propósito de la encuesta y evaluación, me ha mostrado las preguntas, ha explicado el fin de su realización y me ha notificado que la información brindada por mí será de absoluta reserva y confidencialidad, de igual forma me comprometo a brindar información verídica y concreta.

En función de lo expuesto y previa valoración de la información recibida, por escrito y verbalmente, consiento responder la encuesta y permitir la toma de fotografías a mi puesto de trabajo para el análisis correspondiente.

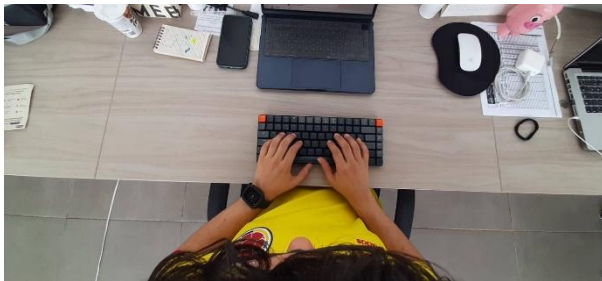
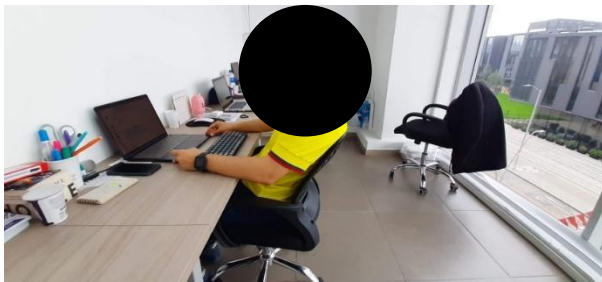
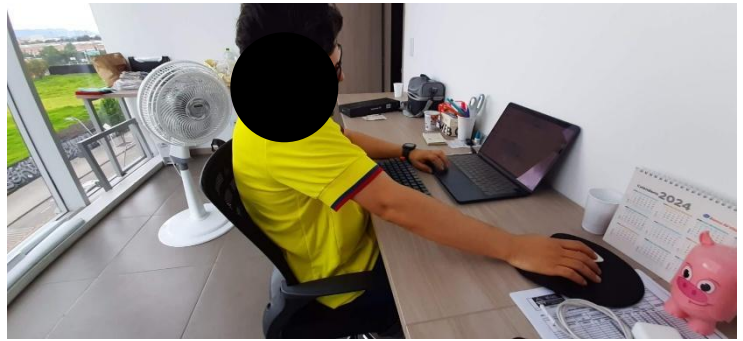
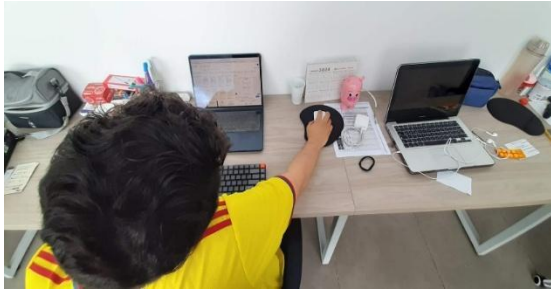
Confirmando que he leído y comprendido perfectamente lo anteriormente enunciado y ratifico el consentimiento general que diera el aceptar este tipo de procedimiento.

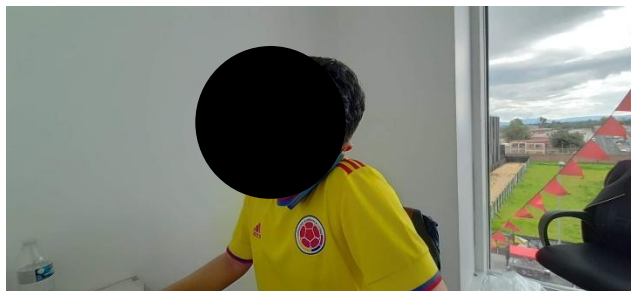
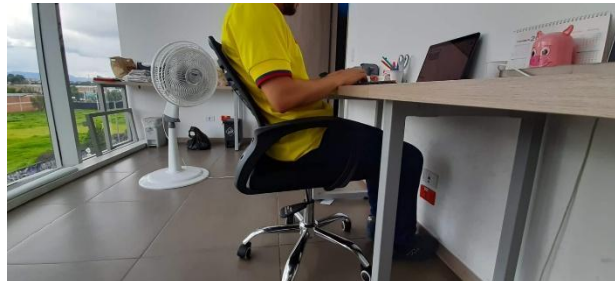
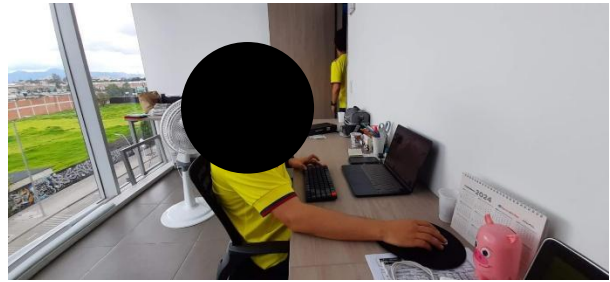
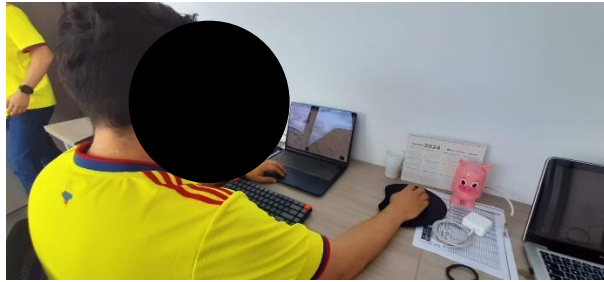
Firma del participante _____ cedula _____
 Firmas estudiantes en formación _____

En constancia se firma a los _____ días del mes de _____ del año 20__

Apéndice E. Fotos trabajadores del CRC evaluados en sus puestos de trabajo

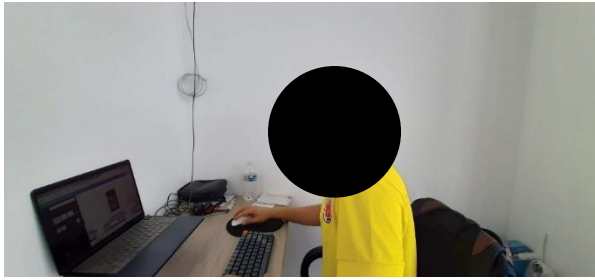
Fotos trabajador 1.





Nota: Fotos tomadas por las autoras Andrea Galvis y María Alejandra Ovalle con consentimiento de la empresa y del trabajador.

Fotos trabajador 2.



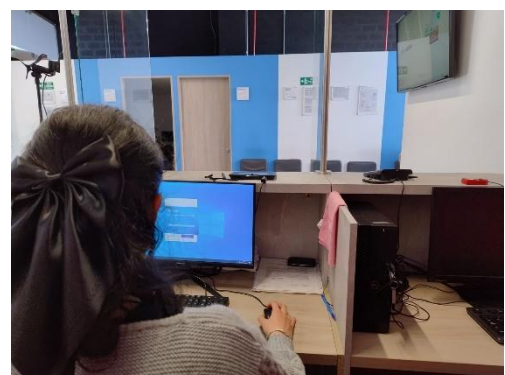
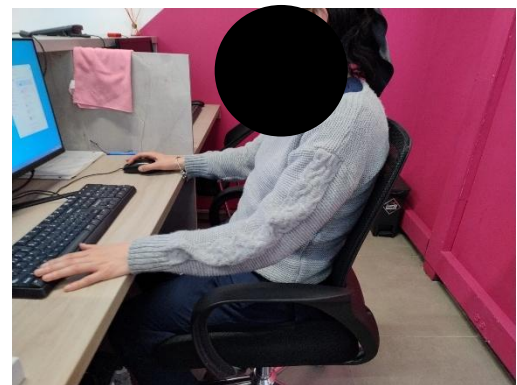
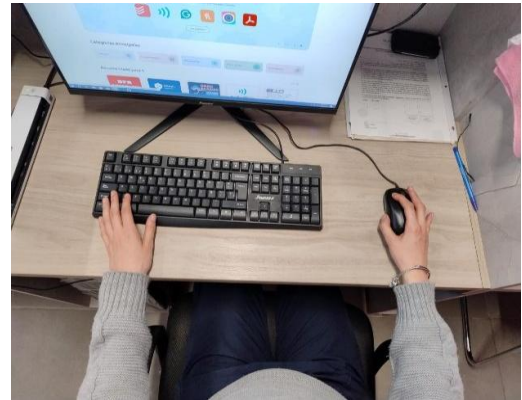
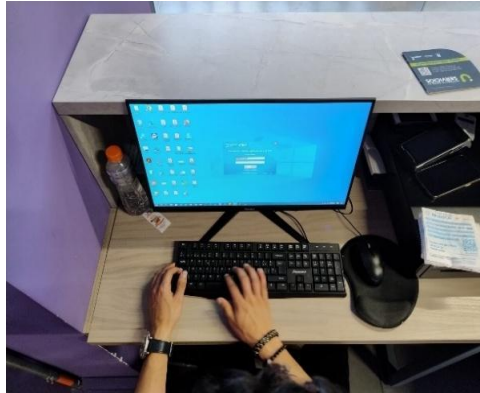


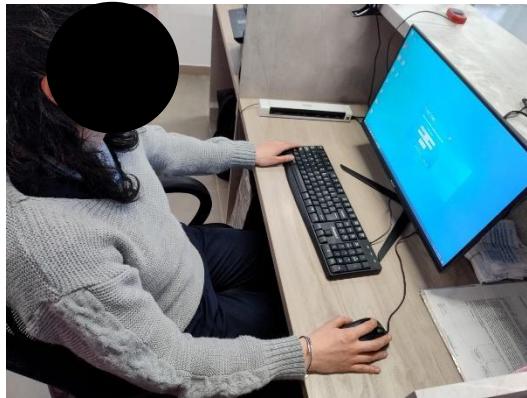
Nota: Fotos tomadas por las autoras Andrea Galvis y María Alejandra Ovalle con consentimiento de la empresa y del trabajador.



Nota: Fotos tomadas por las autoras Andrea Galvis y María Alejandra Ovalle con consentimiento de la empresa y del trabajador.

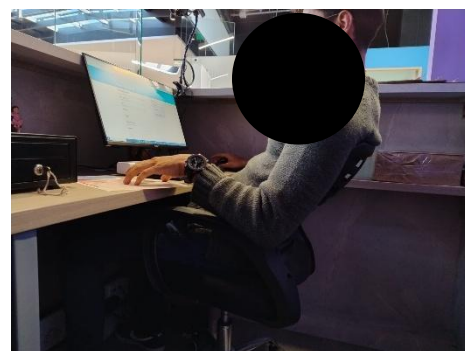
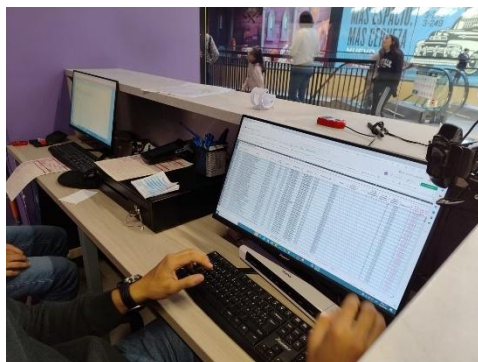
Fotos trabajador 3.

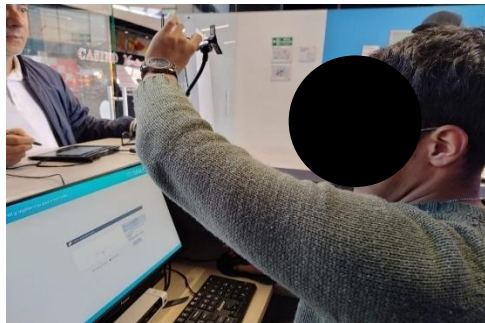
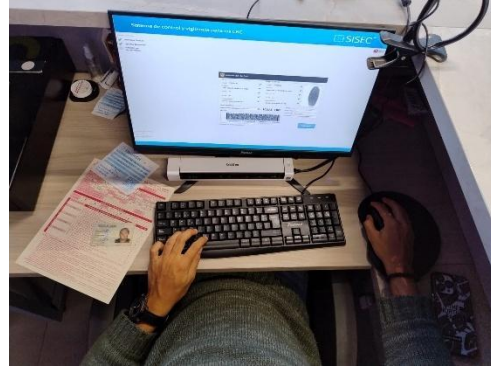




Nota: Fotos tomadas por las autoras Andrea Galvis y María Alejandra Ovalle con consentimiento de la empresa y del trabajador.

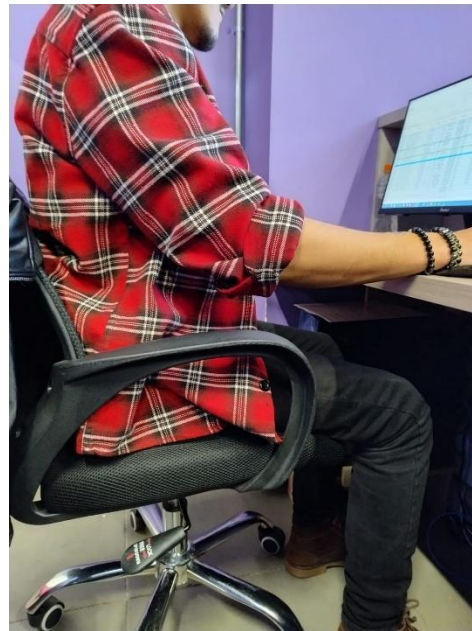
Fotos trabajador 4.





Nota: Fotos tomadas por las autoras Andrea Galvis y María Alejandra Ovalle con consentimiento de la empresa y del trabajador.

Fotos trabajador 5.



Nota: Fotos tomadas por las autoras Andrea Galvis y María Alejandra Ovalle con consentimiento de la empresa y del trabajador