



## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo YESENIA ESTEFANIA YUNGA ATAPUMA

autor/a de la tesis titulada:

### **ANÁLISIS DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA EMPRESA BAKELSECUADOR S.A. DE LA CIUDAD DE QUITO**

mediante el presente documento, declaro que la obra mencionada es de mi exclusiva autoría y producción. Esta tesis ha sido elaborada como uno de los requisitos previos para la obtención del título de: **“Magíster en Seguridad Industrial y Medio Ambiente”** en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Central Sucre.

#### **Cesión de Derechos:**

1. **Derechos Cedidos:** A partir de la fecha de la defensa de grado, cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Central Sucre, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación de la obra. La Universidad está autorizada a utilizar esta obra por cualquier medio, actualmente conocido o que se desarrolle en el futuro, siempre y cuando dicha utilización no se realice con fines de lucro. Esta cesión incluye la reproducción total o parcial en formatos virtual, electrónico, digital, u óptico, así como su uso en red local e Internet.
2. **Responsabilidades del Autor:** Declaro que, en caso de presentarse cualquier reclamación o demanda por parte de terceros respecto de los derechos de autor de la obra mencionada, asumiré toda la responsabilidad legal frente a dichos terceros y frente a la Universidad, incluyendo, sin limitación, la defensa de tales reclamaciones y el mantenimiento de la Universidad indemne frente a las mismas.
3. **Entrega de Ejemplares:** En esta fecha, entrego a la biblioteca de la Universidad un ejemplar de la obra y sus anexos, en formatos impreso y digital o electrónico.

Fecha. 2025-08-25

Firma: .....

*Yesenia Yunga A*



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR  
SEDE CENTRAL  
Sucre – Bolivia**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

**ANÁLISIS DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y SÍNTOMAS MÚSCULO  
ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA  
EMPRESA BAKELSECUADOR S.A. DE LA CIUDAD DE QUITO**

Tesis presentada para optar al Grado  
Académico de Magíster en Seguridad  
Industrial y Medio Ambiente

**MAESTRANTE: YESENIA ESTEFANIA YUNGA ATAPUMA**

**Quito – Ecuador**

**2025**



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**  
**SEDE CENTRAL**  
**Sucre – Bolivia**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

**ANÁLISIS DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y SÍNTOMAS MÚSCULO  
ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA  
EMPRESA BAKELSECUADOR S.A. DE LA CIUDAD DE QUITO**

Tesis presentada para optar al Grado  
Académico de Magíster en Seguridad  
Industrial y Medio Ambiente

**MAESTRANTE: YESENIA ESTEFANIA YUNGA ATAPUMA**

**TUTOR: MARIO ANDRÉS ZORRILLA CERTUCHE**

**Quito – Ecuador**

**2025**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis con profundo cariño y agradecimiento a mi madre y padre, cuyo sacrificio y dedicación han sido la base sobre la cual he construido mi camino académico. Su inquebrantable apoyo incondicional han sido mi mayor motivación y fuente de fortaleza durante esta travesía. Cada logro alcanzado en este proyecto es también un tributo a su constante aliento y orientación a lo largo de los años.

A mis hermanos, les dedico un lugar especial en este reconocimiento, pues su complicidad, ánimo y comprensión han sido pilares fundamentales en mi vida. Su apoyo incondicional y palabras de aliento han sido el combustible que me impulsó a superar los desafíos y obstáculos que encontré en este camino hacia la culminación de mi tesis. Su presencia siempre reconfortante ha sido un recordatorio constante de que no estoy solo en este viaje.

A mi sobrino Mathyas y a Jasson, les dedico este logro con la esperanza de inspirarles con mi ejemplo y demostrarles que, con esfuerzo y dedicación, los sueños se pueden convertir en realidad. Su amor, alegría y comprensión han iluminado cada paso de esta travesía, recordándome constantemente el verdadero propósito detrás de este arduo trabajo. Que este logro sea un tributo a nuestro vínculo indestructible y una promesa de un futuro lleno de éxitos compartidos.

## Agradecimiento

Mi gratitud se extiende hacia Dios, guiándome a través de los desafíos y brindándome la determinación necesaria para completar esta tesis. En cada paso, he sentido la protección de una fuerza superior que ha iluminado mi camino y me ha dado la confianza para seguir adelante.

A mis madre, padre, hermanos y sobrino, les debo un reconocimiento profundo y sincero por su apoyo incondicional. Su amor, comprensión y aliento constante han sido el pilar sobre el cual he construido mi éxito académico. Desde el inicio de esta travesía hasta este momento de culminación, su presencia ha sido mi mayor motivación y consuelo. Cada logro alcanzado en esta tesis es también un tributo a su sacrificio y dedicación.

A mi pareja, Jasson, le agradezco desde lo más profundo de mi corazón por su amor, comprensión y paciencia infinita. Su apoyo inquebrantable y su presencia constante han sido mi roca en los momentos de duda y fatiga. Su compañerismo ha sido esencial en este viaje, y este logro lleva impreso su marca, como un testimonio de nuestro amor y complicidad.

A Bakels Ecuador por brindarme la invaluable oportunidad de realizar mi tesis en su empresa. Su apoyo y colaboración han sido fundamentales para el desarrollo de mi investigación, permitiéndome adquirir conocimientos prácticos y experiencia laboral que enriquecen significativamente mi formación académica. Estoy profundamente agradecido por la confianza depositada en mí y por el ambiente de aprendizaje que me han proporcionado. Sin duda, esta experiencia ha sido fundamental para mi crecimiento profesional y personal. Gracias por abrirme las puertas de su empresa y por ser parte importante de mi camino hacia el éxito.

Finalmente, expreso mi gratitud hacia la Universidad Andina Simón Bolívar y a mi tutor académico Mario Zorilla por brindarme las herramientas, el conocimiento y el apoyo necesarios para completar esta tesis. Su compromiso con la excelencia académica y su orientación experta han sido fundamentales en mi desarrollo profesional y personal. Este logro no habría sido posible sin su invaluable contribución y dedicación a la educación superior.

## RESUMEN

El estudio se realizó en Bakels Ecuador, empresa dedicada a la elaboración de productos de panadería y pastelería, con el fin de evaluar los factores ergonómicos en los puestos de oficina y su relación con molestias músculo esqueléticas en los trabajadores administrativos. Se analizó las condiciones ergonómicas actuales y su posible vínculo con las dolencias reportadas por los empleados. El objetivo general fue evaluar los riesgos ergonómicos y síntomas músculo esqueléticos en el personal administrativo, y los específicos incluyeron: identificar los síntomas percibidos por los trabajadores, evaluar la postura laboral considerando las características ergonómicas de los puestos y explorar la relación entre las características ergonómicas de los puestos y los síntomas músculo esqueléticos en el personal administrativo.

Para la evaluación de los riesgos ergonómicos y la identificación de molestias músculo esqueléticas, se aplicaron dos metodologías: el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment), que permite evaluar el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo de oficina, y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el cual identifica las zonas del cuerpo donde los trabajadores presentan molestias. La muestra del estudio estuvo conformada por 24 trabajadores de la empresa, quienes fueron evaluados mediante ambas herramientas para obtener una visión integral de su estado ergonómico y de salud.

Los resultados obtenidos a través del método ROSA evidenciaron que el principal factor de riesgo ergonómico se encuentra en la silla, lo que sugiere la necesidad de mejorar el mobiliario para reducir el impacto en la postura de los trabajadores. Por otro lado, los resultados del Cuestionario Nórdico indicaron que la principal zona afectada por molestias músculo esqueléticas fue la espalda baja, aunque con una variabilidad en la distribución de los síntomas entre los empleados.

Para determinar si existía una relación entre las condiciones ergonómicas evaluadas y las molestias músculo esqueléticas reportadas, se aplicó la prueba estadística Chi-cuadrado. Los resultados mostraron un valor  $X^2$  calculado de 7.1, un valor crítico de 27.6 y un valor p de 0.982, lo que indicó que no existe una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. Esto implica que, aunque los factores ergonómicos pueden influir en la comodidad del trabajador, otros elementos como el estrés, hábitos posturales fuera del entorno laboral o condiciones preexistentes de salud podrían estar desempeñando un papel más relevante en la aparición de dolencias músculo esqueléticas.

Palabras claves: evaluación ergonómica, método ROSA, cuestionario nórdico, molestias músculo esqueléticas, postura laboral, chi-cuadrado.

## ABSTRACT

This study was conducted at Bakels Ecuador, a company dedicated to the production of bakery and pastry products, with the objective of evaluating ergonomic factors in office workstations and their relationship with the presence of musculoskeletal discomfort in employees. The research focused on analyzing the current ergonomic conditions and determining whether there was a significant relationship between work posture and the ailments reported by employees.

To achieve this, the general objective was to analyze ergonomic risks and musculoskeletal symptoms in the company's administrative staff, along with the following specific objectives: identifying musculoskeletal symptoms perceived by the administrative staff, evaluating the posture of administrative workers considering the ergonomic characteristics of their workstations, and exploring the relationship between ergonomic workstation characteristics and musculoskeletal symptoms experienced by administrative personnel.

To assess ergonomic risks and identify musculoskeletal discomfort, two methodologies were applied: the ROSA (Rapid Office Strain Assessment) method, which evaluates ergonomic risk in office workstations, and the Nordic Musculoskeletal Questionnaire which identifies the body areas where workers experience discomfort. The study sample consisted of 24 employees, who were evaluated using both tools to obtain a comprehensive view of their ergonomic and health status.

The results obtained through the ROSA method revealed that the primary ergonomic risk factor was the chair, suggesting the need to improve office furniture to reduce its impact on workers' posture. On the other hand, the Nordic Musculoskeletal Questionnaire showed that the main affected area due to musculoskeletal discomfort was the lower back, although symptom distribution varied among employees.

To determine whether there was a relationship between the evaluated ergonomic conditions and the reported musculoskeletal discomfort, the Chi-square test was applied. The results showed a calculated  $X^2$  value of 7.1, a critical value of 27.6, and a p-value of 0.982, indicating no statistically significant relationship between the two variables. Ergonomic factors affect worker comfort, but stress, lifestyle habits, and existing health issues may have a greater impact on musculoskeletal discomfort.

Keywords: ergonomic assessment, ROSA method, Nordic questionnaire, musculoskeletal discomfort, work posture, Chi-square test.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
1.1      Introducción.....	1
1.2      Antecedentes y contexto .....	2
1.3      Identificación y descripción del problema .....	3
1.4      Objetivos .....	4
1.4.1    Objetivo General.....	4
1.4.2    Objetivos Específicos .....	4
1.5      Justificación.....	4
1.5.1    Justificación Legal.....	4
1.5.2    Justificación Académica.....	5
1.5.3    Justificación Social.....	6
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1      Marco Teórico.....	7
2.1.1    Riesgos ergonómicos a nivel mundial.....	7
2.1.2    Riesgos ergonómicos en Latinoamérica .....	7
2.1.3    Riesgos ergonómicos en Ecuador.....	9
2.1.4    Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos.....	10
2.1.5    Método ROSA.....	11
2.1.6    Cuestionario Nórdico Kuorinka.....	12
2.1.7    Antecedentes investigativos .....	13
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
3.1      Método .....	19
3.2      Identificación y Operabilización de las Variables .....	19
3.3      Procedimiento .....	21

3.3.1	Identificar los síntomas músculo esqueléticos percibidos por el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A. ....	21
3.3.1.1	Preparación de la encuesta .....	21
3.3.1.2	Socialización del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos y Capacitación del formato a los encuestados .....	22
3.3.1.3	Simulacro de llenado de documento practico a los encuestados.....	23
3.3.1.4	Aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos .....	23
3.3.1.5	Validación de Consistencia Interna de resultados .....	23
3.3.2	Evaluar la postura de los trabajadores administrativos de la empresa BAKELSECUADOR S.A. tomando en cuenta las características ergonómicas de los puestos de trabajo .....	24
3.3.2.1	Validación de Consistencia Interna de resultados .....	25
3.3.3	Explorar la relación entre las características ergonómicas de los puestos de trabajo y los síntomas músculo esqueléticos presentados en el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A. ....	25
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>26</b>
4.1	Evaluación cuestionario Nórdico Kuorinka.....	26
4.1.1	Indicadores Demográficos .....	26
4.1.2	Indicadores de datos adicionales .....	33
4.1.3	Síntomas Músculo Esqueléticos.....	37
4.1.3.1	Evaluación General.....	37
4.1.3.2	Evaluaciones Especificas .....	39
4.1.4	Validación de Consistencia Interna de Resultados.....	45
4.2	Aplicación de la metodología ROSA .....	46
4.2.1	Resultados obtenidos para la evaluación ROSA de Silla (sección A).....	46
4.2.2	Resultados obtenidos para la evaluación ROSA de pantalla y teléfono (sección B). .....	47
4.2.3	Resultados obtenidos para la evaluación ROSA de ratón y teclado (sección C)...	48
4.2.4	Puntuación consolidada método Rosa.....	49

4.3	Validación de Consistencia Interna de Resultados.....	51
4.4	Correlación entre métodos Nórdico y ROSA .....	52
4.4.1	Análisis Chi-cuadrado de los resultados .....	52
4.4.2	Indicadores de datos adicionales .....	58
4.5	Relación Costo Beneficio.....	59
4.6	Análisis de Resultados con relación a los Antecedentes Investigativos .....	62
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>64</b>
5.1	Conclusiones.....	64
5.2	Recomendaciones .....	66
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>73</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Localización empresa BAKELSECUADOR S.A.</i> .....	2
Figura 2. <i>Áreas de trabajo</i> .....	26
Figura 3. <i>Niveles jerárquicos</i> .....	27
Figura 4. <i>Distribución por sexo</i> .....	28
Figura 5. <i>Estructura etaria</i> .....	28
Figura 6. <i>Antigüedad</i> .....	29
Figura 7. <i>Horas de trabajo</i> .....	30
Figura 8. <i>Índice de masa corporal</i> .....	31
Figura 9. <i>Índice de masa corporal</i> .....	32
Figura 10. <i>Tendencia natural</i> .....	32
Figura 11. <i>Dactilografía</i> .....	33
Figura 12. <i>Actividad física</i> .....	34
Figura 13. <i>Lesiones pre-existentes</i> .....	35
Figura 14. <i>Accidentes pre-existentes</i> .....	36
Figura 15. <i>Cirugías mayores a un año</i> .....	36
Figura 16. <i>Presencia de síntomas músculo esqueléticos según las zonas del cuerpo en los últimos 12 meses</i> .....	37
Figura 17. <i>Dificultad o impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) por las molestias según la zona del cuerpo durante los últimos 12 meses</i> .....	38
Figura 18. <i>Presencia de síntomas o molestias según las zonas del cuerpo en los últimos 7 días</i> .....	38
Figura 19. <i>Resultados evaluación específica de cuello</i> .....	40
Figura 20. <i>Resultados evaluación específica de cuello (duración)</i> .....	41
Figura 21. <i>Resultados evaluación específica de hombros</i> .....	42
Figura 22. <i>Resultados evaluación específica de hombros (duración)</i> .....	43
Figura 23. <i>Resultados evaluación específica de espalda baja</i> .....	44
Figura 24. <i>Resultados evaluación específica de espalda baja (duración)</i> .....	45
Figura 25. <i>Validación de consistencia interna de resultados</i> .....	45
Figura 26. <i>Puntuación evaluación ROSA en la sección A</i> .....	47
Figura 27. <i>Puntuación evaluación ROSA en la sección B</i> .....	48
Figura 28. <i>Puntuación evaluación ROSA en la sección C</i> .....	49
Figura 29. <i>Resultados evaluación ROSA</i> .....	50
Figura 30. <i>Validación de consistencia interna de resultados</i> .....	51

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. <i>Relación entre los objetivos del estudio, las propuestas técnicas, y las variables/categorías que se busca medir/describir</i> .....	19
Tabla 2. <i>Asignación de interacción entre métodos ROSA y Nórdico</i> .....	52
Tabla 3. <i>Tabulación de datos y agrupación de resultados</i> .....	53
Tabla 4. <i>Resultados de interacción Chi-Cuadrado</i> .....	55
Tabla 5. <i>Prueba exacta de Fisher</i> .....	56
Tabla 6. <i>Asignación y resultados de interacción entre métodos ROSA y aspectos adicionales</i> .....	59
Tabla 7. <i>Salario mensual por nivel jerárquico</i> .....	60
Tabla 8. <i>Cuadro de inversión de herramientas en comparación con pago por ausencia del trabajador</i> .....	60

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. <i>Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos</i> .....	73
Anexo 2. <i>Cuestionario Nórdico Kuorinka Estandarizado definido en Microsoft Forms</i> .....	78
Anexo 3. <i>Cuestionario de Información Adicional</i> .....	102
Anexo 4. <i>Registro de Capacitación de Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas Músculo Esqueléticos</i> .....	104
Anexo 5. <i>Carta de Autorización y Consentimiento para la toma de Fotografías</i> .....	105
Anexo 6. <i>Método ROSA</i> .....	106
Anexo 7. <i>Military Standard</i> .....	108

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

### **1.1 Introducción**

La seguridad industrial es una disciplina que reúne varias normas y principios con el objetivo de proteger la salud física de los trabajadores. La importancia de la seguridad industrial en las empresas es esencial para prevenir accidentes y enfermedades laborales. Este enfoque no solo protege a los trabajadores, sino que también incrementa la productividad y reduce los costos relacionados con ausencias y daños a los equipos. Un programa de seguridad industrial eficaz no solo fomenta un ambiente de trabajo seguro y saludable, sino que también mejora significativamente la percepción de la empresa entre sus clientes y socios comerciales. De esta manera, la importancia de la seguridad industrial en las empresas no solo representa una obligación legal y ética, sino también una inversión estratégica para el éxito a largo plazo de cualquier empresa. Según Heinrich et al. (1980), una adecuada gestión en seguridad puede prevenir hasta el 88% de los accidentes laborales, lo que confirma su relevancia. Actualmente, el crecimiento económico de las diferentes empresas a nivel nacional e internacional ha generado un gran impacto en el control del personal administrativo. Este incremento en las contrataciones ha permitido que todas las empresas busquen enfocarse en la seguridad y salud de sus trabajadores, empezando desde la postura adecuada en sus instalaciones hasta la correcta gestión de actividades repetitivas. Por lo tanto, la implementación de programas de seguridad industrial se ha convertido en una prioridad esencial para las empresas que aspiran a mantener un desarrollo continuo, además de buscar cuidar a sus trabajadores y mantenerlos saludables. (Altamirano et al., 2022).

Por otro lado, la ergonomía es un factor fundamental para el correcto desempeño de los trabajadores. La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, 2023) define esta disciplina como aquella que busca optimizar el bienestar humano y el desempeño de los sistemas a través del diseño de entornos adaptados al usuario. El uso constante de equipos electrónicos, de la mano con posturas inadecuadas y movimientos incorrectos de manera repetitiva pueden generar afectaciones a la salud del trabajador. Estas lesiones músculo esqueléticas pueden generar afectación en hombros, manos, muñecas, rodillas, espalda baja y cuello, lo cual, podría implicar un impacto importante en los costos hacia la empresa y daños moderados a los trabajadores (Calva, 2017). Como destaca Punnett y Wegman (2004), las dolencias músculo esqueléticas relacionadas con el trabajo representan una de las causas más frecuentes de ausentismo y limitación funcional entre el personal administrativo.

En definitiva, la implementación de programas de seguridad industrial y la promoción de la ergonomía en el lugar de trabajo son fundamentales para minimizar los riesgos ergonómicos y prevenir los síntomas músculo esqueléticos en el personal administrativo. Al

adoptar medidas preventivas y correctivas basadas en un análisis de los riesgos ergonómicos, las empresas pueden no solo cumplir con sus responsabilidades legales y éticas, sino también mejorar la salud y el bienestar de sus trabajadores.

## 1.2 Antecedentes y contexto

BAKELSECUADOR S.A. es una empresa Multinacional construida con el fin de dar servicio técnico a la industria panadera y pastelera. Actualmente, la empresa cuenta con una sola oficina ubicada en la ciudad de Quito, en el sector de Pifo, a 35 km del centro del distrito Metropolitano. Esta es la única oficina que cuenta con personal administrativo. Pifo es una de las 33 parroquias rurales del DMQ (Distrito Metropolitano de Quito), formando parte de la zona 6 (Zona Metropolitana Suburbana Aeropuerto). Pertenece al valle de Tumbaco que tiene una superficie de 254,24 km<sup>2</sup>. La temperatura promedio de este sector es de 15°C y se encuentra a 2,350 m.s.n.m., con picos montañosos que rodean los 4,450 m.s.n.m. (Pavón, 2018).

**Figura 1.**

*Localización empresa BAKELSECUADOR S.A.*



Nota 1. En la siguiente imagen se observa la ubicación de la empresa BAKELSECUADOR S.A. en la parroquia de Pifo.

Nota 2. Google Earth (2024) Versión 10.74.0.0

La empresa cuenta con 32 personas de trabajos administrativos, los cuales, se encuentran distribuidos en diferentes zonas. Parte del personal pertenece a áreas de Bodega, Control de la Calidad, Producción, Abastecimiento, Comercial y Mercadeo, Administración y Finanzas e Investigación y Desarrollo. Dicho personal, se encuentra distribuido en diferentes sectores físicos de la empresa, pero mantienen las mismas condiciones de trabajo administrativo para las diferentes actividades a realizar.

El propuesto estudio tiene como finalidad analizar el nivel de riesgo ergonómico al que está expuesto el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR y de esta manera

prevenir lesiones futuras en el lugar de trabajo que pueden provocar dolor, malestar y pérdida de la productividad en los trabajadores.

### **1.3 Identificación y descripción del problema**

El personal de la empresa BAKELSECUADOR S.A. que trabaja en las áreas administrativas, no cuenta con el conocimiento suficiente sobre ergonomía para ejercer sus funciones. Por otro lado, no existe ningún tipo de medida de revisión y/o correctiva adecuada que permita evitar trastornos músculo esqueléticos que puedan afectar el desempeño de las diferentes áreas.

Por esta razón, la empresa se ve en la necesidad de evaluar las condiciones ergonómicas de sus trabajadores con el alcance definido para el personal administrativo. Esto, con el objetivo de comprender y entender las condiciones actuales de la ergonomía por cada puesto de trabajo y lograr identificar riesgos, y con ello establecer próximas medidas de control y, por ende, evitar lesiones graves al personal por problemas y trastornos músculo esqueléticos, logrando con esto, el bienestar de los trabajadores y garantizando que no exista una disminución en su desempeño ni motivación. En este sentido, los riesgos ergonómicos juegan un papel crucial en la productividad y la calidad de vida laboral a largo plazo. Según el estudio de la Revista Científica y Tecnológica QANTU YACHAY, titulado 'Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática', se demuestra que la implementación de principios ergonómicos adecuados mejora la eficiencia del trabajo al reducir los riesgos asociados a posturas inadecuadas. La investigación, realizada entre los años 2016 y 2021, analizó 66 artículos científicos. Los hallazgos evidencian que la ergonomía no solo permite adaptar el trabajo a las necesidades de los empleados, sino que también disminuye la probabilidad de lesiones y mejora el bienestar general. La evaluación ergonómica desempeña un papel clave en la prevención de trastornos músculo esqueléticos, favoreciendo un entorno laboral más seguro y productivo, mejorando la calidad de vida a largo plazo (Mamani, 2021).

Finalmente, dicha identificación y control, permitirá evitar gastos e indemnizaciones que puedan afectar el equilibrio económico de la empresa. Según Rodríguez Tamayo et al. (2020), la implementación de programas de ergonomía en el lugar de trabajo ayuda a reducir significativamente los trastornos músculo esqueléticos y, por ende, el absentismo. Además, una adecuada gestión ergonómica puede reducir las indemnizaciones derivadas de accidentes laborales o enfermedades ocupacionales, al disminuir la frecuencia y gravedad de las lesiones (Rodríguez, 2021). De este modo, la correcta identificación y mitigación de los riesgos ergonómicos además de contribuir a la mejora de la salud de los empleados, también representa una estrategia eficaz para reducir los costos económicos de la empresa relacionados con el absentismo y las indemnizaciones por lesiones laborales.

Con base en lo anteriormente indicado, la empresa define como alcance espacial la identificación de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores administrativos que realizan sus funciones en la ciudad de Quito, esto, con la finalidad de evaluar y prevenir enfermedades músculo esqueléticas en el periodo de 2023 – 2024 definido como alcance temporal.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Analizar los riesgos ergonómicos y síntomas músculo esqueléticos en el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los síntomas músculo esqueléticos percibidos por el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A.
- Evaluar la postura de los trabajadores administrativos de la empresa BAKELSECUADOR S.A. tomando en cuenta las características ergonómicas de los puestos de trabajo.
- Explorar la relación entre las características ergonómicas de los puestos de trabajo y los síntomas músculo esqueléticos presentados en el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A.

## **1.5 Justificación**

### **1.5.1 Justificación Legal**

Parte fundamental del desempeño de una empresa es el cumplimiento de las diversas regulaciones emitidas por parte del Ministerio de Trabajo del Gobierno de la República del Ecuador. Estas regulaciones, se encuentran enfocadas en la protección de los trabajadores otorgando las mejores condiciones para su protección. Por otro lado, permite a las empresas un correcto manejo del recurso humano y la protección legal respectiva en el caso de presentarse eventos externos que puedan afectar a sus trabajadores.

El presente estudio, que evalúa la ergonomía de los puestos administrativos mediante los métodos ROSA y el Cuestionario Nórdico, se fundamenta en la necesidad de garantizar condiciones laborales seguras y saludables, en cumplimiento de la normativa ecuatoriana vigente. En el marco legal ecuatoriano, la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece, en su artículo 326, que el Estado garantizará un empleo productivo y de calidad para todos los ciudadanos, promoviendo condiciones laborales dignas y justas. Además, el Código de Trabajo y la Ley Orgánica de Salud contemplan obligaciones específicas del

empleador respecto a la prevención de riesgos laborales. A estas disposiciones se suman más de diez acuerdos ministeriales, que refuerzan el marco normativo y garantizan medidas adicionales para la protección y bienestar de los trabajadores. De igual manera, el nuevo Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, establecido mediante Decreto Ejecutivo No. 255 (2024), obliga a los empleadores a identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales, incluyendo los factores de riesgo ergonómicos. Este decreto establece lineamientos para proteger la integridad física y mental de los trabajadores, promoviendo condiciones de trabajo que prevengan enfermedades ocupacionales. Por otra parte, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), a través de sus normativas técnicas, refuerza la importancia de realizar evaluaciones ergonómicas periódicas en los puestos de trabajo, como parte de la vigilancia de la seguridad industrial y la prevención de trastornos músculo esqueléticos. A su vez, Ecuador ha demostrado un firme compromiso con los estándares laborales internacionales al ratificar y mantener en vigor, 55 convenios de la Organización Internacional del Trabajo (Organización Internacional del Trabajo, s.f.).

Comparado con estándares internacionales, la evaluación ergonómica encuentra respaldo en directrices normativas como la ISO 9241-5:1998 sobre ergonomía en el diseño de puestos de trabajo con equipos de oficina, así como la Directiva 90/270/CEE de la Unión Europea relativa al trabajo con pantallas de visualización. Estas normas promueven la identificación de riesgos músculo esqueléticos y el rediseño de estaciones de trabajo para prevenir trastornos relacionados con la postura y movimientos repetitivos.

La presencia de estas normativas y acuerdos es fundamental, ya que aseguran la protección y el bienestar de los trabajadores mediante el establecimiento de estándares de seguridad industrial. Esto incluye la implementación de medidas preventivas y correctivas para minimizar riesgos laborales, garantizando así un entorno de trabajo seguro y saludable.

### **1.5.2 Justificación Académica**

La presente investigación se fundamenta en el amplio conocimiento técnico, científico y humano adquirido a lo largo de los estudios de maestría. Empleando diversas herramientas y profundizando en cada materia, se ha mantenido un enfoque en la seguridad industrial, considerada un pilar esencial para el crecimiento y desarrollo de las empresas, tanto a nivel nacional como internacional.

Por otra parte, la investigación ayudará a que los trabajadores conozcan los riesgos ergonómicos y las posturas correctas que deben adoptar, lo que generará bienestar, satisfacción y un buen clima laboral en el trabajo.

### **1.5.3 Justificación Social**

El presente documento se basa en la protección de la salud del personal que labora en la empresa, utilizando técnicas y metodologías que permitan generar el mayor bienestar para todos los involucrados. Esto permitirá evitar enfermedades profesionales y gastos innecesarios que puedan afectar la economía de cada familia involucrada. Así mismo, el efecto del resultado de esta investigación permitirá mejorar el ambiente laboral y relacionamiento social permitiendo la completa expresión del sentir de cada persona. Por otro lado, como parte de la misión corporativa, la empresa cuenta como pilar fundamental la protección a sus trabajadores y permite un enfoque de trabajo libre de riesgos o afectaciones que puedan generar daños a la productividad de esta.

La factibilidad del proyecto se encuentra principalmente en la apertura por parte de la empresa en entender los riesgos a los que está expuesto su personal, con la finalidad de que con los resultados obtenidos se puedan generar acciones que permitan la protección de estos.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Marco Teórico**

#### **2.1.1 Riesgos ergonómicos a nivel mundial**

Desde la antigüedad, varios científicos se han enfocado en estudiar todo lo que concierne al trabajo y su relación con la salud del trabajador y su desempeño. A partir de los “Cuadernos de anatomía” de Leonardo Da Vinci en 1498 hasta los constantes avances y estudios que se realizan en la actualidad, todos se han enfocado en los límites y posibilidades a los que se enfrenta el cuerpo de los trabajadores. Los recursos entregados a una persona para que ejerza su labor de la manera correcta deben ir con base a las características del puesto de trabajo y ser diseñadas de esta manera, no adaptar los trabajadores a las herramientas (Apolo et al., 2013).

Gran parte de los países enfocan sus recursos en combatir enfermedades y buscar la salud adecuada para sus ciudadanos. La Organización Mundial de la Salud por otro lado, busca una constante relación entre la salud y bienestar con el vínculo que existe con el trabajo. Esta vinculación que existe entre salud y riesgos laborales se encuentra en constante vigilancia por parte de entidades internacionales, cuyo único objetivo es generar una equidad entre lo que entregan los trabajadores a la empresa y lo que la empresa da por ellos. Dentro de las principales afectaciones detectadas en el personal están las presiones en los músculos por posturas repetitivas o trabajo estático (Medina, 2019).

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), la ergonomía es el estudio científico de la relación entre el ser humano y sus medios, métodos y espacios de trabajo. Su propósito es diseñar puestos de trabajo, herramientas y tareas que mejoren la salud y el rendimiento de los trabajadores. La OIT (Organización Internacional del Trabajo) en el 2019 indicó cifras potenciales que revelan el estado de las enfermedades laborales. En dichos valores, indicó que 7500 trabajadores mueren por día a causa de enfermedades y siniestralidad laboral. Finalmente, gran parte de esta mortalidad se ve influenciada por lesiones, problemas ergonómicos, esfuerzos físicos o posturas inadecuadas que a largo plazo pueden generar afectaciones importantes para la salud. Por tal razón, se evidencia la importancia del correcto control de las condiciones de trabajo (Ruiz, 2022).

#### **2.1.2 Riesgos ergonómicos en Latinoamérica**

Por otro lado, las condiciones económicas de los diferentes países pueden incrementar los riesgos ergonómicos. Latinoamérica es una sociedad en desarrollo que se expone al reto de crecimiento organizacional con recursos limitados. Un puesto de trabajo mal diseñado puede dar lugar a enfermedades que pueden volverse crónicas con el tiempo y

afectar la calidad de vida de la gente. Mientras que, por otro lado, diseños correctos permiten aumentar la productividad y calidad de los productos elaborados. Con esto, varias empresas buscan invertir en mejorar las condiciones de trabajo y la contratación de especialistas que permitan las correctas mediciones y acciones correctivas para obtener los mejores resultados en protección, prevención, productividad y motivación al personal. Esta disciplina permite un crecimiento seguro y sostenible, pero se ve sometido a constante vigilancia para detectar, eliminar o controlar cualquier riesgo o efecto nocivo que pueda afectar la salud. Es por esta razón, que la seguridad industrial se ha vuelto fundamental para un desarrollo correcto de cada empresa en las diferentes áreas en las que se desenvuelven (Rodríguez, 2010).

América Latina es uno de los desafíos más importantes para el cuidado y la seguridad de los trabajadores. Se han presentado miles de casos anualmente que impactan con la salud de las personas. Por esta razón, se han ido generando normas que permitan un correcto control de las condiciones de trabajo, tanto en personal operativo como administrativo, en los diferentes tipos de empresas, pequeñas, medianas y grandes. Un reporte presentado por el Ministerio de Trabajo de Colombia reveló que gran parte de la población afiliada al sistema general de riesgos laborales ha venido presentando resultados de disminución de reportes de accidentes y prevalencia de enfermedades músculo esqueléticas. Si bien es cierto, las cifras de disminución son menores al 10%, revelan la importancia del control y vigilancia a los lugares de trabajo de cada empresa (Ruiz, 2022).

En diferentes países de Latinoamérica, el estudio de la ergonomía se aplica de una manera muy importante, evaluando planos físicos enfocados en posturas, movimientos y fuerzas. De la mano con este desarrollo, las normativas se han venido presentando en diferentes países. Iniciando desde Colombia y Chile como pioneros en el desarrollo de las estructuras formales y legales de control ergonómico. Todo este progreso requiere de inversión económica y tiempo para la revisión de infraestructuras, equipos y capacitación tanto en áreas administrativas como en operativas. Entre estos avances, se han generado términos como ergonomía participativa, la cual, involucra a un grupo activo de trabajadores que tienen un interés colectivo en mejorar sus estrategias ergonómicas, siendo abiertos a estudios y participar en programas de mejora constante. Esto, ha generado un avance importante y salir de metodologías tradicionales, pero basándose en retroalimentación y prueba, con el constante análisis y comprensión de los resultados. Todos estos contextos, permiten ver con claridad que América Latina se encuentra en un importante desempeño enfocado en la Seguridad Industrial (Vélez, 2016).

En el contexto latinoamericano, diversos estudios han aplicado herramientas de evaluación ergonómica en poblaciones amplias y en sectores industriales más desarrollados. Sin embargo, el presente estudio, realizado en Ecuador, presenta características

estructurales y demográficas distintas que justifican enfoques más focalizados. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024) la población de Ecuador en ese año fue de 17.9 millones de habitantes, lo que lo posiciona como uno de los países con menor población en la región. Además, su economía se caracteriza por la informalidad laboral y la predominancia de pequeñas empresas, lo que hace que los estudios ergonómicos tiendan a ser más limitados en recursos disponibles.

Esta investigación se diferencia al aplicar un enfoque donde la implementación de evaluaciones ergonómicas aún no es común, especialmente en empresas pequeñas. A diferencia de estudios realizados en países como Colombia, Perú o Brasil, donde se son países más desarrollados, en Ecuador estas prácticas suelen estar restringidas a sectores específicos o grandes empresas. Por lo tanto, este trabajo no solo aporta evidencia científica adaptada a un contexto de recursos limitados como pequeñas empresas, sino que también promueve una cultura de prevención y responsabilidad en seguridad industrial desde una escala realista y replicable.

### **2.1.3 Riesgos ergonómicos en Ecuador**

Ecuador es un país en actual crecimiento y desarrollo. Dentro de este desarrollo se encuentra el crecimiento de emprendedores y pequeñas empresas. Esto, ha generado un incremento en la contratación de personal y buscar instalaciones y locaciones adecuadas que permitan el mejor desempeño de los trabajadores y, por otro lado, facilidad logística para la corporación. Las normativas nacionales no amplían el concepto y la aplicación de la ergonomía, pero han generado que los directivos busquen las acciones necesarias para la prevención de los riesgos ergonómicos. Por este motivo, se ha hecho fundamental llevar a cabo la identificación, evaluación y control de riesgos ergonómicos y con esto, poder generar acciones que permitan mitigar los mismos. Si bien es cierto, esto requiere recursos económicos y tiempo, es fundamental para un correcto desempeño que se realice un monitoreo constante (Villalva, 2015).

Según datos de la Dirección de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, gran parte de las enfermedades presentadas en los trabajadores está influenciado por el diseño incorrecto de los lugares de trabajo y las malas posturas, tanto en áreas operativas como administrativas, principalmente evidenciado por personal que labora frente a un computador. Los principales efectos son lumbalgias crónicas, hernias discales, síndrome de túnel carpiano, lumbalgia y hombro doloroso similar a tendinitis (Medina, 2019).

Existen empresas que se enfrentan constantemente con el reto de entender y adoptar la cultura adecuada buscando el recurso ideal para una correcta Seguridad Industrial. Existen empresas que han venido implementando programas de estudios ergonómicos con la

finalidad de limitar los efectos a sus trabajadores. Estos estudios, han permitido que se tomen acciones y mitiguen los riesgos asociados a este referente. Finalmente, como resultado, se han planteado planes, capacitaciones, modificaciones a las estaciones de trabajo y adaptaciones adecuadas que en muchos años no han sido evidenciadas. Finalmente, se evidencia control de la prevalencia de enfermedades músculo esqueléticas o trastornos asociados a malas posturas. Por esto, se evidencia la importancia de un correcto control y medición de las condiciones de trabajo, buscando las mejores acciones y garantizando un desempeño y motivación adecuada de los trabajadores (Unapucha, 2022).

En el presente estudio, es fundamental comprender la ergonomía como un riesgo inherente a las actividades realizadas por el personal administrativo. La identificación y evaluación de los métodos ergonómicos disponibles son esenciales para abordar esta problemática. Dada la importancia de este tema, se requiere un análisis detallado de las condiciones laborales y los factores ergonómicos presentes en nuestro entorno de trabajo. Mediante la evaluación y la implementación de estrategias adecuadas, podremos mitigar estos riesgos y promover un ambiente laboral más saludable y eficiente para el personal administrativo.

#### **2.1.4 Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos**

Existen diversas metodologías definidas para el estudio ergonómico, las cuales dependen de las actividades realizadas por los trabajadores en función de la naturaleza de la empresa. La elección de estas metodologías se basa en un criterio ideal para seleccionar su uso y el beneficio que buscan generar con los resultados obtenidos.

Es muy amplia la cantidad de metodologías utilizadas para medir las posturas en los puestos de trabajo, pero estas, son enfocadas según la necesidad respectiva. Todas ellas, buscan definir riesgos que pueden presentarse dependiendo de lo que se busca evaluar.

- Método Fuerzas EN1005-3 y Bio-Mec. - Busca evaluar riesgos biomecánicos al levantar pesos en las posturas adecuadas. Ambas metodologías son enfocadas principalmente en trabajo operativo de levantamientos de carga pesada (Diego-Mas, 2015).
- Método OCRA (Occupational Repetitive Action) y JSI (Job Strain Index). - Evalúan los riesgos en caso de movimientos repetitivos para extremidades superiores únicamente. El método OCRA considera factores como repetitividad, fuerza, postura y pausas (Hernández & Álvarez, 2006), mientras que el JSI se enfoca en la intensidad, duración y frecuencia del esfuerzo en muñeca, antebrazo y codo (ErgoIBV, 2024).
- RULA (Rapid Upper Limb Assessment), REBA (Rapid Entire Body Assessment), OWAS (Ovako Working Analysis System) y EPR (Evaluación Postural

Rápida). -se enfocan en movimientos repetitivos y posturas dinámicas y estáticas de puestos de trabajo de diferente índole basados en la observación constante de cada puesto de trabajo. RULA y REBA evalúan el riesgo postural en miembros superiores y cuerpo completo, respectivamente (ErgoIBV, 2024). OWAS y EPR permiten identificar posturas forzadas y su frecuencia, facilitando la priorización de intervenciones ergonómicas (Prevencionar, 2017).

- NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), GINSHT (Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas) y tablas de Snook y Ciriello. - Están enfocados en levantamiento, empuje, ascenso, descenso y transporte de cargas pesadas. La ecuación NIOSH y la guía técnica GINSHT establecen límites seguros de carga, mientras que las tablas de Snook y Ciriello definen pesos máximos aceptables según género, frecuencia y distancia (INSST, 2020).
- Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment). - Es uno de los más utilizados en la industria debido a su amplio alcance en cuanto a la ergonomía de los puestos de trabajo de personal administrativo, está enfocado en conocer posturas en silla, uso de computador, teléfono, teclado y ratón de computación, siendo la herramienta con mejores resultados para puestos de oficina con pantallas de visualización de datos. Este método en particular permite conocer los resultados de manos, cuello, espalda y brazos, lo cual, da mayor claridad en cuanto a las condiciones con las que se está trabajando en la empresa, principalmente de labor administrativo (Boné, 2016).
- LCE (lista de comprobación ergonómica) y LEST (laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo). - Son metodologías de amplio espectro que no permiten una conclusión puntual del resultado obtenido (Mas, 2023).
- Cuestionario Nórdico. - Por otra parte, existe una herramienta ampliamente utilizada para conocer los síntomas de trastornos músculo esqueléticos a partir de una encuesta. Esta metodología se ha implantado a nivel mundial al ser una de las más objetivas en su resultado, permitiendo conocer la apreciación subjetiva de las personas y entender las molestias o síntomas que puedan afectar a su salud. Es de gran utilidad y otorga grandes resultados. Su funcionalidad es óptima hasta la fecha (Cedeño, 2021).

### **2.1.5 Método ROSA**

El método ROSA derivado de sus siglas en inglés Rapid Office Strain Assessment (evaluación rápida de esfuerzo para oficinas) es como su nombre lo indica, un método enfocado principalmente en la inspección de los efectos que causan las posturas en trabajos de oficinas. Esta metodología analiza varios criterios los cuales son características de las

sillas de trabajo u oficina, formas de sentarse, formas y posiciones de uso de monitores, manejo de teléfono, uso correcto del ratón y teclado y finalmente el tiempo de exposición. Al ser tan completa, se define como la principal herramienta para evaluar las condiciones de trabajo de oficinas o personal administrativo de cualquier empresa. Comparado con las otras metodologías, ROSA presenta un mayor análisis al puesto de trabajo dando como resultado una completa observación pasando por posición del cuello, cabeza, hombros, brazos, muñecas, piernas, rodillas, asentamiento al piso, duración de actividades y otros puntos fundamentales para poder concluir de la manera más adecuada cual es la situación inicial de cada ubicación donde se encuentran los trabajadores. Al tener mayor cantidad de puntos a evaluar, mayor claridad en su manera de definir puntajes y valorar el tiempo de exposición, es la mejor opción para obtener los mejores resultados (Lema, 2016).

### **2.1.6 Cuestionario Nórdico Kuorinka**

El cuestionario Nórdico estandarizado enfocado en búsqueda de síntomas músculo esqueléticos fue creado por Kuorinka en el año de 1987. El objetivo principal del método es conocer la percepción de los trabajadores en cuanto a síntomas asociados con problemas posturales o ergonómicos en los ambientes laborales. La encuesta puede hacerse de manera auto administrada, es decir, sin la presencia del evaluador o a manera de entrevista, siendo mejor sugerida sin presencia del evaluador. El cuestionario cuenta con diferentes puntos y es de mayor facilidad si se presenta con gráficos para identificar los puntos de molestia (Ibacache, 2020).

Este cuestionario es reconocido y validado internacionalmente y permite la detección de síntomas en el cuello, la espalda, los hombros y las extremidades (De Barros y Alexandre, 2003).

Sus ventajas son:

- Estandarización de las preguntas.
- Reconocimiento mundial.
- Posibilidad de autoevaluación.
- Identificación relativamente rápida de los síntomas.
- Aplicabilidad en grandes poblaciones (López et al., 2017).

Considerando que el presente estudio incluye a trabajadores administrativos que permanecen sentados frente a un escritorio manipulando una pantalla de visualización de datos (PVD), se ha optado por emplear el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka y el Método ROSA para evaluar los riesgos ergonómicos. La combinación de ambas metodologías proporciona una base sólida para evaluar y gestionar los riesgos ergonómicos en el entorno administrativo, abordando tanto los síntomas músculo esqueléticos como las

condiciones laborales, tales como el diseño del puesto del trabajo, postura del trabajador y el uso de equipos tecnológicos, contribuyendo significativamente a mejorar el bienestar y la salud de los trabajadores.

En el contexto de las empresas ecuatorianas del sector alimenticio, este enfoque adquiere una relevancia particular, ya que abarca tanto a trabajadores administrativos como operativos. A menudo, los recursos destinados a la seguridad industrial se concentran exclusivamente en las áreas de producción, relegando la protección de los empleados administrativos. Sin embargo, estos también enfrentan riesgos ergonómicos significativos derivados del trabajo sedentario, el uso prolongado de equipos informáticos y el diseño inadecuado de los puestos de trabajo. Además, el sector de la industria de alimentos en Ecuador es uno de los pilares fundamentales de la economía nacional, con un crecimiento sostenido y una fuerte presencia tanto en el mercado interno como en las exportaciones. Esto implica una alta demanda con el cumplimiento con estándares de calidad, incluyendo el bienestar del personal. En este contexto, fortalecer la ergonomía en los puestos administrativos no solo tiene un impacto directo en la seguridad de los trabajadores, sino que también se alinea con las tendencias globales hacia una gestión empresarial más responsable y orientada al desarrollo humano. Adoptar herramientas como el Cuestionario Nórdico y el Método ROSA posiciona a las empresas del sector alimenticio como actores proactivos en la promoción de entornos laborales más seguros y saludables, lo cual puede convertirse en un diferenciador competitivo dentro de un mercado cada vez más exigente en términos de responsabilidad social empresarial.

### **2.1.7 Antecedentes investigativos**

Los antecedentes investigativos constituyen un punto de referencia fundamental en toda investigación académica, ya que permite identificar los avances existentes en un determinado campo de conocimiento. Su importancia radica en que proporcionan una base sólida para comprender el desarrollo del tema abordado, así como las metodologías y enfoques que han sido empleados por otros investigadores. En el caso de este estudio de investigación, la revisión de trabajos previos ofrece una visión de las líneas de investigación que se han desarrollado en el área. A través del análisis de estudios relevantes, se busca contextualizar la problemática específica que se aborda en este trabajo, y a su vez, fundamentar el aporte original que esta investigación propone en relación con los hallazgos existentes.

A continuación, se detallan los estudios más relevantes que han sido analizados en esta revisión:

- **Molestias músculo esqueléticas asociadas al uso de computadoras y sus riesgos ergonómicos para los trabajadores de oficina de una universidad de ciencias médicas en Teherán**

El objetivo de este estudio fue determinar las molestias músculo esqueléticas asociadas con el uso de la computadora y sus riesgos ergonómicos para 164 trabajadores de oficina de la Universidad de Ciencias Médicas AJA en Tehran – Irán. La metodología para determinar las molestias músculo esqueléticas fue el cuestionario nórdico, mientras que para identificar los riesgos ergonómicos se utilizó el método ROSA. Un total de 123 participantes completaron los cuestionarios. La edad promedio de los participantes fue de  $33,40 \pm 6,51$  años. Las molestias músculo esqueléticas reportadas con mayor frecuencia estuvieron relacionadas con el cuello (58,53%) y la espalda baja (58,53%) para los hombres y las rodillas (66,66%), la espalda baja (64,61%) y el cuello (61,53%) para las mujeres. Según los resultados de la evaluación de riesgos, el 46,34% de las estaciones de trabajo de oficina eran de alto riesgo. La puntuación final media de ROSA fue de  $5,18 \pm 1,23$  (alto riesgo) (Soroush & Hassani, 2015).

- **Evaluación de los síntomas de trastornos músculo esqueléticos en trabajadores de oficina de una empresa manufacturera**

El objetivo de esta investigación es identificar los trastornos músculo esqueléticos - TME entre los empleados mediante el Cuestionario nórdico (NMQ) y determinar los factores de riesgo ergonómicos mediante la metodología (ROSA). Este estudio se lo realizó en una empresa manufacturera en Shah Alam – Malasia a 86 trabajadores de oficina de un total de 110. El número de encuestados se lo determinó según la fórmula de Krejcie and Morgan. Se utilizó estadística descriptiva para mostrar los números y porcentajes de información demográfica, características laborales, síntomas de TME y puntuación de riesgo ROSA. Las pruebas de chi-cuadrado también se utilizaron para probar la independencia entre variables. Los resultados revelan que el 95,3% del total de encuestados mostró síntomas de TME, mientras que el 4,7% nunca había experimentado síntomas de TME. Alrededor del 68,6% de los encuestados tienen una puntuación ROSA de 5 a 10, mientras que el 31,4% de los encuestados tienen una puntuación ROSA de 1 a 4. Se realizan pruebas de chi-cuadrado sobre las variables frente a la sensación de malestar de los trabajadores. Los resultados indicaron que existe una asociación significativa entre el índice de masa corporal y los síntomas de TME. El ejercicio ligero también tiene relación significativa con los síntomas de TME, además la puntuación ROSA tiene una asociación significativa con los síntomas de TME (Noraziera & Norzaida, 2018).

- **Trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo entre trabajadores de oficina en instituciones de educación superior: un estudio transversal**

Este estudio se basó en la identificación de síntomas músculo esqueléticos en trabajadores de oficina de Instituciones de Educación Superior (IES) - Etiopia, así como descubrir las asociaciones con sus datos personales/laborales y los factores de riesgo. En el estudio participaron un total de 217 (de 260 reclutados) trabajadores de oficina, entre 21 y 60 años, 91 hombres y 126 mujeres. Los participantes fueron seleccionados si realizaban únicamente tareas administrativas y fueron designados como secretarios, oficinistas o mecanógrafos. Se excluyó al personal recién contratado (menos de un año), embarazadas o con enfermedades sistémicas crónicas, junto con aquellos con cirugías o fracturas recientes. Los empleados fueron informados sobre los objetivos del estudio y el proceso de recolección de datos, asegurando una participación anónima y voluntaria. En consecuencia, se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes. Se utilizó el Cuestionario Nórdico estandarizado desarrollado por Kuorinka et al. (1987) para evaluar los síntomas músculo esqueléticos en un periodo de 12 meses con su distribución en varias partes del cuerpo. Esta herramienta se ha utilizado ampliamente ya que posee buenas propiedades psicométricas. El instrumento de estudio fue escrutado por 6 profesionales de la salud quienes corrigieron errores tipográficos y posteriormente coincidieron en que fue construido adecuadamente para lograr los objetivos del estudio. Se llevó a cabo un estudio piloto en el que participaron 8 trabajadores de oficina elegibles, y esto permitió obtener algunos comentarios positivos ya que los participantes revelaron que el instrumento era claro, fácil de entender y completo. Posteriormente, estos participantes fueron entrevistados y sus respuestas verbales coincidieron con las que habían completado en el cuestionario, lo que revela su fiabilidad. Luego se entregaron duplicados a 260 trabajadores de oficina y sólo se devolvieron 217 cuestionarios a los investigadores, lo que representa una tasa de respuesta del 83,5%. La información se extrajo escrupulosamente de los formularios, que se cumplimentaron correctamente y se mantuvieron confidenciales. Para analizar los datos se utilizó el software SPSS versión 23 para Windows. Los detalles y la distribución corporal de los síntomas músculo esqueléticos de los participantes se presentaron de forma descriptiva mediante porcentajes y frecuencias. La asociación entre las variables se examinó mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson. Se utilizó la correlación de rangos de Spearman para evaluar la relación entre los factores de riesgo informados y los síntomas músculo esqueléticos. El nivel de significancia se fijó en  $p < 0,05$  para estas pruebas. En este estudio se encontró que la parte baja de la espalda, las muñecas/manos y los hombros son las regiones del cuerpo más comúnmente afectadas. El personal de mayor edad, femenino, con más experiencia y que trabaja más horas, mostró una alta predisposición a estos trastornos. Se demostró que varios

factores de riesgo informados por los empleados de IES influyen sustancialmente en los síntomas músculo esqueléticos, lo que destaca la necesidad de detectarlos y reducirlos con éxito (Chinedu et al., 2020).

- **Un estudio transversal sobre los trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo entre profesionales del software**

El diseño del estudio fue transversal y tomó como población de estudio profesionales de software que trabajan en empresas de tecnología de la información (TI) en Chennai, Tamil Nadu – India. El método de muestreo utilizado para la encuesta es el muestreo intencional no probabilístico. El número total de profesionales del software estudiados fue 500. Utilizando los datos disponibles, se contactó a los sujetos del estudio por correo electrónico, teléfono o en persona y se les explicó sobre el estudio. Los datos se recopilaron mediante un cuestionario que incluye datos personales, detalles del trabajo y un cuestionario nórdico estandarizado. Los resultados de TME relacionados con el trabajo durante los últimos 12 meses, durante los últimos 7 días y la discapacidad anual fueron del 69%, 49,2% y 16,6% respectivamente. Los resultados de TME relacionados con el trabajo reportado durante los últimos 12 meses según la región del cuerpo fue cuello (29,56%), espalda baja (22,89%), hombros (12,17%) y rodillas (9,56%). Hubo una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a género, ejercicio regular, más de 5 días laborables a la semana, más de ocho horas de trabajo al día y hábito de realizar descansos menores durante la jornada laboral a intervalos regulares (Saleem et al., 2015).

- **Estudio ergonómico y propuesta de medidas de prevención para personal municipal de Comitán de Domínguez**

En la investigación presentada, se realiza el análisis y diagnóstico en el personal administrativo de la empresa COAPAM – México enfocado principalmente en el lugar de trabajo donde ejercen sus actividades. Dentro de este análisis, se realizó una propuesta de mejora en las condiciones de trabajo para los colaboradores. La muestra fue realizada con diez personas (cinco hombres y cinco mujeres) que corresponden a tres áreas distintas. Para lo cual, se procedió a aplicar el cuestionario nórdico de Kuorinka, en el cual, se identificó que la parte del cuerpo que presenta mayores síntomas percibidos por los trabajadores es el cuello, presentado por el 50% de estos. De igual manera, se utilizó el Método ROSA para poder identificar las oportunidades de mejora de las instalaciones, permitiendo que al poder ejercer sus labores posean posturas inadecuadas debido a la incorrecta selección o mal manejo de equipos, siendo el principal la silla de trabajo, generando un mayor nivel de riesgo. Esta, obtuvo un puntaje de 5.40 (0.70) que permite identificar como posible fuente de enfermedades músculo esqueléticas (Toalá et al., s.f.).

- **Condiciones ergonómicas en los trabajadores que utilizan pantallas de visualización de datos (PDV) en las oficinas del GAD Municipal del Cantón Pillaro**

En el estudio presentado a continuación, se realizó un análisis a los puestos de trabajo del personal administrativo del G.A.D. del Municipio de Pillaro. En este, se realizó una obtención de información por medio del uso de mediciones, observación, evidencias fotográficas, levantamiento de la identificación de peligros y planes de control por medio del uso de la metodología ROSA y el cuestionario Nórdico (enfocado principalmente en identificar la sintomatología de molestias de carácter músculo esquelético). Por otro lado, se utilizó el software de análisis predictivo IBM SPSS. El cual, permite obtener un correcto análisis a partir de la herramienta Chi-Cuadrado y el factor de riesgo con OR (Odds Ratio). Esta medición se realizó a 62 trabajadores, de los cuales, el 10% presentan un nivel de riesgo alto. Adicional a esto, se utilizó el método del cuestionario Nórdico, el cual, reveló que se existen varias partes del cuerpo afectadas. Finalmente, a partir de los resultados obtenidos con la mezcla de ambas herramientas, se confirma que no existe relación entre los valores de riesgo altos a partir de la herramienta ROSA en comparación con lo obtenido del cuestionario Nórdico. Esto, permitió concluir que, a pesar de que varios presentan síntomas, no existe afectación en las condiciones en las que se desempeñan (Haro, 2018).

El presente estudio se desarrolla en la ciudad de Pifo, Ecuador, con la participación del personal administrativo de la empresa Bakels Ecuador, dedicada a la elaboración de productos de panadería y pastelería. La investigación utiliza el Cuestionario Nórdico de Kuorinka y el Método ROSA de manera independiente, y posteriormente, mediante pruebas estadísticas de Chi-cuadrado y valor p, se determina la relación entre ambas metodologías. A diferencia de otros estudios similares, este se centra en una empresa específica del sector industrial de alimentos ultraprocesados, lo cual permite obtener resultados aplicables y relevantes a esta industria en particular y en particular a sus actividades administrativas. Además, se destaca la cultura laboral de la empresa, la cual está centrada en el cumplimiento de estándares orientados hacia el bienestar de las personas. En este contexto, la distribución del trabajo depende directamente del trabajador, lo que refleja un modelo de autogestión poco común en estudios similares. Otro aspecto diferenciador es que, se destaca la existencia de una comunicación horizontal dentro de la empresa, una característica que no solo favorece la colaboración interna, sino que también añade valor al presente estudio al considerar cómo esta estructura comunicativa influye en la dinámica laboral y los resultados obtenidos. Finalmente, aunque Bakels es una multinacional con presencia en varios países, este estudio se ha realizado únicamente en Bakels Ecuador. Este enfoque proporciona una perspectiva

local que puede servir como referencia para que otras sedes de Bakels realicen estudios similares adaptados a su entorno.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 Método

El propuesto estudio se lo realizó desde la perspectiva mixta (cualitativa y cuantitativa) basándose en un tipo de investigación descriptiva y transversal, ya que se busca describir los síntomas músculo esqueléticos en un periodo de tiempo y por otro lado evaluar las condiciones ergonómicas a las que está expuesto el personal administrativo de BAKELSECUADOR.

La población está constituida por 32 trabajadores del área administrativa de la empresa BAKELSECUADOR en Quito. La población del estudio es la muestra.

Con base en los criterios metodológicos propuestos por Chinedu et al. (2020), el criterio de inclusión es el siguiente:

- No haber sido sometido a operaciones quirúrgicas que afecten el sistema músculo esquelético en los últimos 12 meses
- Sin enfermedades crónicas
- Trabajar más de 12 meses en cargos administrativos
- No estar en periodo de gestación o lactancia

Todo este proceso de selección permite confirmar que no existan condiciones preexistentes que puedan generar un valor impreciso en la evaluación de la ergonomía o trastornos músculo esqueléticos. De la población definida, 24 personas cumplen con el criterio para ser parte del estudio.

### 3.2 Identificación y Operabilización de las Variables

**Tabla 1.**

*Relación entre los objetivos del estudio, las propuestas técnicas, y las variables/categorías que se busca medir/describir*

Objetivo específico	Variable/Categoría	Técnica
1: Identificar los síntomas músculo esqueléticos percibidos por el personal administrativo de la empresa	1. a) Opiniones, percepciones y dudas de los trabajadores acerca del cuestionario utilizado para identificar los síntomas músculo esqueléticos.	1. a) i. Socialización del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos. ii. Capacitación del formato a los encuestados.

<p>BAKELSECUADOR S.A.</p>		<p>iii. Simulacro de llenado de documento practico a los encuestados.</p>
	<p>1. b) Recopilación de información relacionada con la percepción que tiene el trabajador debido a síntomas relacionados con la presencia de malestar y dolor en diferentes partes del cuerpo.</p> <p>Secciones del cuestionario:</p> <p>1. <b>Datos generales:</b> Fecha de consulta, género, edad, peso, talla, etc.</p> <p>2. <b>Impacto funcional.</b></p>	<p>1. b)</p> <p>i. Aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos.</p> <p>ii. Validación de Consistencia Interna de resultados por medio del Military Standard.</p>
	<p>1. c) Síntesis de los resultados obtenidos en 1 b).</p>	<p>1. c) Análisis de los resultados de la Aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos mediante la utilización del programa Microsoft Excel.</p>
<p>2: Evaluar la postura de los trabajadores administrativos de la empresa</p>	<p>2. a) Observación de la postura adoptada por el trabajador en el puesto de trabajo.</p>	<p>2. a) Registro fotográfico.</p> <p>i. Duplicado por medio del Military Standard.</p>
<p>BAKELSECUADOR S.A. tomando en cuenta las características</p>	<p>2. b) Valoración numérica del puesto de trabajo tomando en cuenta la postura adoptada por el trabajador: Silla (altura,</p>	<p>2. b) Aplicación del Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment - Evaluación</p>

ergonómicas de los puestos de trabajo.	respaldo, profundidad, reposabrazos), Periféricos (teléfono, pantalla, ratón, teclado), tiempo de uso diario.	Rápida de Esfuerzo para Oficinas).
	<b>2. c)</b> Síntesis de los resultados obtenidos en 2 b)	<b>2. c)</b> Análisis de los resultados de la Aplicación del Método ROSA mediante el programa Microsoft Excel.
<b>3:</b> Explorar la relación entre las características ergonómicas de los puestos de trabajo y los síntomas músculo esqueléticos presentados en el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A.	<b>3. a)</b> Trastornos músculo esqueléticos identificados mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos y detección de riesgos posturales en el personal administrativo identificados mediante el método ROSA.	<b>3. a)</b> Prueba Chi-cuadrado ( $X^2$ ) para comprobar la independencia entre variables.

Nota. Elaboración propia

### 3.3 Procedimiento

#### 3.3.1 Identificar los síntomas músculo esqueléticos percibidos por el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A.

Para identificar los síntomas músculo esqueléticos percibidos por el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A. se utilizó el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos (Ver Anexo 1). Este cuestionario permite identificar síntomas músculo esqueléticos en diferentes puestos de trabajo, siendo una de las herramientas más utilizadas a nivel mundial (Martínez & Muñoz, 2017).

##### 3.3.1.1 Preparación de la encuesta

Para la elaboración de la encuesta se utilizó la herramienta Microsoft Forms para poder realizar la respectiva evaluación. En la evaluación se colocaron las dos etapas del

cuestionario General y Especificas para todos los trabajadores. El procedimiento consiste en utilizar un código QR generado por la misma herramienta y compartirla para que las respuestas sean colocadas directamente en los equipos celulares de los trabajadores de manera privada y confidencial. La encuesta completa se detalla en el Anexo 2 (Cuestionario Nórdico Kuorinka Estandarizado definido en Microsoft Forms).

La etapa de la encuesta General está enfocada en el levantamiento demográfico de la muestra evaluada. Dentro de las preguntas realizadas se encuentran: nombres y apellidos, cargo, fecha de evaluación, sexo, fecha de nacimiento, antigüedad en el rol realizado, horario semanal que invierte para el trabajo, peso, estatura, diestro o zurdo, molestias en los últimos 12 meses en hombros, codos, muñecas, espalda alta, espalda baja, cadera/piernas, rodillas, tobillos/pies.

Por otro lado, en la encuesta Especifica se evalúan las partes anatómicas en las que los síntomas músculo esqueléticos son más frecuentes (espalda baja, cuello y hombros), confirmando la presencia de molestias o incomodidad que pueda haber generado imposibilidad de acciones tanto dentro del trabajo como fuera del mismo.

Finalmente, para obtener información adicional de la población evaluada, se realizaron preguntas que permitan comprender la afectación de otros parámetros como manejo y conocimiento de dactilografía, actividad física o deportes realizados, presencia de lesiones pre-existentes que puedan alterar el resultado de la encuesta, accidentes y cirugías que no se relacionen con ergonomía. Estos resultados, podrían otorgarnos una claridad respecto a cualquier síntoma que no tenga una relación respecto a los valores evaluados en la encuesta. Dicha encuesta, se detalla en el Anexo 3 (Cuestionario de Información Adicional).

### ***3.3.1.2 Socialización del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos y Capacitación del formato a los encuestados***

Previo al inicio del levantamiento de datos con el cuestionario Nórdico Estandarizado, se realizó una capacitación dirigida a la muestra seleccionada del personal administrativo de la empresa, con un enfoque en el objetivo de la evaluación. En esta inducción, se presentó la metodología a usar, orientada en dar claridad a los trabajadores respecto a la herramienta, enfoques principales y usos de este. Una de las intenciones de socializar el cuestionario es que los trabajadores administrativos comprendan las preguntas y se aclaren las dudas relacionadas con el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos. La presentación se realizó de manera presencial.

Dicha información se dividió en varios aspectos. Siendo estos la definición principal de trastornos y síntomas músculo esqueléticos, la importancia de determinar afectaciones en el personal, formas de detectarlos y finalmente la presentación del Cuestionario Nórdico

Estandarizado De Percepción De Síntomas Músculo Esqueléticos. Dentro de este punto, se presentó los tipos de cuestionarios a realizar (auto-administrados y por un encuestador), además de la diferencia entre la encuesta general y específica.

Finalmente se concluyó la presentación explicando la ventaja de la aplicación del Cuestionario y el uso que se dará al resultado, permitiendo identificar factores que puedan ser de riesgos para el trabajador.

### **3.3.1.3 *Simulacro de llenado de documento práctico a los encuestados***

Para dar mayor claridad a los encuestados, se realizó un simulacro práctico enseñando el manejo del cuestionario. Se utilizó Microsoft Forms para el levantamiento de la información. Dicho simulacro se realizó de manera presencial.

La socialización del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos, la capacitación del formato a los encuestados y el simulacro de llenado fue documentado por medio de la verificación de asistencia de los trabajadores descrito en el Anexo 4.

### **3.3.1.4 *Aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos***

Posteriormente, se aplicó el cuestionario, el mismo que se divide en regiones del cuerpo como cuello, hombros, codos, muñecas/manos, espalda superior, espalda baja, rodillas y tobillos/pies. Una vez completado el cuestionario, se pudo identificar los síntomas músculo esqueléticos en los puestos de trabajado seleccionados y finalmente los datos fueron analizados con la utilización de la herramienta informática Excel.

### **3.3.1.5 *Validación de Consistencia Interna de resultados***

Con el propósito de garantizar la confiabilidad de los datos obtenidos, se llevó a cabo una réplica asistida por el autor de la tesis. El objetivo fue realizar un análisis aleatorio aplicando la metodología Military Standard a un grupo de 8 personas por medio de una entrevista. Esto permitió verificar si sus respuestas iniciales coinciden con la información registrada en la evaluación realizada con la asistencia del autor de la tesis. Esta investigación nos permitió confirmar los datos obtenidos para continuar con el estudio.

Finalmente, para garantizar la confidencialidad de los trabajadores, se les asignó números que permitan tabular los resultados sin la necesidad de incluir nombres. Por otro lado, se asignó el área a la que pertenecen para conocer el impacto de los valores obtenidos.

### **3.3.2 Evaluar la postura de los trabajadores administrativos de la empresa BAKELSECUADOR S.A. tomando en cuenta las características ergonómicas de los puestos de trabajo**

Para lograr este objetivo se observó la postura adoptada por el trabajador en el puesto de trabajo mediante un registro fotográfico de las diversas actividades que permitan visualizar las posturas de los trabajadores administrativos. Para proceder con esta técnica fue necesario obtener una carta de autorización y consentimiento informado de cada trabajador (Ver Anexo 5).

Una vez obtenidas las fotografías, se procedió a evaluar la postura del trabajador en su puesto de trabajo mediante la metodología ROSA (Ver Anexo 6). Esta metodología es una evaluación postural basada en imágenes que permite identificar y cuantificar el riesgo ergonómico asociado con el uso de la computadora (Noraziera & Norzaida, 2018). El método ROSA es una herramienta de gran valor al momento de evaluar las posturas de los trabajadores en la empresa. Cada criterio evaluado es importante al momento de la tabulación, por lo que se ven reflejados en 3 secciones claramente identificadas en la metodología. La sección A, se enfoca principalmente en el uso de la silla de trabajo; la sección B, permite comprender el uso del teléfono y pantalla; y finalmente, la sección C nos otorga datos respecto al uso de ratón o mouse por su traducción al inglés y teclado. La metodología ROSA, como sus siglas lo explican, nos permite realizar una evaluación clara y eficiente de las condiciones de trabajo para oficinas siendo una herramienta muy usada para diversos estudios corporativos.

Con lo mencionado anteriormente, los elementos que se tomaron en cuenta son: características de la silla (altura, profundidad, respaldo y reposabrazos), teléfono, pantalla, ratón, teclado y el tiempo de uso diario. Finalmente, los resultados fueron analizados mediante la herramienta informática Excel.

En la evaluación, se realizó un análisis a una muestra de 24 personas por medio de un censo al 100%. Todas ellas pasaron por una medición de sus condiciones de trabajo en las tres secciones.

Cabe mencionar que la interpretación de la norma implica el uso de las tablas de datos para relacionar todas las secciones y obtener el resultado final. La sección A (silla) pasa directamente a la relación final, mientras que la sección B y C (pantalla y periféricos) deben pasar por una relación entre ambas y con esta información entrar al análisis con la sección A.

### **3.3.2.1 Validación de Consistencia Interna de resultados**

Por medio del Military Standard, tomando en cuenta el total de trabajadores administrativos (24 personas) que son idóneas para el estudio, se realizó una réplica aleatoria (8 personas) para verificar las posturas obtenidas en las primeras imágenes (Ver Anexo 7).

De igual manera, para garantizar la confidencialidad de los trabajadores, se les asignó números que permitan tabular los resultados sin la necesidad de incluir nombres.

### **3.3.3 Explorar la relación entre las características ergonómicas de los puestos de trabajo y los síntomas músculo esqueléticos presentados en el personal administrativo de la empresa BAKELSECUADOR S.A.**

La relación entre los trastornos músculo esqueléticos identificados mediante el cuestionario Nórdico y la detección de riesgos posturales en el personal administrativo identificado mediante el método ROSA fue analizado mediante la prueba de Chi – Cuadrado con la finalidad de evidenciar si existe relación entre estas. Esta herramienta estadística se aplicó para evaluar la independencia entre dos variables categóricas: el nivel de riesgo ergonómico y la presencia de molestias músculo esqueléticas. Se categorizaron los resultados del método ROSA en bajo riesgo (valor  $\leq 4$ ) y alto riesgo (valor  $> 4$ ), mientras que en el Cuestionario Nórdico se consideró la presencia o ausencia de molestias en zonas del cuerpo asociadas a cada sección evaluada por ROSA (A, B y C). A partir de esta categorización, se elaboraron tablas de contingencia que permitieron cruzar los datos por trabajador y aplicar la prueba Chi-Cuadrado, con el fin de determinar si existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas herramientas de evaluación. Adicionalmente, se utilizó el valor p como una metodología para determinar la significancia de los resultados en una prueba de hipótesis.

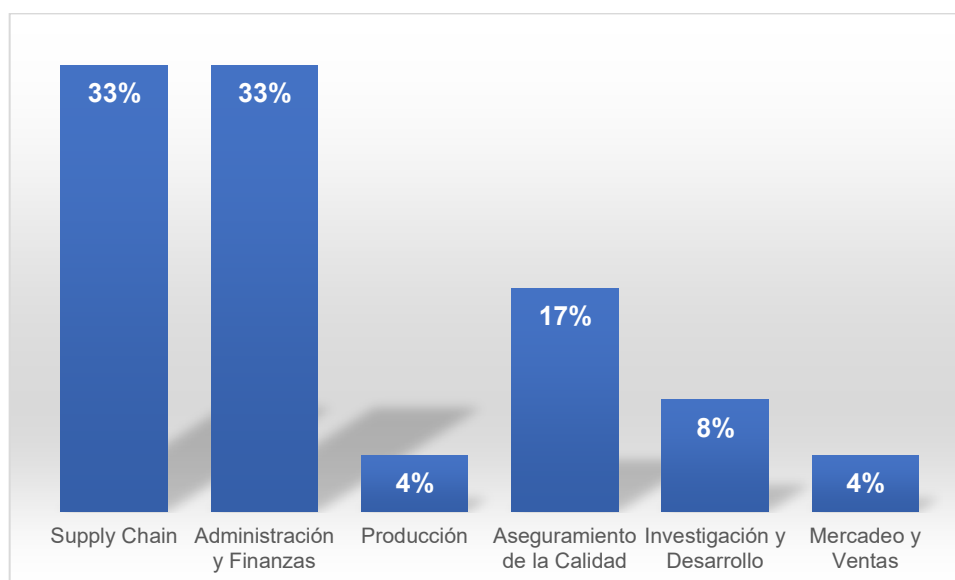
## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Evaluación cuestionario Nórdico Kuorinka

#### 4.1.1 Indicadores Demográficos

La empresa está organizada en seis áreas de trabajo, cada una con actividades específicas destinadas a garantizar el correcto funcionamiento de la empresa. Dentro de estas áreas, se distribuye el personal administrativo, quienes desempeñan funciones clave para la operatividad y gestión empresarial. Esta segmentación permite una mejor coordinación, optimización de recursos y especialización de tareas. A continuación, se detalla la distribución del personal en cada una de estas áreas, destacando sus responsabilidades y su contribución al cumplimiento de los objetivos organizacionales.

**Figura 2.**  
*Áreas de trabajo*

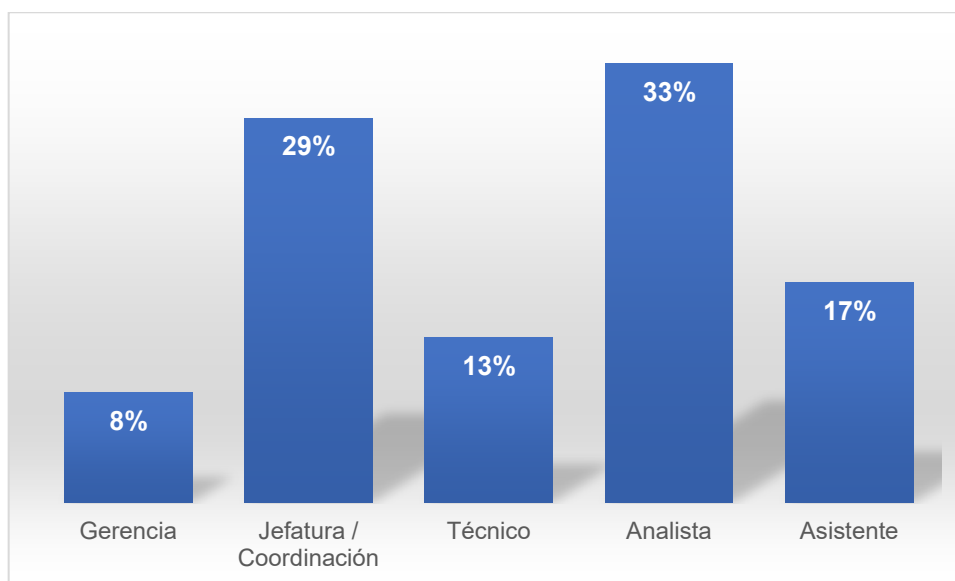


Nota: Elaboración propia

Existe una mayor población enfocada en las áreas de Supply Chain, Administración y Finanzas y Aseguramiento de Calidad, siendo el 83% del total de la evaluación. Las dos áreas con mayor cantidad de trabajadores es Supply Chain y Administración y Finanzas.

La empresa cuenta con niveles de decisión y jerarquías que permite facilitar la toma de decisiones y planes de acción. De igual manera, cuenta con un equipo de técnicos, analistas y asistentes que permiten la ejecución de actividades tácticas para el cumplimiento de objetivos. A continuación, se presenta la distribución de estos.

**Figura 3.**  
*Niveles jerárquicos*

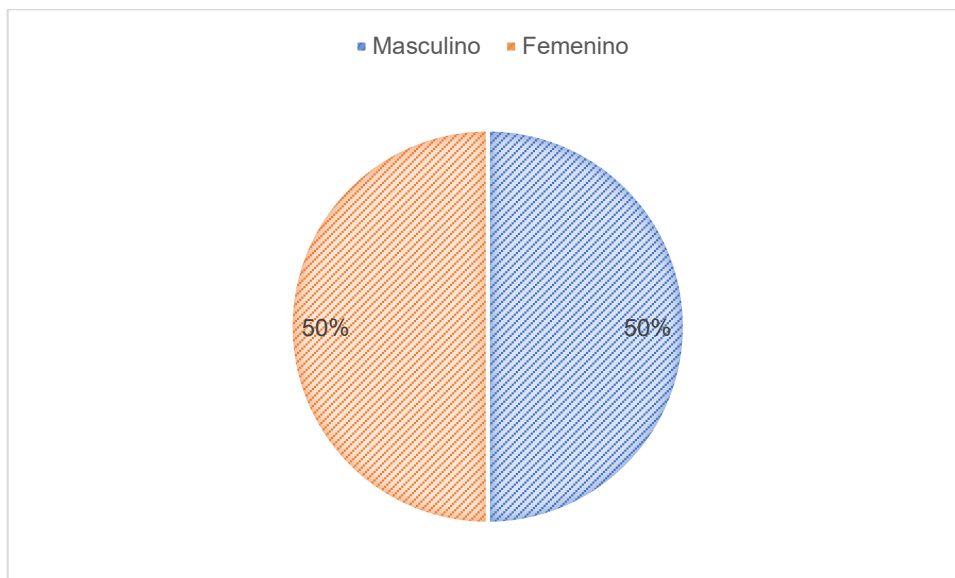


Nota: Elaboración propia

Por otro lado, a nivel jerárquico existe una mayor cantidad de trabajadores que ejercen el rol de Jefaturas y Coordinaciones, Analistas y Asistentes, siendo el 79% de la población evaluada. La empresa cuenta en su personal administrativo con una cantidad del 33% con analistas en las diferentes áreas.

La distribución de una empresa por áreas es un aspecto clave en la organización y eficiencia operativa, ya que permite estructurar y coordinar las funciones de cada departamento para el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Comprender esta distribución facilita la optimización de recursos, mejora la comunicación interna y favorece un flujo de trabajo más ordenado y productivo.

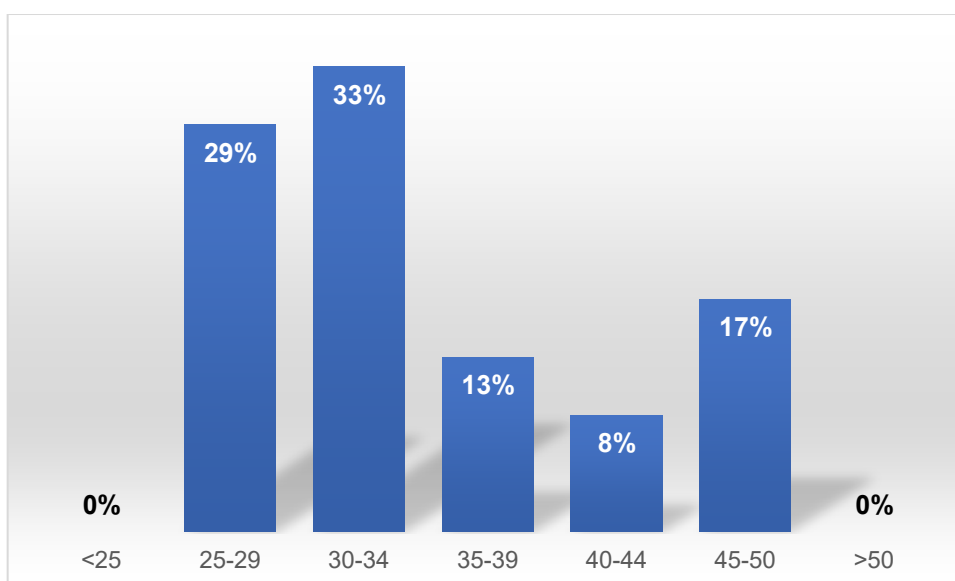
**Figura 4.**  
*Distribución por sexo*



Nota: Elaboración propia

En la evaluación de distribución del sexo de la población estudiada, existe una distribución del 50% entre hombres y mujeres, identificando una equidad de género a nivel corporativo. El 58% de las mujeres corresponden al área de Administración y Finanzas, mientras que el 50% de los hombres corresponden al área de Supply Chain.

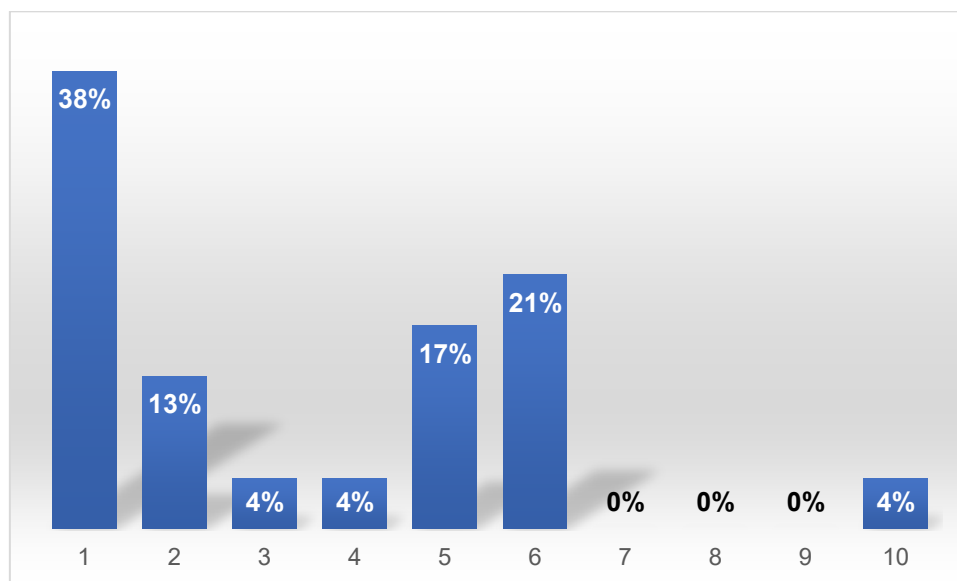
**Figura 5.**  
*Estructura etaria*



Nota: Elaboración propia

La distribución etaria de la empresa se encuentra distribuida en edades entre 25 a 34 años y de 45 a 50, siendo la suma del 79% de la población evaluada. En promedio existe una edad de 34.7 años, indicando una empresa cuenta con adultos jóvenes dentro de su equipo de trabajadores. La edad promedio en hombres es de 33.6 años, mientras que en mujeres es de 35.8 años.

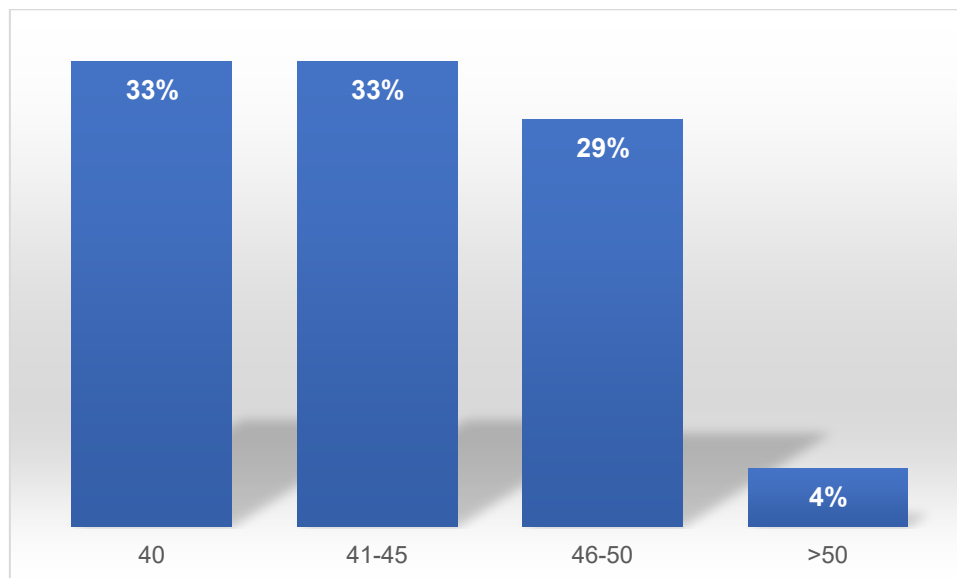
**Figura 6.**  
*Antigüedad*



Nota: Elaboración propia

La población se encuentra principalmente distribuida en personas que llevan 1, 5 y 6 años ejerciendo el rol definido. El porcentaje mayor de trabajadores que se encuentran en la empresa es de 1 año, siendo el 38%. En promedio, la población tiene 3,8 años ejerciendo el rol definido. De esto, las jefaturas y coordinaciones llevan trabajando en la empresa 5.3 años, el personal técnico 4.9 años, las gerencias 3 años, y los asistentes y analistas en promedio 2.9 años.

**Figura 7.**  
*Horas de trabajo*



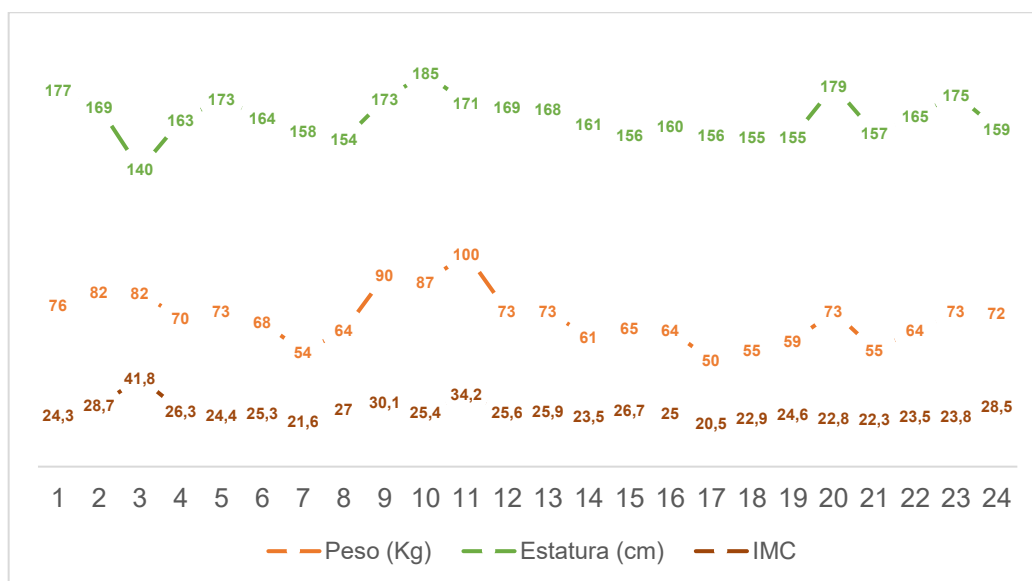
Nota: Elaboración propia

La reglamentación ecuatoriana descrita en el Código de Trabajo determina que la jornada máxima de trabajo es de 40 horas semanales distribuidas de lunes a viernes (Ministerio del Trabajo, 2020). En el caso de exceder los valores, se deberá incurrir en horas extras. La población evaluada trabaja entre 40 y 50 horas semanales siendo el 96% de la evaluación. En promedio, se trabaja 45 horas.

Dividido por áreas las horas trabajadas son Administración y Finanzas (47.4), Investigación y Desarrollo, Producción y Mercadeo (45), Aseguramiento de la Calidad (44.3) y Supply Chain (42.9).

Determinar el Índice de Masa Corporal (IMC) antes de evaluar la ergonomía es crucial, ya que el peso y la composición corporal pueden influir en la postura, la distribución de cargas y la predisposición a trastornos músculo esqueléticos. Un IMC elevado puede aumentar la presión sobre articulaciones como rodillas y columna, incrementando el riesgo de molestias o lesiones. Por otro lado, un IMC bajo podría estar asociado con menor masa muscular y menor resistencia física, lo que también puede afectar la ergonomía laboral. Conocer este dato permite realizar ajustes personalizados en los puestos de trabajo, como seleccionar sillas adecuadas, diseñar apoyos ergonómicos y recomendar estrategias de movimiento, garantizando así mayor comodidad, prevención de lesiones y una mejor adaptación del entorno laboral a cada trabajador (Pincay Vera et al., 2021).

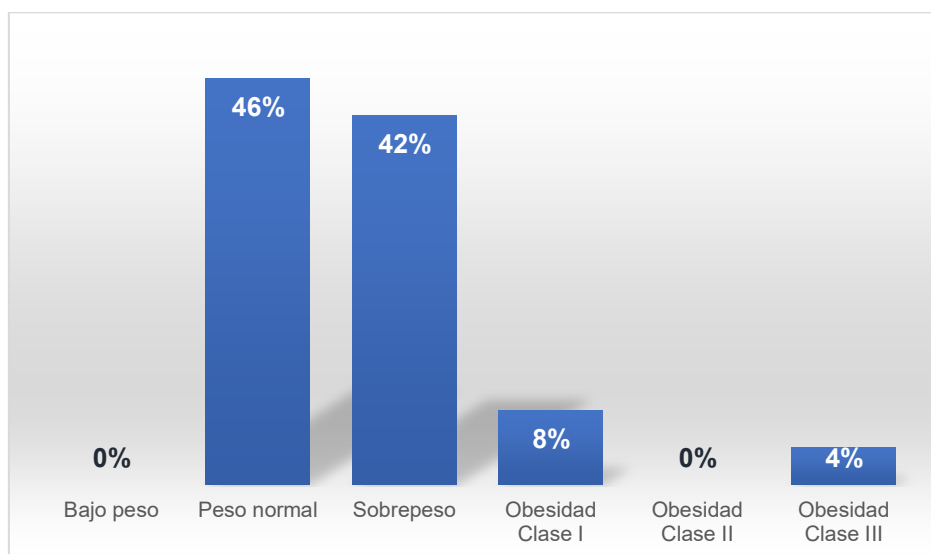
**Figura 8.**  
*Índice de masa corporal*



Nota: Elaboración propia

Con base en los resultados obtenidos, la estatura promedio es de 164 cm de altura, en cuanto al peso, el valor es de 70 kg y finalmente el IMC que se genera por la relación entre ambos resultados es en promedio de 26. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Índice de Masa Corporal (IMC) es una medida que se utiliza para evaluar si la persona tiene un estado saludable realizando el análisis de la relación entre peso y estatura. La fórmula de cálculo es dividiendo el peso expresado en kilogramos para la estatura expresada en metros elevada al cuadrado. Con estos resultados, se revisa en el cuadro proporcionado por la misma entidad Internacional en donde se indica que valores de IMC menores a 18,5 indican bajo peso, de 18,5 a 24,9 se refiere a peso normal, de 25.0 a 29.9 se refiere a sobrepeso, de 30 a 34.9 se categoriza como Obesidad Clase I, de 35.0 a 39.9 se categoriza como Obesidad Clase II y finalmente con valores superiores a 40 se confirma una Obesidad Clase III (World Health Organization, 2000).

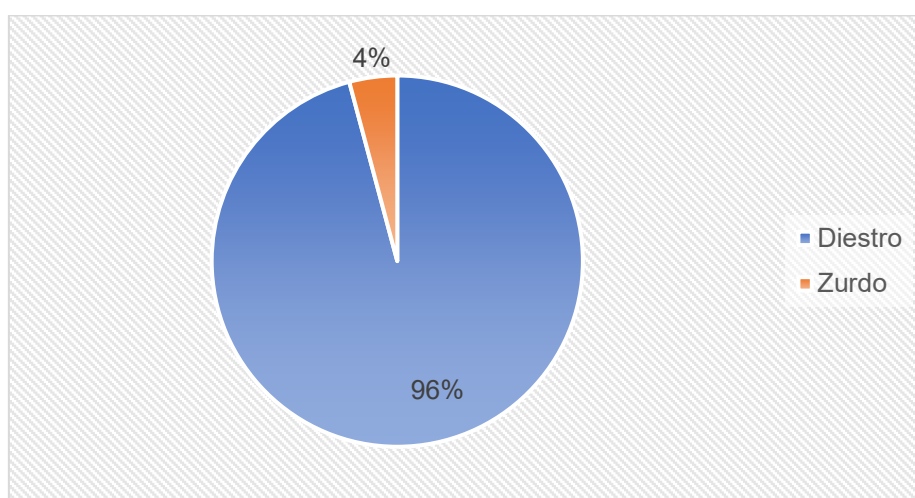
**Figura 9.**  
*Índice de masa corporal*



Nota: Elaboración propia

En los resultados obtenidos se puede identificar que existe un 46% de trabajadores que se encuentran en el peso ideal, pero este valor es seguido por el sobrepeso con un porcentaje del 42%. Esto genera un promedio de 26 en el valor de IMC, lo que implica un sobrepeso en los resultados obtenidos en la población evaluada. El 42% de los hombres tienen sobrepeso y el 17% obesidad, mientras que 42% de mujeres presentan sobrepeso y el 8% presentan obesidad. Dividido por áreas, el IMC corresponde de esta manera: Administración y Finanzas (26.6), Investigación y Desarrollo (25.5), Producción (24.4), Mercadeo y Ventas (23.8), Aseguramiento de la Calidad (25.6) y Supply Chain (26.4).

**Figura 10.**  
*Tendencia natural*



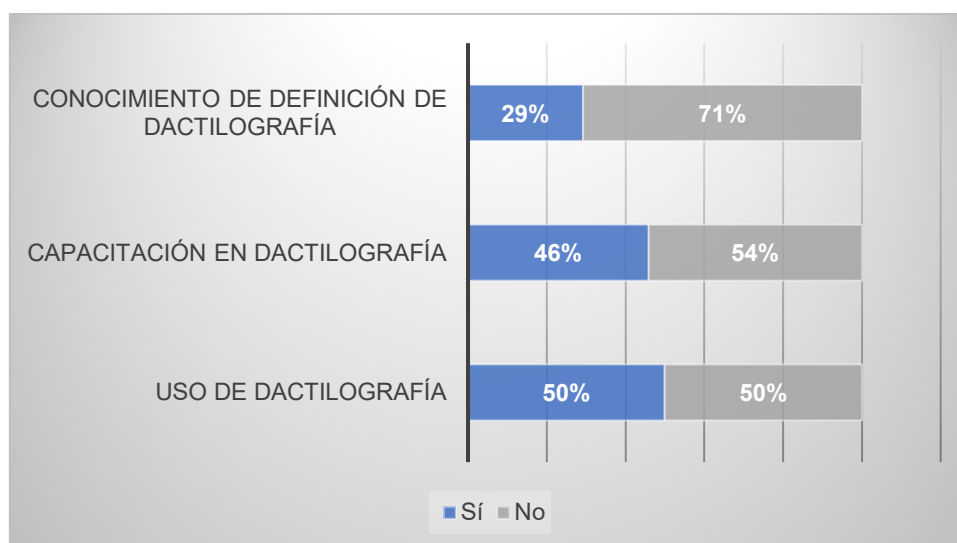
Nota: Elaboración propia

En la evaluación de la Tendencia Natural para ser diestro o zurdo, gran parte de la población es diestra o domina su mano derecha, dejando únicamente al 4% identificado como zurdo o que domina la mano izquierda. La única persona de dominio zurdo corresponde a Investigación y Desarrollo.

#### 4.1.2 Indicadores de datos adicionales

La dactilografía es una habilidad fundamental en el mundo moderno, ya que permite una escritura rápida, precisa y eficiente en dispositivos electrónicos, optimizando el tiempo y reduciendo el esfuerzo físico. Su dominio mejora la productividad en entornos laborales y académicos, minimizando errores y facilitando la comunicación escrita. Además, una buena técnica de dactilografía contribuye a una mejor postura y reduce el riesgo de trastornos músculo esqueléticos asociados al uso prolongado del teclado. En un entorno donde la digitalización es clave, la capacidad de escribir correctamente sin mirar el teclado se ha convertido en una competencia esencial para el desempeño profesional y personal (Gerr et al., 2006).

**Figura 11.**  
*Dactilografía*



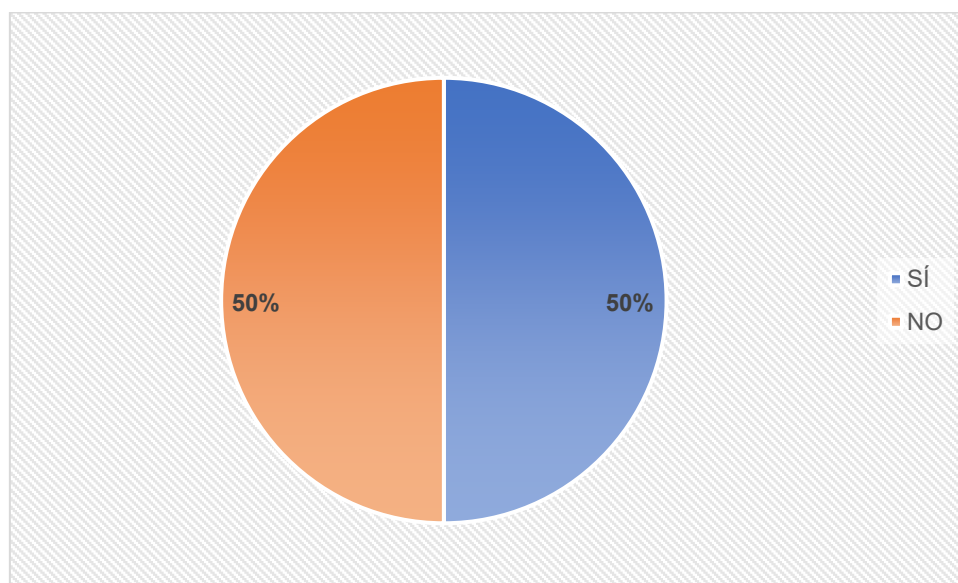
Nota: Elaboración propia

Dentro de los datos adicionales se definió evaluar el conocimiento de dactilografía en la población evaluada. Se formularon preguntas sobre dactilografía para investigar la posible relación entre los síntomas músculo esqueléticos y la falta de práctica en dactilografía. Dentro de los datos obtenidos, se realizaron tres preguntas que nos permiten conocer si se comprende la definición de dactilografía, demostrando que el 29% si conoce su significado. Una vez terminada esta pregunta, se explica la definición y se verifica si los participantes han presentado capacitación y si aplican técnicas de dactilografía, a lo cual, el 46% y 50% tienen

una respuesta afirmativa a las preguntas respectivamente. Dividido por áreas, de Administración y Finanzas, Investigación y Desarrollo, Producción, Mercadeo y Ventas, Aseguramiento de la Calidad y Supply Chain, el 63%, 50%, 0%, 0%, 50% y 63% aplican dactilografía respectivamente. De ese total, el 75% de las mujeres usan dactilografía, mientras que el 33% de los hombres lo usa de igual manera.

La actividad física desempeña un papel crucial en la ergonomía, ya que ayuda a prevenir y reducir los trastornos músculo esqueléticos derivados de posturas inadecuadas y trabajos sedentarios. Mantener una rutina de ejercicios mejora la circulación sanguínea, fortalece los músculos y articulaciones, y favorece la flexibilidad, reduciendo el riesgo de lesiones asociadas a la repetición de movimientos o la falta de movilidad. Además, la actividad física contribuye a disminuir la fatiga y el estrés laboral, promoviendo el bienestar general de los trabajadores. En el ámbito ergonómico, incorporar pausas activas y ejercicios específicos en la jornada laboral optimiza el rendimiento, mejora la postura y previene enfermedades ocupacionales, lo que resulta en un ambiente de trabajo más saludable y productivo (Gasibat et al., 2017).

**Figura 12.**  
*Actividad física*



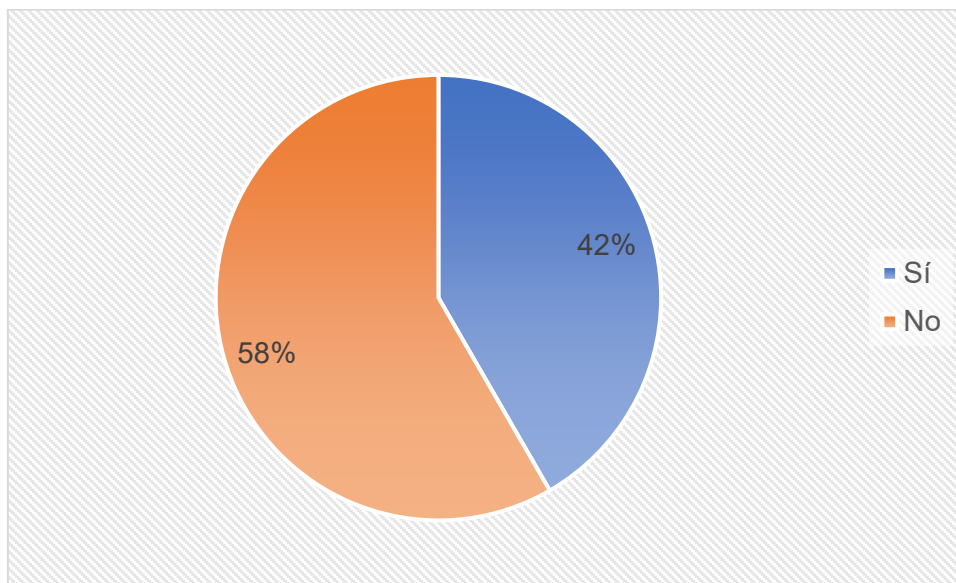
Nota: Elaboración propia

Existe un 50% de personas de la población evaluada que realizan actividad física. Dentro de los deportes practicados están el fútbol (24%), aeróbicos (14%) y gimnasio (14%).

Conocer las lesiones preexistentes al evaluar la ergonomía es fundamental para identificar los factores de riesgo que pueden agravar dolencias previas y diseñar estrategias de prevención adecuadas. Las condiciones músculo esqueléticas previas, como hernias

discales, tendinitis o artritis, pueden hacer que ciertos trabajadores sean más vulnerables a posturas inadecuadas o esfuerzos repetitivos, aumentando el riesgo de lesiones laborales. Al considerar estos antecedentes, se pueden realizar ajustes personalizados en los puestos de trabajo, adaptar mobiliario y diseñar programas de pausas activas o ejercicios específicos que ayuden a mitigar el impacto de la actividad laboral sobre la salud del trabajador. Esto no solo mejora el bienestar y la productividad, sino que también reduce la incidencia de incapacidades y ausentismo laboral (da Costa & Vieira, 2010).

**Figura 13.**  
*Lesiones pre-existentes*

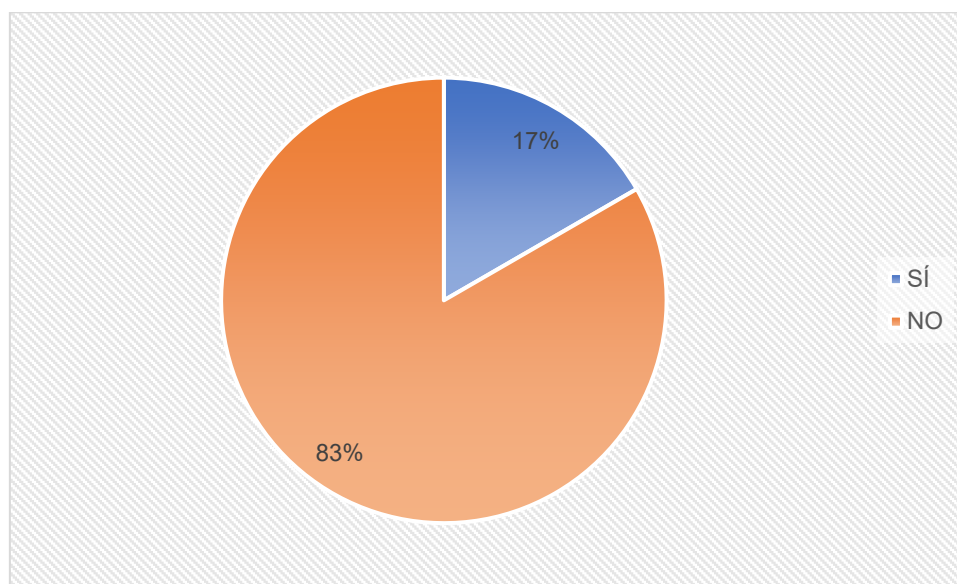


Nota: Elaboración propia

El 42% de la población posee lesiones pre-existenciales. Las lesiones más frecuentes son en espalda baja (33%), rodillas (25%) y hombros (17%).

Conocer los accidentes preexistentes al evaluar la ergonomía es esencial para prevenir recaídas y adaptar el entorno laboral a las necesidades individuales de los trabajadores. Un accidente previo, como una fractura, esguince o lesión en la columna, puede dejar secuelas que afectan la movilidad, la resistencia física y la capacidad para realizar ciertas tareas. Si no se consideran estos antecedentes, las condiciones del puesto de trabajo podrían contribuir a una nueva lesión o al agravamiento de la existente. Al integrar esta información en la evaluación ergonómica, es posible implementar ajustes en mobiliario, herramientas y rutinas laborales, promoviendo la seguridad, reduciendo el riesgo de dolencias recurrentes y mejorando el bienestar y la eficiencia de los empleados.

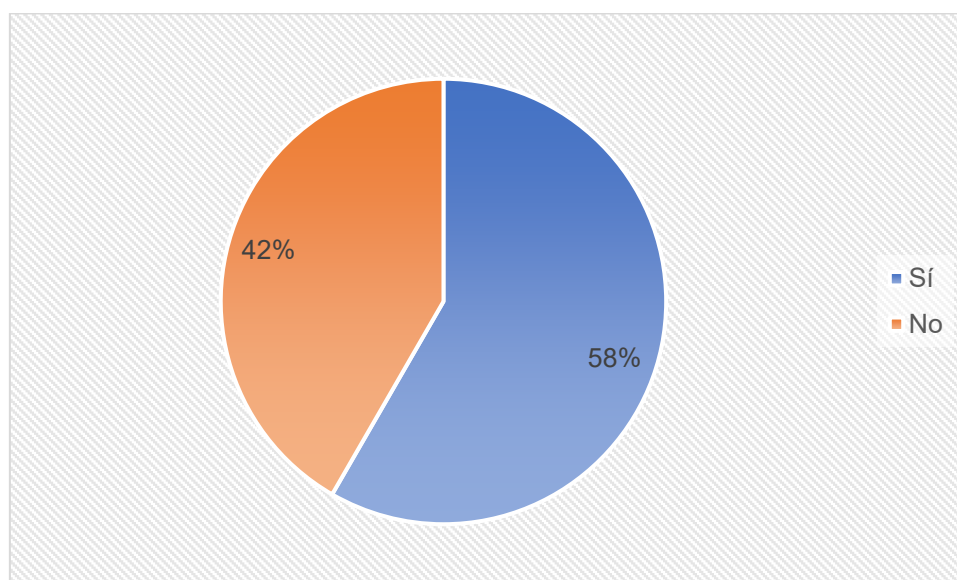
**Figura 14.**  
*Accidentes pre-existent*



Nota: Elaboración propia

El 17% de la población posee ha sufrido de algún accidente de manera externa a la empresa. El principal accidente sufrido por parte de los encuestados fue de tránsito, siendo el 50% de las respuestas positivas.

**Figura 15.**  
*Cirugías mayores a un año*



Nota: Elaboración propia

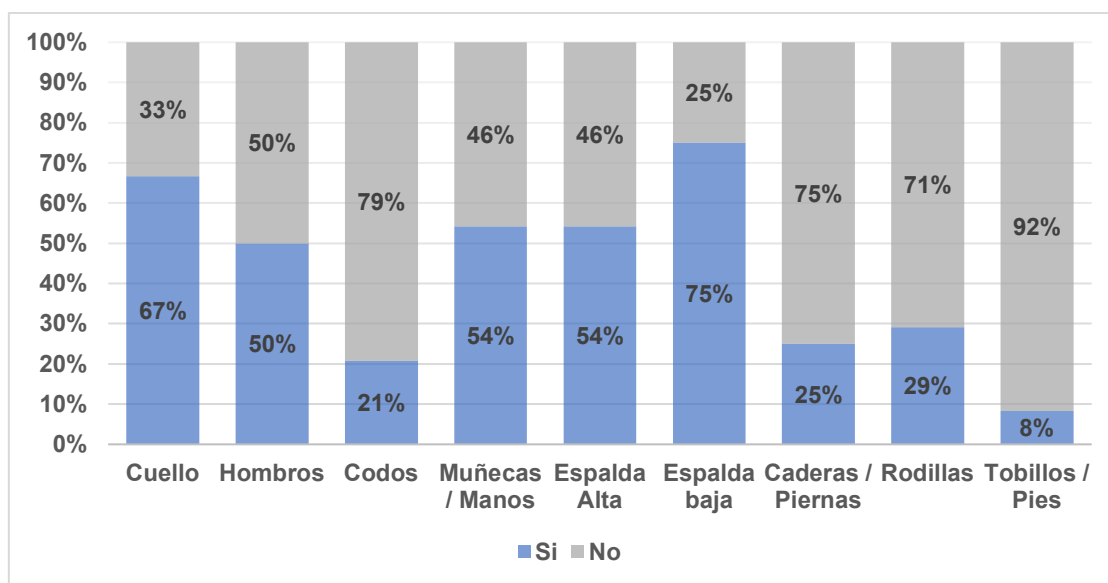
El 58% de la población ha sido sometido a cirugías por motivos de salud. Dentro de las principales cirugías a las que se han visto expuestos están Gastrointestinales (28%) y Cesáreas (20%).

### 4.1.3 Síntomas Músculo Esqueléticos

#### 4.1.3.1 Evaluación General

**Figura 16.**

*Presencia de síntomas músculo esqueléticos según las zonas del cuerpo en los últimos 12 meses*

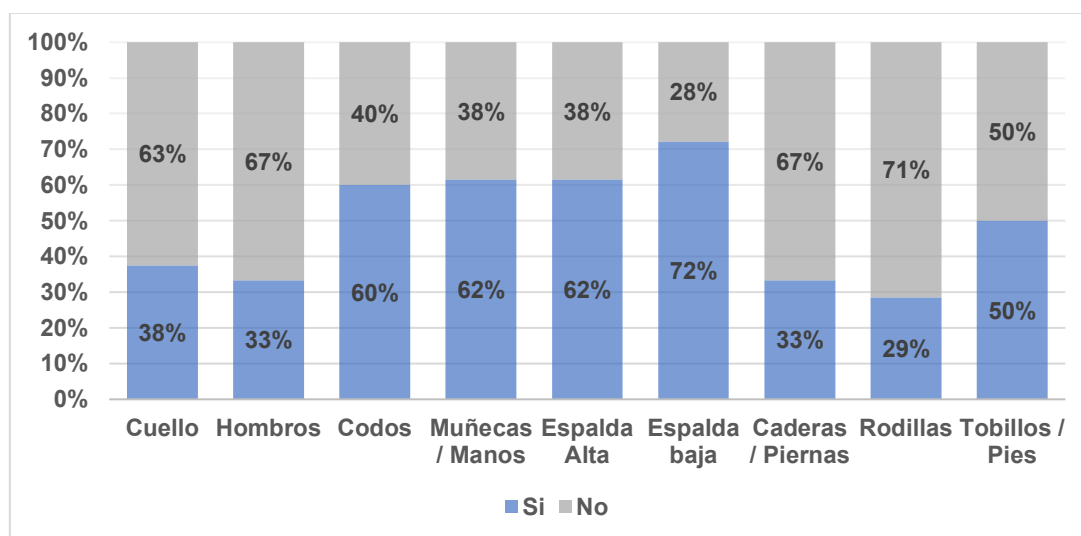


Nota: Elaboración propia

El resultado refleja que existen molestias que superan el 50% de los encuestados en dos regiones del cuerpo, principalmente espalda baja (75%), cuello (67%), muñecas / manos (54%) y espalda alta (54%) ordenados de manera descendente. El valor más elevado de molestia es la espalda baja. A partir de esto se revisó por áreas de la siguiente manera, Administración y Finanzas, Investigación y Desarrollo, Producción, Mercadeo y Ventas, Aseguramiento de la Calidad y Supply Chain, el 75%, 100%, 100%, 100%, 50% y 75% presentan molestias respectivamente.

**Figura 17.**

*Dificultad o impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) por las molestias según la zona del cuerpo durante los últimos 12 meses*

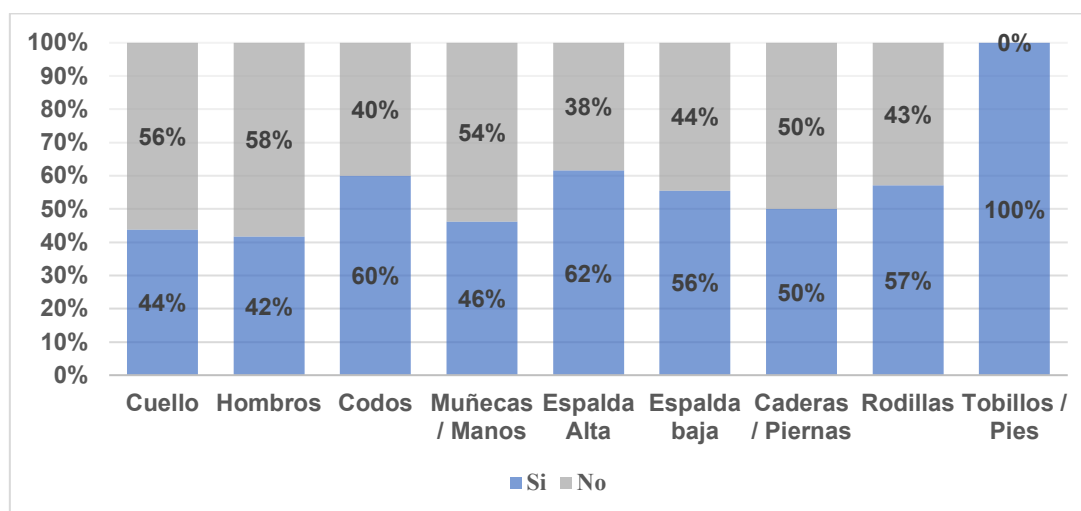


Nota: Elaboración propia

El personal encuestado en algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimentos para sus labores dentro o fuera de la empresa al tener molestias en espalda baja (72%), muñecas / manos (62%), espalda alta (62%) y codos (60%). El valor más elevado de molestia es la espalda baja. A partir de esto se revisó por áreas de la siguiente manera, Administración y Finanzas, Investigación y Desarrollo, Producción, Mercadeo y Ventas, Aseguramiento de la Calidad y Supply Chain, el 83%, 100%, 100%, 100%, 0% y 67% presentan molestias respectivamente.

**Figura 18.**

*Presencia de síntomas o molestias según las zonas del cuerpo en los últimos 7 días*



Nota: Elaboración propia

El personal encuestado presenta molestias en los últimos 7 días en varias regiones del cuerpo, siendo los principales tobillos / pies (100%), espalda alta (62%) y codos (60%). El 100% de las personas que presentan molestias en tobillos y pies son Producción y Supply Chain.

#### **4.1.3.2 Evaluaciones Específicas**

Es importante aclarar que, el análisis de datos específicos está enfocado en el cuello, hombros y espalda baja. El Método de Cuestionario Nórdico se enfoca en estas partes del cuerpo principalmente porque son áreas que están más comúnmente afectadas por dolores músculo esqueléticos, especialmente en contextos laborales y de salud ocupacional. Los principales motivos son gran cantidad de tensiones y movimientos repetitivos en diversas actividades diarias, especialmente en trabajos que requieren posturas estáticas o movimientos repetitivos, como el trabajo de oficina, la carga de objetos pesados, o tareas que implican esfuerzo físico prolongado. Por otro lado, adoptar malas posturas, como estar encorvadas o permanecer mucho tiempo sentadas o de pie sin moverse, lo que genera sobrecarga en estas áreas específicas del cuerpo, lo que aumenta el riesgo de desarrollar dolor o lesiones. Finalmente, las molestias o trastornos en estas zonas son las principales causas de ausentismo laboral, discapacidad y disminución en la calidad de vida, lo que hace que su evaluación sea crucial para identificar problemas de salud en el ámbito laboral (Kuorinka et al., 1987).

##### **4.1.3.2.1 Cuello**

Para la evaluación específica del cuello, se tomaron varias preguntas enfocadas en esta región del cuerpo. A continuación, se presentan la asignación para la tabulación:

- P. 1: ¿Alguna vez ha tenido problemas en el cuello (molestias, dolor o discomfort)?
- P. 2: ¿Alguna vez se ha lastimado el cuello en un accidente?
- P. 3: ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en el cuello?
- P. 4: ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?
- P. 5.1: ¿Los problemas del cuello le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? (Actividad laboral)
- P. 5.2: ¿Los problemas del cuello le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? (Actividad de ocio)

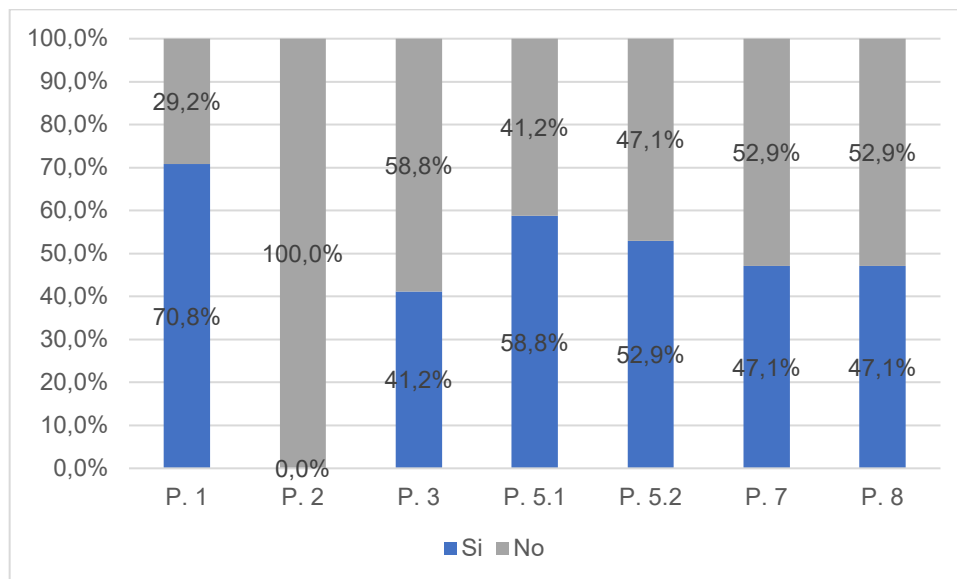
P. 6: ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de cuello le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

P. 7: ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?

P. 8: ¿Ha tenido problemas de cuello en algún momento durante los últimos 7 días?

**Figura 19.**

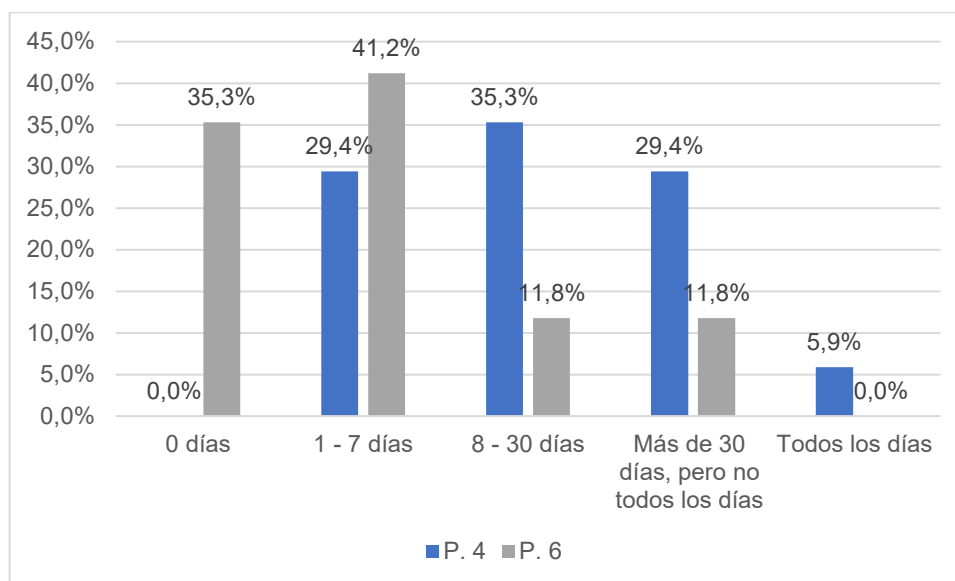
*Resultados evaluación específica de cuello*



Nota: Elaboración propia

De las personas encuestadas, el 70.8% afirma que ha tenido alguna vez molestias en el cuello. De ese porcentaje, el 100% no ha tenido accidentes que hayan afectado esa región. Por otro lado, el 41.2% refleja que se ha visto obligado a cambiar su actividad por molestias. Adicional a esto, el 58.8% y 52.9% han tenido afectaciones para realizar actividades laborales o de ocio (respectivamente) por estas molestias. De los encuestados que han presentado molestias, el 47.1% ha tenido que recurrir a evaluación médica y fisioterapia. Finalmente, de todos los encuestados, el 47.1% ha tenido molestias en los últimos 7 días. Del 70.8% de la Pregunta 1 enfocada en conocer si ha tenido molestias en el cuello, el 35.3% corresponde a Administración y Finanzas, 35.3% corresponde a Supply Chain y el 11.76% corresponde a Aseguramiento de la Calidad.

**Figura 20.**  
*Resultados evaluación específica de cuello (duración)*



Nota: Elaboración propia

En las preguntas enfocadas en la duración P. 4 y P. 6 se evalúa el tiempo que ha sentido molestias durante los últimos 12 meses y si en el último año ha tenido impedimento para poder realizar sus labores (respectivamente). De estos resultados, el 29.4%, 35.3% y 29.4% han tenido molestias en los últimos 12 meses en una semana, en un mes y repetidas veces en el mes respectivamente. Por otro lado, el 41.2% de los encuestados han tenido que detener sus actividades laborales de 1 a 7 días por molestias en los últimos 12 meses.

#### 4.1.3.2.2 Hombros

Para la evaluación específica de los hombros, se tomaron varias preguntas enfocadas en esta región del cuerpo. A continuación, se presentan la asignación para la tabulación:

P. 1: ¿Alguna vez ha tenido problemas en los hombros (molestias, dolor o discomfort)?

P. 2: ¿Alguna vez se ha lastimado los hombros en un accidente?

P. 3: ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en los hombros?

P. 4: ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?

P.5: ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en los hombros durante los últimos 12 meses?

P. 6.1: ¿Los problemas de los hombros le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? (Actividad laboral)

P. 6.2: ¿Los problemas de los hombros le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? (Actividad de ocio)

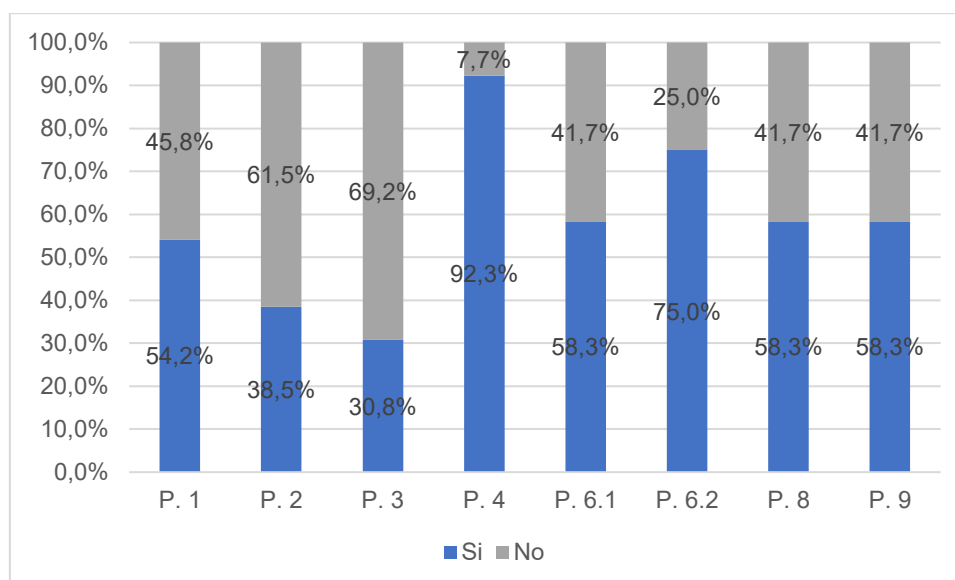
P. 7: ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de los hombros le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

P. 8: ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en los hombros durante los últimos 12 meses?

P. 9: ¿Ha tenido problemas de los hombros en algún momento durante los últimos 7 días?

**Figura 21.**

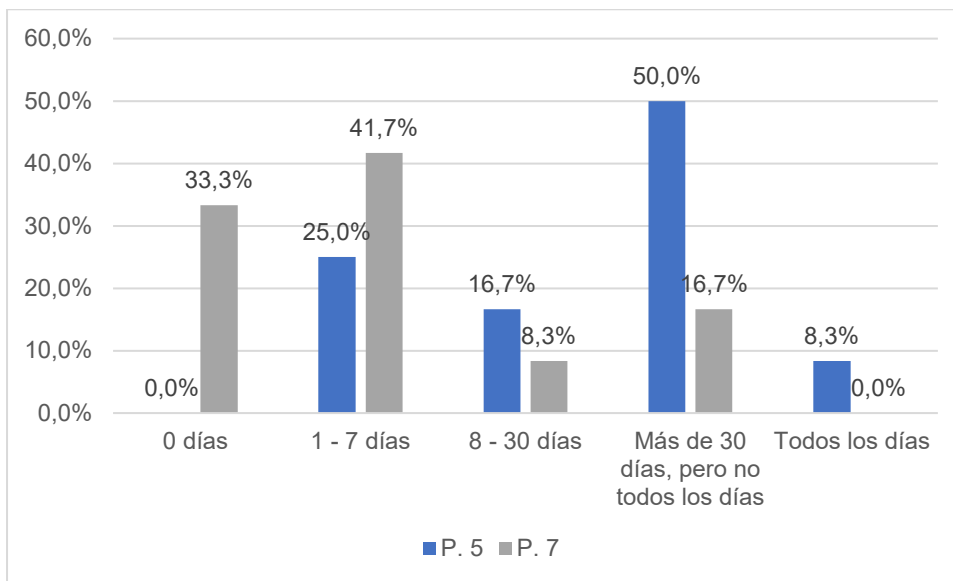
*Resultados evaluación específica de hombros*



Nota: Elaboración propia

De las personas encuestadas, el 54.2% afirma que ha tenido alguna vez molestias en los hombros, ambos, izquierdo y derecho. De ese porcentaje, el 61.5% no ha tenido accidentes que hayan afectado esa región. Por otro lado, el 30.8% refleja que se ha visto obligado a cambiar su actividad por molestias. Del total de los encuestados, el 92.3% ha presentado problemas en los hombros en los últimos 12 meses. Adicional a esto, el 58.3% y 75.0% han tenido afectaciones para realizar actividades laborales o de ocio (respectivamente) por estas molestias. De los encuestados que han presentado molestias, el 53.8% ha tenido que recurrir a evaluación médica y fisioterapia. Finalmente, de todos los encuestados, el 58.3% ha tenido molestias en los últimos 7 días. Del 92.3% de la Pregunta 4 enfocada en conocer si ha tenido molestias en el hombro en los últimos 12 meses, el 42% corresponde a Administración y Finanzas, 17% corresponde a Supply Chain y el 17% corresponde a Aseguramiento de la Calidad.

**Figura 22.**  
*Resultados evaluación específica de hombros (duración)*



Nota: Elaboración propia

En las preguntas enfocadas en la duración P. 5 y P. 7 se evalúa el tiempo que ha sentido molestias desde los últimos 12 meses y si en el último año ha tenido impedimento para poder realizar sus labores (respectivamente). De estos resultados, el 25.0%, 16.7% y 50.0% han tenido molestias en los últimos 12 meses en una semana, en un mes y repetidas veces en el mes respectivamente. Por otro lado, el 41.7% de los encuestados han tenido que detener sus actividades laborales de 1 a 7 días por molestias en los últimos 12 meses.

#### 4.1.3.2.3 Espalda baja

Para la evaluación específica de la espalda baja, se tomaron varias preguntas enfocadas en esta región del cuerpo. A continuación, se presentan la asignación para la tabulación:

P. 1: ¿Alguna vez ha tenido problemas en la espalda baja (molestias, dolor o disconfort)?

P. 2: ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?

P. 3: ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?

P. 4: ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?

P. 5.1: ¿Los problemas de la espalda baja le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? (Actividad laboral)

P. 5.2: ¿Los problemas de la espalda baja le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? (Actividad de ocio)

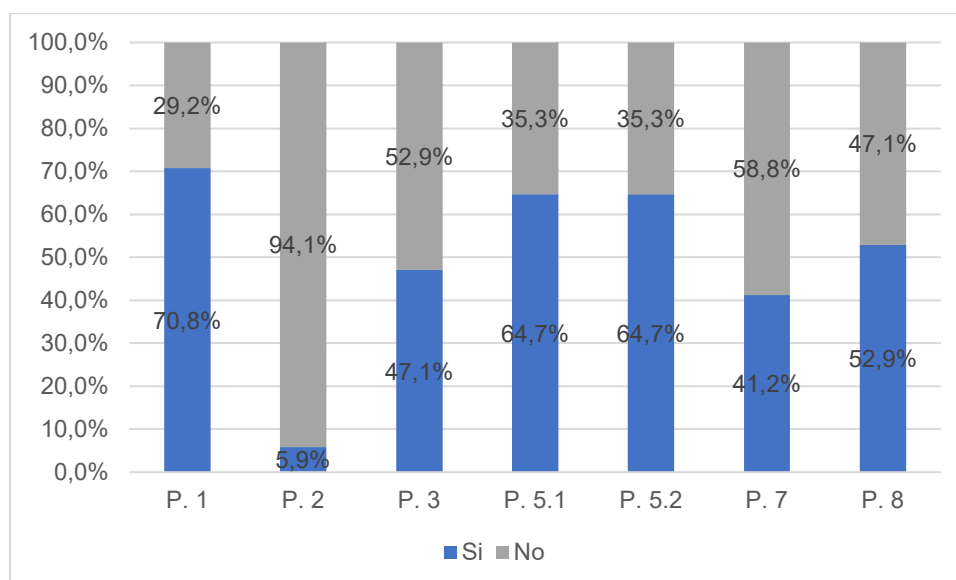
P. 6: ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de la espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

P. 7: ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?

P. 8: ¿Ha tenido problemas de la espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?

**Figura 23.**

*Resultados evaluación específica de espalda baja*



Nota: Elaboración propia

De las personas encuestadas, el 70.8% afirma que ha tenido alguna vez molestias en la espalda baja. De ese porcentaje, el 94.1% no ha sido hospitalizado por problemas en esa región. Por otro lado, el 47.1% refleja que se ha visto obligado a cambiar su actividad por molestias. Adicional a esto, el 64.7% y 64.7% han tenido afectaciones para realizar actividades laborales o de ocio (respectivamente) por estas molestias. De los encuestados que han presentado molestias, el 41.2% ha tenido que recurrir a evaluación médica y fisioterapia. Finalmente, de todos los encuestados, el 52.9% ha tenido molestias en los últimos 7 días. Del 70.8% de la Pregunta 1 enfocada en conocer si ha tenido molestias en el cuello, el 35% corresponde a Administración y Finanzas, 29% corresponde a Supply Chain y el 12% corresponde a Aseguramiento de la Calidad.



VALIDACIÓN TRABAJADOR 5	Femenino	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
TRABAJADOR 6	Masculino	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
VALIDACIÓN TRABAJADOR 6	Masculino	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
TRABAJADOR 13	Femenino	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
VALIDACIÓN TRABAJADOR 13	Femenino	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
TRABAJADOR 14	Masculino	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
VALIDACIÓN TRABAJADOR 14	Masculino	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
TRABAJADOR 16	Masculino	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
VALIDACIÓN TRABAJADOR 16	Masculino	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
TRABAJADOR 19	Masculino	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
VALIDACIÓN TRABAJADOR 19	Masculino	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO

Nota. Elaboración propia

En todos los casos, los resultados fueron los mismos. No se evidenciaron desviaciones ya que las respuestas fueron iguales.

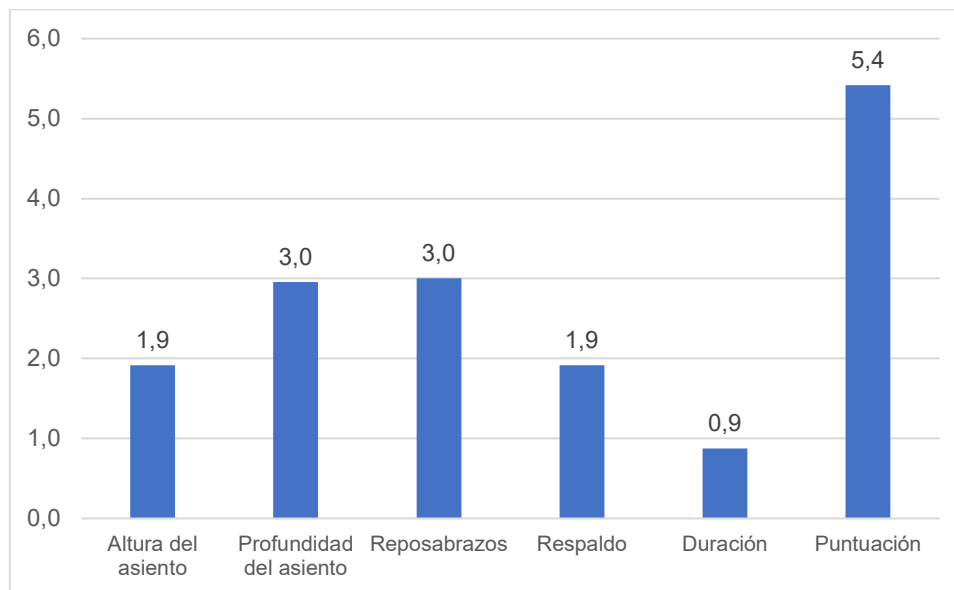
## 4.2 Aplicación de la metodología ROSA

### 4.2.1 Resultados obtenidos para la evaluación ROSA de Silla (sección A)

La sección A, conlleva un análisis de la posición del trabajador enfocado claramente en el correcto o inadecuado uso de la silla al momento del trabajo en oficina. En este análisis se evaluaron las posturas del trabajador respecto a la altura del asiento, profundidad, posición de los reposabrazos, respaldo y el tiempo que ejerce la actividad. Los valores obtenidos se enfocan en la altura y profundidad del asiento, altura de los reposa brazos, posición del respaldo y el tiempo de duración de la actividad.

Para el estudio de la altura del asiento, los valores máximos que se pueden obtener son de 5 puntos. Por otro lado, la profundidad del asiento puede obtener un valor máximo de 3 puntos. En cuanto a la posición de los reposabrazos es de 5 puntos. Finalmente, el respaldo puede llegar a obtener un puntaje máximo de 4 puntos. Todos estos resultados van enlazados con el tiempo de exposición al trabajo. Este valor puede ser de -1, 0 o +1, según el caso de cada estudio.

**Figura 26.**  
*Puntuación evaluación ROSA en la sección A*



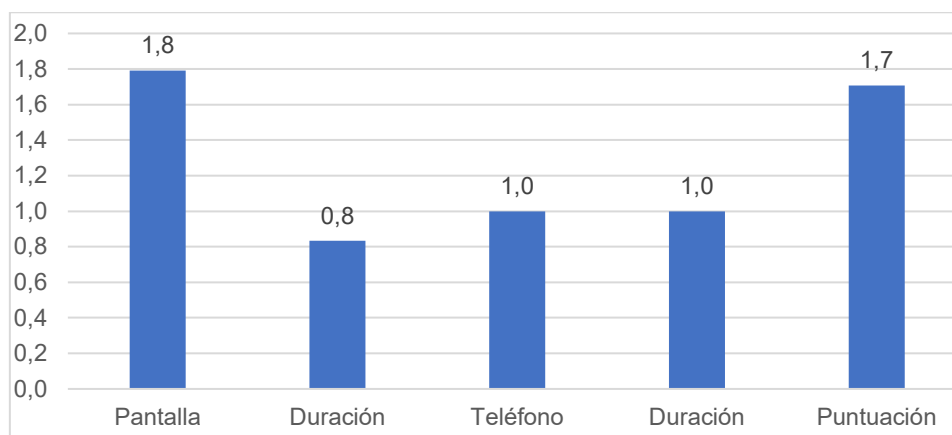
Nota: Elaboración propia

En los resultados obtenidos, la altura del asiento promedio fue de 1,9 sobre un máximo de 5 puntos. Por otro lado, el valor de la profundidad del asiento fue de 3 con el máximo de 3 puntos. En cuanto a los reposabrazos el promedio es de 3.0 con un máximo de 5 puntos. Finalmente, el respaldo posee un puntaje promedio de 1.9 cuando el puntaje máximo es de 4 puntos. Con todos estos resultados, se obtiene un valor de 5.4 en la ponderación consolidada de todos los trabajadores. En cuanto a la sección A, el valor máximo que se puede llegar a obtener sería de 10 puntos. Evaluando cada área, Administración y Finanzas, Investigación y Desarrollo, Producción, Mercadeo y Ventas, Aseguramiento de la Calidad y Supply Chain, obtuvieron un puntaje en la sección A de 5.4, 4.5, 5, 5, 6.3 y 5.4 respectivamente. Esto indica que Aseguramiento de la Calidad presenta mayor riesgo ergonómico en esta sección.

#### **4.2.2 Resultados obtenidos para la evaluación ROSA de pantalla y teléfono (sección B)**

La sección B conlleva un estudio a la pantalla y el teléfono que utiliza el trabajador. Para ambos casos, el factor de la duración es de alta importancia ya que puede aumentar o disminuir los valores si hay condiciones que pueden afectar el puntaje. Para el caso de la pantalla, el valor máximo que puede otorgar este análisis es de 7 puntos, mientras que, para el teléfono, es de 5 puntos. Como se menciona anteriormente en los resultados del método ROSA, el puntaje obtenido se ubica en una tabla donde se relaciona con los valores definidos en la sección C.

**Figura 27.**  
*Puntuación evaluación ROSA en la sección B*



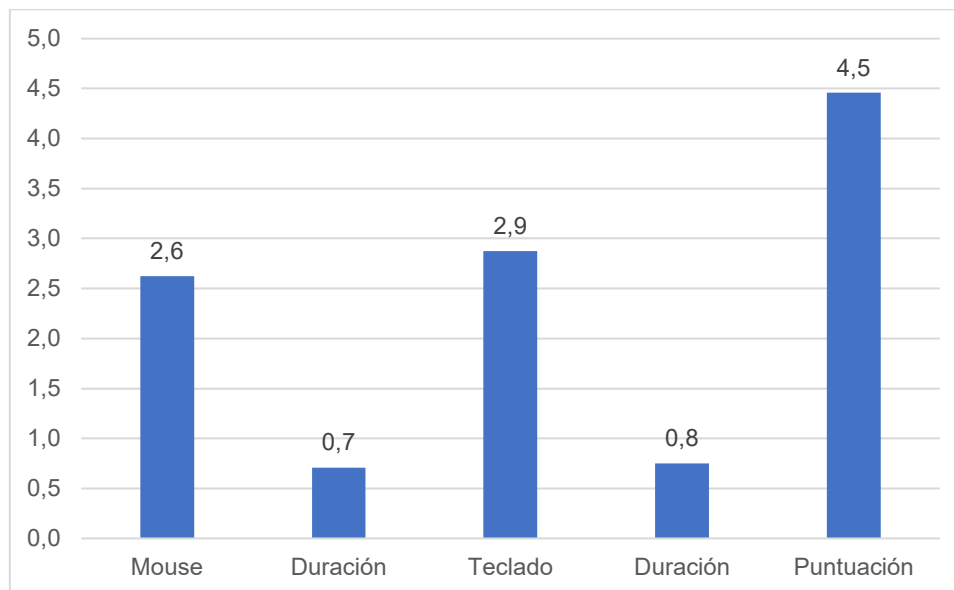
Nota. Elaboración propia

Los resultados obtenidos reflejan valores bajos respecto a la sección B. En promedio, se obtuvo un valor de 1.8 puntos respecto al uso de pantalla sobre un máximo de 7 puntos. Esto refleja el uso correcto de los equipos. Por otro lado, el uso de teléfonos implica un uso bajo en el trabajo administrativo de la empresa. El valor obtenido es de 1 con un valor máximo de 5 puntos. Basándonos en estos resultados, el valor consolidado obtenido de todos los trabajadores es de 1.7. Respecto a la sección B, el valor máximo alcanzable es de 9 puntos. Evaluando cada área, Administración y Finanzas, Investigación y Desarrollo, Producción, Mercadeo y Ventas, Aseguramiento de la Calidad y Supply Chain, obtuvieron un puntaje en la sección A de 1.8, 1, 2, 2, 2.3 y 1.5 respectivamente. Esto indica que Aseguramiento de la Calidad presenta mayor riesgo ergonómico en esta sección.

#### **4.2.3 Resultados obtenidos para la evaluación ROSA de ratón y teclado (sección C)**

La sección C implica una evaluación al uso del ratón o mouse y el teclado. Este análisis incluye la alineación adecuada de las manos, hombros y muñecas con el uso de estos accesorios de trabajo. De igual manera a los otros análisis, los valores pueden verse afectados o disminuidos según la duración de la actividad. En el caso del uso del ratón y teclado, el puntaje máximo es de 6 puntos para ambos casos.

**Figura 28.**  
*Puntuación evaluación ROSA en la sección C*



Nota. Elaboración propia

Los valores obtenidos para el uso de mouse o ratón son de 2.6 puntos, con un máximo de 6. Mientras que en el caso del teclado se obtuvo un puntaje de 2.9 puntos, de igual manera sobre un máximo de 6. A partir de estos resultados, el valor consolidado de todos los trabajadores es de 4.5. En cuanto a la sección C, el valor máximo posible es de 9 puntos.

Con base en los resultados obtenidos en la sección B y C, se realiza la relación y se define el valor con una puntuación promedio de 4.5 puntos. El valor máximo definido para este parámetro de relación es de 9 puntos, lo que indica que las dos secciones presentan valores que no llegan a superar el valor medio entre el máximo y 0. Evaluando cada área, Administración y Finanzas, Investigación y Desarrollo, Producción, Mercadeo y Ventas, Aseguramiento de la Calidad y Supply Chain, obtuvieron un puntaje en la sección C de 4.9, 4.0, 5.0, 5.0, 4.5 y 4.0 respectivamente. Esto indica que Mercadeo y Producción presenta mayor riesgo ergonómico en esta sección.

#### **4.2.4 Puntuación consolidada método Rosa**

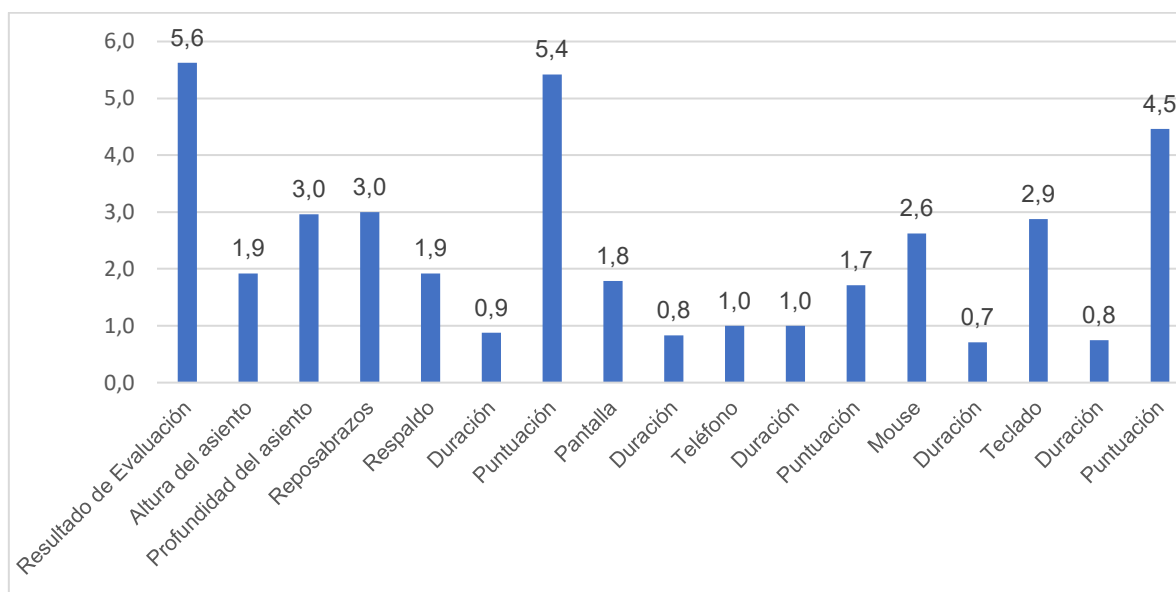
Según los resultados obtenidos de la sección A y la relación entre la sección B y C, se definen los valores finales para conocer el nivel de riesgo ergonómico que presenta cada trabajador en su puesto de trabajo.

Como resultado final, se definió el valor promedio del análisis ROSA para todo el personal administrativo de la empresa. Este resultado puede tener como máximo 10 puntos, pero en cada rango de valores se pueden tomar planes de acción distintos. El riesgo es bajo con puntuaciones inferiores a 5, no obstante, una puntuación final ROSA de 5 o más debe

considerarse un indicador claro de que una estación de trabajo de oficina requiere una evaluación adicional y que deben implementarse cambios de inmediato.

En la figura siguiente se muestran los resultados de la empresa incluyendo los valores promedio de 24 evaluaciones.

**Figura 29.**  
*Resultados evaluación ROSA*



Nota. Elaboración propia

Con base en los resultados obtenidos, se obtiene un puntaje de 5.6 en promedio de la evaluación ROSA para el personal administrativo de la empresa. Este valor se considera alto, lo cual implica que tendrá que realizarse una revisión de las condiciones de los trabajadores. El puntaje de la sección A fue de 5.4, lo que evidencia mayor oportunidad de mejora en la silla de los trabajadores. Con respecto a las secciones B y C, los puntajes no llegan a superar el valor de 5, lo cual no se considera un riesgo alto.

### 4.3 Validación de Consistencia Interna de Resultados

**Figura 30.**

*Validación de consistencia interna de resultados*

Validación Interna de Resultados ROSA		Sección A	Sección B	Sección C	Relación Sección B y C
		Silla	Pantalla y Teléfono	Ratón y Teclado	
Personal Evaluado	Resultado de Evaluación	Puntuación	Puntuación	Puntuación	Puntuación
TRABAJADOR 1	7	7	2	5	5
VALIDACIÓN TRABAJADOR 1	7	7	2	5	5
TRABAJADOR 3	6	6	1	2	2
VALIDACIÓN TRABAJADOR 3	6	6	1	2	2
TRABAJADOR 7	4	4	1	3	3
VALIDACIÓN TRABAJADOR 7	4	4	1	3	3
TRABAJADOR 13	8	8	3	5	5
VALIDACIÓN TRABAJADOR 13	8	8	3	5	5
TRABAJADOR 14	5	5	1	5	5
VALIDACIÓN TRABAJADOR 14	5	5	1	5	5
TRABAJADOR 16	5	5	2	5	5
VALIDACIÓN TRABAJADOR 16	5	5	2	5	5
TRABAJADOR 17	6	4	2	6	6
VALIDACIÓN TRABAJADOR 17	6	4	2	6	6
TRABAJADOR 22	5	5	1	5	5
VALIDACIÓN TRABAJADOR 22	5	5	1	5	5

Nota. Elaboración propia

En estas mediciones, no se presentaron diferencias entre las repeticiones y los valores iniciales. Esto confirma que, al existir una correcta o incorrecta postura en el trabajo de oficina, el efecto se mantendrá hasta que se tenga claras las mejores condiciones de trabajo.

#### 4.4 Correlación entre métodos Nórdico y ROSA

##### 4.4.1 Análisis Chi-cuadrado de los resultados

Para realizar una evaluación con los resultados obtenidos en el cuestionario Nórdico y el método ROSA fue necesario realizar un análisis para definir si existe o no interacción demostrable entre ambas evaluaciones. Para lo cual, la prueba X<sup>2</sup>, denominada Chi-Cuadrado o Ji-Cuadrado, nos permite confirmar por medio de la metodología de Independencia si existe relación estadística entre dos variables categóricas dentro de la misma población. Esto se realiza con el levantamiento de una hipótesis que debe ser demostrada a partir del cálculo del valor final definido de la interacción entre los datos observados, los datos esperados, probabilidades y el valor definido como distancia X<sup>2</sup> (Franke et al., 2012).

Tomando en cuenta que existe interacción entre las diferentes partes del cuerpo con el lugar de trabajo, se definió realizar una categorización enfocada en identificar el riesgo de manera adecuada. Por parte del método ROSA, se definió las secciones A, B y C como categorías. Por otro lado, para el Cuestionario Nórdico se asignó las zonas del cuerpo que se encuentran en contacto con las secciones del método ROSA. En la Tabla 2 se presenta dicha asignación.

**Tabla 2.**

*Asignación de interacción entre métodos ROSA y Nórdico*

Interacción		
Grupo	VARIABLES Método Rosa	VARIABLES Cuestionario Nórdico
Silla Sección A	Riesgo bajo ( $\leq 4$ ) Riesgo alto ( $> 4$ )	Hombros Espalda Alta Espalda Baja Caderas / Piernas Rodillas Tobillos / Pies
Pantalla y Teléfono Sección B	Riesgo bajo ( $\leq 4$ ) Riesgo alto ( $> 4$ )	Cuello Espalda Alta
Mouse y Teclado Sección C	Riesgo bajo ( $\leq 4$ ) Riesgo alto ( $> 4$ )	Hombros Codos Muñecas / Manos

Nota. Elaboración propia

Para poder determinar los valores e iniciar el cálculo de X<sup>2</sup>, se realiza una tabulación entre todos los datos obtenidos en el método ROSA en cada trabajador con los datos obtenidos en el Cuestionario Nórdico. Por parte del método ROSA se tomó en cuenta si el valor es inferior o igual a 4 (bajo riesgo) y superior a 4 (alto riesgo) (Rodríguez et al., 2017). Por otro lado, en cuanto a las partes del cuerpo seleccionadas para el análisis, se tomó en cuenta la variable de presencia o ausencia de molestias.

A continuación, se presenta un ejemplo del análisis estadístico realizado en el presente estudio, relacionando la sección A con el cálculo del cuestionario nórdico enfocado en la espalda alta. Este ejemplo muestra cómo se llevó a cabo el análisis, ilustrando el procedimiento que se aplicó al resto de los datos:

**Tabla 3.**

*Tabulación de datos y agrupación de resultados*

Personal Evaluado	Método ROSA		Cuestionario Nórdico
	Nivel de riesgo	Puntuación Final	Presenta molestias en la Espalda Alta
TRABAJADOR 7	Bajo	4	NO
TRABAJADOR 17		4	NO
<b>Conteo total</b>			<b>2</b>
NINGÚN TRABAJADOR	Bajo	N/A	N/A
<b>Conteo total</b>			<b>0</b>
TRABAJADOR 2	Alto	7	NO
TRABAJADOR 4		5	NO
TRABAJADOR 6		5	NO
TRABAJADOR 9		5	NO
TRABAJADOR 12		5	NO

TRABAJADOR 15		6	NO
TRABAJADOR 19		6	NO
TRABAJADOR 22		5	NO
TRABAJADOR 23		5	NO
<b>Conteo total</b>			<b>9</b>
TRABAJADOR 1	Alto	7	SI
TRABAJADOR 3		6	SI
TRABAJADOR 5		6	SI
TRABAJADOR 8		5	SI
TRABAJADOR 10		5	SI
TRABAJADOR 11		5	SI
TRABAJADOR 13		8	SI
TRABAJADOR 14		5	SI
TRABAJADOR 16		5	SI
TRABAJADOR 18		6	SI
TRABAJADOR 20		5	SI
TRABAJADOR 21		5	SI
TRABAJADOR 24		5	SI
<b>Conteo total</b>			<b>13</b>
<b>Tabulación</b>			
<b>ROSA / Nórdico</b>		<b>Espalda Alta</b>	

Riesgo	Si	No
Riesgo Bajo	0	2
Riesgo Alto	13	9

Nota. Elaboración propia

Finalmente, con los resultados obtenidos, se inició la asignación de datos para el cálculo X<sup>2</sup>. Dos personas son de riesgo bajo en la sección A de la medición ROSA. Estas personas, no han presentado molestias en la espalda alta por lo que se asigna en la tabla a 2 personas con riesgo bajo y sin molestias en espalda alta. Por otro lado, no existen personas de riesgo bajo con molestias en la espalda alta. En cuanto al riesgo alto, de las 22 personas, 13 si han presentado molestia en la espalda alta, mientras que 9 no lo han presentado. Este análisis se replica para todas las zonas corporales y el nivel de riesgo bajo y alto para tener un cuadro adecuado para el cálculo respectivo (Mendivelso & Rodríguez, 2018).

Con base en lo indicado, se realizó la definición de la distancia X<sup>2</sup> para cada una de estas relaciones y se determinó el valor X<sup>2</sup> Crítico y p con base a un nivel de precisión del 95%. Finalmente, se realizó una comparación directa entre todos los resultados del estudio ROSA realizado en comparación con los datos obtenidos del Cuestionario Nórdico para confirmar si existe o no relación entre ambas metodologías. De igual manera que las otras evaluaciones, se tomó un nivel de precisión del 95%.

**Tabla 4.**

*Resultados de interacción Chi-Cuadrado*

<b>Ho</b>	<b>Existe independencia entre el resultado ROSA y Nórdico</b>		
<b>H1</b>	<b>Existe relación entre ambos análisis</b>		
<b>Error</b>	<b>5%</b>		
<b>Interacción</b>		<b>Valores</b>	
<b>Grupo de análisis</b>	<b>X<sup>2</sup> Calculado</b>	<b>X<sup>2</sup> Crítico</b>	<b>p</b>
Sección A	5.1	16.9	0.823
Sección B	No existe	No existe	No existe
Sección C	1.0	11.1	0.961
Consolidado Rosa / Consolidado Nórdico	7.1	27.6	0.982

Nota. Elaboración propia

Con los resultados obtenidos, en todos los casos el valor  $X^2$  calculado es inferior a  $X^2$  crítico, por lo que se confirma la  $H_0$  que afirma que no existe relación estadística entre ambas variables. Para cada sección se asignó diferentes zonas del cuerpo por lo que no existe relación entre el Método Rosa y el Cuestionario Nórdico.

Por otro lado, en todos los análisis el valor  $p$  es superior al valor del error (5%) por lo que confirma que no hay una evidencia suficiente para afirmar que existe una relación estadística entre ambas variables.

Para la sección B, no se identificaron valores de riesgo alto en ninguna persona de la muestra lo que no permite determinar el valor Chi-Cuadrado.

Por otro lado, al tener una muestra reducida de 24 personas, se realiza un análisis estadístico de Fisher (o prueba exacta de Fisher) para confirmar los valores en el caso de que la muestra se considere una posible limitación (Nowacki, 2017). La prueba exacta de Fisher es recomendada en estudios con tamaños de muestra pequeños permitiendo obtener resultados precisos sin depender de aproximaciones (Rivas-Ruiz et al., 2004). Para realizar este cálculo, se tomó en cuenta una relación  $2 \times 2$ , considerando la variable de Nivel de Riesgo del Método Rosa (Alto y Bajo) y por el otro lado, los resultados de las molestias reflejadas en el Cuestionario Nórdico. La Hipótesis Nula ( $H_0$ ) definida indica que no hay asociación entre las dos evaluaciones y son categorías independientes, mientras que, la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) indica que si existe asociación entre ambas variables o metodologías.

**Tabla 5.**

*Prueba exacta de Fisher*

<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Cuello</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	$\Sigma$	<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	0	1	1	<b>33.3%</b>
<b>Riesgo Alto</b>	16	7	23	
$\Sigma$	16	8	24	
<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Hombros</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	$\Sigma$	<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	0	1	1	<b>50.0%</b>

<b>Riesgo Alto</b>	12	11	23	
$\Sigma$	12	12	24	
<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Codos</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	$\Sigma$	<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	0	1	1	<b>79.2%</b>
<b>Riesgo Alto</b>	5	18	23	
$\Sigma$	5	19	24	
<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Muñecas / Manos</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	$\Sigma$	<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	0	1	1	<b>45.8%</b>
<b>Riesgo Alto</b>	13	10	23	
$\Sigma$	13	11	24	
<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Espalda Alta</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	$\Sigma$	<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	0	1	1	<b>45.8%</b>
<b>Riesgo Alto</b>	13	10	23	
$\Sigma$	13	11	24	
<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Espalda baja</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	$\Sigma$	<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	1	0	1	<b>75.0%</b>
<b>Riesgo Alto</b>	17	6	23	

$\Sigma$	18	6	24	
<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Caderas / Piernas</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>		<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	0	1	1	<b>75.0%</b>
<b>Riesgo Alto</b>	6	17	23	
$\Sigma$	6	18	24	
<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Rodillas</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>		<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	0	1	1	<b>70.8%</b>
<b>Riesgo Alto</b>	7	16	23	
$\Sigma$	7	17	24	
<b>ROSA / Nórdico</b>	<b>Tobillos / Pies</b>			<b>Fisher</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>		<b>Valor p</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	0	1	1	<b>91.7%</b>
<b>Riesgo Alto</b>	2	21	23	
$\Sigma$	2	22	24	

Nota. Elaboración propia

En los análisis obtenidos, todos los valores indicados presentan un valor de p superior al 5%, confirmando la Hipótesis Nula que implica que no existe una asociación significativa entre ambos estudios.

#### 4.4.2 Indicadores de datos adicionales

Finalmente, buscando entender si existe relación entre la postura del colaborador por medio del análisis ROSA con aspectos adicionales tanto dentro como fuera del trabajo, se realizó un cálculo X<sup>2</sup> para determinar las relaciones. Por un lado, se evaluó la posibilidad de una postura inadecuada tomando en cuenta el índice de masa corporal (IMC), presencia de

lesiones o cirugías. Por otro lado, esta misma postura inadecuada se relacionó con la carga laboral tomando en cuenta el tiempo de trabajo, uso de dactilografía y nivel jerárquico que puede indicar cargas laborales elevadas.

**Tabla 6.**

*Asignación y resultados de interacción entre métodos ROSA y aspectos adicionales*

Interacción			X2		
Grupo	Variables Método Rosa	Variables Aspectos Adicionales	X2 Calculado	X2 Crítico	p
Aspectos laborales	Riesgo bajo ( $\leq 4$ ) Riesgo alto ( $> 4$ )	Horas de trabajo Uso de Dactilografía Nivel Jerárquico	2.2	11.1	0.822
Aspectos personales	Riesgo bajo ( $\leq 4$ ) Riesgo alto ( $> 4$ )	IMC Posee Lesiones Cirugías	2.6	11.1	0.769

Nota. Elaboración propia

Con los resultados obtenidos, en ambos aspectos (personales y laborales), se obtuvo un valor X2 calculado inferior al X2 crítico, confirmando la  $H_0$  que afirma que no existe relación estadística entre ambas variables.

Finalmente, tomando en cuenta que, en ambos resultados, el valor p es superior al del error (5%), se confirma que no hay una evidencia suficiente para afirmar que existe una relación estadística entre ambas variables.

#### **4.5 Relación Costo Beneficio**

Inicialmente, se realizó un análisis de datos evaluando los sueldos por rango salarial de cada grupo. Estos valores van a depender del nivel jerárquico, el cual se muestra a continuación:

**Tabla 7.***Salario mensual por nivel jerárquico*

<b>Jerarquía</b>	<b>Sueldo Mensual</b>
Gerencia	\$ 5,000.00
Jefatura	\$ 2,700.00
Coordinador	\$ 1,600.00
Técnico	\$ 1,200.00
Analista	\$ 900.00
Asistente	\$ 700.00

Nota. Elaboración propia

Además, a partir de los resultados obtenidos mediante el método ROSA, se consolidó la inversión necesaria en equipos (silla, soporte de pantalla, mouse, reposamanos y teclado) para garantizar condiciones óptimas de trabajo. Con este resultado, se realizó el cálculo de los días de trabajo que se requerirán para recuperar los valores invertidos. Para ello, se tomó en cuenta el sueldo del colaborador dividido para 30 días del mes y este dato fue utilizado como el valor económico para calcular los días equivalentes a la inversión.

**Tabla 8.***Cuadro de inversión de herramientas en comparación con pago por ausencia del trabajador*

Inversión por Unidad		\$210	\$21.52	\$11.27	\$4.24	\$15.00	Total	Días de recuperación de Inversión
Trabajador	Jerarquía	Silla	Soporte Pantalla	Mouse	Reposamanos	Teclado		
1	Analista	x			x	x	\$ 229.24	7.6
2	Jefatura	x			x		\$ 214.24	2.4
3	Asistente	x		x	x	x	\$ 240.51	10.3
4	Gerencia	x					\$ 210.00	1.3
5	Analista	x	x			x	\$ 246.51	8.2
6	Coordinador	x			x		\$ 214.24	4.0

7	Técnico			x	x	x	\$ 30.51	0.8
8	Coordinador			x			\$ 11.27	0.2
9	Coordinador						\$ 0	0.0
10	Jefatura				x		\$ 4.24	0.0
11	Técnico		x	x	x	x	\$ 52.02	1.3
12	Analista	x				x	\$ 225.00	7.5
13	Analista	x			x		\$ 214.24	7.1
14	Jefatura			x	x	x	\$ 30.51	0.3
15	Analista	x				x	\$ 225.00	7.5
16	Asistente				x		\$ 4.24	0.2
17	Analista	x			x	x	\$ 229.24	7.6
18	Gerencia	x					\$ 210.00	1.3
19	Analista	x			x		\$ 214.24	7.1
20	Asistente			x	x	x	\$ 30.51	1.3
21	Coordinador			x	x	x	\$ 30.51	0.6
22	Asistente				x		\$ 4.24	0.2
23	Analista		x	x	x	x	\$ 52.02	1.7
24	Técnico						\$ 0	0.0
<b>Inversión Total</b>							<b>\$ 2,922.50</b>	

Nota. Elaboración propia

Por otro lado, la empresa tiene la responsabilidad de salvaguardar la integridad de sus colaboradores, garantizando las mejores condiciones de trabajo. Para ello, debe cumplir con el artículo 42, numeral 2, del Código de Trabajo, que establece las obligaciones del empleador. En caso de incumplimiento, el Ministerio de Trabajo dispone de una tabla de sanciones basada en el Salario Básico Unificado, actualmente fijado en 470 USD mensuales (Ministerio del Trabajo, 2025). Dicha infracción, considerada grave, implica que una empresa con entre 26 y 49 colaboradores deberá pagar una multa de 8.92 SBU, equivalente a 4,192.40 USD.

Finalmente, reuniendo toda la información presentada, el costo de inversión total para cumplir con las condiciones adecuadas para los trabajadores y garantizar que no presenten lesiones de lo evaluado mediante el análisis ROSA es de 2,922.50 USD, lo cual, comparado con los valores de multa de 4,192.40 USD definidos por el Ministerio de Trabajo, la inversión es el 70% del gasto generado por dicha multa. Es importante tomar en cuenta que este valor de multa será generado por cada caso presentado, lo que implica un riesgo constante de multiplicarlo por el número de eventos presentados. Por otro lado, la compañía necesitará contratar nuevo personal temporal para suplir la vacante y el tiempo dependerá de la gravedad y tipo de lesión presentada.

#### **4.6 Análisis de Resultados con relación a los Antecedentes Investigativos**

El presente estudio encontró que las zonas con mayor prevalencia de molestias músculo esqueléticas fueron la espalda baja y el cuello, y que el mayor riesgo ergonómico estuvo relacionado con el uso de la silla. Sin embargo, no se halló una relación estadísticamente significativa entre el nivel de riesgo ergonómico (según el método ROSA) y la presencia de molestias (Cuestionario Nórdico).

Dichos hallazgos, coinciden con estudios como el de Soroush y Hassani (2015) en Irán y Toalá et al. (s.f.) en México, donde también se identificaron el cuello y la espalda como zonas críticas y la silla como principal factor de riesgo. De igual manera, Haro (2018), en Ecuador obtuvo resultados similares, sin encontrar una relación significativa entre riesgo ergonómico y síntomas músculo esqueléticos, lo cual refuerza la validez de los resultados dentro del contexto local.

Finalmente, el estudio de Saleem et al. (2015) en India, aunque no utilizó el método ROSA, también reportó alta prevalencia de molestias en cuello, espalda y hombros, asociadas al uso prolongado del computador, lo que coincide con los hallazgos encontrados en el presente estudio.

Con base en lo anterior, los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con los hallazgos de varias investigaciones internacionales en cuanto a las zonas del cuerpo más afectadas por molestias músculo esqueléticas. Al igual que en el estudio realizado por Soroush y Hassani (2015) en Irán y por Toalá et al. (s.f.) en México, se identificó al cuello y la espalda baja como las áreas con mayor prevalencia de dolencias entre los trabajadores de oficina. Asimismo, en estas investigaciones se determinó que la silla representa un factor ergonómico de riesgo significativo, lo cual concuerda con los resultados del método ROSA aplicado en Bakels Ecuador. Por otro lado, el estudio de Haro (2018) en el GAD Municipal del Cantón Píllaro también concluyó que no existe una relación estadísticamente significativa entre los valores de riesgo ergonómico y los síntomas músculo esqueléticos, lo que respalda

los hallazgos del presente estudio respecto a la posible influencia de otros factores no ergonómicos en la aparición de molestias.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Al identificar los síntomas músculo esqueléticos percibidos por el personal administrativo de la empresa, por medio de la aplicación de la evaluación del Cuestionario Nórdico, se observa que la espalda baja es la parte del cuerpo más afectada, con un 75% de los encuestados reportando molestias en esta área. Además, la mayoría de los casos provienen de las áreas de Administración y Finanzas (30%) y Supply Chain (30%). Esto indica que ambas áreas presentan un alto nivel de incomodidad, especialmente en la región lumbar. Sin embargo, al tratarse de una evaluación basada en la percepción de los encuestados, siempre existe un factor subjetivo que puede influir en los resultados. Factores como la tolerancia al dolor, el nivel de estrés y las actividades de índole subjetivas, fuera del entorno laboral pueden condicionar las respuestas, haciendo que la interpretación de los datos requiera un análisis complementario.
- La aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka ha demostrado ser una herramienta eficaz y valiosa en la identificación de trastornos músculo esqueléticos en diversos entornos laborales. Su estructura sencilla y estandarizada permite una recopilación de datos precisa y comparable, facilitando la detección temprana de problemas de salud y la implementación de medidas preventivas.
- Al evaluar la postura de los trabajadores administrativos de la empresa, tomando en cuenta las características ergonómicas de los puestos de trabajo por medio del método ROSA, el 100% del área Supply Chain y Administración y Finanzas presenta un nivel de riesgo alto, siendo el 67% del total de la empresa Bakels. Este hallazgo refleja una clara necesidad de abordar los riesgos en estas áreas críticas, las cuales representan desafíos significativos en términos de seguridad. Además, se identificaron como particularmente críticas las Sección A (Silla) y Sección C (Ratón y Teclado), lo que indica que las condiciones ergonómicas y las prácticas laborales en estas secciones requieren atención inmediata garantizando un entorno de trabajo seguro, eficiente y sostenible para los empleados, reduciendo los riesgos a largo plazo y mejorando la productividad general de la empresa.
- La metodología ROSA (Rapid Office Strain Assessment) es una herramienta ergonómica esencial para la identificación y evaluación de riesgos en entornos de trabajo de oficina. Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de ROSA facilita la detección temprana de factores de riesgo ergonómico, promoviendo la adopción de medidas preventivas eficaces. Además de incrementar la productividad y satisfacción de los

trabajadores, la metodología ROSA representa una inversión estratégica en el bienestar de los empleados y en la eficiencia organizacional.

- Mediante el análisis de Chi-cuadrado, se exploró la relación entre las características ergonómicas de los puestos de trabajo, evaluadas mediante el método ROSA, y los síntomas músculo esqueléticos detectados a través del Cuestionario Nórdico en el personal administrativo de la empresa. Los resultados mostraron que el valor  $X^2$  calculado fue inferior al valor crítico en todos los análisis realizados, y que el valor p obtenido fue superior al umbral de significancia de 0.05. Esto confirma que no hay evidencia suficiente para afirmar que la evaluación ergonómica ROSA y los síntomas reportados en el Cuestionario Nórdico están relacionados, lo que sugiere que otros factores pueden estar influyendo en las molestias músculo esqueléticas de los trabajadores.
- La prueba de Chi-cuadrado se ha demostrado como una herramienta estadística fundamental en la comparación de dos metodologías de estudio. Su capacidad para determinar la independencia entre variables categóricas permite evaluar la efectividad y diferencias significativas entre métodos distintos. La correcta aplicación e interpretación de esta prueba asegura la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos, contribuyendo significativamente a la toma de decisiones fundamentadas. Por ende, la prueba de Chi-cuadrado no solo fortalece la precisión de los estudios comparativos, sino que también aporta claridad en la identificación de relaciones importantes.
- La aplicación de la prueba Chi-cuadrado permitió analizar la relación entre la evaluación ergonómica ROSA y los síntomas reportados en el Cuestionario Nórdico. Este tipo de análisis es fundamental para validar si existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas metodologías, evitando interpretaciones subjetivas y garantizando conclusiones basadas en evidencia cuantificable. En este caso, los resultados indicaron que no existe una relación estadística entre la postura en el trabajo y las molestias músculo esqueléticas reportadas.
- Con el objetivo de identificar posibles factores que incidan en la postura adoptada por los trabajadores, se realizó un análisis que integró variables laborales (como el número de horas de trabajo, el uso de la dactilografía y el nivel jerárquico) y personales (como el índice de masa corporal, antecedentes de lesiones músculo esqueléticas o cirugías previas). El propósito fue establecer si existía una relación entre estas variables y posibles alteraciones posturales. No obstante, los resultados obtenidos evidencian que no se encontró una relación estadísticamente significativa entre dichas variables y la postura del trabajador, lo que indica que estos factores no influyen de manera determinante en la postura corporal durante el desempeño laboral.

- Existen factores externos que pueden generar un impacto en la salud laboral, ya que aspectos circunstanciales propios del país como el estrés derivado del entorno social o familiar, los hábitos personales poco saludables, las condiciones económicas adversas, la inseguridad comunitaria, la deficiente infraestructura de transporte, el acceso limitado a servicios de salud, los cambios tecnológicos acelerados y las condiciones ambientales externas pueden influir significativamente en el bienestar físico y mental de los trabajadores.
- El análisis de costo-beneficio demuestra que la inversión destinada a mejorar las condiciones laborales del equipo administrativo de Bakels es inferior al costo de las multas derivadas de la falta de herramientas adecuadas para el trabajo de los colaboradores. Además, la inversión por persona, en promedio, se recupera en 3.3 días. Esta afectación puede presentarse en cualquier cargo sin restricciones, lo que podría impactar significativamente el equilibrio y los resultados de la empresa, así como deteriorar el clima laboral.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda ajustar los espacios de trabajo, especialmente la posición de las sillas y escritorios, para garantizar una postura adecuada y reducir los riesgos ergonómicos identificados en la evaluación ROSA.
- Debido a la variedad de molestias identificadas en el Cuestionario Nórdico, se sugiere desarrollar capacitaciones sobre ergonomía y promover pausas activas para reducir el impacto de las posturas prolongadas. La implementación de programas de pausas activas, como métodos alternativos al tema ergonómico, pueden ser cruciales para mitigar los riesgos ergonómicos y contribuir al bienestar y la salud de los trabajadores administrativos. Al fomentar la práctica regular de pausas activas, es posible prevenir lesiones músculo esqueléticas, mejorar la productividad y promover un ambiente laboral más saludable y dinámico.
- Para garantizar la seguridad y el bienestar del personal administrativo, es importante establecer parámetros específicos de seguridad en la selección de mobiliario, incluyendo sillas, pantallas y periféricos. Estos criterios aseguran que las adquisiciones, además de cumplir con los estándares ergonómicos, contribuyan a crear un entorno de trabajo saludable y productivo.
- Se recomienda incluir variables de estudio, como afecciones en cuello, hombros, codos, muñecas, piernas, rodillas, tobillos y espalda, como parte integral del proceso de selección para nuevas personas que vayan a ingresar como personal administrativo en la

empresa. Esta medida permitirá identificar posibles riesgos ergonómicos desde el inicio y garantizar la contratación de individuos que puedan desempeñar sus funciones sin comprometer su salud y bienestar.

- Al no existir correlación entre los síntomas y los niveles de riesgo definidos por el método ROSA, la presencia de molestias pueden ser generadas por diferentes percepciones que deberán ser tomadas como hipótesis para futuros estudios. Los síntomas generados por altas cantidades de estrés o riesgos psicosociales, e incluso problemas personales, pueden ser factores que no están relacionados con el rol que ejercen sino de las condiciones sociales a las que debe exponerse y pueden estarse reflejando en molestias en diferentes zonas corporales.
- Para finalizar, se plantea realizar futuros estudios que profundicen en la relación entre los resultados obtenidos mediante el método ROSA y los trastornos músculo esqueléticos identificados a través del Cuestionario Nórdico, explorando su aplicabilidad en diferentes sectores industriales o poblaciones específicas. Asimismo, se sugiere que los hallazgos de este estudio se utilicen como base en investigaciones complementarias, con el fin de validar, expandir o comparar los resultados obtenidos. Adicionalmente se propone ampliar el análisis considerando otras metodologías de evaluación ergonómica o herramientas estadísticas, con el fin de validar y comparar los hallazgos obtenidos en el presente estudio. Igualmente, se debe validar la eficiencia de las recomendaciones planteada en el presente estudio y su afectación en los trabajadores administrativos en empresas similares. Este enfoque permitirá aportar nuevas perspectivas en la identificación y prevención de riesgos ergonómicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamirano, M. Chiriboga, G. Vega, V. Peñafiel, K. (2022). *Estimación del riesgo ergonómico en el personal administrativo del cantón de Mocha, Ecuador*. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Volumen 6. Número 2. Año 6. Edición Especial 2.
- Apolo, M. Cárdenas, A. Romero, Toti. Villarreal, E. (2013). *Identificación y análisis de los factores ergonómicos relacionados con el rendimiento laboral del personal administrativo y docente a tiempo completo de la sede Quito Campus El Girón y Kennedy*. Universidad Politécnica Salesiana. Quito. Ecuador.
- Asociación Internacional de Ergonomía (IEA). (2023). *Definición de ergonomía*. <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- Boné, M. (2016). *Método de evaluación ergonómica de tareas repetitivas, basado en simulación dinámica de esfuerzos con modelos humanos*. Universidad de Zaragoza. España.
- Calva, D. (2017). *Análisis de los factores de riesgo ergonómicos y su incidencia en la seguridad y bienestar de los trabajadores de la empresa Compuengine Cía. Ltda. ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito*. Universidad Tecnológica Indoamérica. Quito. Ecuador.
- Cedeño, J. (2021). *Adaptación cultural y validación del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas músculo esqueléticos en trabajadores del sector construcción de Ecuador*. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Perú.
- Chinedu, O. O., Henry, A. T., Nene, J. J., & Okwudili, J. D. (2020). Work-related musculoskeletal disorders among office workers in higher education institutions: A cross-sectional study. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 30(5).
- Constitución de la República de Ecuador. Artículo 326. Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008 (Ecuador). Recuperado de: <https://bit.ly/2B93igl>
- da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). *Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies*. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(3), 285–323. <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>
- Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación del riesgo por las fuerzas ejercidas en el puesto de trabajo o en la utilización de máquinas mediante la norma EN 1005-3. *Ergonautas*, Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/fuerzas/fuerza-maxima-ayuda.php>

- ErgoIBV. (2024). Métodos de evaluación ergonómica. Instituto de Biomecánica de Valencia. <https://www.ibv.org/ergonomia>
- Franke, T. M., Ho, T., & Christie, C. A. (2012). *The chi-square test: Often used and more often misinterpreted. Journal of Educational and Behavioral Statistics, 37(4)*, 417–431.
- Gasibat, Q., Simbak, N. B., & Aziz, A. A. (2017). *Stretching exercises to prevent work-related musculoskeletal disorders – A review article. American Journal of Sports Science and Medicine, 5(2)*, 27–37.
- Gerr, F., Marcus, M., & Monteilh, C. (2006). Keyboard use and musculoskeletal outcomes among computer users: Associations with typing intensity and posture. *Journal of Occupational Rehabilitation, 16(3)*, 265–277. <https://doi.org/10.1007/s10926-006-9037-0>
- Haro Peñafiel, K. L. (2018). Condiciones ergonómicas en los trabajadores que utilizan pantallas de visualización de datos (PDV) en las oficinas del GAD Municipal del Cantón Píllaro (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización).
- Heinrich, H. W., Petersen, D., & Roos, N. (1980). *Industrial accident prevention: A safety management approach* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, A., & Álvarez, G. (2006). Evaluación de la carga postural mediante el método OCRA. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Ibacache, J. (2020). *Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos*. Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública del Ministerio de Salud de Chile. Chile.
- INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). (2020). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas (GINSHT). <https://www.insst.es>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). Proyecciones poblacionales territoriales: Clave para el futuro de Ecuador. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/ecuador-tendra-mas-adultos-mayores-menos-ninos-y-adolescentes-en-2050/#:~:text=As%C3%AD%20el%20Instituto%20estima%20que,a%2040.8%20a%C3%B1os%20hacia%202050.>

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (n.d.). Ergonomía. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Recuperado de <https://www.insst.es/ergonomia>.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., 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)
- Lema, A. (2016). *Evaluación de la carga postural y su relación con los trastornos músculo esqueléticos, en trabajadores de oficina de la cooperativa de ahorro y crédito Indígena Sac. Ltda.* Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Mamani Hualpa, R. S. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016 – 2021. *Revista Científica y Tecnológica Qantu Yachay*, 1(1), 46–50. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.6>
- Mas, J. (2023). *Valoración de la carga física del trabajo mediante la frecuencia cardiaca*. Ergonautas. Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/frimat/frimat.php>
- Medina, D. (2019). *Factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud ocupacional del personal operativo de una institución financiera*. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). Prueba Chi-Cuadrado de independencia aplicada a tablas 2xN. *Revista Médica Sanitas*, 21(2), 92–95. <https://doi.org/10.26852/01234250.6>
- Ministerio del Trabajo. (2020). *Código del Trabajo del Ecuador*. <https://www.trabajo.gob.ec/codigo-del-trabajo/>
- Ministerio del Trabajo. (2025). *El Salario Básico Unificado del trabajador en general para el año 2025 será de USD 470,00*. <https://www.trabajo.gob.ec/el-salario-basico-unificado-del-trabajador-en-general-para-el-ano-2025-sera-de-usd-47000/>
- Noraziera, M. Z., & Norzaida, A. (2018). Musculoskeletal Disorder Symptoms Assessment among Office Workers of a Manufacturing Company. *Journal of Advanced Research in Occupational Safety and Health*, 3(1), 1-7.
- Nowacki, A. (2017). *Chi-square and Fisher's exact tests*. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 84(9 Suppl 2), e20–e25. <https://doi.org/10.3949/ccjm.84.s2.04>

- Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). Normas Internacionales del Trabajo: Ecuador y la OIT. Recuperado el 19 de marzo de 2025, de <https://www.ilo.org>.
- Pavon, J. (27 de junio de 2018). *Ubicación Geográfica de Pifo*. Parroquia Pifo. <http://parroquiapifo.blogspot.com/2018/06/ubicacion-geografica-de-pifo.html>.
- Pincay Vera, M. E., Chiriboga Larrea, G. A., & Vega Falcón, V. (2021). *Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos*. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, 30(2). [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S3020-11602021000200161](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602021000200161)
- Prevencionar. (2017). Guía práctica de métodos de evaluación ergonómica. <https://prevencionar.com>
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: The epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>
- Reyes, F. López, Y. Ortega, M. Sevilla, M. González, G. Sibaja, B. (2023). Fatiga y teletrabajo en docentes de Latinoamérica. Una necesidad urgente de estudio. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 5(2), 2023, 77-86. Disponible en: <https://doi.org/10.29393/EID5-15FTFR60015>.
- Rodríguez Tamayo, G., Batista Rodríguez, S., & Cisneros Rodríguez, Y. (2020). Metodología para el análisis costo-beneficio de la gestión de riesgos ergonómicos. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS*, 11. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/11/costo-beneficio.html>
- Rodriguez, C. J., Barrero, L. H., & Lee, D. L. (2017). *Development and validation of the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) tool for office workstations*. *Applied Ergonomics*, 63, 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.04.004>
- Rodriguez, E. (2010). *Protección de la seguridad y salud de los trabajadores. Una revisión desde la perspectiva global, latinoamericana y venezolana*. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Rodríguez, L. (2021). Impacto de la ergonomía en la reducción de costos por absentismo y accidentes laborales. *Journal of Occupational Health and Safety*, 25(1), 37-50.
- Ruiz, M. (2022). *Factores de riesgo ergonómico y productividad en el sector de la curtiembre*. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

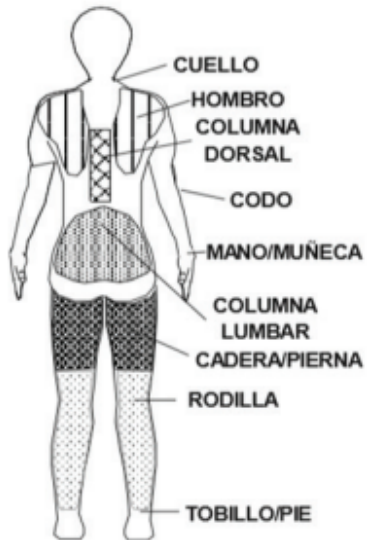
- Saleem, M., Priya, S., Govindarajan, R., Balaji, E., Anguraj, D. J., ShylendraBabu, P. G., & Dhivyapriya, S. (2015). A cross sectional study on work related musculoskeletal disorders among software professionals.
- Soroush, M., & Hassani, H. (2015). Musculoskeletal complaints associated with computer use and its ergonomic risks for office workers of a medical sciences university in Tehran. *Annals of Military and Health Sciences Research*, 13(1).
- Toalá, C. C. E., & Muñoz, I. M. Estudio ergonómico y propuesta de medidas de prevención para personal municipal de Comitán de Domínguez, Chiapas.
- Unapucha, J. (2022). *Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de yogur frasco de la pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.* Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador.
- Vélez, W. (2016). *Plan de prevención de riesgos ergonómicos por puesto de trabajo en la Empresa Mafrico S.A.* Universidad de Guayaquil. Ecuador.
- Villalva, R. (2015). *Modelo de gestión del factor de riesgo ergonómico asociado a la manipulación de carga en operadora portuaria Navestibas S.A. de la ciudad de Guayaquil.* Universidad de Guayaquil. Ecuador.
- World Health Organization. (2000). Technical Report. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

## ANEXOS

## Anexo 1.

## Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN				
Fecha consulta: _____	Sexo: F ___ M ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				
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 <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Hombro	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Codo	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Muñeca	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Espalda alta (región dorsal)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Espalda baja (región lumbar)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas caderas / piernas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas rodillas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Uno o ambos tobillos / pies	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		





<b>PROBLEMAS EN LA COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)</b>	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió " <b>NO</b> " a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió " <b>0 días</b> " en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN CUELLO Y HOMBROS				
Fecha consulta: _____	Sexo: F ___ M ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				

CUELLO	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió " <b>NO</b> " a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió " <b>0 días</b> " en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

<b>HOMBROS</b>	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió " <b>NO</b> " a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió " <b>0 días</b> " en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

## Anexo 2.

### Cuestionario Nórdico Kuorinka Estandarizado definido en Microsoft Forms

# CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS

Herramienta ampliamente utilizada para conocer los síntomas de trastornos músculo esqueléticos. Esta metodología se ha implantado a nivel mundial al ser una de las más objetivas en su resultado, permitiendo conocer la apreciación subjetiva de las personas y entender las molestias o síntomas que puedan afectar a su salud.

\* Obligatoria

## CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES

1

Nombres y Apellidos: \*

2

Cargo: \*

3

Fecha consulta: \*

4

Sexo: \*

Femenino

Masculino

5

Año de nacimiento: \*

6

¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? \*

Años y meses

7

En promedio, ¿Cuántas horas a la semana trabaja? \*

8

Peso: \*

Kilogramos (kg)

9

Talla: \*

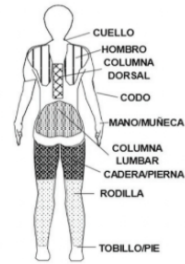
Centímetros (cm)

10

¿Eres diestro o zurdo? \*

 Diestro Zurdo

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

11

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

Cuello

- NO
- SÍ

12

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

Hombros

- NO
- SÍ, EN EL HOMBRO DERECHO
- SÍ, EN EL HOMBRO IZQUIERDO
- SÍ, EN AMBOS HOMBROS

13

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

Codos

- NO
- SÍ, EN EL CODO DERECHO
- SÍ, EN EL CODO IZQUIERDO
- SÍ, EN AMBOS CODOS

14

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

Muñecas/Manos

- NO
- SÍ, EN LA MUÑECA/MANO DERECHA
- SÍ, EN LA MUÑECA/MANO IZQUIERDA
- SÍ, EN AMBAS MUÑECAS/MANOS

15

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

Espalda alta (región dorsal)

- NO
- SI

16

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

Espalda baja (región lumbar)

- NO
- SI

17

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

Una o ambas caderas / piernas

- NO
- SI

18

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

Una o ambas rodillas

- NO
- SI

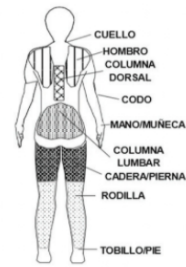
19

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

Uno o ambos tobillos / pies

- NO
- SI

### PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

20

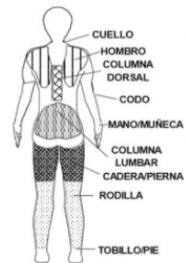
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: \*

Cuello

NO

SI

### PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

21

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

Hombros

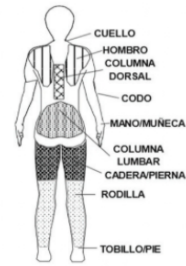
NO

SÍ, EN EL HOMBRO DERECHO

SÍ, EN EL HOMBRO IZQUIERDO

SÍ, EN AMBOS HOMBROS

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

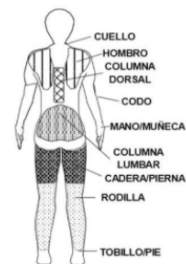
22

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

Codos

- NO
- SÍ, EN EL CODO DERECHO
- SÍ, EN EL CODO IZQUIERO
- SÍ, EN AMBOS CODOS

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

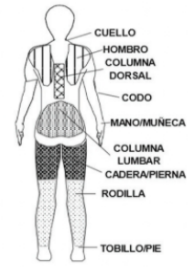
23

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

Muñecas/Manos

- NO
- SÍ, EN LA MUÑECA/MANO DERECHA
- SÍ, EN LA MUÑECA/MANO IZQUIERDA
- SÍ, EN AMBAS MUÑECAS/MANOS

PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

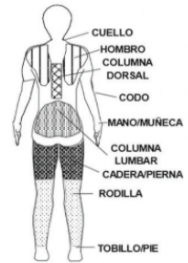
24

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

Espalda alta (región dorsal)

- NO
- SI

PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

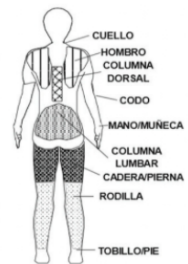
25

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

Espalda baja (región lumbar)

- NO
- SI

PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

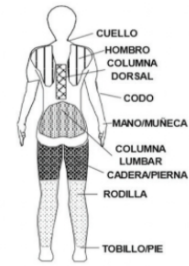
26

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

Una o ambas caderas / piernas

- NO
- SI

### PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

27

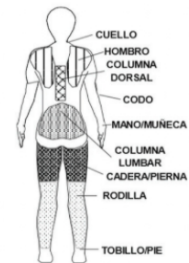
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: \*

Una o ambas rodillas

NO

SI

### PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido por todos

28

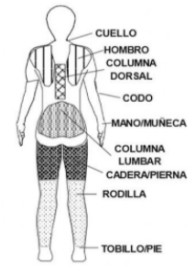
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: \*

Uno o ambos tobillos / pies

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

29

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Cuello

NO

SI

30

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Cuello

NO

SI

31

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Hombros

NO

SI

32

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Hombros

NO

SI

33

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Codos

NO

SI

34

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Codos

NO

SI

35

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Muñecas/Manos

NO

SI

36

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Muñecas/Manos

NO

SI

37

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Espalda alta (región dorsal)

- NO
- SI

38

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Espalda alta (región dorsal)

- NO
- SI

39

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Espalda baja (región lumbar)

- NO
- SI

40

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Espalda baja (región lumbar)

- NO
- SI

41

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Una o ambas caderas / piernas

- NO
- SI

42

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Una o ambas caderas / piernas

NO

SI

43

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Una o ambas rodillas

NO

SI

44

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Una o ambas rodillas

NO

SI

45

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Uno o ambos tobillos / pies

NO

SI

46

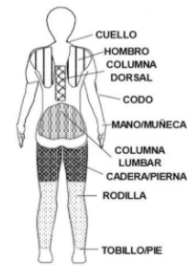
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Uno o ambos tobillos / pies

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

47

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Cuello

NO

SI

48

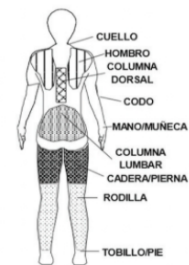
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Cuello

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

49

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Hombros

NO

SI

50

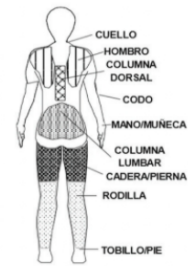
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Hombros

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

51

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Codos

NO

SI

52

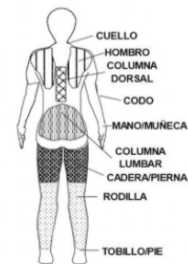
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Codos

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

53

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Muñecas/Manos

NO

SI

54

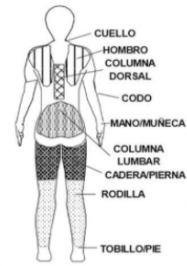
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Muñecas/Manos

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

55

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Espalda alta (región dorsal)

NO

SI

56

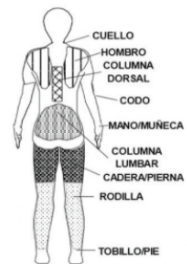
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Espalda alta (región dorsal)

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

57

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Espalda baja (región lumbar)

NO

SI

58

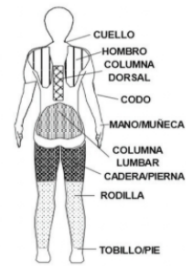
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Espalda baja (región lumbar)

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

59

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Una o ambas caderas / piernas

NO

SI

60

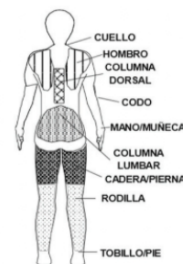
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Una o ambas caderas / piernas

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

61

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Una o ambas rodillas

NO

SI

62

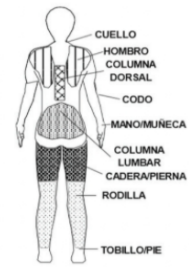
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Una o ambas rodillas

NO

SI

## PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS LOCOMOTORES



Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses

63

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? \*

Uno o ambos tobillos / pies

NO

SI

64

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? \*

Uno o ambos tobillos / pies

NO

SI

## CUELLO



Por problema de cuello se entiende dolor, molestias o disconfort en el área sombreada. Concéntrese en esta área, ignorando cualquier problema que pueda tener en partes adyacentes del cuerpo. Hay un cuestionario aparte para los problemas de hombro.

65

¿Alguna vez ha tenido problemas en el cuello (molestias, dolor o disconfort)? \*

- SI
- NO

66

¿Alguna vez se ha lastimado el cuello en un accidente? \*

- SI
- NO

67

¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en el cuello? \*

- SI
- NO

68

¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 12 meses? \*

- 0 días
- 1 - 7 días
- 8 - 30 días
- Más de 30 días, pero no todos los días
- Todos los días

69

¿Los problemas del cuello le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? \*

a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?

- SI
- NO

70

¿Los problemas del cuello le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? \*

b) ¿Actividad de ocio?

- SI
- NO

71

¿Cuál es el tiempo total que los problemas de cuello le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses? \*

- 0 días
- 1 - 7 días
- 8 - 30 días
- Más de 30 días

72

¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en el cuello durante los últimos 12 meses? \*

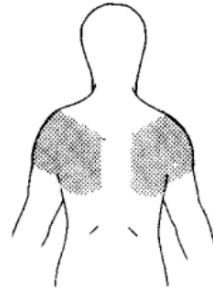
- SI
- NO

73

¿Ha tenido problemas de cuello en algún momento durante los últimos 7 días? \*

- SI
- NO

## HOMBROS



Por problema de hombros se entiende dolor, molestias o disconfort en el área sombreada. Concéntrese en esta área, ignorando cualquier problema que pueda tener en partes adyacentes del cuerpo. Existe un cuestionario independiente para problemas de cuello.

74

¿Alguna vez ha tenido problemas en los hombros (molestias, dolor o disconfort)? \*

- SI
- NO

75

¿Alguna vez se ha lastimado los hombros en un accidente? \*

- NO
- SÍ, MÍ HOMBRO DERECHO
- SÍ, MÍ HOMBRO IZQUIERDO
- SÍ, AMBOS HOMBROS

76

¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en los hombros? \*

- SI
- NO

77

¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses? \*

- NO
- SÍ, EN MI HOMBRO DERECHO
- SÍ, EN MI HOMBRO IZQUIERDO
- SÍ, AMBOS HOMBROS

78

¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en los hombros durante los últimos 12 meses? \*

- 1 - 7 días
- 8 - 30 días
- Más de 30 días, pero no todos los días
- Todos los días

79

¿Los problemas de los hombros le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? \*

a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?

- SI
- NO

80

¿Los problemas de los hombros le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? \*

b) ¿Actividad de ocio?

- SI
- NO

81

¿Cuál es el tiempo total que los problemas de hombros le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses? \*

- 0 días
- 1 - 7 días
- 8 - 30 días
- Más de 30 días

82

¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en los hombros durante los últimos 12 meses? \*

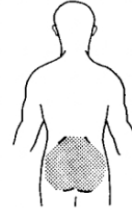
- SI
- NO

83

¿Ha tenido problemas de hombros en algún momento durante los últimos 7 días? \*

- NO
- SÍ, EN MI HOMBRO DERECHO
- SÍ, EN MI HOMBRO IZQUIERDO
- SÍ, AMBOS HOMBROS

## CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LA COLUMNA LUMBAR - ESPALDA BAJA



En esta imagen se puede ver la posición aproximada de la parte del cuerpo a la que se refiere el cuestionario. Por problemas lumbares se entiende dolor, molestias o disconfort en el área sombreada, ya sea que se extienda o no desde allí a una o ambas piernas (ciática).

84

¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)? \*

- SI
- NO

85

¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda? \*

- SI
- NO

86

¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja? \*

- SI
- NO

87

¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses? \*

- 0 días
- 1 - 7 días
- 8 - 30 días
- Más de 30 días, pero no todos los días
- Todos los días

88

¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? \*

a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?

- SI
- NO

89

¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? \*

b) ¿Actividad de ocio?

- SI
- NO

90

¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses? \*

- 0 días
- 1 - 7 días
- 8 - 30 días
- Más de 30 días

91

¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses? \*

- SI
- NO

92

¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días? \*

- SI
- NO

**Anexo 3.***Cuestionario de Información Adicional***CUESTIONARIO - INFORMACIÓN ADICIONAL**

\* Obligatoria

1. Nombres y Apellidos \*

2. Cargo \*

3. Fecha consulta \*

4. ¿Conoce qué es la dactilografía? \*

SÍ

NO

5. ¿Ha sido capacitado en dactilografía? \*

DACTILOGRAFÍA: Conjunto de técnicas y procedimientos para escribir a máquina o en teclados electrónicos.

SÍ

NO

6. ¿Al momento de usar el teclado lo hace empleando la técnica de dactilografía? \*

SÍ

NO

7. ¿Practica alguna actividad física, ejercicio o deporte? \*

- SI
- NO

8. Especifique la actividad física, ejercicio o deporte que realiza: \*

9. ¿Tiene una lesión preexistente? \*

- SI
- NO

10. Especifique la lesión preexistente que posee: \*

11. ¿Ha tenido algún accidente fuera del trabajo? \*

- SI
- NO

12. Especifique el tipo de accidente que ha tenido fuera del trabajo: \*

13. ¿Se ha sometido a cirugías que no estén relacionadas con ergonomía? \*

- SI
- NO

14. Especifique las cirugías a las que ha sido sometido: \*



**Anexo 5.***Carta de Autorización y Consentimiento para la toma de Fotografías***CARTA DE AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO PARA LA TOMA DE FOTOGRAFÍAS**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 20\_\_

Por medio de la presente, yo, \_\_\_\_\_  
con cédula de identidad No. \_\_\_\_\_, trabajador de la empresa BAKELSECUADOR S.A., autorizo a Yesenia Estefania Yunga Atapuma, quien va a realizar un estudio de análisis ergonómico en los puestos administrativos de la empresa, la cual, puede realizar la revisión de mi puesto de trabajo por medio de la toma de imágenes fotográficas mientras ejecuto mis actividades laborales con fines exclusivos de la investigación realizada. Por otro lado, otorgo a la Investigadora el uso y publicación de las imágenes con fines exclusivos del estudio ergonómico realizado.

Finalmente, me comprometo a realizar el Cuestionario Nórdico enfocado en expresar los síntomas musculoesqueléticos de manera honesta con fines exclusivos de la investigación.

Toda esta información será utilizada únicamente con fines de la investigación respectiva y será utilizada únicamente por la Investigadora.

Sin más que agregar, me despido cordialmente.

Atentamente:

\_\_\_\_\_











Firma

## Anexo 6.

### Método ROSA

SECCION A - SILLA						Puntuación
Altura de la silla						No ajustable (+1)
	Rodillas a 90° (1)	Demasiado bajo - ángulo de la rodilla < 90° (2)	Demasiado alto - ángulo de la rodilla > 90° (2)	Sin contacto del pie con el suelo (3)	Espacio insuficiente bajo el escritorio - habilidad para cruzar las piernas (+1)	
Profundidad del asiento						No ajustable (+1)
	Aproximadamente 3 pulgadas de espacio entre la rodilla y el borde del asiento (1)	Demasiado largo - menos de 3 pulgadas de espacio (2)	Demasiado corto - más de 3 pulgadas de espacio			
Apoyabrazos						No ajustable (+1)
	Codos apoyados en línea con el hombro, hombros relajados (1)	Demasiado alto (hombros encogidos) o Demasiado bajo (brazos sin apoyo) (2)	Superficie dura o dañada (+1)	Demasiado ancho, apoyabrazos muy separados (+1)		
Soporte para la espalda						Respaldo no ajustable (+1)
	Soporte lumbar adecuado - silla reclinable entre 95° - 110° (1)	Sin soporte lumbar o el soporte no está situado en la parte baja de la espalda (2)	Ángulo demasiado atrás (> 110°) o ángulo demasiado hacia adelante (< 95°) (2)	Sin respaldo es decir espaldar o trabajador inclinado hacia adelante (2)	Superficie de trabajo demasiado alta (hombros encogidos) (+1)	
Tiempo de duración			Puntuación de la silla			

SECCION B - MONITOR Y TELEFONO						Puntuación
Monitor						
	Longitud de los brazos (40-75 cm) pantalla a la altura de los ojos (1)	Demasiado bajo (bajo 30°) (2) Demasiado lejos (+1)	Demasiado alto (extensión del cuello) (3)	Torsión de cuello superior a 30° (+1)	Resplandor en la pantalla (+1)	No hay soporte para documentos (+1)
Tiempo de duración			Puntuación del monitor			
Teléfono						No hay opción de manos libres (+1)
	Auriculares/una mano en el teléfono y la postura neutral del cuello (1)	Demasiado lejos de su alcance (fuera de 30 cm) (2)	Retener entre el cuello y el hombro (+2)			
Tiempo de duración			Puntuación del teléfono			

SECCION C - RATON Y TECLADO						
Ratón						Puntuación
	Ratón en línea con el hombro (1)	Ratón alejado o brazo lejos del cuerpo (2)	El teclado y el ratón se encuentran en diferentes superficies a distintas alturas (+2)	Agarre en pinza del ratón, es pequeño o no permite estirar la mano	Reposa manos delante del ratón (+1)	
Tiempo de duración			Puntuación del ratón			
Teclado						Puntuación
	Muñecas rectas, hombros relajados (1)	Muñecas extendidas, teclado en ángulo positivo (extensión de la muñeca > 15°) (2)	Desviación mientras escribe (+1)	Teclado demasiado alto, hombros encogidos (+1)	Alcanzar los elementos de arriba (+1)	lataforma no ajustable (+1)
Tiempo de duración			Puntuación del teclado			
<b>NOTA:</b> Si hay menos de 30 minutos de forma continua, o menos de 1 hora al día, marca como -1. Si entre 30 minutos y 1 hora de forma continua, o entre 1 y 4 horas por día, marca como 0. Si es mayor de 1 hora de forma continua, o más de 4 horas por día, marcar como +1.						

## Anexo 7. Military Standard

MIL-STD-105E

Page 19 of 74

TABLE II-B – Single sampling plans for tightened inspection (Master table)

(See 4.9.3. and 4.9.4)

Sample Size Code Letters	Sample Size	Acceptable Quality Levels (Normal Inspection)																									
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2																										
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
S	3150	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ = Use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100 percent inspections.  
 ↑ = Use first sampling plan above arrow.  
 Ac = Acceptance number  
 Re = Rejection number

**SINGLE  
TIGHTENED**