

Evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas y uso de PVD's en operadores de call center en una empresa de auditoria médica.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTADO DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y

COMPORTAMIENTO HUMANO



Trabajo de fin de carrera titulado:

“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS Y USO DE PVD EN OPERADORES DE CALL CENTER EN UNA EMPRESA DE AUDITORIA MÉDICA”

Realizado por:

JUAN SEBASTIÁN CARRERA CARRANCO

Director del proyecto:

ING. ESTEBAN CARRERA

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 12 de julio de 2018

Evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas y uso de PVDs en operadores de call center en una empresa de auditoria médica.

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo. JUAN SEBASTIÁN CARRERA CARRANCO. Con cedula de identidad # 1720598984, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional: y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a ese trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Juan Sebastián Carrera Carranco

C.C.: 1720598984

Evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas y uso de PVDs en operadores de call center en una empresa de auditoría médica.

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN OPERADORES DE
CALL CENTER EN UNA EMPRESA DE AUDITORIA MÉDICA”**

Realizado por:

JUAN SEBASTIÁN CARRERA CARRANCO

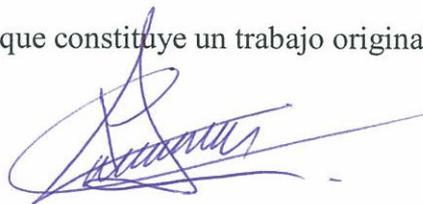
Como Requisito para la obtención del título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor

ESTEBAN CARRERA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



Esteban Carrera

Director

Evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas y uso de PVDs en operadores de call center en una empresa de auditoría médica.

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

OSWALDO JARA

YOLIS CAMPOS

Después de revisar el trabajo presentado,

Lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador



OSWALDO JARA



YOLIS CAMPOS

Quito, 19 de julio de 2018

DEDICATORIA

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi madre Susana Carranco y a mi tío Ulises Carranco, quienes han estado siempre apoyándome y guiándome para lograr mis objetivos. Gracias madre y tío por estar siempre a mi lado, y a mi hermano quien ha sido mi ejemplo a seguir desde pequeño.

AGRADECIMIENTO

AGRADECIMIENTO

Al profesor Esteban Carrera por su acompañamiento en la investigación y la dirección de la tesis, por su aporte a la misma.

Al profesor Oswaldo Jara y Yolis Campos, quienes con sus lecturas y revisiones aportaron una visión diferente a mi investigación.

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Contenido

| | |
|---|----|
| DEDICATORIA | 1 |
| AGRADECIMIENTO | 2 |
| INDICE GENERAL DE CONTENIDOS | 3 |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | 5 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 9 |
| RESUMEN..... | 11 |
| 1 CAPITULO I. INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1.1 El problema de investigación..... | 13 |
| 1.1.1 Planteamiento del problema | 14 |
| 1.1.2 Objetivo General..... | 16 |
| 1.1.3 Objetivos específicos | 16 |
| 1.1.4 Justificaciones | 16 |
| 1.2 Marco teórico | 18 |
| 1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema..... | 18 |
| 1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica..... | 18 |
| 1.2.3 Hipótesis | 49 |
| 1.2.4 Identificación y caracterización de variables | 49 |

| | |
|--|--------------------------------------|
| 2 CAPÍTULO II. MÉTODO | 50 |
| 2.1 Tipo de estudio..... | 50 |
| 2.2 Modalidad de investigación | 50 |
| 2.3 Método | 50 |
| 2.4 Población y Muestra | 50 |
| 2.5 Selección de instrumentos de investigación | 50 |
| 3 CAPITULO III. RESULTADOS..... | 52 |
| 3. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS | 52 |
| 3.1 Análisis de resultados | ¡Error! Marcador no definido. |
| Cuestionario Nórdico..... | 53 |
| Evaluación RULA | 74 |
| Método ROSA | 92 |
| Uso de PVD's | 99 |
| 4 CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN | 102 |
| 4.1 Conclusiones | 102 |
| 4.1.1 Comparación entre evaluación RULA y Cuestionario Nórdico..... | 102 |
| 4.1.2 Conclusiones ROSA | 103 |
| 4.1.3 Conclusiones PVD..... | 104 |
| 4.2 Recomendaciones | 105 |
| Bibliografía | 107 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 PIRÁMIDE DE KELSEN | 17 |
| Ilustración 2. EVALUACIÓN ROSA..... | 22 |
| Ilustración 3 EVALUACIÓN ROSA..... | 23 |
| Ilustración 4. Secciones de evaluación del método RULA | 28 |
| Ilustración 5 Angulación correcta de las extremidades vs angulación incorrecta..... | 30 |
| Ilustración 6. Posturas de Brazo según sus ángulos..... | 33 |
| Ilustración 7. Modificaciones en posición de brazo | 34 |
| Ilustración 8. Posturas de antebrazo según sus ángulos..... | 35 |

| | |
|---|----|
| Ilustración 9. Modificación en posición de antebrazo | 36 |
| Ilustración 10. Posturas de muñeca según sus ángulos..... | 37 |
| Ilustración 11. Modificación de la posición de la muñeca | 38 |
| Ilustración 12. Modificación de la posición de muñeca | 39 |
| Ilustración 13. Posturas de cuello según sus ángulos | 40 |
| Ilustración 14. Modificación de la posición de cuello..... | 41 |
| Ilustración 15. Posturas de tronco según sus ángulos..... | 42 |
| Ilustración 16. Modificación de la posición de tronco..... | 43 |
| Ilustración 17. Puntuación de piernas según la postura..... | 44 |
| Ilustración 18. Organización de puntuaciones método RULA | 48 |
| Ilustración 19. SEXO | 52 |
| Ilustración 20. Cuestionario Nórdico | 54 |
| Ilustración 21. Resultado área de dolencias del cuerpo | 55 |
| Ilustración 22. Período de Dolencias | 56 |
| Ilustración 23. Cuestionario Nórdico | 56 |
| Ilustración 24. Disminución de actividad | 57 |
| Ilustración 25 Disminución de actividades por molestias | 58 |
| Ilustración 26 Tratamiento por molestias en los últimos 12 meses .. | 59 |
| Ilustración 27 Molestias de cuello en los últimos 7 días | 60 |
| Ilustración 28 Molestias en los últimos 12 meses..... | 61 |
| Ilustración 29 Molestias de hombros en los últimos 12 meses..... | 62 |
| Ilustración 30 Molestias durante los últimos 12 meses | 64 |
| Ilustración 31 Disminución de actividades por molestias | 66 |
| Ilustración 32 Molestias en los últimos 7 días..... | 67 |

| | |
|--|----|
| Ilustración 33 Molestias de espalda en los últimos 12 meses..... | 68 |
| Ilustración 34 Tratamiento por especialista | 69 |
| Ilustración 35 Molestias en espalda baja en los últimos 7 días | 70 |
| Ilustración 36 Periodo de molestias en 12 meses | 71 |
| Ilustración 37 Periodo de molestias en los últimos 7 días | 72 |
| Ilustración 38 Molestias en Hombros | 73 |
| Ilustración 39 Periodo de molestia en hombros en los últimos 12 meses | 73 |
| Ilustración 40 Puntaje final RULA uso de ratón auditor médico | 74 |
| Ilustración 41 Puntaje final RULA uso de ratón auditor médico | 76 |
| Ilustración 42 Puntaje final RULA uso de teclado auditor médico lado derecho | 77 |
| Ilustración 43 Puntaje final RULA uso de teclado auditor médico lado derecho | 79 |
| Ilustración 44 Puntaje final RULA uso de ratón auditor técnico lado derecho | 81 |
| Ilustración 45 Puntaje final RULA uso de ratón auditor técnico lado derecho | 82 |
| Ilustración 46 Puntaje final RULA uso de teclado auditor técnico lado derecho | 84 |
| Ilustración 47 Puntaje final RULA uso de teclado auditor técnico lado derecho | 85 |
| Ilustración 48 Puntaje final RULA uso de ratón Supervisor de operaciones lado derecho | 86 |

| | |
|---|----|
| Ilustración 49 Puntaje final RULA uso de ratón Supervisor de operaciones lado derecho | 87 |
| Ilustración 50 Puntaje final RULA uso de teclado Supervisor de operaciones lado derecho | 90 |
| Ilustración 51 Puntaje final RULA uso de teclado Supervisor de operaciones lado derecho | 91 |
| Ilustración 52 Puntuación final ROSA Auditor médico | 93 |
| Ilustración 53 ROSA Auditor médico..... | 93 |
| Ilustración 544 Puntuación final ROSA Auditor técnico | 96 |
| Ilustración 55 ROSA Auditor técnico..... | 96 |
| Ilustración 56 Puntuación ROSA Supervisor de operaciones | 98 |
| Ilustración 57 ROSA Supervisor de operaciones | 98 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 EVALUACIÓN ROSA..... | 24 |
| Tabla 2 EVALUACIÓN ROSA..... | 24 |
| Tabla 3 EVALUACION ROSA..... | 25 |
| Tabla 4 EVALUACIÓN ROSA..... | 25 |
| Tabla 5 EVALUACIÓN ROSA..... | 25 |
| Tabla 6 EVALUACIÓN ROSA..... | 26 |
| Tabla 7. Puntaje para fuerzas ejercidas o peso de cargas | 30 |
| Tabla 8. Puntuación de brazo | 33 |
| Tabla 9. Modificaciones en posición de brazo | 34 |
| Tabla 10. Puntuación de brazo..... | 35 |
| Tabla 11. Modificación en posición de antebrazo | 36 |
| Tabla 12. Puntuación de muñeca | 37 |
| Tabla 13. Modificación de la posición de la muñeca | 38 |
| Tabla 14. Modificación de la posición de muñeca | 39 |
| Tabla 15. Puntuación de cuello..... | 40 |
| Tabla 16. Modificación de la posición de cuello | 41 |
| Tabla 17. Posturas de tronco según sus ángulos | 42 |
| Tabla 18. Modificación de la posición de tronco..... | 43 |
| Tabla 19. Puntuación de piernas según la postura | 44 |
| Tabla 20. Puntuación global grupo A | 45 |
| Tabla 21. Puntuación global grupo B | 45 |
| Tabla 22. Puntuación de actividad muscular | 46 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 23. Puntuación de la Fuerza ejercidas o cargas manejadas | 47 |
| Tabla 24. Puntuación Final | 47 |
| Tabla 25. Niveles de actuación según el puntaje total | 48 |
| Tabla 26. Cuestionario Nórdico | 53 |
| Tabla 27. Resultado área de dolencias del cuerpo | 55 |
| Tabla 28. Disminución de actividad | 57 |
| Tabla 29 Disminución de actividades por molestias | 58 |
| Tabla 30 Tratamiento por molestias en los últimos 12 meses | 59 |
| Tabla 31 Molestias de cuello en los últimos 7 días | 59 |
| Tabla 32 Molestias en los últimos 12 meses..... | 61 |
| Tabla 33 Molestias de hombros en los últimos 12 meses..... | 62 |
| Tabla 34 Molestias en los últimos 12 meses..... | 62 |
| Tabla 35 Disminución de actividades por molestias | 65 |
| Tabla 36 Molestias en los últimos 7 días | 66 |
| Tabla 37 Periodo de tiempo de molestias en espalda baja..... | 68 |
| Tabla 38 Tratamiento por especialista | 69 |
| Tabla 39 Molestias en espalda baja en los últimos 7 días | 70 |
| Tabla 40 Periodo de molestias en 12 meses..... | 71 |
| Tabla 41 Periodo de molestias en los últimos 7 días | 71 |
| Tabla 42 Molestias en Hombros | 72 |
| Tabla 43 Periodo de molestia en hombros en los últimos 12 meses | 73 |
| Tabla 44 Resultados Uso de PVD's..... | 100 |
| Tabla 45 Comparación entre RULA y Cuestionario nórdico | 103 |
| Tabla 46 Recomendaciones por metodología | 105 |

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo determinar el nivel de riesgo ergonómico y carga postural en operadores de PVD's de call center, mediante la aplicación de los métodos ergonómicos validados como lo son: RULA (Rapid Upper Limb Assessment), ROSA (Rapid Office Strain Assessment), Referencias para uso de PVD's establecido por el INSBBT y el cuestionario nórdico de Kuorinka, para proponer medidas preventivas y de control, se estudió al universo de puestos de la empresa tele operadora, comparando los resultados del cuestionario nórdico con la carga postural obtenida de los métodos

citados con anterioridad. Proponiendo mejoras en las condiciones de trabajo de la población establecida, debido a que, en el Ecuador, según el IESS el reporte de enfermedades laborales ha ido en aumento en el periodo 2013 al 2015.

1 CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La ergonomía es una disciplina enfocada a los sistemas, esto quiere decir que está enfocada a conjuntos o elementos que interactúan entre sí, los cuales se organizan para alcanzar fines establecidos.

Según la Organización internacional de ergonomía (IEA) define a la ergonomía como la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema.

La Evaluación ergonómica en los puestos de trabajo, nos sirve para estimar o cuantificar el nivel de riesgo ergonómico, esta evaluación surge a raíz de que existen puestos de trabajo cuyo riesgo prioritario es el ergonómico.

El trabajo usual del operario de call center se realiza en sedestación usando uno o dos monitores con un puesto y silla inadecuada. En esta postura que adoptan los operarios de call center, se produce una carga postural muy importante debido a mal diseño del puesto de trabajo y al uso de silla inadecuada, tomando en cuenta que por lo general las personas adoptan malas posturas por malos hábitos. Estas posturas pueden dar lugar a esfuerzos musculares y tensiones tanto de los ligamentos como de las articulaciones que van a desarrollar procesos dolorosos y en algunos casos a mediano y largo plazo llegan a limitar los movimientos quedando inválidos para realizar ciertos trabajos en determinadas posturas.

Es por esto que realizar el presente proyecto para poder determinar el nivel de riesgo ergonómico al cual se exponen operarios de call center con el fin de mejorar el confort de los operarios. Se lo va mejorando mediante la aplicación de metodologías específicas para determinar cuál es el nivel de riesgo al que mis trabajadores están expuestos y partiendo de ese punto definir medidas de prevención y control.

1.1 El problema de investigación

Consorcio AUDITAM es una empresa dedicada a inventariar y evaluar la calidad de la facturación de los servicios de salud a prestadores externos del IESS. Consorcio AUDITAM es una empresa en crecimiento, y es una de las mejores empresas en realizar auditoria médica por medio de call center.

Actualmente no cuentan con una evaluación de riesgos ergonómicos en uso de PVD's y posturas forzadas lo cual está afectando a la salud de los trabajadores, por lo que tampoco existen medidas de control y prevención.

Parte de nuestro problema es lograr evitar que se den los trastornos musculo esqueléticos, ¿Qué es un TME (trastorno musculo esquelético)? son una de las enfermedades de origen laboral más comunes, según OSHA (Occupational Safety and Health Administration): “Afrontar los TME ayuda a mejorar las vidas de los trabajadores,

aunque también tiene sentido desde un punto de vista empresarial. Los trastornos musculoesqueléticos normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar.”.

1.1.1 Planteamiento del problema

Los operarios de call center debido a su trabajo, son proclives a sufrir problemas osteomusculares, lo cual en ocasiones puede limitar su rendimiento laboral. Tomando en cuenta los dos factores de riesgo a evaluar estos pueden ocasionar desde un leve discomfort hasta incapacidades, poniendo en riesgo también su rendimiento laboral.

Las enfermedades profesionales cambian rápidamente debido a los avances tecnológicos y sociales que agravan los peligros para la salud existentes, y provocan nuevos peligros, para lo cual se debe ir avanzando en métodos para la cuantificación de esos riesgos y poniendo en práctica los mismos. Así se logra controlar en un mayor porcentaje dichos riesgos.

El dato que llama la atención es que a nivel mundial el riesgo ergonómico ocupa un 40% de los costos globales de compensación de los accidentes de trabajo y enfermedades relacionadas con el trabajo. En los 27 Estados Miembros de la Unión Europea, los Trastornos musculo esqueléticos (TME) son los trastornos más comunes relacionados con el trabajo y representaron el 59% de todas las enfermedades cubiertas por las estadísticas europeas sobre enfermedades profesionales en 2005. Al mismo tiempo, nuevas enfermedades profesionales, como los trastornos mentales y los trastornos musculo esqueléticos (TME, siglas que serán usadas a lo largo de la tesis), están aumentando. (Instituto Regional de Seguridad y Salud de la Comunidad de Madrid, 2009)

En el Ecuador según la Dirección de riesgos de trabajo del IESS y que datan de 2012, las afecciones profesionales más reportadas son trastornos musculoesqueléticos las cuales suman el 69% del total de enfermedades reportadas en el 2012.

1.1.1.1 Diagnostico del problema

Tomando en cuenta que se va a realizar la Evaluación de Riesgo ergonómico a operadores de call center, puede que los malos hábitos de los trabajadores lleven a que las medidas preventivas y correctivas sean nulas, o a su vez que en la empresa no se tomen las medidas preventivas y correctivas necesarias.

Se estima que algunos profesionales ejecutan a diario frente al ordenador entre 12,000 y 35,000 movimientos de cabeza y ojos, de 4,000 a 17,000 reacciones de las pupilas y unas 30,000 pulsaciones del teclado. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2001)

Consortio AUDITAM no cuenta con evaluaciones ergonómicas de los puestos de trabajo. Es por eso que los operarios adoptan cualquier postura sin saber que estas causaran TME, aunado a un inadecuado diseño de los puestos de trabajo.

Ante este escenario, nace el interés de plantear una evaluación de las condiciones ergonómicas de los operarios de Call Center de Consorcio AUDITAM, con el propósito de analizar los factores de riesgo que pueden desencadenar en los colaboradores trastornos musculoesqueléticos.

1.1.1.2 Pronóstico

Los operarios podrían presentar sintomatologías relacionadas con TME y esto lo que podría afectar a la salud del personal, como al presupuesto de la empresa debido al costo en control y gestión, así como ausentismo laboral e insatisfacción laboral. Al realizar un estudio sobre uso de PVD's y posturas forzadas que se adoptan en dichos puestos de trabajo, se podrá tomar en cuenta medidas correctivas para prevenir y controlar el riesgo.

1.1.1.3 Control de pronóstico

Como se menciona más adelante en el objetivo, mejorar el ambiente de trabajo tomando en cuenta los siguientes factores:

- Realizar una evaluación detallada de cada postura, para poder establecer medidas preventivas y correctivas, dando al trabajador una comodidad a la hora de realizar su actividad laboral.
- Realizar controles administrativos para ejecutar cambios en la organización de trabajo
- Realizar un plan de vigilancia de la Salud mediante el cual se harán exámenes médicos periódico.
- Cambios en el diseño del puesto de trabajo.

1.1.2 Objetivo General

Determinar el nivel de riesgo ergonómico en operadores de call center en el ámbito de uso de PVD's y carga postural, mediante la aplicación de metodologías específicas como son RULA, ROSA, cuestionario para uso de PVD's y el cuestionario nórdico para el mejoramiento de su ámbito laboral.

1.1.3 Objetivos específicos

- Cuantificar los factores de riesgo ergonómicos como son PVD's y Carga postural.
- Determinar una estructura de una propuesta de medidas preventivas y de control.
- Comparar los resultados de la aplicación del cuestionario nórdico con la evaluación de carga postural.

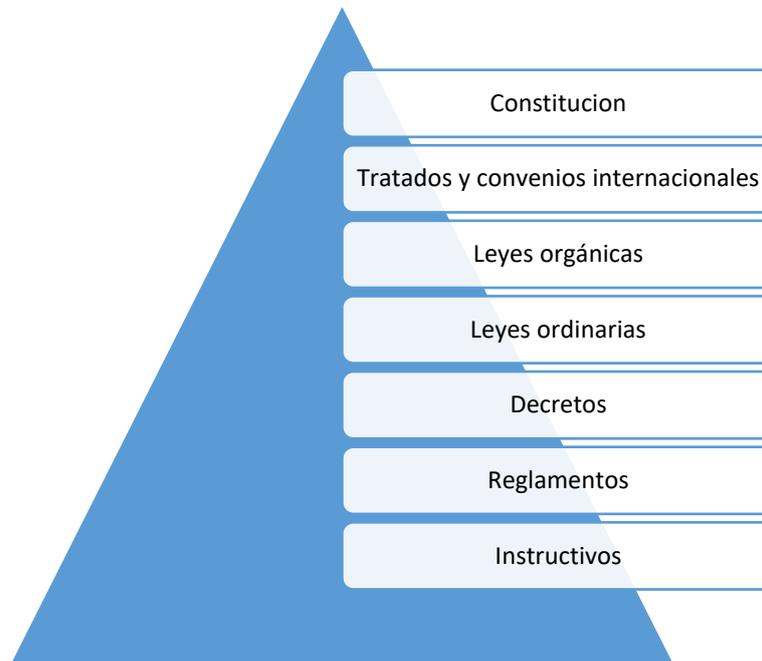
1.1.4 Justificaciones

El argumento que más tiene peso es el hecho de que en la actualidad la gran mayoría de call center están frente a un problema generado por las enfermedades laborales como hemos mencionado antes, debido a dos principales causas, malos hábitos y malas

condiciones laborales, que causa la adopción de posturas forzadas, las cuales se pueden prevenir a través de nuestra evaluación ergonómica, con lo cual se mejorara su seguridad y salud siendo un beneficio al presupuesto empresarial.

Por otro lado, tenemos la legislación, que como sabemos su jerarquización es la siguiente:

Ilustración 1 PIRÁMIDE DE KELSEN



Fuente: Autor

En nuestra Constitución de la República del Ecuador encontramos que en el artículo 326 literal 5 menciona que: “el derecho de toda persona a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.”.

Según OSHA: “Para abordar los trastornos musculoesqueléticos los empresarios deberían utilizar una combinación de: Evaluación de Riesgo y colaboración de los trabajadores para el debate de las recomendaciones”.

Después de lo mencionado, la investigación que se va a realizar es de mucha utilidad para empresas dedicadas a call center y para futuros estudios.

1.2 Marco teórico

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema

A nivel nacional se han desarrollado estudios, metodologías y tesis para el análisis de riesgo ergonómico presente en puestos de trabajo administrativos de diferentes actividades empresariales.

Por otro lado, a nivel internacional tenemos estudios como el del Instituto Regional de Seguridad y Salud de la Comunidad de Madrid al cual se le denominó “Estudio sobre las condiciones ergonómicas del puesto de tele operador”, donde concluye que el 28% de la población tenían un mal diseño del puesto de trabajo.

En cuanto a mesa o superficies de trabajo, el 35% de la población estudiada son inadecuados al no poseer dimensiones adecuadas para ubicar el material y equipos de trabajo de uso diario lo cual nos va a traer adopción de posturas forzadas.

La OIT nos indica que a nivel mundial existen 160 millones de casos de enfermedades no mortales relacionadas con el trabajo. En los 27 países miembros de la UE (Unión Europea), los trastornos musculoesqueléticos que se dan más comúnmente, estos representaron un 59% de todas las enfermedades profesionales que abarcaban las Estadísticas Europeas en 2005. Esto indica que tanto a nivel mundial como nacional tenemos un índice elevado de TME.

La OMS señaló, en el año 2009, más del 10% de todos los años perdidos por discapacidad correspondían a Casos de TME.

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

“La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para

determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia.” (OIT, 2015)

Debido a realidad del puesto existe un riesgo ergonómico en el puesto de trabajo el cual se debe intentar eliminar y de no ser posible, mejorar el puesto hasta que el riesgo sea casi nulo.

Siendo las posturas forzadas uno de los problemas más grandes en el puesto de trabajo que vamos a analizar debemos tomar en cuenta que estas pueden causar al trabajador un Trastorno musculo esquelético, el cual es definido por la INSSBT (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar del trabajo) como la causa de gran preocupación ya que afectan a la salud de los trabajadores, y elevan los costos económicos y sociales de las empresas y de los países. De igual manera, perturban la actividad laboral, reducen la productividad y pueden dar lugar a bajas por enfermedad e incapacidad laboral crónica.

El principal problema con los operarios de call center es el uso de PVD's, donde el INSSBT nos dice se considera usuario de PVD's:

- Aquellos trabajadores que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con equipos de visualización de datos.

Entendidos estos dos factores fundamentales para el estudio, sabemos por dónde vamos a partir para empezar la evaluación ergonómica.

1.2.2.1 Cuestionario Nórdico

Este cuestionario fue desarrollado con la intención de detectar y analizar síntomas musculo esqueléticos, direccionado al ámbito ergonómico o de salud ocupacional, que todavía no han contraído enfermedad o no han tenido controles médicos.

El valor principal de este cuestionario es que nos permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite prevenir.

Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto-administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista. (Kuorinka, 1987)

1.2.2.2 Método Rapid Office Assesment (ROSA)

El método ROSA (Rapid Office Strain Assessment), fue publicado en 2011 por Sonne, Villalta y Andrews, pretende identificar las áreas de intervención prioritaria en el trabajo de oficina.

La recogida de datos se puede hacer por observación directa o, preferentemente, por el estudio de la imagen grabada en vídeo. Se debe seleccionar las posturas más desfavorables y la duración de las mismas se facilita por los usuarios de puestos PVD.

El estudio se centra en:

- Características del asiento y la forma de sentarse en la silla
- Distribución y la forma de usar el monitor y el teléfono;
- Distribución y la forma de utilización de los periféricos, teclado y ratón (grupo C).
- Duración de la exposición.

En función de los datos obtenidos durante la observación de las posturas se determinan dos posibles niveles de actuación:

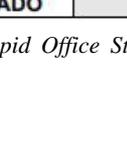
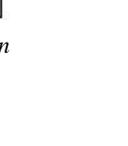
- Las puntuaciones entre 1 y 4 no precisan intervención inmediata.
- Las puntuaciones mayores de 5 se consideran de alto riesgo y el puesto debe ser evaluado cuanto antes

Ilustración 2. EVALUACIÓN ROSA

| | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|--|--|-----------------------|
| Grupo A | 1 | 2 | | 3 | +1 | |
| Altura del asiento |  Rodillas a 90° |  Silla muy baja Rodillas < 90° |  Silla muy alta Rodillas > 90° |  Sin contacto con el suelo |  Sin suficiente espacio bajo la mesa | Altura no ajustable |
| Grupo B | 1 | 2 | | | +1 | |
| Longitud del asiento |  8 cm. 8 cm. de espacio |  menos de 8 cm. de espacio |  más de 8 cm. de espacio | | | Longitud no ajustable |
| Grupo C | 1 | 2 | +1 | | | |
| Reposabrazos |  en línea con el hombro, relajado |  muy alto o con poco soporte |  muy separados |  superficie dura o dañada en el reposabrazos | | No ajustable |
| Grupo D | 1 | 2 | | | +1 | |
| Respaldo |  |  |  |  |  Mesa trabajo muy alta | No ajustable |

Fuente: Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)

Ilustración 3 EVALUACIÓN ROSA

| MONITOR Y PERIFÉRICOS | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|---|---|--|---|--|--|
| Grupo B1 | 1 | | 2 | | | +1 | | | |
| Uso del Monitor | Posición ideal  | Monitor bajo  | Monitor alto  | Monitor muy lejos  | Documentos sin soporte  | Cuello girado  | Reflejos en el monitor  | | |
| | Duración | -1 | 0 | +1 | PUNTUACIÓN MONITOR | | | | |
| Grupo B2 | 1 | | 2 | | | +2 | | +1 | |
| Uso del Teléfono | Teléfono una mano o manos libres  | | Teléfono muy alejado  | | | Teléfono en cuello y hombro  | | Sin opción de manos libres  | |
| | Duración | -1 | 0 | +1 | PUNTUACIÓN TELÉFONO | | | | |
| Grupo C1 | 1 | | 2 | | | +2 | | +1 | |
| Uso del Ratón | Ratón en línea con el hombro  | | Ratón con brazo lejos del cuerpo  | | | Ratón y teclado en diferentes alturas  | | Agarre en pinza pequeño  | Reposamanos delante del ratón  |
| | Duración | -1 | 0 | +1 | PUNTUACIÓN RATÓN | | | | |
| Grupo C2 | 1 | | 2 | | | +1 | | | |
| Uso del Teclado | Muñecas rectas hombros relajados  | | Muñecas extendidas >15°  | | | Muñecas desviadas al escribir  | Teclado muy alto  | Objetos por encima de la cabeza  | No ajustable  |
| | Duración | -1 | 0 | +1 | PUNTUACIÓN TECLADO | | | | |

Fuente: Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)

Tabla 1 EVALUACIÓN ROSA Silla

| | | Puntuación de reposabrazos + respaldo | | | | | | | |
|-------------|---|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Puntuación | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Altura | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Profundidad | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

Fuente: Autor

Tabla 2 EVALUACIÓN ROSA

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

Fuente: Autor

Tabla 3 EVALUACION ROSA

Tabla 5 EVALUACIÓN ROSA

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

Tabla 4

EVALUACIÓN ROSA

Fuente: Autor

| | | Puntuación del monitor y teléfono | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Puntuación + Teclado Ratón | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 |
| | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Fuente: Autor

Fuente: Autor

Tabla 6 EVALUACIÓN ROSA

| | | Puntos ROSA | | | | Nivel de riesgo | | | | | |
|--------------|----|-------------|----|----|----|-----------------|----|--------------|----|----|----|
| | | 1 - 2 | | | | Inapreciable | | | | | |
| | | 3 - 4 | | | | Bajo | | | | | |
| | | 5 - 6 | | | | Medio | | | | | |
| | | 7 - 8 | | | | Alto | | | | | |
| | | 9 - 10 | | | | Muy alto | | Puntuación A | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Puntuación B | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

Fuente: Autor

1.2.2.3 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Este método fue desarrollado por los doctores Lynn McAtamney y E. Nigel Corlett, de la Universidad de Nottingham, en 1993, para evaluar la exposición de los

trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, movimientos repetitivos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo-esquelético, entre otros.

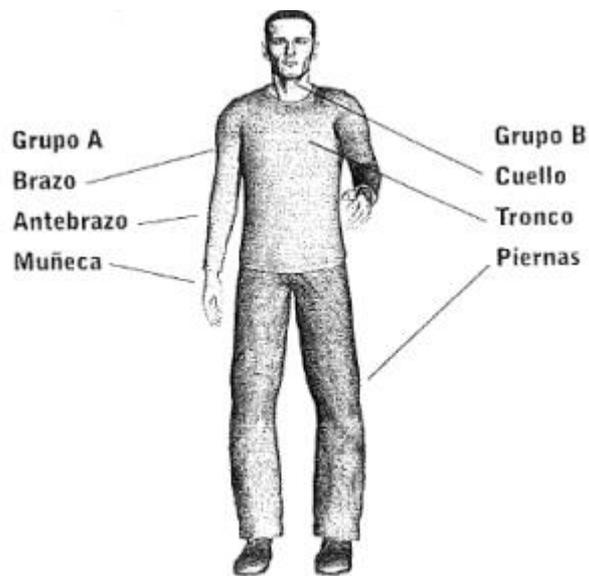
Aplicación del método

Comenzamos con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de este análisis, se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, en relación a la duración, y la mayor carga postural, en nuestro caso uso de ratón y uso de teclado.

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A: Conformado por los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas).
- Grupo B: Comprende los miembros inferiores (piernas, tronco y cuello).

Ilustración 4. Secciones de evaluación del método RULA

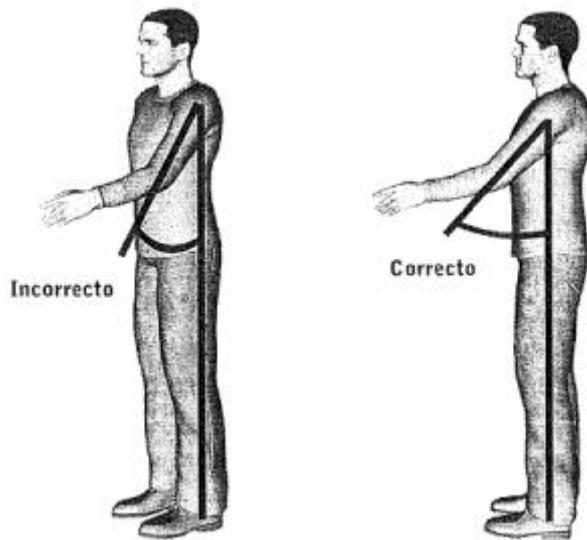


Fuente: (Mcatamney L. y Corlett, 1993)

El método establece tablas para su aplicación, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco, etc.) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. El valor final es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre estas. Si vamos a utilizar fotografías, es necesario realizar un número suficiente de fotografías, desde diferentes puntos de referencias (ambos perfiles, parte superior del trabajador...), y asegurar que es posible medir los ángulos requeridos con las fotografías.

Ilustración 5 Angulación correcta de las extremidades vs angulación incorrecta



Fuente: (Mcatamney L. y Corlett, 1993)

También debemos considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente, según la siguiente tabla:

Tabla 7. Puntaje para fuerzas ejercidas o peso de cargas

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| 0 | Si la carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitente |
| 1 | Si la carga o fuerza esta entre 2 y 10 kg y se levanta intermitentemente |
| 2 | Si la carga o fuerza esta entre 2 y 10 kg y es estática o repetitiva |
| 2 | Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 kg |
| 3 | Si la carga o fuerza es superior a 10 kg y es estática o repetitiva |
| 3 | Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas |

Fuente: Autor

Procedimiento de aplicación: El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que

comprende las piernas, el tronco y el cuello. Usando las tablas asociadas al método, se determina una puntuación a cada zona corporal (piernas, mulecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

El principal punto para la asignación de puntajes a los miembros es la angulación de las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determinara para cada miembro la forma de medición del ángulo. Subsiguientemente, los puntajes globales de los grupos A y B son dados en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, obtenemos la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final considerado por el método RULA es proporcional al riesgo que sobrelleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculo esqueléticas.

El método prioriza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica tomar medidas urgentes de cambios en la actividad o diseño de puesto.

Podemos Resumir la aplicación del método RULA en los siguientes pasos:

- Observar al trabajador durante vario tiempo verificando las posturas existentes durante sus actividades.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos).
- Puntuar cada postura en base a la angulaciones.
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencia de riesgos.
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde tomaremos medidas correctivas.
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
- En caso de introducir cambios en la postura o rediseñar el puesto es recomendable realizar otra evaluación RULA para verificar que los cambios hayan tenido resultados.

Grupo A: Brazo, Antebrazo y Muñeca

Puntuación del brazo: El primer miembro que vamos a evaluar será el brazo. Para puntuar dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la ilustración 6 muestra los diferentes ángulos consideradas por el método y pretende direccionar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.



Fuente: Estudio Ergo, 2018

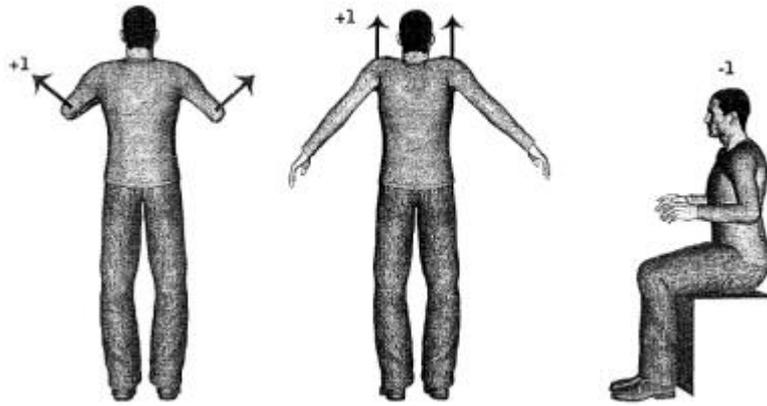
Tabla 8. Puntuación de brazo

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| 1 | desde 20° de extensión a 20° de flexión |
| 2 | extensión > 20° o flexión entre 20° y 45° |
| 3 | flexión entre 45° y 90° |
| 4 | flexión > 90° |

Fuente: Autor

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo.

Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla 5 sin alteraciones.



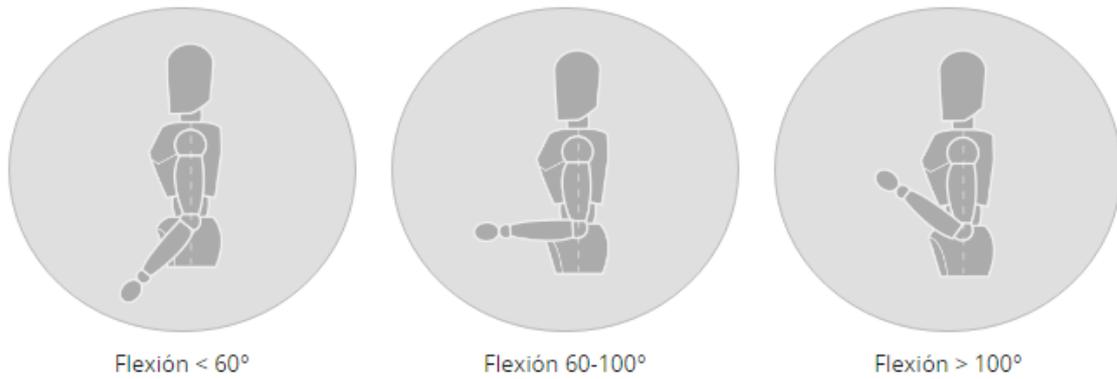
Fuente: Asensio-Cuesta, 2010

Tabla 9. Modificaciones en posición de brazo

| Puntos | Posición |
|--------|-------------------------------------|
| +1 | si los brazos están abducidos |
| +1 | si el hombro está elevado |
| -1 | si el brazo tiene un punto de apoyo |

Fuente: Autor

Puntuación del antebrazo: A continuación vamos a analizar la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente en función de su angulación. La ilustración 8 muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla 7 para determinar la puntuación establecida por el método.



Fuente: Estudio Ergo, 2018

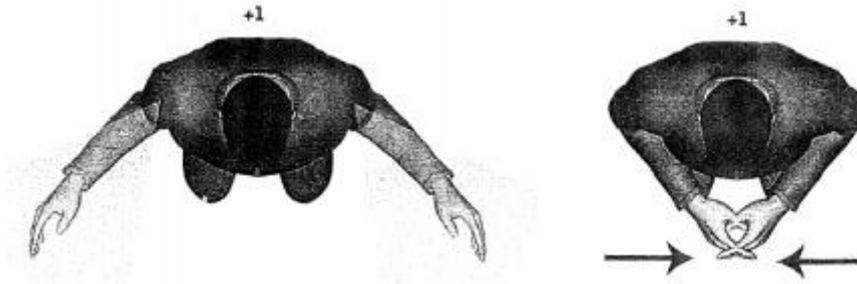
Tabla 10. Puntuación de brazo

| Puntos | Posición |
|--------|--------------------------|
| 1 | flexión entre 60° y 100° |
| 2 | flexión < 60° y > 100° |

Fuente: Autor

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara el plano sagital (la línea media del cuerpo), o si se realiza una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La siguiente figura muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla 8 podemos verificar los incrementos a aplicar.

Ilustración 9. Modificación en posición de antebrazo



Fuente: Asensio-Cuesta, 2010

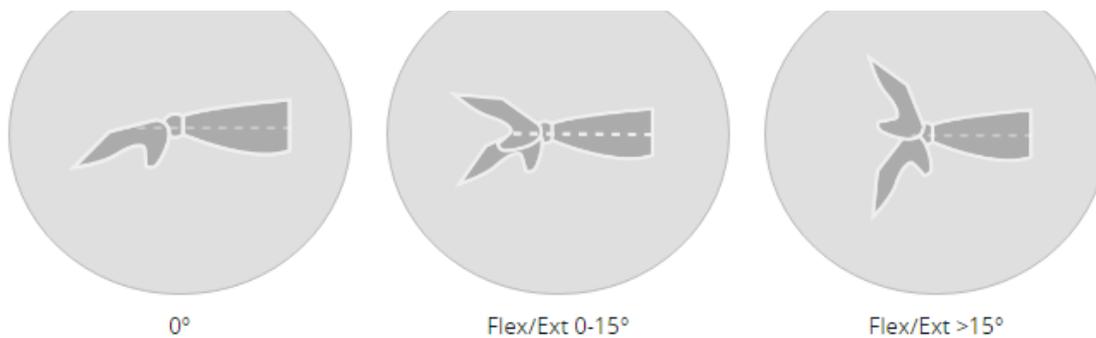
Tabla 11. Modificación en posición de antebrazo

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| +1 | si la proyección vertical de antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo |
| +1 | si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo |

Fuente: Autor

Puntuación de la muñeca: Finalizaremos con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), analizando la posición de la muñeca. En primer lugar, determinaremos el grado de flexión o extensión de la muñeca. La Ilustración 10 muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 9.

Ilustración 10. Posturas de muñeca según sus ángulos



Fuente: Estudio Ergo, 2018

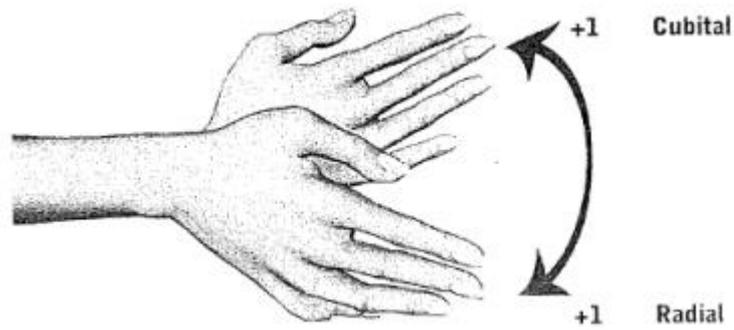
Tabla 12. Puntuación de muñeca

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| 1 | Si está en posición neutra respecto a flexión. |
| 2 | Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°. |
| 3 | Para flexión o extensión mayor de 15°. |

Fuente: Autor

La puntuación de la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital (Ilustración 11). En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación (Tabla 10).

Ilustración 11. Modificación de la posición de la muñeca



Fuente: Asensio-Cuesta, 2010

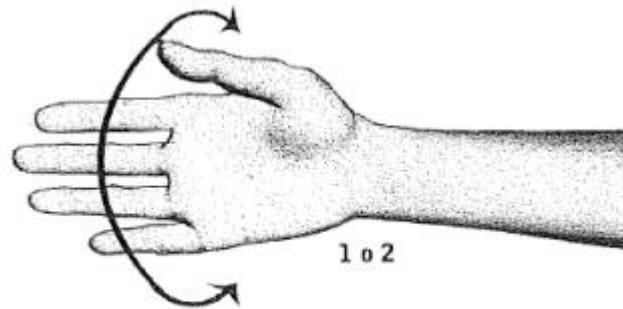
Tabla 13. Modificación de la posición de la muñeca

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| 1 | Si está desviada radial o cubitalmente. |

Fuente: Autor

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

Ilustración 12. Modificación de la posición de muñeca



Fuente: Asensio-Cuesta, 2010

Tabla 14. Modificación de la posición de muñeca

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| 1 | Si existe pronación o supinación en rango medio |
| 2 | Si existe pronación o supinación en rango extremo |

Fuente: Autor

Grupo B: Piernas, Tronco y Cuello

Puntuación del cuello: El primer miembro a evaluar del grupo B será el cuello.

Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: En la ilustración 13 podemos observar las diferentes posturas en flexión y extensión de cuello, en base a estas posturas y la debida angulación, vamos a la tabla 12 en la cual podemos dar el puntaje previamente determinado.

Ilustración 13. Posturas de cuello según sus ángulos



Fuente: Estudio Ergo, 2018

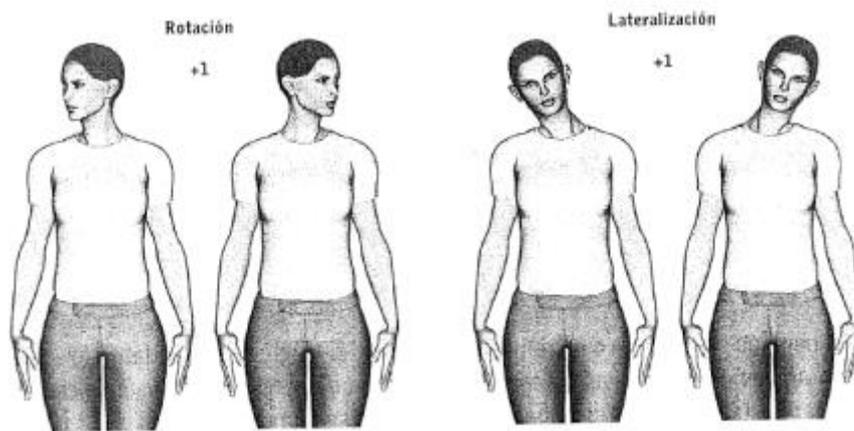
Tabla 15. Puntuación de cuello

| Puntos | Posición |
|--------|-------------------------------------|
| 1 | Si existe flexión entre 0° y 10° |
| 2 | Si está flexionado entre 10° y 20°. |
| 3 | Para flexión mayor de 20° |
| 4 | |

Fuente: Autor

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la tabla siguiente:

Ilustración 14. Modificación de la posición de cuello



Fuente: Asensio-Cuesta, 2010

Tabla 16. Modificación de la posición de cuello

| Puntos | Posición |
|--------|-----------------------------|
| +1 | Si el cuello está rotado. |
| +1 | Si hay inclinación lateral. |

Fuente: Autor

Puntuación del tronco: Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentado o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Tal como se demuestra en la ilustración 15 y su respectiva puntuación en la tabla 14:

Ilustración 15. Posturas de tronco según sus ángulos



Fuente: Estudio Ergo, 2018

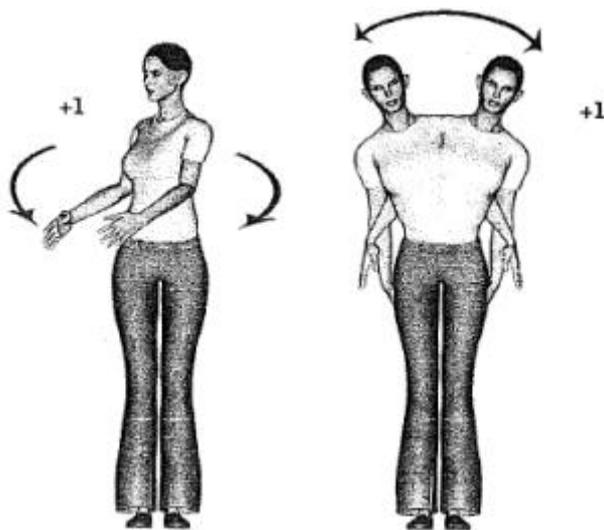
Tabla 17. Posturas de tronco según sus ángulos

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| 1 | Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90° |
| 2 | Si está flexionado entre 0° y 20° |
| 3 | Si está flexionado entre 20° y 60°. |
| 4 | Si está flexionado más de 60°. |

Fuente: Autor

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.

Ilustración 16. Modificación de la posición de tronco



Fuente: Asensio-Cuesta, 2010

Tabla 18. Modificación de la posición de tronco

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| 1 | Si hay torsión de tronco. |
| 1 | Si hay inclinación lateral del tronco. |

Fuente: Autor

Puntuación de las piernas: Para finalizar con los puntajes a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el caso de las piernas

el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la siguiente tabla, será finalmente obtenida la puntuación

Ilustración 17. Puntuación de piernas según la postura



Fuente: Estudio Ergo, 2018

Tabla 19. Puntuación de piernas según la postura

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| 1 | Sentado, con pies y piernas bien apoyados |
| 1 | De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición |
| 2 | Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido |

Fuente: Autor

Puntuaciones globales: Una vez obtenidas las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, seguiremos con la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

Puntuación global para los miembros del grupo A: Las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la tabla 17 una puntuación global para el grupo A.

Tabla 20. Puntuación global grupo A

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

Fuente: Autor

Puntuación global para los miembros del grupo B: Obtendremos una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la siguiente tabla:

Tabla 21. Puntuación global grupo B

| Cuello | Tronco |
|--------|--------|
|--------|--------|

| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
|----------|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
| | Piernas | | Piernas | | Piernas | | Piernas | | Piernas | | Piernas | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada. Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas de acuerdo al tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La tabla 19 muestra los puntos en los que se incrementarán las puntuaciones considerando la existencia o no de actividad

Fuente: Autor

muscular

Tabla 22. Puntuación de actividad muscular

| Puntos | Posición |
|----------|---|
| 0 | Si la actividad se considera dinámica (es ocasional, poco frecuente y de poca duración) |
| 1 | Si la actividad es principalmente estática (se mantiene la postura más de un minuto seguido) |
| 1 | Si la actividad es repetitiva (se repite más de 4 segundos por minuto) |

Fuente: Autor

Para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se agregara a los valores anteriores la puntuación conveniente según la tabla 20:

Tabla 23. Puntuación de la Fuerza ejercidas o cargas manejadas

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| 0 | Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente. |
| 1 | Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente. |
| 2 | Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva. |
| 2 | Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg. |
| 3 | Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. |
| 3 | Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas. |

Fuente: Autor

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D.

A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que se dará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extraerá de la tabla siguiente:

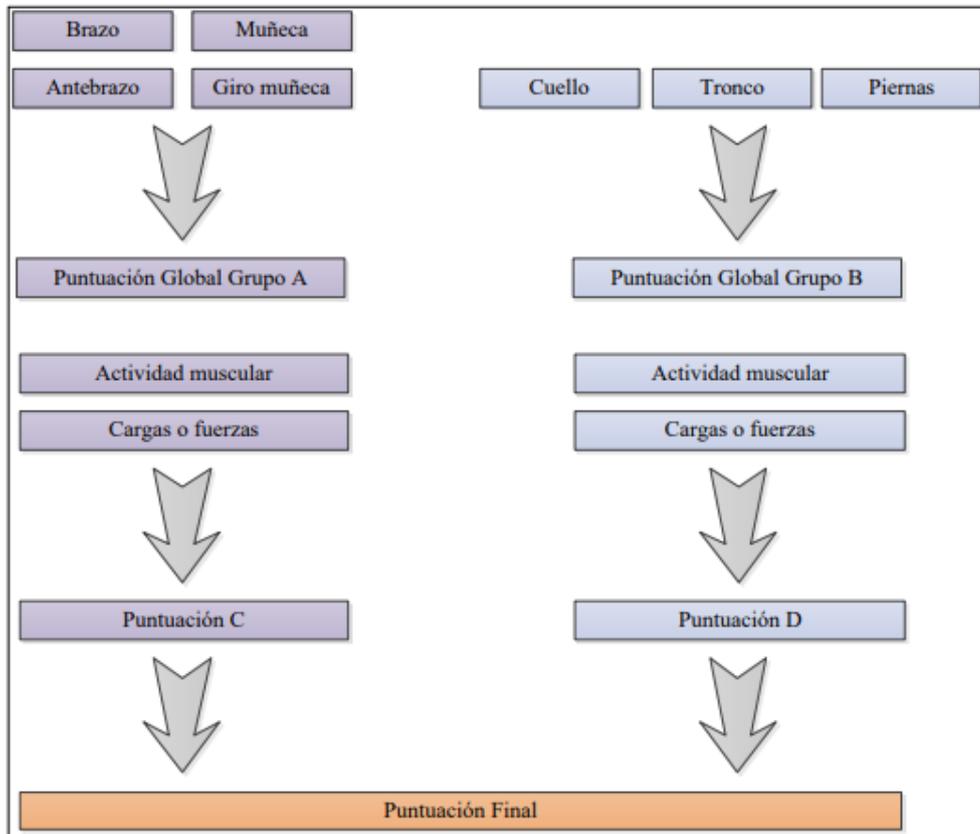
Tabla 24. Puntuación Final

| Puntuación C | Puntuación D | | | | | | |
|--------------|--------------|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7+ |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 7 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |

Fuente: Autor

En resumen, la siguiente grafica muestra cómo se dan las diferentes puntuaciones y como se asignan:

Ilustración 18. Organización de puntuaciones método RULA



Fuente: Asensio-Cuesta, 2010

Tabla 25. Niveles de actuación según el puntaje total

| Nivel | Actuación |
|-------|---|
| 1 | Cuando la puntuación final es 1 o 2 la postura es aceptable. |
| 2 | Cuando la puntuación final es 3 o 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| 3 | La puntuación final es 5 o 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación. |
| 4 | La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea. |

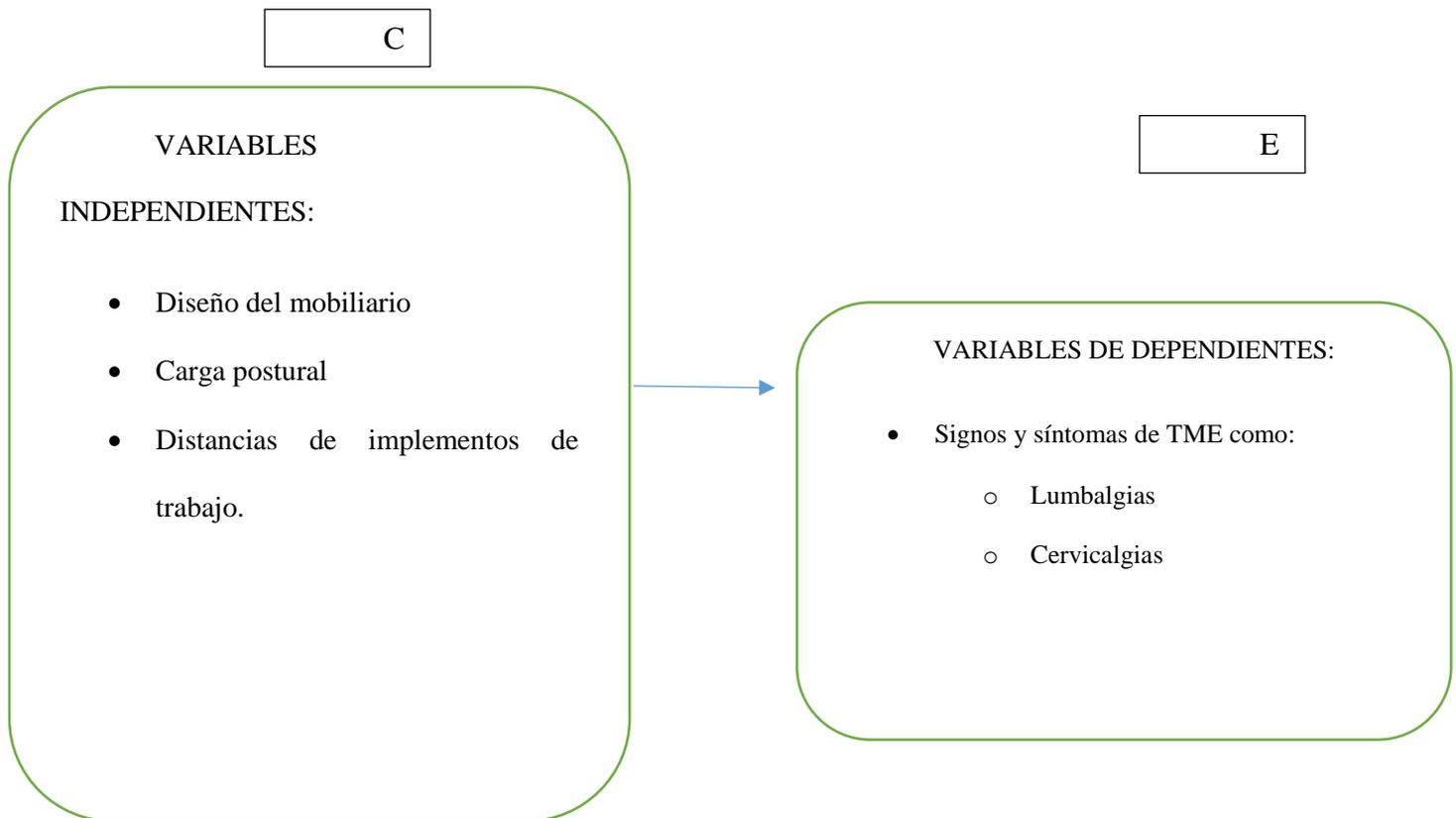
Fuente: Autor

1.2.3 Hipótesis

Hipótesis General

Realizando una evaluación ergonómica detallada de los operarios de call center y planteando medidas correctivas y preventivas podremos mejorar el ambiente laboral y prevenir TME.

1.2.4 Identificación y caracterización de variables



2 CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1 Tipo de estudio

La investigación pertenece a una evaluación exploratoria, ya que vamos a establecer en detalle las posturas que adoptan los operarios de call center, basándonos en el análisis de riesgos y comparar el método RULA con el cuestionario nórdico.

2.2 Modalidad de investigación

Investigación de campo, ya que se la realizara recabando los datos directamente del CONSORCIO AUDITAM.

2.3 Método

Se utilizará el método Inductivo- Deductivo, ya que se parte de la evaluación de los factores de riesgo ergonómico, como PVD's y posturas forzadas, para llegar a conclusiones; y a partir de estas, se plantean medidas de mejora.

2.4 Población y Muestra

Población:

La población es el universo de los puestos de trabajo los cuales son: Auditor técnico, auditor médico y supervisor de operaciones del CONSORCIO AUDITAM. Por lo tanto, el estudio evaluará a los tres puestos.

2.5 Selección de instrumentos de investigación

Debemos tomar en cuenta que vamos a evaluar Posturas Forzadas y uso de PVD's para lo cual vamos a utilizar las siguientes herramientas:

Posturas: Para la aplicación de RULA, ROSA y PVD utilizaremos el software ESTUDIO ERGO.

Cuestionario nórdico: por ultimo aplicaremos el cuestionario nórdico mediante hojas de encuesta.

Hoja de cálculo: Para la tabulación de las encuestas del Cuestionario nórdico utilizaremos una hoja de cálculo de Excel.

Presentación de Gráficos: Tablas y gráficos estadísticos

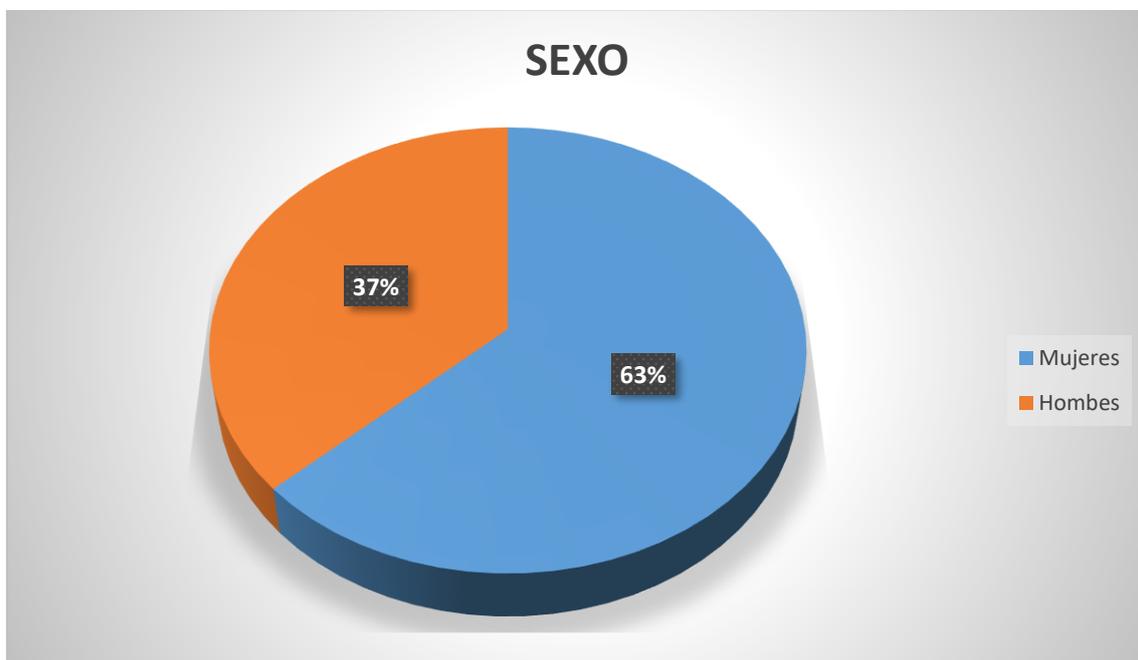
3 CAPITULO III. RESULTADOS

3. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

Distribución de las características del área:

- Nombre de la organización: CONSORCIO AUDITAM
- Área de estudio: Call Center
- Población de estudio: 39 hombres – 67 mujeres

Ilustración 19. SEXO



Fuente: Autor

Cuestionario Nórdico

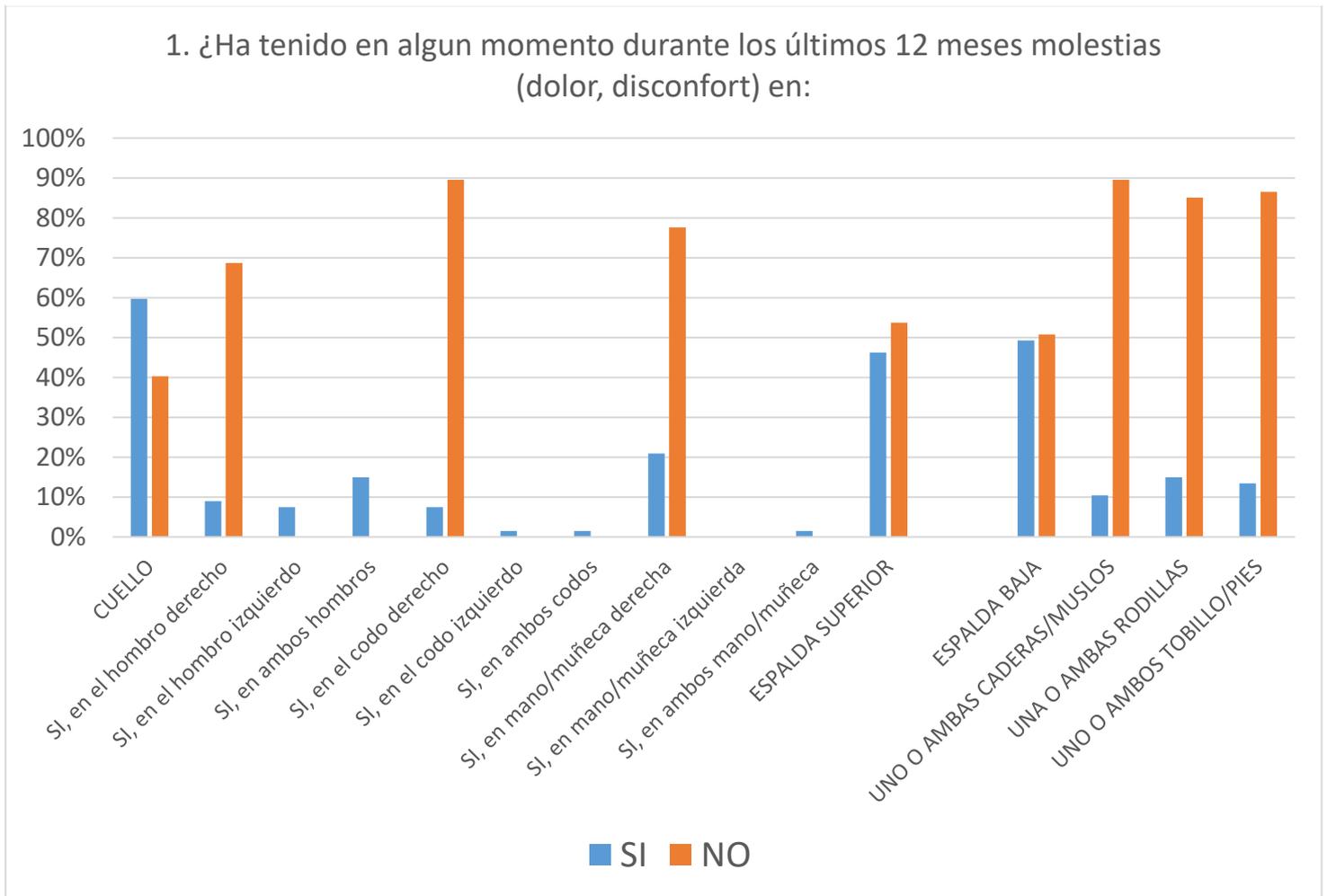
A continuación, se presenta los resultados e información de mayor relevancia de la encuesta Nórdica separado por sexo:

MUJERES

Tabla 26. Cuestionario Nórdico

| 1. ¿Ha tenido en algún momento durante los últimos 12 meses molestias (dolor, discomfort) en: | | | | |
|--|-----|-----|----|----|
| | SI | NO | SI | NO |
| CUELLO | 60% | 40% | 40 | 27 |
| SI, en el hombro derecho | 9% | 69% | 6 | 46 |
| SI, en el hombro izquierdo | 7% | 0% | 5 | |
| SI, en ambos hombros | 15% | 0% | 10 | |
| SI, en el codo derecho | 7% | 90% | 5 | 60 |
| SI, en el codo izquierdo | 1% | 0% | 1 | |
| SI, en ambos codos | 1% | 0% | 1 | |
| SI, en mano/muñeca derecha | 21% | 78% | 14 | 52 |
| SI, en mano/muñeca izquierda | 0% | 0% | | |
| SI, en ambos mano/muñeca | 1% | 0% | 1 | |
| ESPALDA SUPERIOR | 46% | 54% | 31 | 36 |
| | | | | |
| ESPALDA BAJA | 49% | 51% | 33 | 34 |
| UNO O AMBAS CADERAS/MUSLOS | 10% | 90% | 7 | 60 |
| UNA O AMBAS RODILLAS | 15% | 85% | 10 | 57 |
| UNO O AMBOS TOBILLO/PIES | 13% | 87% | 9 | 58 |

Fuente: Autor

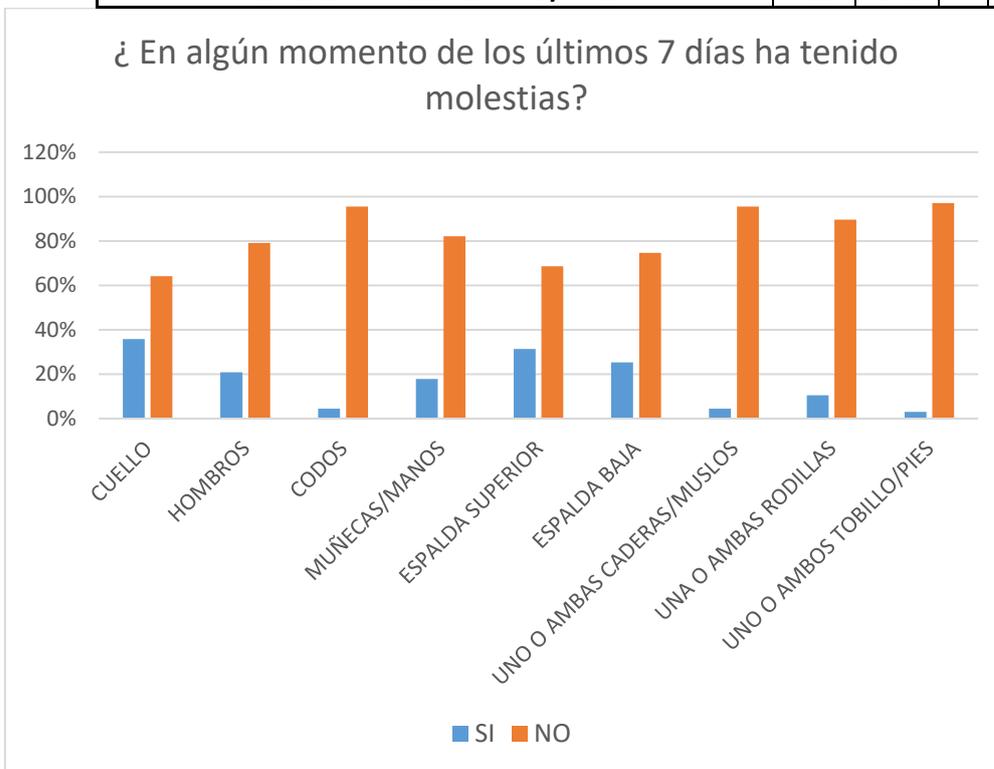


Fuente: Autor

Fuente: Autor

Ilustración 21. Resultado área de dolencias del cuerpo

| ¿En algún momento de los últimos 7 días ha tenido molestias? | | | | |
|--|-----|-----|----|----|
| | SI | NO | SI | NO |
| CUELLO | 36% | 64% | 24 | 43 |
| HOMBROS | 21% | 79% | 14 | 53 |
| CODOS | 4% | 96% | 3 | 64 |
| MUÑECAS/MANOS | 18% | 82% | 12 | 55 |
| ESPALDA SUPERIOR | 31% | 69% | 21 | 46 |
| ESPALDA BAJA | 25% | 75% | 17 | 50 |
| UNO O AMBAS CADERAS/MUSLOS | 4% | 96% | 3 | 64 |
| UNA O AMBAS RODILLAS | 10% | 90% | 7 | 60 |
| UNO O AMBOS TOBILLO/PIES | 3% | 97% | 2 | 65 |



Fuente: Autor

SECCIÓN ESPALDA BAJA

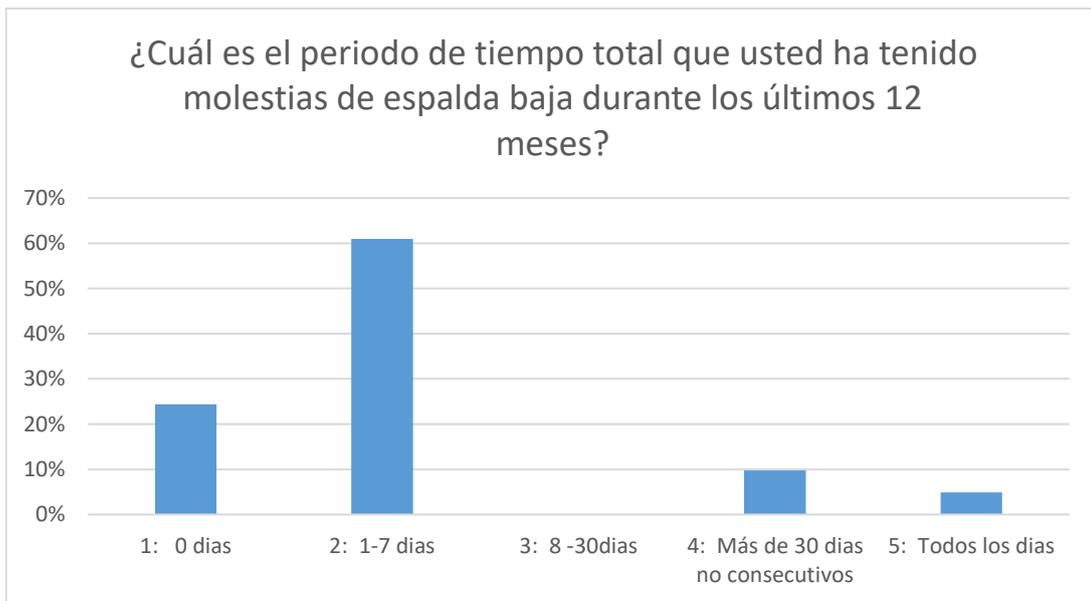
En esta sección hay que tomarla mucho en cuenta ya que un 61% de mujeres respondieron que si han tenido alguna vez molestias en espalda baja, equivale a 41 de 67 mujeres.

Ilustración 22. Período de Dolencias

| ¿Cuál es el periodo de tiempo total que usted ha tenido molestias de espalda baja durante los últimos 12 meses ? | | |
|--|-----|----|
| 1: 0 días | 24% | 10 |
| 2: 1-7 días | 61% | 25 |
| 3: 8 -30días | 0% | 0 |
| 4: Más de 30 días no consecutivos | 10% | 4 |
| 5: Todos los días | 5% | 2 |

Fuente: Autor

Ilustración 23. Cuestionario Nórdico



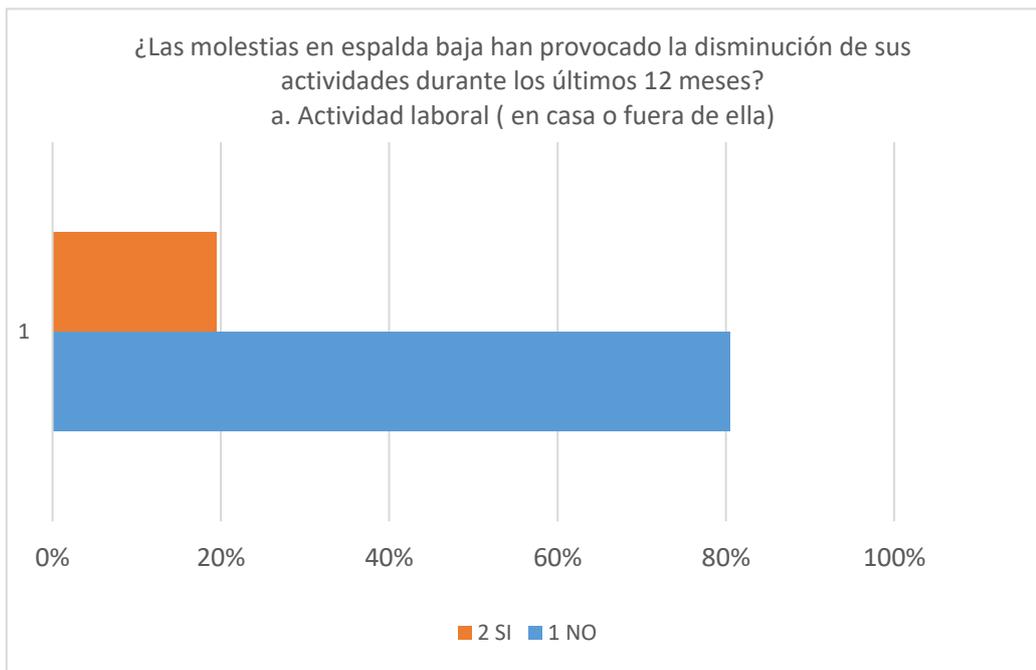
Fuente: Autor

| ¿Las molestias en espalda baja han provocado la disminución de sus actividades durante los últimos 12 meses? | |
|--|------|
| a. Actividad laboral (en casa o fuera de ella) | |
| 1 NO | 2 SI |
| 80% | 20% |
| 1 NO | 2 SI |
| 33 | 8 |
| b. Actividades de ocio | |
| 1 NO | 2 SI |
| 89% | 11% |

Fuente: Autor

Ilustración 24. Disminución de actividad

| | |
|------|------|
| 1 NO | 2 SI |
| 36 | 5 |



Fuente: Autor

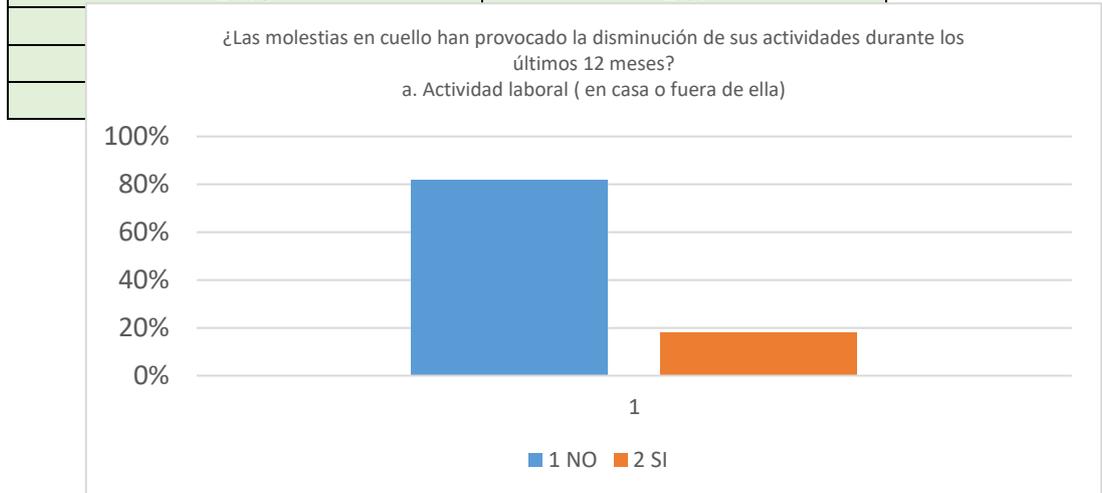
SECCIÓN CUELLO

Sección la cual también debemos tomar muy en cuenta ya que es una de las más afectadas en conjunto con espalda baja, en esta sección un 66% de mujeres respondieron que alguna vez han tenido molestias en el cuello, lo cual equivale a 44 de 67 mujeres.

Tabla 29 Disminución de actividades por molestias

| ¿Las molestias en cuello han provocado la disminución de sus actividades durante los últimos 12 meses? | |
|--|------|
| a. Actividad laboral (en casa o fuera de ella) | |
| 1 NO | 2 SI |
| 82% | 18% |
| 1 NO | 2 SI |
| 36 | 9 |

Ilustración 25 Disminución de actividades por molestias



Fuente: Autor

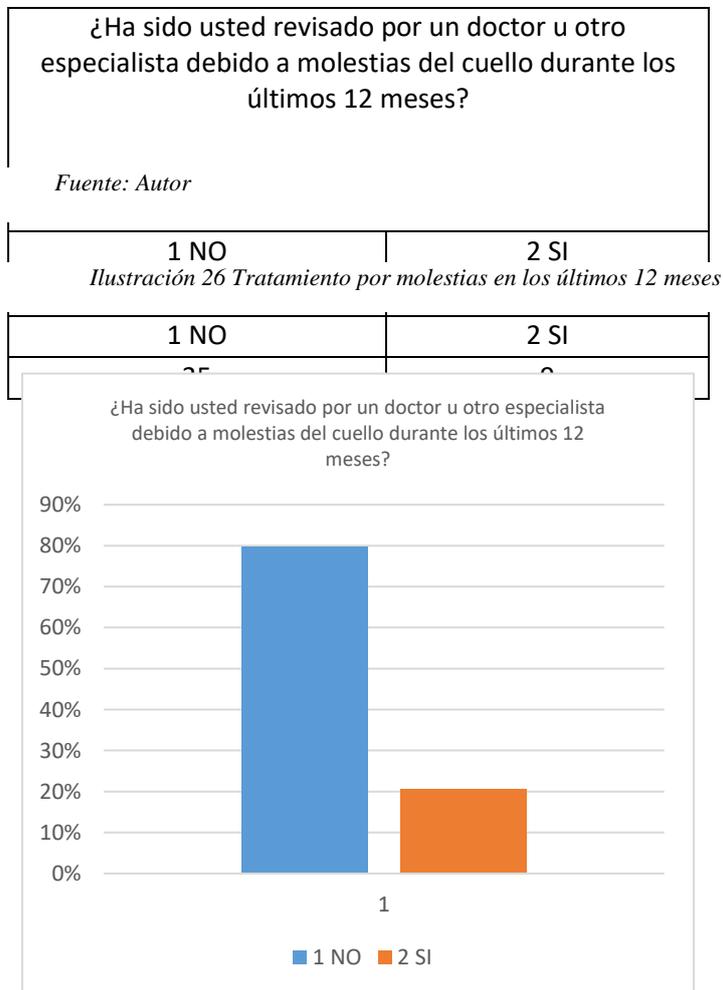
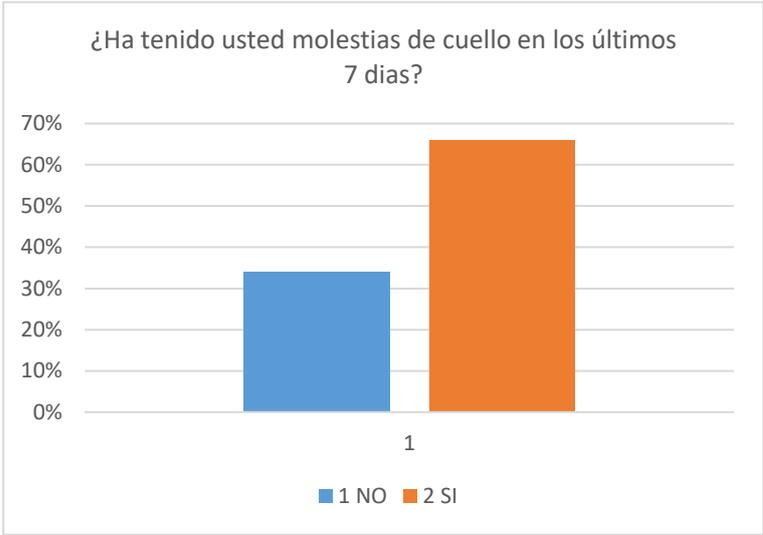


Tabla 31 Molestias de cuello en los últimos 7 días

| ¿Ha tenido usted molestias de cuello en los últimos 7 días? | |
|---|------|
| 1 NO | 2 SI |
| 34% | 66% |
| 1 NO | 2 SI |

Fuente: Autor

Ilustración 27 Molestias de cuello en los últimos 7 días

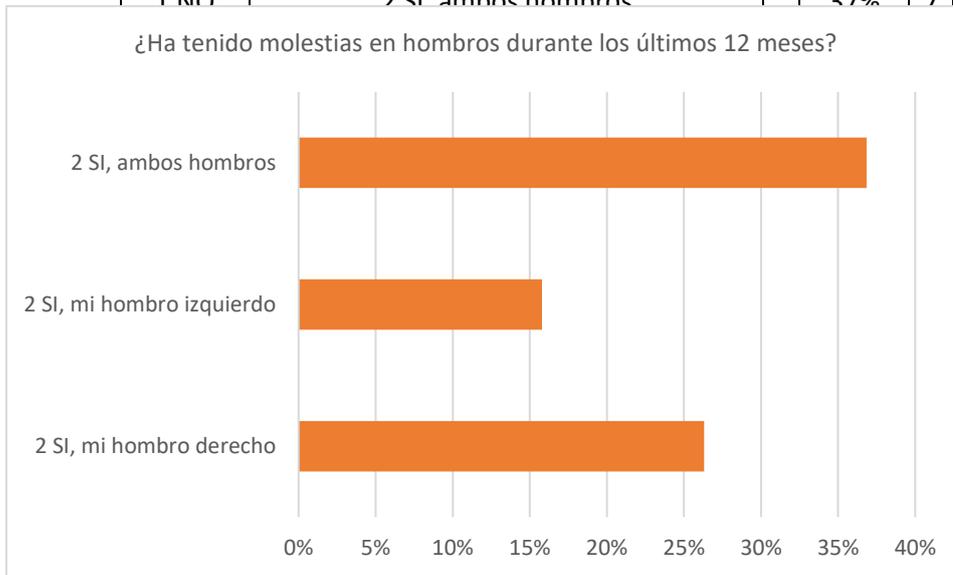


Fuente: Autor

SECCIÓN HOMBROS

| ¿Ha tenido molestias en hombros durante los últimos 12 meses? | | | |
|---|---------------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 NO | 2 SI, mi hombro izquierdo | 3 SI, mi hombro derecho | 4 SI, ambos hombros |
| 21% | 16% | 16% | 37% |
| 1 NO | 2 SI, ambos hombros | | |
| | | | 37% |

Ilustración 28 Molestias en los últimos 12 meses

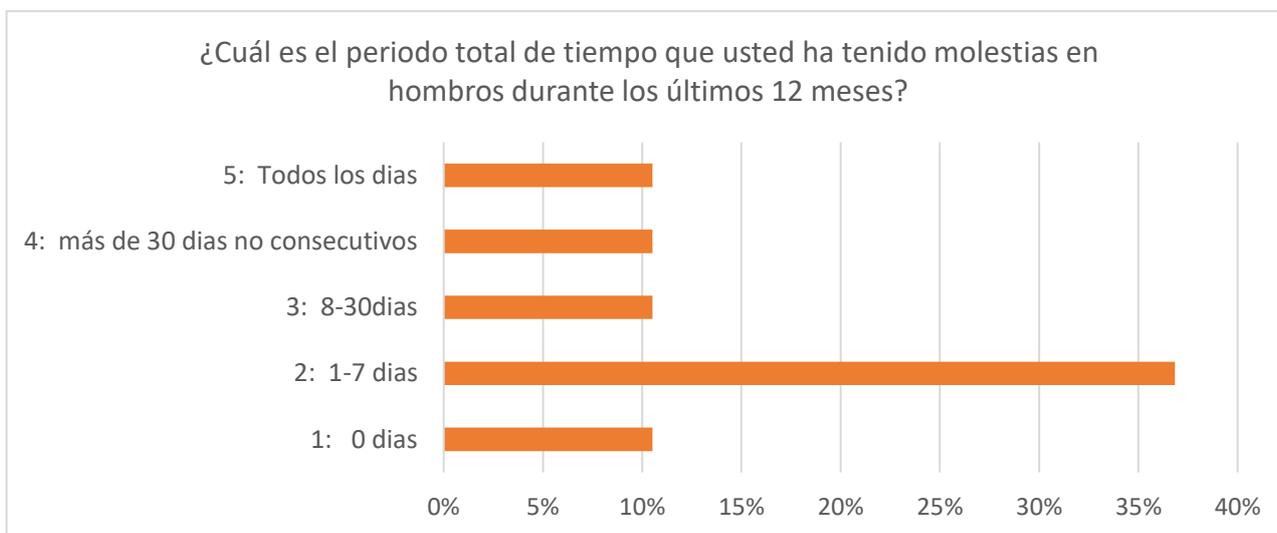


Fuente: Autor

| ¿Cuál es el periodo total de tiempo que usted ha tenido molestias en hombros durante los últimos 12 meses? | | |
|--|-----|---|
| | | 2 |
| 2: 1-7 días | 37% | 7 |
| 3: 8-30 días | 11% | 2 |
| 4: más de 30 días no consecutivos | 11% | 2 |
| 5: Todos los días | 11% | 2 |

Fuente: Autor

Ilustración 29 Molestias de hombros en los últimos 12 meses

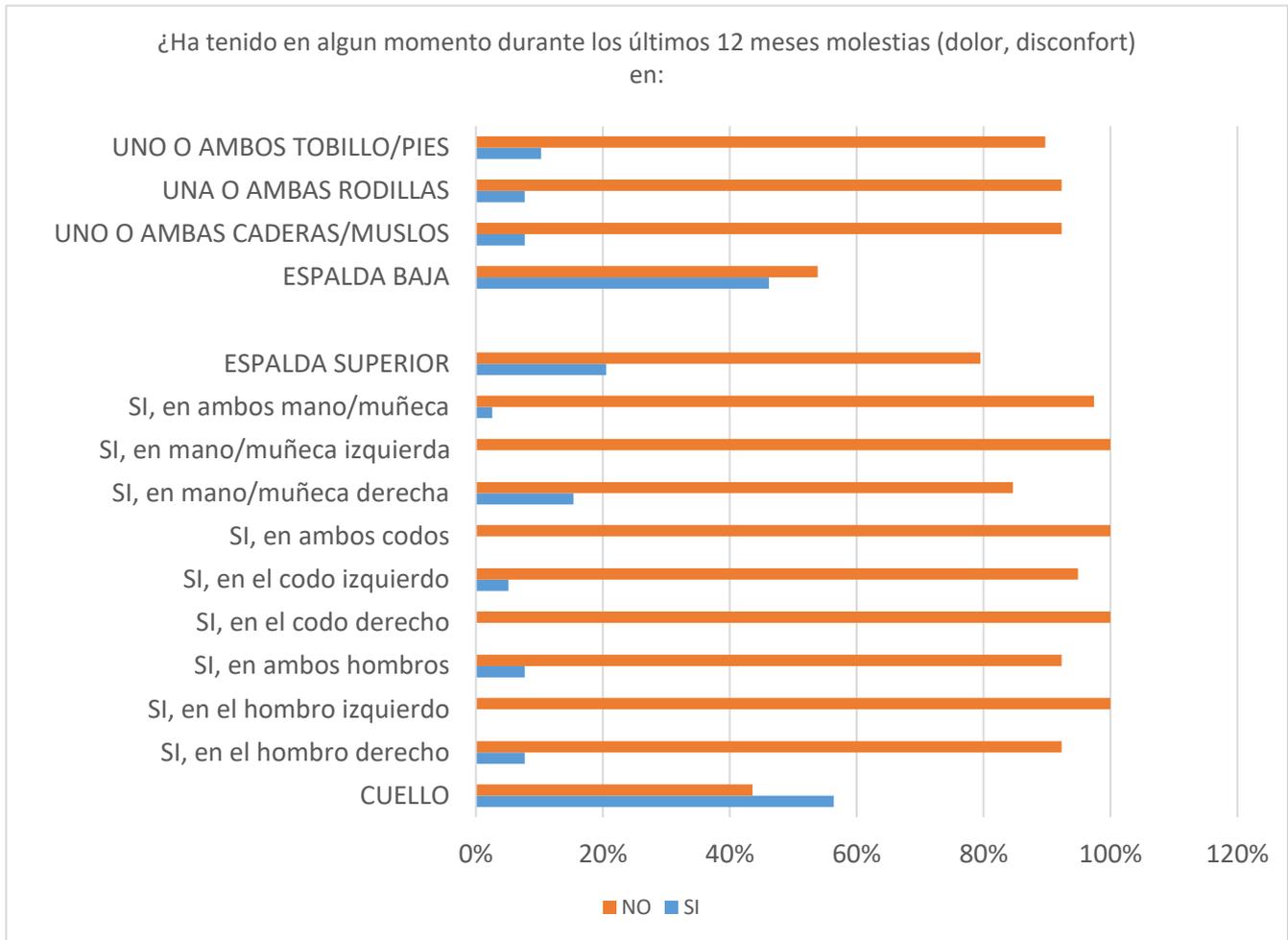


Fuente: Autor

HOMBRES

| ¿Ha tenido en algún momento durante los últimos 12 meses molestias (dolor, disconfort) en: | | | | |
|--|-----|------|----|----|
| | SI | NO | SI | NO |
| CUELLO | 56% | 44% | 22 | 17 |
| SI, en el hombro derecho | 8% | 92% | 3 | 36 |
| SI, en el hombro izquierdo | 0% | 100% | 0 | 39 |
| SI, en ambos hombros | 8% | 92% | 3 | 36 |
| SI, en el codo derecho | 0% | 100% | 0 | 39 |
| SI, en el codo izquierdo | 5% | 95% | 2 | 37 |
| SI, en ambos codos | 0% | 100% | 0 | 39 |
| SI, en mano/muñeca derecha | 15% | 85% | 6 | 33 |
| SI, en mano/muñeca izquierda | 0% | 100% | 0 | 39 |
| SI, en ambos mano/muñeca | 3% | 97% | 1 | 38 |
| ESPALDA SUPERIOR | 21% | 79% | 8 | 31 |
| | 0% | 0% | | |
| ESPALDA BAJA | 46% | 54% | 18 | 21 |
| UNO O AMBAS CADERAS/MUSLOS | 8% | 92% | 3 | 36 |
| UNA O AMBAS RODILLAS | 8% | 92% | 3 | 36 |
| UNO O AMBOS TOBILLO/PIES | 10% | 90% | 4 | 35 |

Ilustración 30 Molestias durante los últimos 12 meses



Fuente: Autor

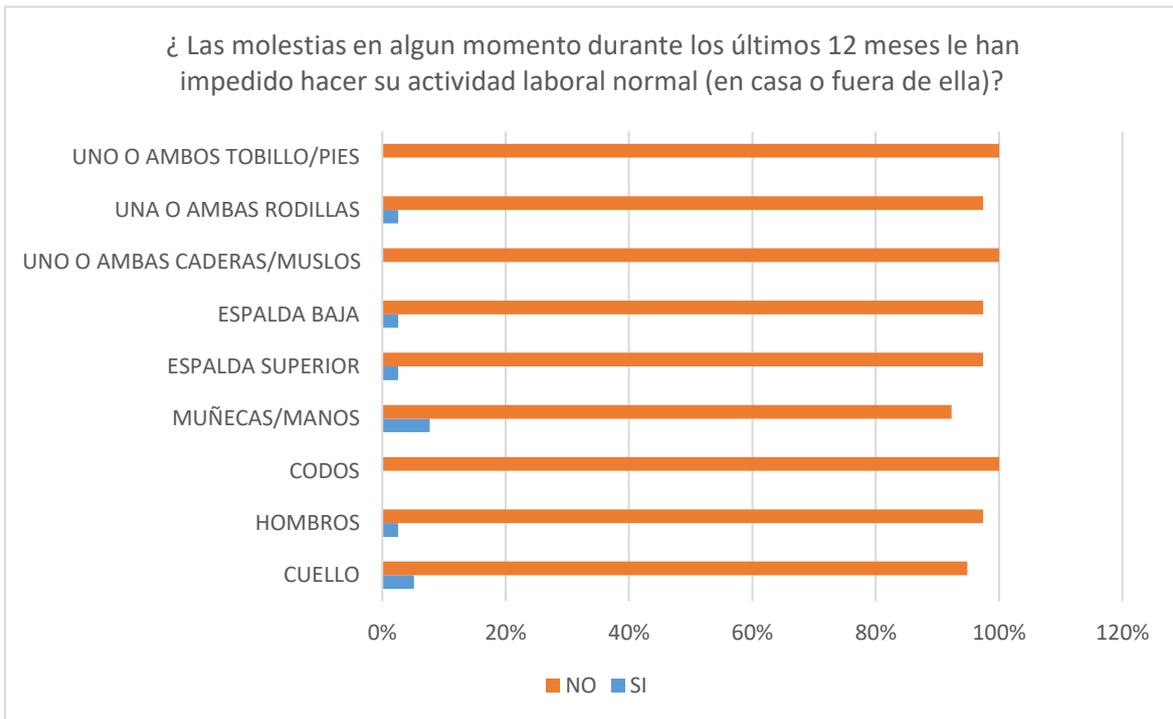
| ¿Las molestias en algún momento durante los últimos 12 meses le han impedido hacer su actividad laboral normal (en casa o fuera de ella)? | | | | |
|---|----|-----|----|----|
| | SI | NO | SI | NO |
| CUELLO | 5% | 95% | 2 | 37 |

Tabla 35 Disminución de actividades por molestias

| | | | | |
|-----------------------------------|----|------|---|----|
| HOMBROS | 3% | 97% | 1 | 38 |
| CODOS | 0% | 100% | 0 | 39 |
| MUÑECAS/MANOS | 8% | 92% | 3 | 36 |
| ESPALDA SUPERIOR | 3% | 97% | 1 | 38 |
| ESPALDA BAJA | 3% | 97% | 1 | 38 |
| UNO O AMBAS CADERAS/MUSLOS | 0% | 100% | 0 | 39 |
| UNA O AMBAS RODILLAS | 3% | 97% | 1 | 38 |
| UNO O AMBOS TOBILLO/PIES | 0% | 100% | 0 | 39 |

Fuente: Autor

Ilustración 31 Disminución de actividades por molestias



Fuente: Autor

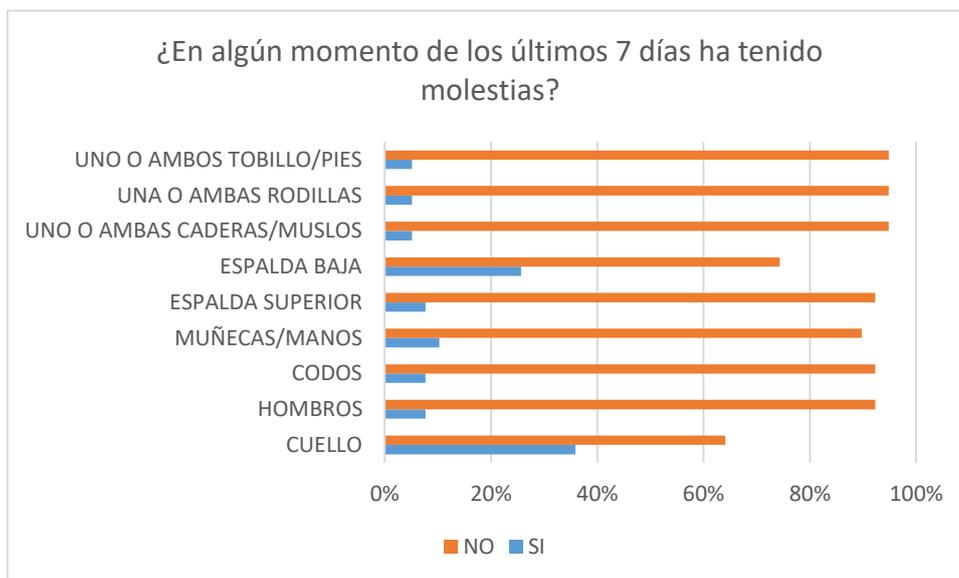
Tabla 36 Molestias en los últimos 7 días

| ¿En algún momento de los últimos 7 días ha tenido molestias? | | | | |
|--|-----|-----|----|----|
| | SI | NO | SI | NO |
| CUELLO | 36% | 64% | 14 | 25 |
| HOMBROS | 8% | 92% | 3 | 36 |

| | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|----|----|
| CODOS | 8% | 92% | 3 | 36 |
| MUÑECAS/MANOS | 10% | 90% | 4 | 35 |
| ESPALDA SUPERIOR | 8% | 92% | 3 | 36 |
| ESPALDA BAJA | 26% | 74% | 10 | 29 |
| UNO O AMBAS CADERAS/MUSLOS | 5% | 95% | 2 | 37 |
| UNA O AMBAS RODILLAS | 5% | 95% | 2 | 37 |
| UNO O AMBOS TOBILLO/PIES | 5% | 95% | 2 | 37 |

Fuente: Autor

Ilustración 32 Molestias en los últimos 7 días



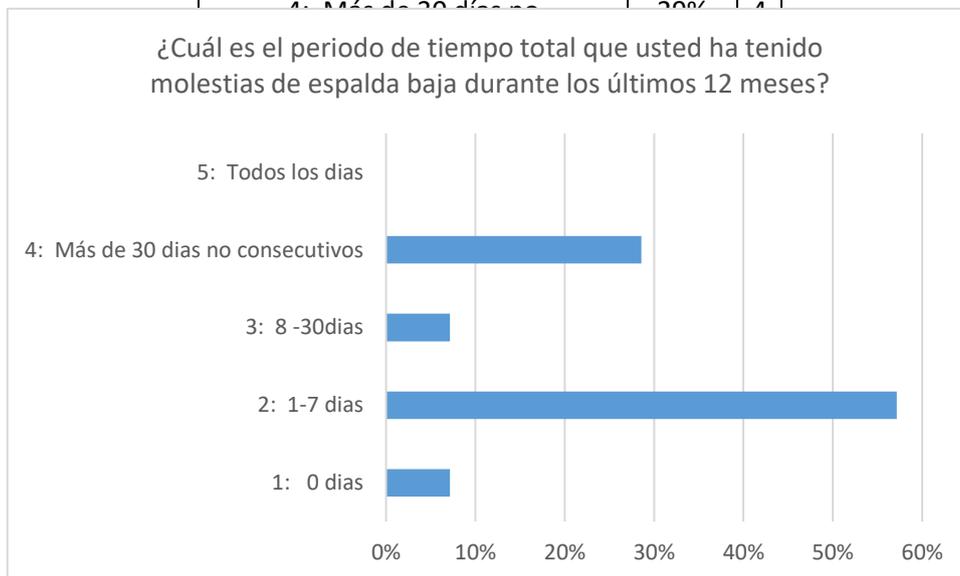
Fuente: Autor

SECCIÓN ESPALDA BAJA

| ¿Cuál es el periodo de tiempo total que usted ha tenido molestias de espalda baja durante los últimos 12 meses ? | | |
|--|----|---|
| 1: 0 días | 7% | 1 |

Ilustración 33 Molestias de espalda en los últimos 12 meses

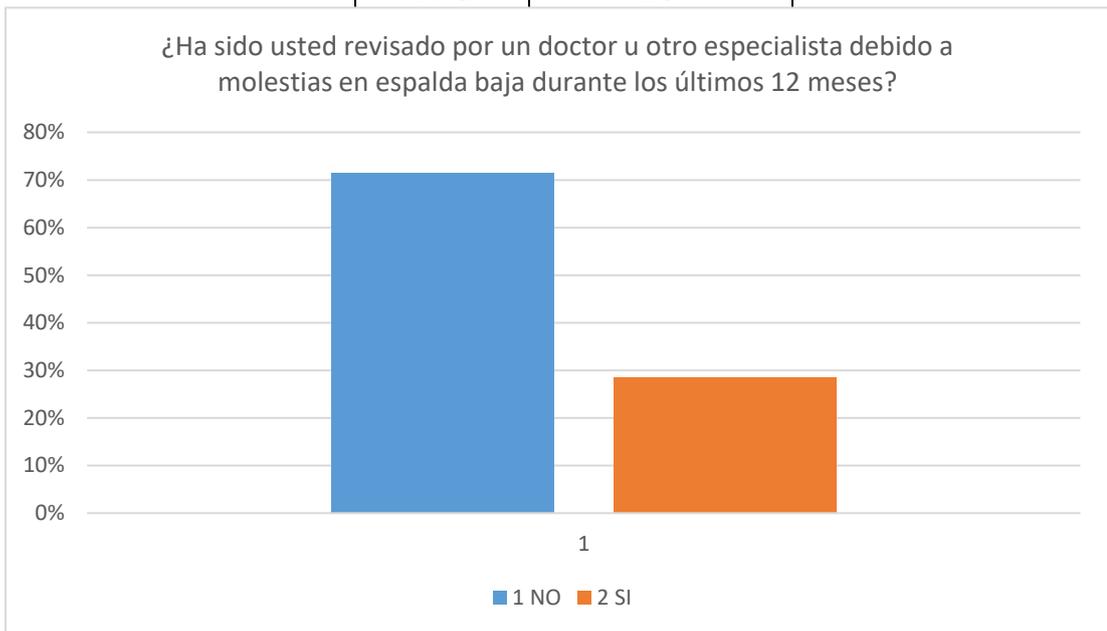
| | | |
|-----------------------------------|-----|---|
| 3: 8 -30días | 7% | 1 |
| 4: Más de 30 días no consecutivos | 28% | 4 |



Fuente: Autor

| | |
|---|------|
| ¿Ha sido usted revisado por un doctor u otro especialista debido a molestias en espalda baja durante los últimos 12 meses ? | |
| 1 NO | 2 SI |

Ilustración 34 Tratamiento por especialista

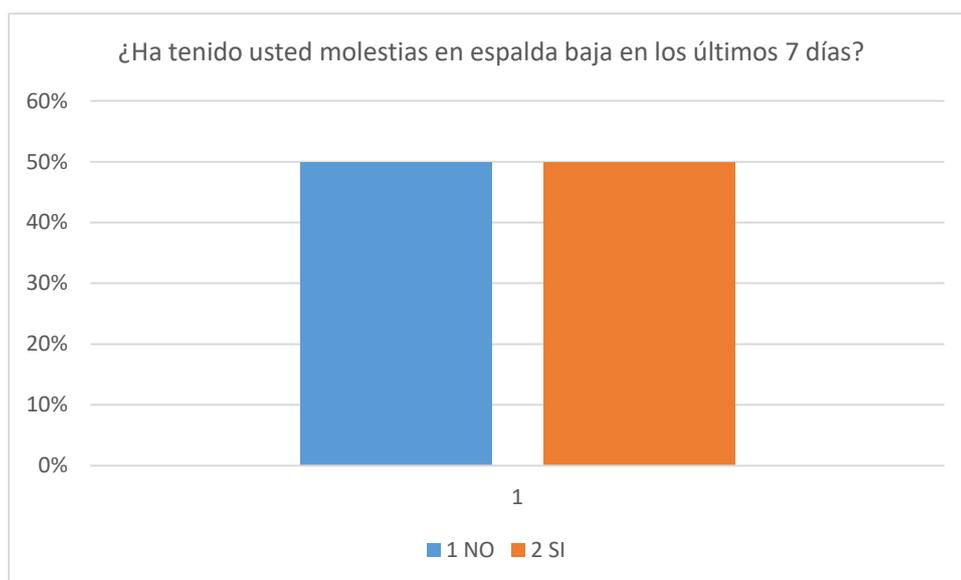


Fuente: Autor

| ¿Ha tenido usted molestias en espalda baja en los últimos 7 días? | |
|---|------|
| 1 NO | 2 SI |
| 50% | 50% |
| 1 NO | 2 SI |
| 7 | 7 |

Fuente: Autor

Ilustración 35 Molestias en espalda baja en los últimos 7 días



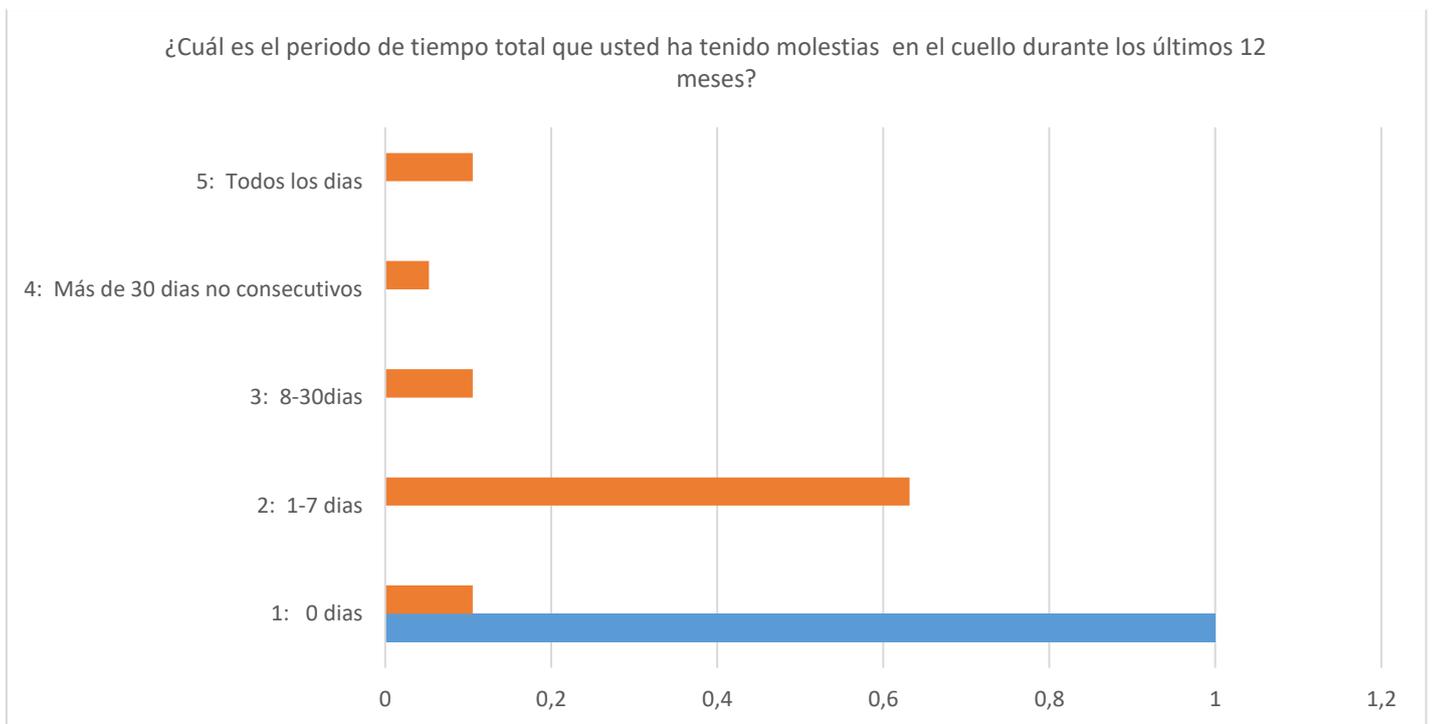
Fuente: Autor

SECCIÓN CUELLO

¿Ha tenido usted molestias de cuello en los últimos 7 días?
 ¿Cuál es el periodo de tiempo total que usted ha tenido molestias en el cuello durante los últimos 12 meses?

1 NO 18%
 2 SI 25%

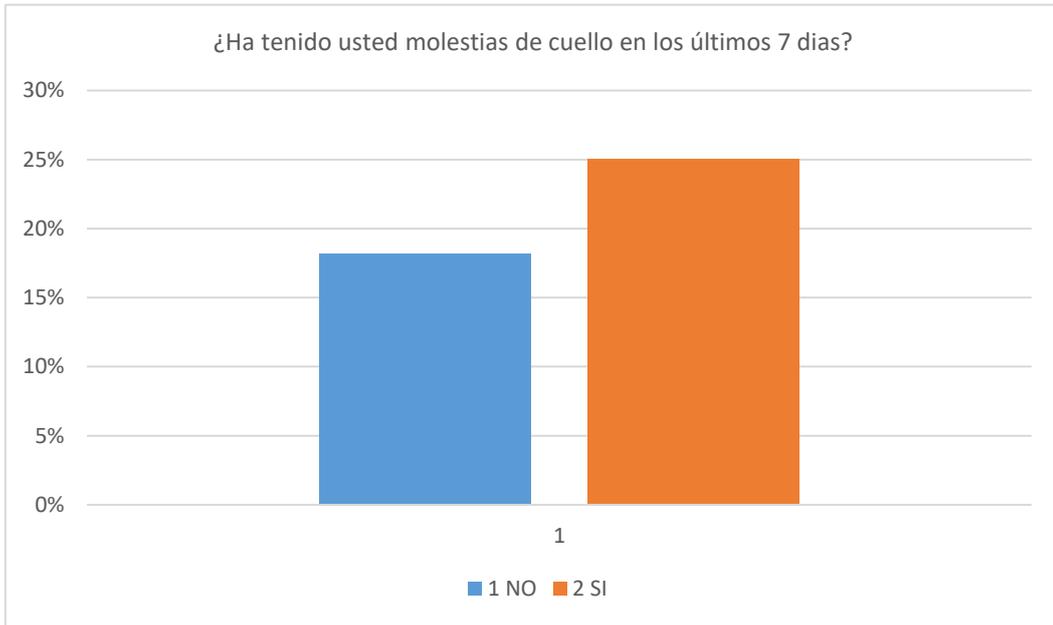
Ilustración 36 Periodo de molestias en 12 meses



Fuente: Autor

Tabla 41 Periodo de molestias en los últimos 7 días

Ilustración 37 Periodo de molestias en los últimos 7 días



SECCIÓN HOMBROS

Tabla 42 Molestias en Hombros

Fuente: Autor

Ilustración 38 Molestias en Hombros

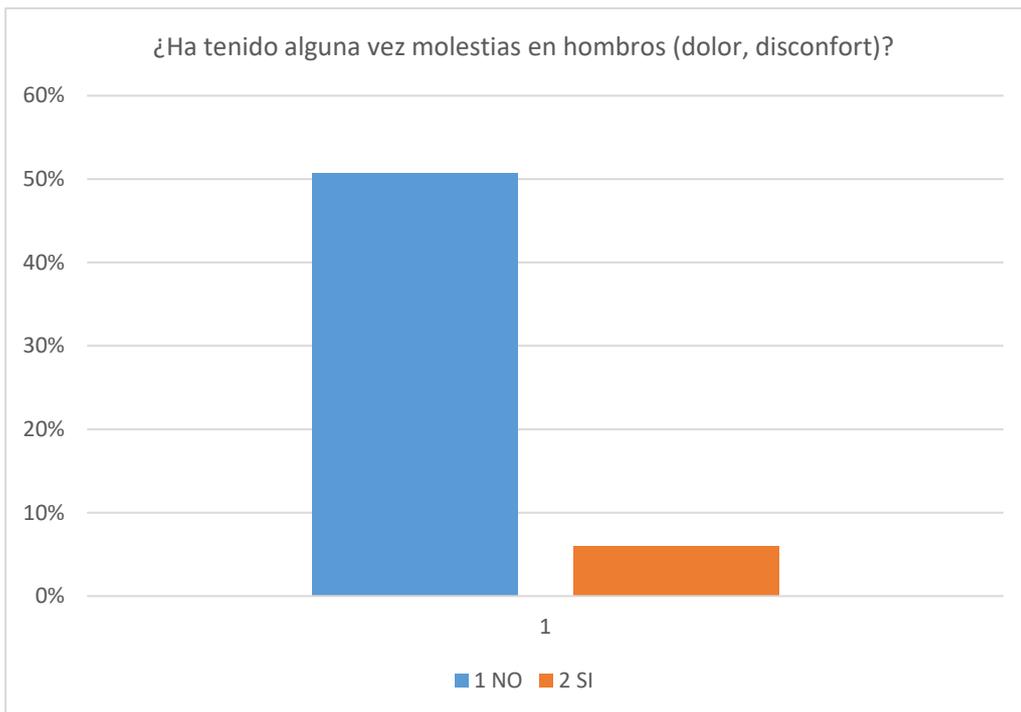


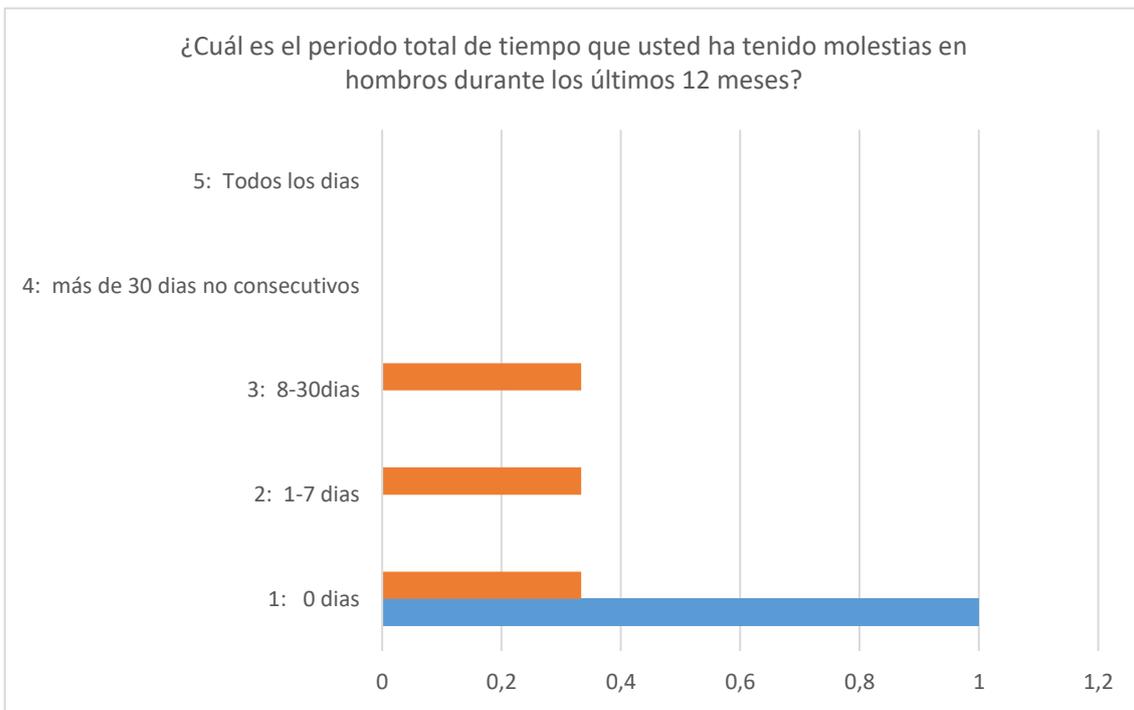
Tabla 43 Periodo de molestia en hombros en los últimos 12 meses

| ¿Cuál es el periodo total de tiempo que usted ha tenido molestias en hombros durante los últimos 12 meses ? | | |
|---|-----|---|
| 1: 0 días | 33% | 1 |
| 2: 1-7 días | 33% | 1 |
| 3: 8-30días | 33% | 1 |
| 4: más de 30 días no consecutivos | 0% | 0 |
| 5: Todos los días | 0% | 0 |

Fuente: Autor

Ilustración 39 Periodo de molestia en hombros en los últimos 12 meses

Fuente: Autor



Fuente: Autor

Evaluación RULA

Bajo observación se definieron dos posturas, las cuales se evaluaron mediante el método RULA, esta son: Uso de ratón y uso de teclado para los 3 puestos de trabajo.

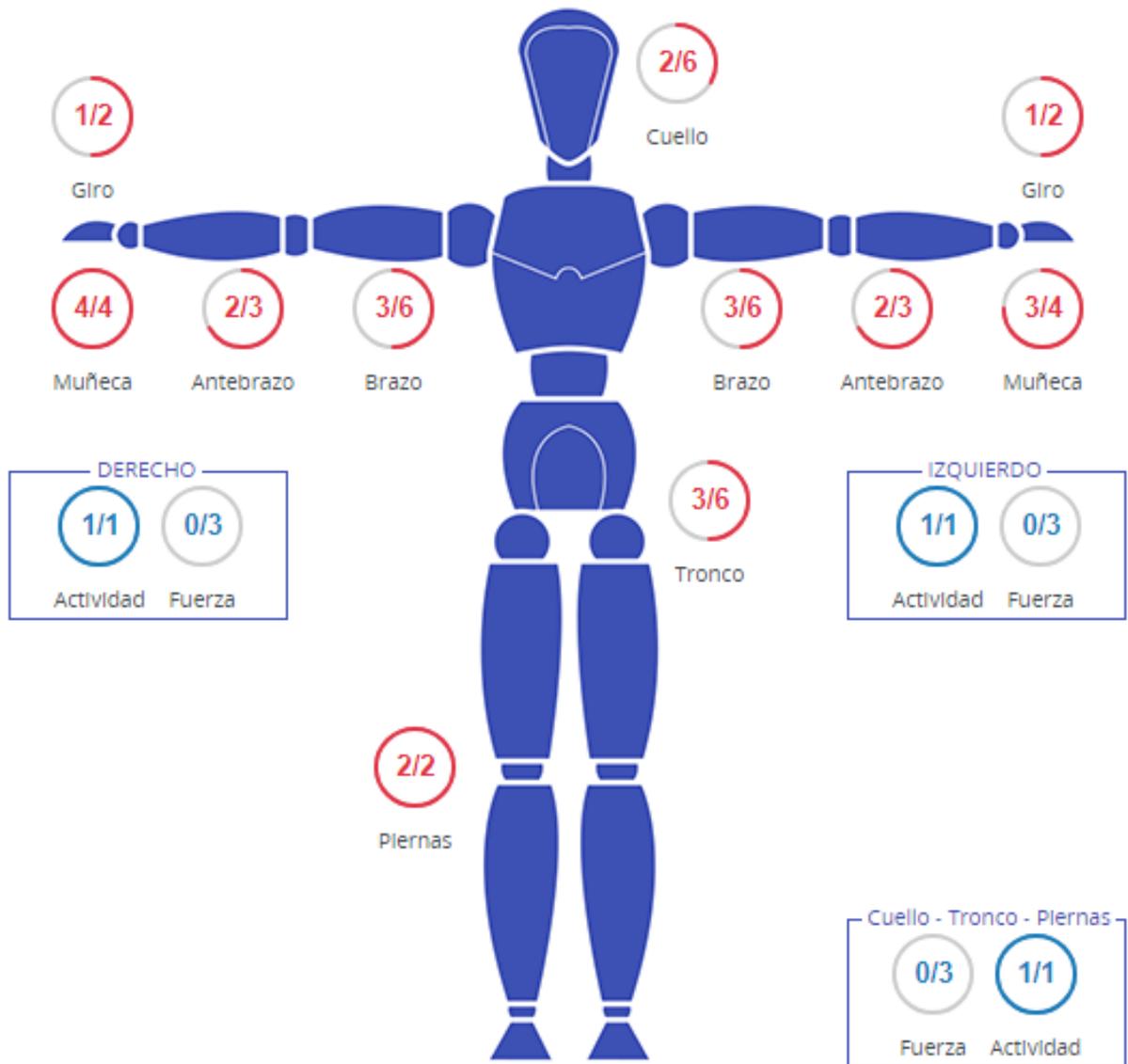
Puesto: Auditor medico

Postura: Uso de Ratón

Ilustración 40 Puntaje final RULA uso de ratón auditor médico



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Segmentos más afectados según la evaluación lado derecho:

- Muñeca: Flex/Ext mayor a 15°, desviación lateral
- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Antebrazo: Flexión entre 60-100°, cruza el plano sagital

- Tronco: Flexión hasta 20°, Giro de tronco
- Brazo: Flexión entre 45-90°, abducción de brazo, brazo apoyado a favor de la gravedad
- Cuello: Flexión entre 0-10°
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto.

Segmentos más afectados según la evaluación lado izquierdo:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral
- Antebrazo: Flexión entre 60-100°, cruza el plano sagital
- Tronco: Flexión hasta 20°, Giro de tronco
- Brazo: Flexión entre 20-45°, abducción de brazo
- Cuello: Flexión entre 0-10°, giro
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto.

Puesto: Auditor medico

Postura: Uso de Teclado

Ilustración 42 Puntaje final RULA uso de teclado auditor médico lado derecho

Datos Postura

Tarea: Auditor Medico

 Uso de teclado

 Observaciones

7

PUNTAJE
FINAL
(Izquierda)

7

PUNTAJE
FINAL
(Derecha)

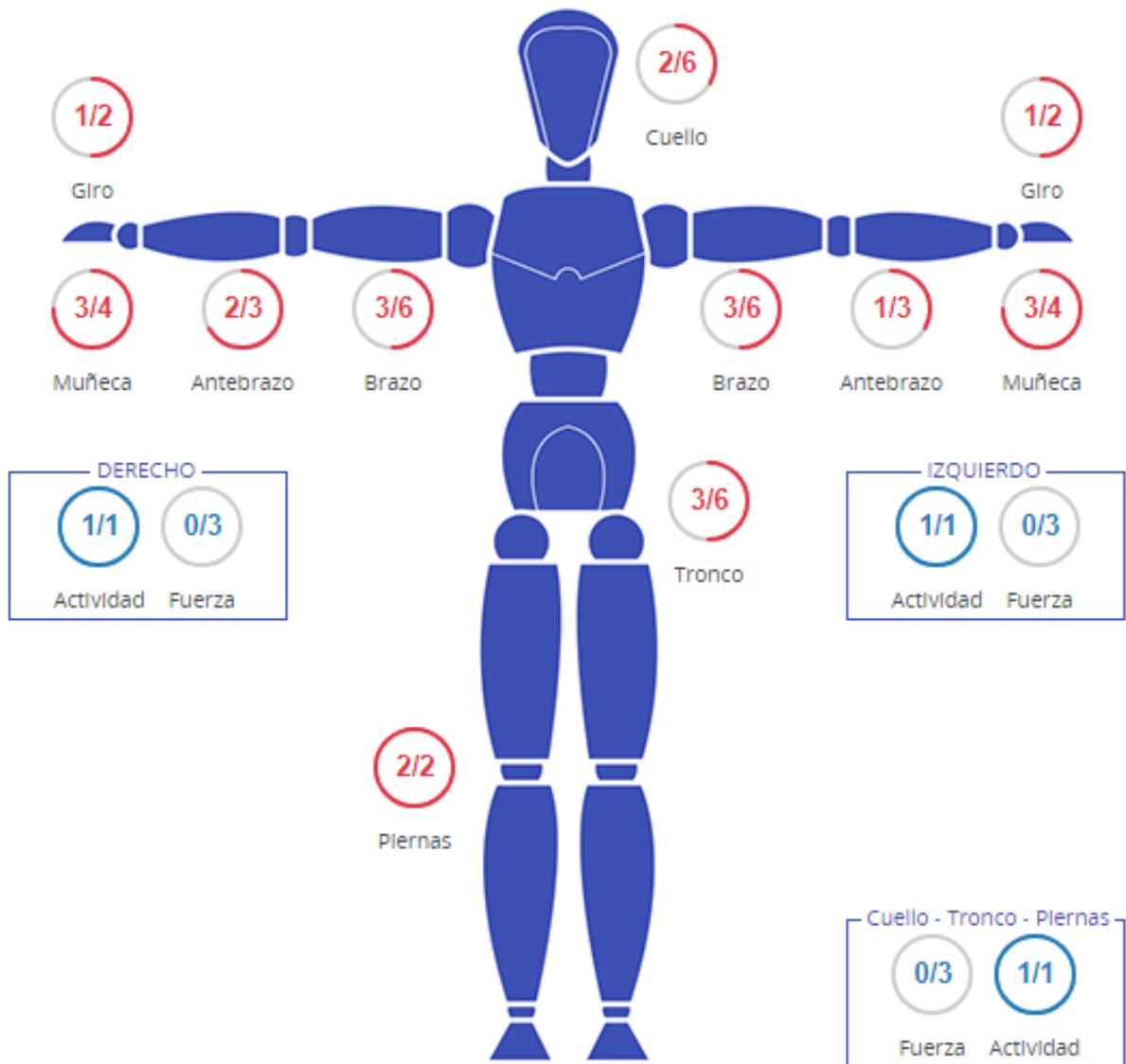
NIVEL DE ACCION

4

Se requieren
investigaciones y
cambios inmediatos.

Detalle Puntuación

Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Segmentos más afectados según la evaluación lado derecho:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral

- Antebrazo: Flexión entre 60-100°, cruza el plano sagital
- Tronco: Flexión hasta 20°, Giro de tronco
- Brazo: Flexión entre 45-90°, abducción de brazo, brazo apoyado a favor de la gravedad
- Cuello: Flexión entre 0-10°, giro
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto.

Segmentos más afectados según la evaluación lado izquierdo:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral
- Tronco: Flexión hasta 20°, Giro de tronco
- Brazo: Flexión entre 20-45°, abducción de brazo
- Cuello: Flexión entre 0-10°, giro
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto.

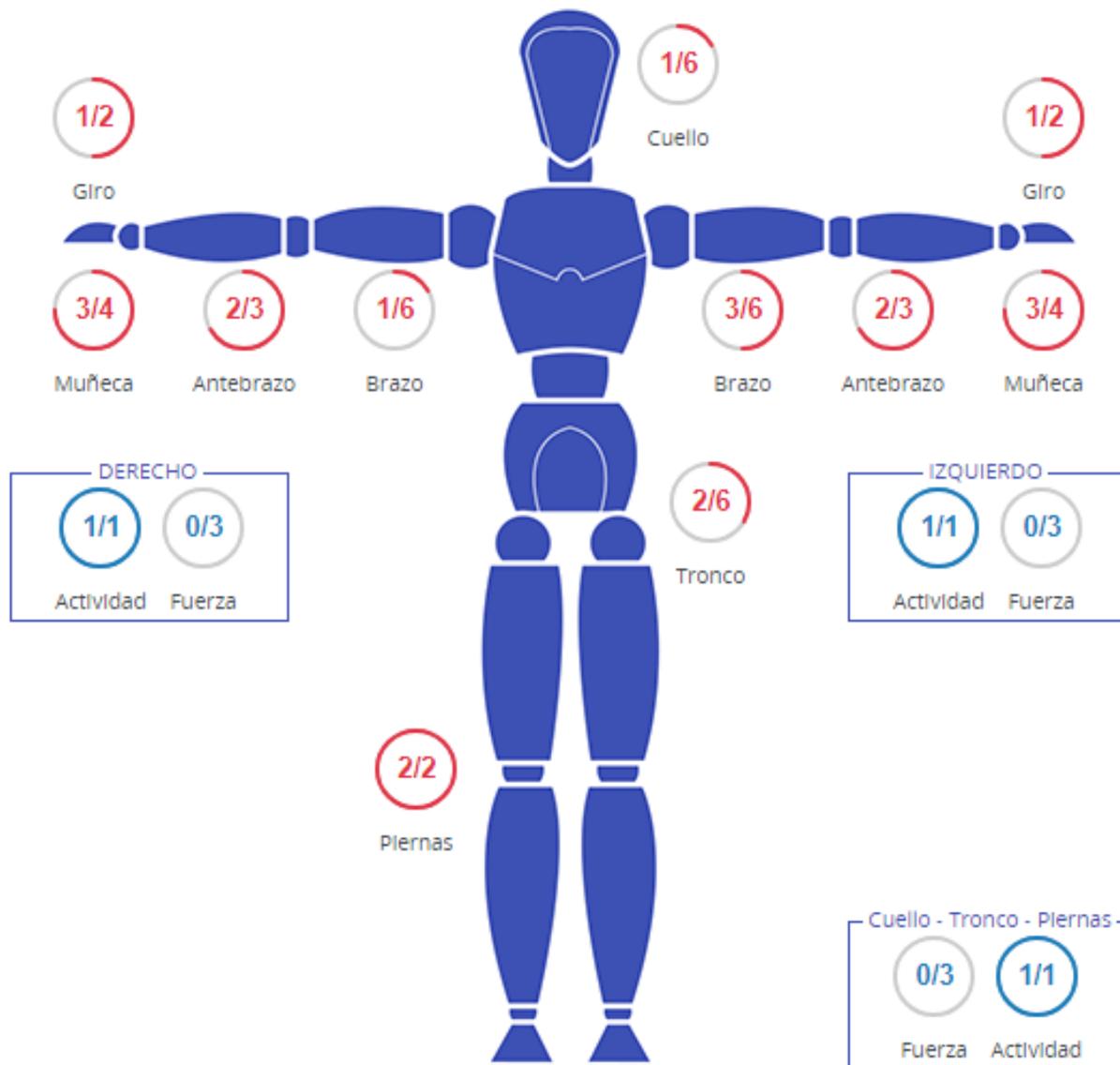
Puesto: Auditor Técnico

Postura: Uso de Ratón



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Ilustración 45 Puntaje final RULA uso de ratón auditor técnico lado derecho



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Segmentos más afectados según la evaluación lado derecho:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral

- Antebrazo: Flexión mayor a 100°
- Tronco: Flexión hasta 20°
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto.

Segmentos más afectados según la evaluación lado izquierdo:

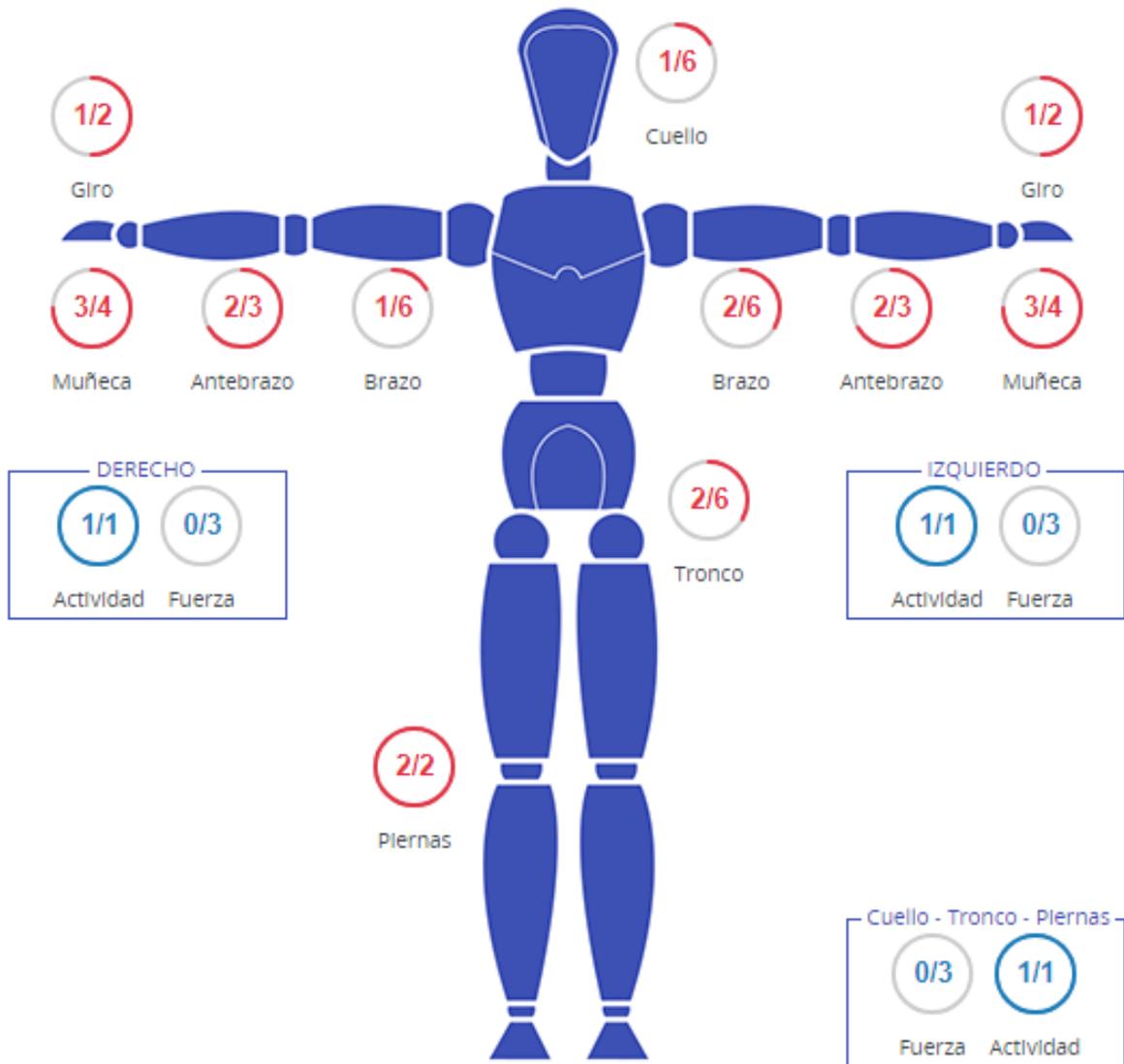
- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral
- Antebrazo: Flexión mayor a 100°
- Brazo: Flexión entre 45-90°, abducción, brazo bien apoyado
- Tronco: Flex hasta 20°
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto.

Puesto: Auditor Técnico

Postura: Uso de Teclado



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Segmentos más afectados según la evaluación lado derecho:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral
- Antebrazo: Flexión mayor a 100°
- Tronco: Flex hasta 20°

- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto

Segmentos más afectados según la evaluación lado izquierdo:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral
- Antebrazo: Flexión mayor a 100°
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto

Puesto: Supervisor de operaciones

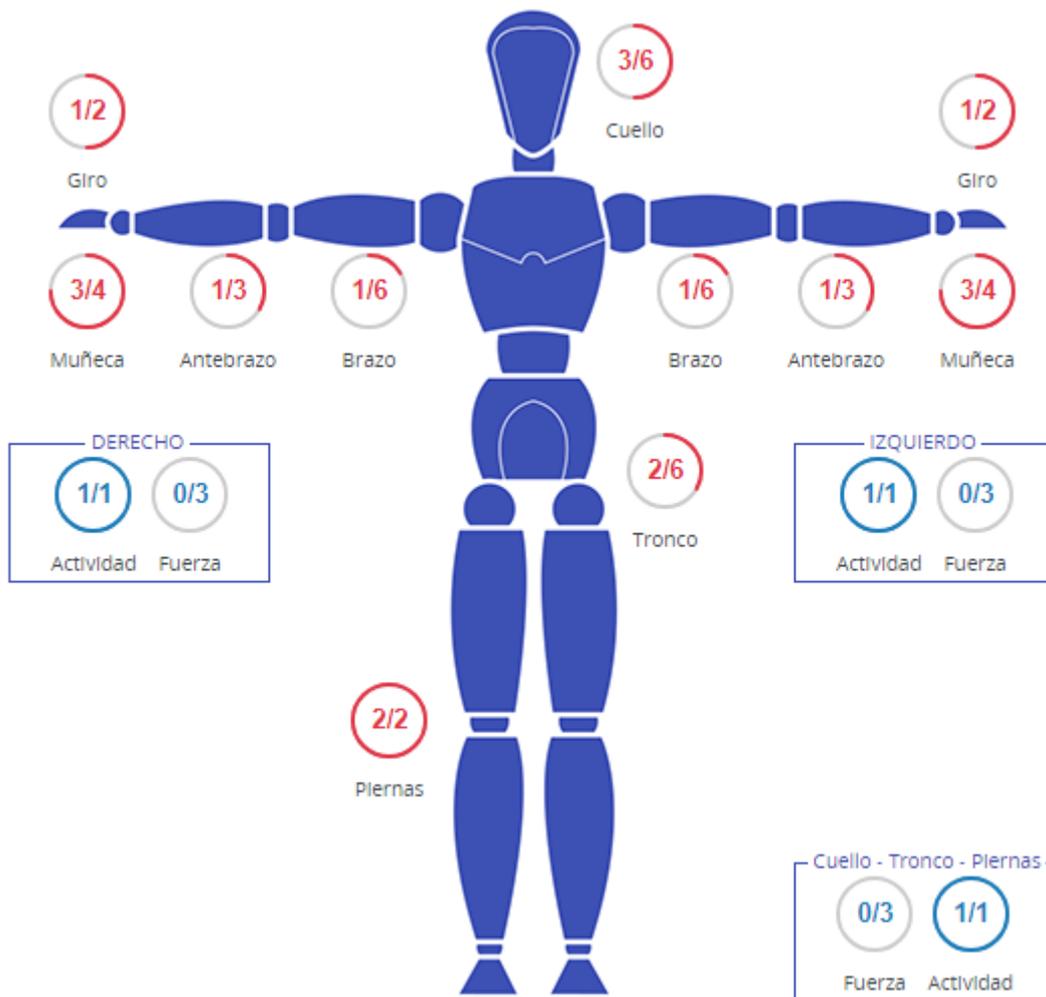
Postura: Uso de Ratón

Ilustración 48 Puntaje final RULA uso de ratón Supervisor de operaciones lado derecho



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Ilustración 49 Puntaje final RULA uso de ratón Supervisor de operaciones lado derecho



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Segmentos más afectados según la evaluación lado derecho:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral
- Cuello: Flexión entre 10-20°, giro
- Tronco: Flex hasta 20°
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.

- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto

Segmentos más afectados según la evaluación lado izquierdo:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral
- Cuello: Flexión entre 10-20°, giro
- Tronco: Flex hasta 20°
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto

Puesto: Supervisor de operaciones

Postura: Uso de Teclado

Datos Postura

Tarea: Supervisor de operaciones

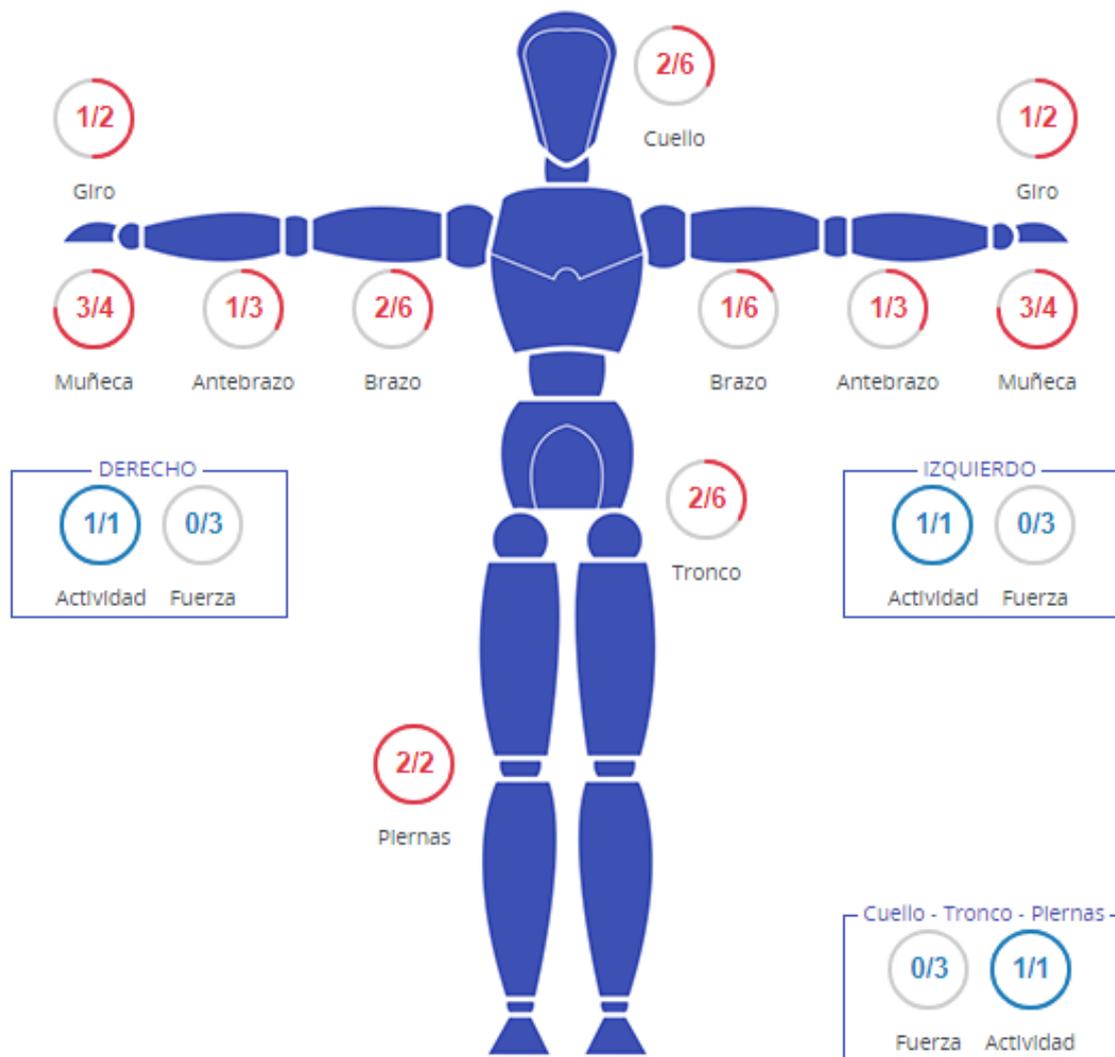
 Uso de teclado

 Observaciones

| | | |
|---|---|---|
| 4 PUNTAJE FINAL (Izquierda) | 4 PUNTAJE FINAL (Derecha) | NIVEL DE ACCION 2 Podrian requerirse investigaciones complementarias y cambios. |
|---|---|---|

[Detalle Puntuacion](#)

Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Segmentos más afectados según la evaluación lado derecho:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral

- Brazo: Flex entre 45-90°, bien apoyado
- Cuello: Flexión 0-10°, giro
- Tronco: Flexión hasta 20°
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto

Segmentos más afectados según la evaluación lado izquierdo:

- Piernas: Soporte no simétrico (Sentado)
- Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral
- Cuello: Flexión 0-10°
- Tronco: Flexión hasta 20°
- Actividad estática en grupo B: mantenida más de 1 minuto.
- Actividad repetitiva en grupo A: mayor de 4 veces / minuto

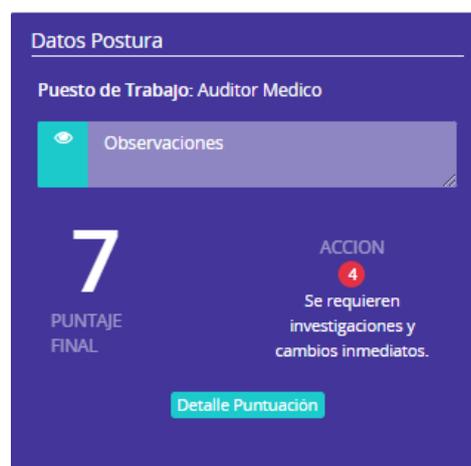
Método ROSA

En la siguiente tabla podemos observar un resumen de los resultados del Método ROSA, los puestos de trabajo están pintados de color tomate, mientras que las secciones del método ROSA están pintadas de color verde.

Como sabemos el método ROSA nos dice que de puntuación 5 en adelante indica situaciones de prioridad de intervención ergonómica.

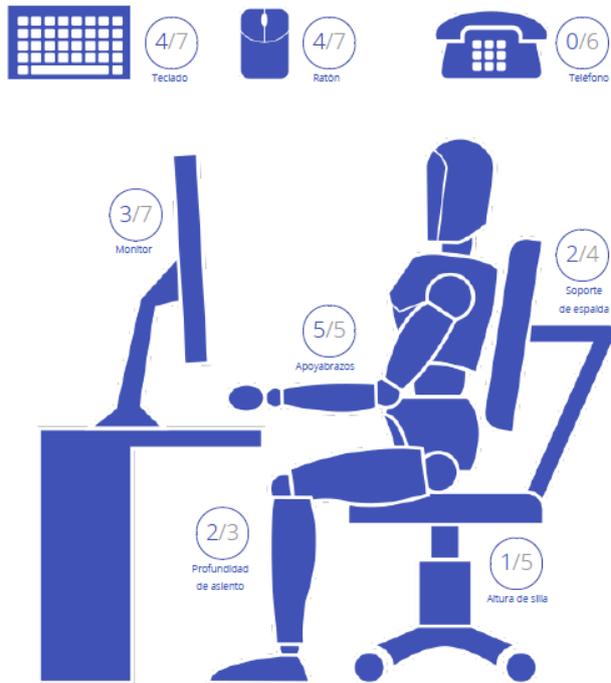
Aquellas que tienen menor criticidad pero aun así llaman la atención.

Ilustración 52 Puntuación final ROSA Auditor médico



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

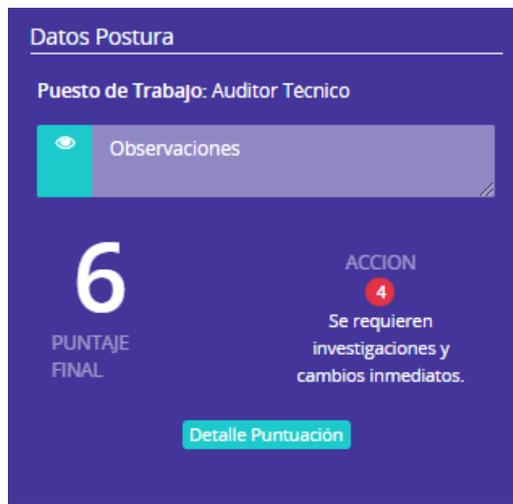
Ilustración 53 ROSA Auditor médico



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

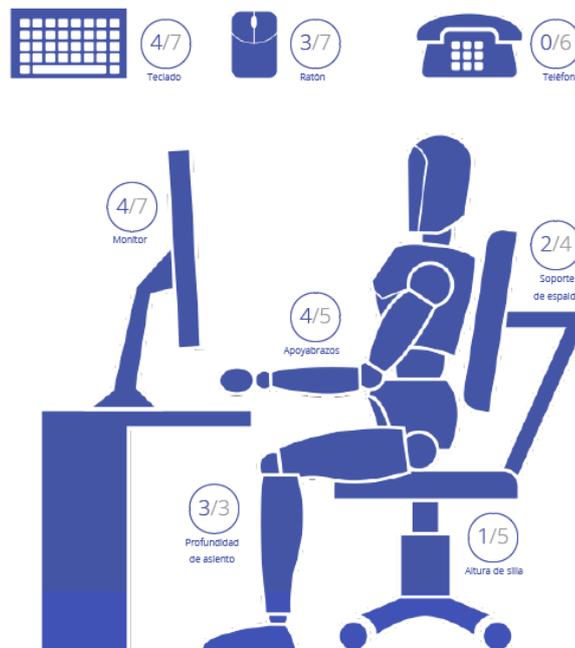
Factores del diseño más críticos:

- Apoyabrazos: Muy alto/Bajo, No ajustable, superficie dura/dañada, muy ancho
- Profundidad del asiento: Aprox-7 cm de espacio entre rodilla y borde de la silla, no ajustable
- Teclado: Muñecas extendidas/teclado en ángulo positivo ($>15^\circ$ extensión de muñeca), desviación al escribir
- Ratón: Alcance distante, reposa manos frente a ratón
- Monitor: Distancia adecuada (40-70 cm)/ borde superior de pantalla a nivel de los ojos, documentos sin soporte
- Soporte de espalda: Adecuado, No ajustable



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Ilustración 55 ROSA Auditor técnico



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Factores del diseño más críticos:

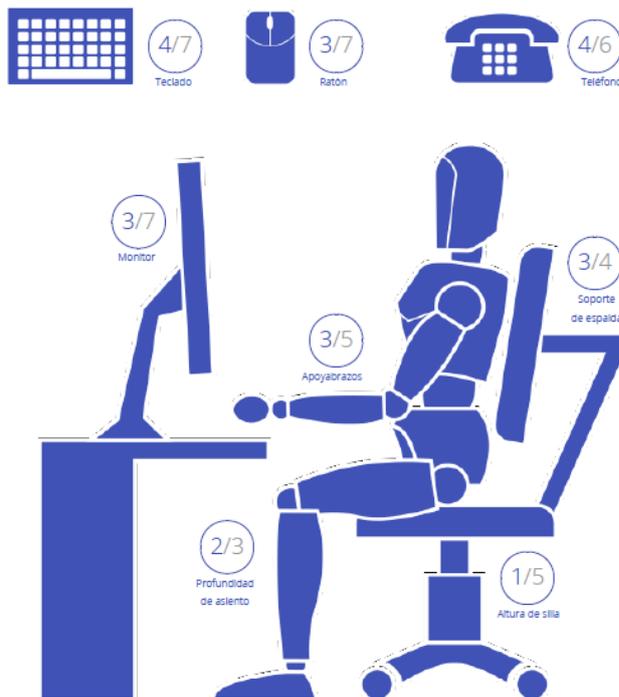
- Profundidad del asiento: Muy pequeño—más de 7 cm de espacio, no ajustable

- Apoyabrazos: Muy alto/Bajo, No ajustable, superficie dura/dañada
- Teclado: Muñecas extendidas/teclado en ángulo positivo ($>15^\circ$ extensión de muñeca), desviación al escribir
- Monitor: Distancia adecuada (40-70 cm)/ borde superior de pantalla a nivel de los ojos, Giro de cuello más de 30° , documentos sin soporte
- Ratón: En línea con los hombros, reposa manos frente a ratón
- Soporte de espalda: Adecuado, No ajustable



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Ilustración 57 ROSA Supervisor de operaciones



Fuente: SOFTWARE ESTUDIO ERGO

Factores del diseño más críticos:

- Soporte de espalda: Muy inclinado hacia atrás (>110°) o muy inclinado hacia adelante (<95°)

- Profundidad del asiento: Aprox-7 cm de espacio entre rodilla y borde de la silla, no ajustable
- Teléfono: Alcance distante (fuera de los 30cm), Cuello y hombros sostienen teléfono y No hay opción de manos libres
- Apoyabrazos: Muy alto/Bajo, No ajustable
- Teclado: Muñecas extendidas/teclado en ángulo positivo ($>15^\circ$ extensión de muñeca), desviación al escribir
- Monitor: Distancia adecuada (40-70 cm)/ borde superior de pantalla a nivel de los ojos, Giro de cuello más de 30°
- Ratón: En línea con los hombros, reposa manos frente a ratón

Uso de PVD's

El resultado de la Evaluación de uso de Pantalla de visualización de datos se presenta mediante una tabla la cual se expresa de la siguiente manera:

La columna de celdas donde nos indica los factores de riesgo están divididas por secciones, la sección plateada que es la sección de pantalla, teclado y ratón, la sección naranja es la sección de la silla, la sección azul claro es la sección de la mesa, la sección

verde clara es la sección de organización e información de trabajo y la sección amarilla clara es la sección de confort. Cada una de estas secciones está dividida en ciertos factores que tomamos en cuenta, a la vez estos factores tienen una respectiva referencia la cual vamos a evaluar.

La columna donde indica el valor factor en % nos da el porcentaje de cumplimiento en los 3 puestos de trabajo por factor de riesgo. La última fila donde indica la Valoración por puestos de trabajo en %, indica el porcentaje de cumplimiento total de todos los factores de riesgo por puesto de trabajo.

Tabla 44 Resultados Uso de PVD's

| NOMBRE EMPRESA: CONSORCIO AUDITAM | | PUESTOS DE TRABAJO | | | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Factores de riesgo | Referencia | P1 Auditor Médico | P2 Auditor Técnico | P3 Supervisor de operaciones | Valor factor, % |
| Borde superior de la pantalla | A la misma altura del plano de visión del operador | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Distancia visual entre pantalla y los ojos | >40 cm | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Ubicación de la pantalla | Frente al usuario | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ubicación del teclado | Frente al usuario | 0 | 1 | 0 | 33 |
| Teclado | Inclinación ajustable y permanece estable en la posición erguida | 1 | 0 | 1 | 67 |
| Distancia horizontal entre el borde frontal de la mesa y el teclado | ≥10 cm | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Tamaño de la pantalla | ≥ 14" | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Uso de ratón | Puede apoyarse el antebrazo sobre la superficie de trabajo, el ratón se encuentra dentro de la zona de alcance normal | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Información proyectada en la pantalla | Adecuado tamaño de las letras, estabilidad de la imagen, ajustes de brillo y contraste | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Las partes de la silla | Sin salientes o acabados que pueden producir lesiones | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Estabilidad | Estable y no puede volcarse al apoyarse sobre sus partes | 1 | 1 | 1 | 100 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------------|
| El asiento y el respaldo | Acolchonados o de material transpirable | 1 | 1 | 0 | 67 |
| El asiento | Giratorio | 1 | 1 | 1 | 100 |
| El asiento | 5 apoyos con ruedas | 1 | 1 | 1 | 100 |
| El asiento | Altura regulable | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Respaldo | Inclinación regulable estando sentado | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Respaldo | Posee un apoyo lumbar adecuado | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Altura del borde superior del respaldo hasta el asiento | >36cm | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Asiento/respaldo | Al apoyar la espalda completamente en el respaldo el borde del asiento no le presiona la parte posterior de las piernas | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Apoyabrazos | Están presentes | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Apoyabrazos | Están en posición adecuada | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bordes y esquinas | Redondeadas, sin salientes que pueden producir lesiones | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Cajones | Sin cajones en la parte central del tablero | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Color | Acabado mate | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Altura de la mesa | A la misma altura de los codos del usuario | 0 | 0 | 1 | 33 |
| Dimensiones de la mesa | Alto (72 ± 1.5 cm) | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Dimensiones de la mesa | Longitud frontal (180 cm) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dimensiones de la mesa | Profundidad (80 cm) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Espacio libre bajo la mesa | Longitud frontal (60 cm) | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Espacio libre bajo la mesa | Alto (min 60 cm) | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Espacio libre bajo la mesa | Profundidad (min 60 cm) | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Distancia entre el borde de la mesa y el objeto más cercano | Min: 15 cm | 1 | 1 | 0 | 67 |
| Dimensiones de la superficie de trabajo | Suficiente para colocar todos los elementos de trabajo y realizar cómodamente la tarea | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Descansos y cambios de actividad | Se permite al trabajador levantarse de vez en cuando y cambiar de actividad | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Capacitación en riesgos derivados de su trabajo | El trabajador ha sido capacitado sobre los riesgos derivados de su trabajo y las medidas preventivas relacionadas | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Instrucciones sobre uso de equipos | El trabajador dispone de las instrucciones de uso de sus equipos de trabajo para saber cómo ajustar su puesto | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ruido | Confortable | 1 | 1 | 1 | 100 |

| | | | | | |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ambiente térmico | Confortable | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Iluminación | Confortable | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Valoración por puestos de trabajo, % | | 74 | 74 | 72 | 74 |

Fuente: Autor

Los resultados que determinamos son: que el puesto más crítico respecto a diseño de mobiliario es el supervisor de operaciones ya que tiene el % de cumplimiento más bajo, luego el Auditor técnico y por último el auditor médico.

| | RULA | Cuestionario Nórdico |
|-------------------|--|-----------------------------|
| Brazos | Flexión entre 45-90°, abducción de brazo, brazo apoyado a favor de la gravedad | El 26% presenta molestias |
| Antebrazos | Antebrazo: Flexión mayor a 100° | El 9% presenta molestias |
| Muñecas | Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral | El 21% presenta molestias |
| Cuello | Cuello: Flexión entre 10-20°, giro | El 59% presenta molestias |
| Tronco | Flexión hasta 20°, Giro de tronco | El 95% presenta molestias |
| Piernas | Soporte no simétrico (Sentado) | El 34% presenta molestias |

4 CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

4.1 Conclusiones

4.1.1 Comparación entre evaluación RULA y Cuestionario Nórdico

A continuación, se va a comparar la evaluación RULA con el cuestionario nórdico para concluir en base a la frecuencia de molestias y a la criticidad de la postura en RULA.

Vamos a enfocarnos en los 3 puntos más críticos que coincidan entre el cuestionario y la evaluación RULA.

Tronco: el 95% de la población presenta molestias en tronco debido a que el personal realiza flexiones de 20° y existe giro de tronco.

Cuello: el 59% de la población presenta molestias en el cuello debido a que el personal realiza flexiones entre 10-20° y existe giro de cuello.

Piernas: el 35% presenta molestias en piernas debido a que el personal tiene soportes no simétricos sentados.

Las molestias que se dan en el personal son causadas por las malas posturas que adoptan los mismos, por lo que se planteara medidas de mejora para estos puestos de trabajo en el mobiliario acompañado de una capacitación sobre adopción de buenas posturas.

4.1.2 Conclusiones ROSA

Fuente: Autor

Los resultados por sección nos indican las siguientes conclusiones:

- Sección A (Silla): el 100 % de la población tiene nivel de riesgo alto, ya que la profundidad del asiento no es la correcta, los apoyabrazos están por debajo de la altura de los codos.
- Sección B (monitor y teléfono): el 66.67 % de la población tiene 3 de nivel de riesgo y el 33.3% tiene 4 de nivel de riesgo, el factor que más causa

malas posturas son los monitores, debido a que el puesto requiere de dos monitores genera torsiones de cuello.

- Sección C (teclado y ratón): el factor más crítico en esta sección es el teclado, ya que el 100% muestra un nivel de riesgo 4 debido a que se extienden las muñecas, hay más de 15° de extensión y se realizan desviaciones al escribir.

Uno de los factores más críticos es la inexistencia de apoyabrazos en las sillas, y los apoyabrazos facilitan los movimientos de sentarse y levantarse al dotar de apoyo enfocándonos en la sobrecarga lumbar en los gestos de inclinarse para sentarse o levantarse además permiten aliviar tensión de la espalda y los hombros durante la jornada, para no cargar el abdomen durante el día. Por lo que podemos concluir que este factor es el que causa las posiciones forzadas en tronco y se sobrecarga el mismo.

Otro de los factores más críticos es el uso de monitor, en los 3 puestos de trabajo usan dos monitores, lo que genera que existan rotaciones, inclinaciones y flexiones de cuello. Por lo que podemos concluir que la causa de las posiciones forzadas en cuello es la mala ubicación de los monitores.

En la Sección A también nos indica que otro de los factores críticos de la silla es la profundidad de la misma, lo que va a generar ese soporte no simétrico en las piernas. Por lo que podemos concluir que lo que causa las posturas forzadas en piernas viene a ser la profundidad de la silla.

4.1.3 Conclusiones PVD

Según los parámetros para uso de PVD los factores más críticos son:

- Ubicación de la pantalla
- Ubicación del teclado
- Ninguna silla posee apoyo lumbar adecuado
- Las sillas no poseen apoyabrazos

- No se cumple con la longitud frontal de la mesa
- No se cumple con la profundidad de la mesa

Podemos concluir que las posturas forzadas más críticas son causadas por el diseño del mobiliario, como en RULA, la ubicación de pantalla va a causar una mala postura en cuello, el mal apoyo lumbar va a causar una mala postura en espalda y la profundidad de la mesa va a causar una mala postura en las piernas.

4.2 Recomendaciones

Para plantear las recomendaciones nos vamos a basar en los factores más críticos que están en las conclusiones y así disminuir en el mayor porcentaje la criticidad de cada puesto de trabajo.

Las conclusiones serán presentadas por medio de una tabla para concatenar las recomendaciones con las diferentes metodologías aplicadas y los hallazgos de las mismas.

Tabla 46 Recomendaciones por metodología

| | | PVD | ROSA | RULA | | | |
|-----------------------|-----------|----------------------------------|-----------------|--|---|--|---|
| Puesto de trabajo | Segmentos | Factor crítico | Factor crítico | Factor crítico | Puntaje sin recomendación | Recomendación | Puntaje con recomendación |
| Auditor medico | Muñecas | Ubicación de monitores y teclado | Teclado y Ratón | Flex/Ext mayor a 15°, desviación lateral | Puntaje final 7, nivel de acción 4 (se requieren acciones inmediatas) | La altura del plano de trabajo está por encima de la altura de los codos, lo que causa un estiramiento del brazo y extensión de la muñeca, modificando los monitores logramos un movimiento adecuado de ratón debido a la disminución de flexión de brazo y a la eliminación de desviaciones | 3, nivel de acción (podrían requerirse cambios complementarios) |
| | Piernas | Altura de la silla y profundidad | Silla | Soporte no simétrico (Sentado) | | Corregir mediante la regulación de la altura de la silla y capacitando sobre adopción de posturas adecuadas | |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|------------|---|--------------------|--|--|--|---|
| | Tronco | Ubicación de los monitores, Apoyo lumbar adecuado | Monitor y Teléfono | Flexión hasta 20°, Giro de tronco | | Modificando los monitores evitamos el giro y la flexión de tronco, además dotar de una silla con un apoyo lumbar adecuado y unos apoyabrazos adecuados | |
| | Brazos | Ubicación de teclado | Monitor y Teléfono | Flexión entre 45-90°, abducción de brazo, brazo apoyado a favor de la gravedad | | Ubicar los monitores y el teclado frente al plano de visión de la persona para evitar el estiramiento del brazo derecho hacia el teclado | |
| Auditor Técnico | Antebrazos | | | Antebrazo: Flexión mayor a 100° | Puntaje final 5, nivel de acción 3 (Se precisan cambios a corto plazo) | Debido a que este factor no se da por el diseño del puesto, podríamos recomendar una capacitación sobre adopción de buenas posturas | Puntaje final 4, nivel de acción 2 (Podrían requerirse cambios) |
| | Muñecas | Ubicación de monitores y teclado | Teclado y Ratón | Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral | | La altura del plano de trabajo está por encima de la altura de los codos, lo que causa un estiramiento del brazo y extensión de la muñeca, modificando los monitores logramos un movimiento adecuado de ratón debido a la disminución de flexión de brazo y a la eliminación de desviaciones | |
| | Brazos | Ubicación de teclado | Teclado y Ratón | Flexión entre 45-90°, abducción de brazo, brazo apoyado a favor de la gravedad | | Ubicar los monitores y el teclado frente al plano de visión de la persona para evitar el estiramiento del brazo derecho hacia el teclado | |
| Supervisor de operaciones | Muñecas | Ubicación de monitores y teclado | Silla | Muñeca: Flex/Ext entre 0-15°, desviación lateral | Puntaje final 5, nivel de acción 3 (Se precisan cambios a corto plazo) | La altura del plano de trabajo está por encima de la altura de los codos y no existe apoyabrazos adecuados, lo que evita que el antebrazo tenga un apoyo para poder hacer el movimiento completo para el uso de ratón y teclado, se debe dotar de silla con | 3, nivel de acción (podrían requerirse cambios complementarios) |

| | | | | | |
|--|---------|---|--------------------|------------------------------------|--|
| | | | | | apoyabrazos adecuados y que su altura sea regulable |
| | Cuello | Ubicación de monitores | Monitor y Teléfono | Cuello: Flexión entre 10-20°, giro | La altura de los monitores no es la adecuada, es decir no está a la altura de los ojos causando flexión de cuello, se podría alzar el monitor con cualquier implemento |
| | Tronco | Ubicación de los monitores, Apoyo lumbar adecuado | Silla | Flexión hasta 20°, Giro de tronco | Modificando los monitores evitamos el giro y la flexión de tronco, además dotar de una silla con un apoyo lumbar adecuado y unos apoyabrazos adecuados |
| | Piernas | altura de la silla y profundidad | Silla | Soporte no simétrico (Sentado) | se puede corregir mediante la regulación de la altura de la silla y la regulación de la profundidad de ser regulable, sino se dotara de una silla en la que se pueda regular la profundidad y capacitando sobre adopción de posturas adecuadas |

Fuente: Autor

Bibliografía

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitucion de la Republica del Ecuador*. Quito.

Asensio, S. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Madrid: Primera edición.

Castillo, J. (2010). *Ergonomía fundamentos para el desarrollo de soluciones*. Bogotá: Primera edición.

Dirección General de relaciones laborales. (2006). *Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales*. Catalunya: Generalitat de Catalunya.

El comercio. (7 de Junio de 2014). Cinco enfermedades más comunes en el trabajo. *El Comercio*, pág. 1.

Estudio Ergo. (15 de Enero de 2018). Software estudio ergo. Quito, Pichincha, Ecuador.

INSSBT. (agosto de 2000). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo*. Obtenido de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Generalidades/Qu%C3%A9%20es%20Ergonom%C3%ADa.pdf>

Instituto Regional de Seguridad y Salud de la Comunidad de Madrid. (2009). Estudio sobre las condiciones ergonómicas del puesto de teleoperadores. *La suma de todos*, 33.

Jara, O. (2005). Ergonomía. En Varios, *Manual Básico en Seguridad y Salud Ocupacional* (pág. 15). Quito: Don Bosco.

Kuorinka, I. (1987). *Standardised Nordic questionnaires for the analysis*.

Ministerio de trabajo y asuntos sociales. (2001). *Ministerio de trabajo y asuntos sociales*.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2001). *Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones del trabajo*. Barcelona, España.

OIT. (2015). *La Ergonomía*.

OIT. (28 de abril de 2015). *Organización Internacional de la salud*. Obtenido de http://www.ilo.org/legacy/english/osh/es/story_content/external_files/fs_st_1-ILO_5_es.pdf

Oswaldo Jara, F. B. (2019). Job Design and Ergonomic Risk in Administrative Jobs. *Advances in Social and Occupational Ergonomics*, 11.