



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO
ERGONÓMICO EN LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA
EMPRESA LIDERSUR - PERALVO GARCIA MARCO VINICIO**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título
de Ingeniero Industrial.

Autores:

Cajas Torres Juan Francisco

Franco Tipanta Camila Anahi

Tutor:

Ing. Salazar Cueva Edison Patricio Msc.

LATACUNGA – ECUADOR

2023-2024



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cajas Torres Juan Francisco, con cédula de ciudadanía No. 1725858664, Franco Tipanta Camila Anahi, con cédula de ciudadanía No. 1726187600 declaramos ser autores del **PRESENTE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA LIDERSUR - PERALVO GARCIA MARCO VINICIO”**, siendo el Ing. Edison Patricio Salazar Cueva Msc., Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, marzo del 2024

Cajas Torres Juan Francisco
CC. 1725858664

Franco Tipanta Camila Anahi
CC. 1726187600

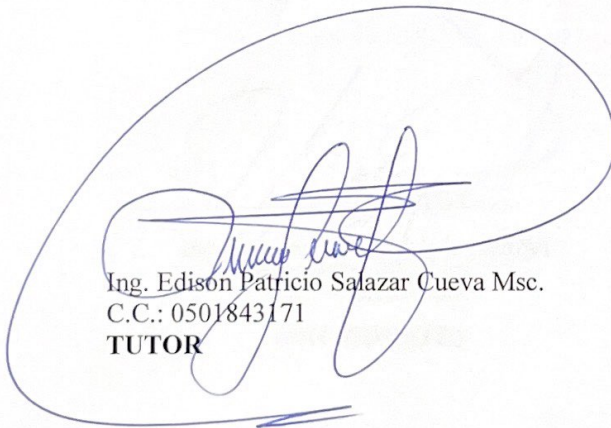


AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA LIDERSUR - PERALVO GARCIA MARCO VINICIO”, de Cajas Torres Juan Francisco, Franco Tipanta Camila Anahi, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, marzo del 2024



Ing. Edison Patricio Salazar Cueva Msc.
C.C.: 0501843171
TUTOR



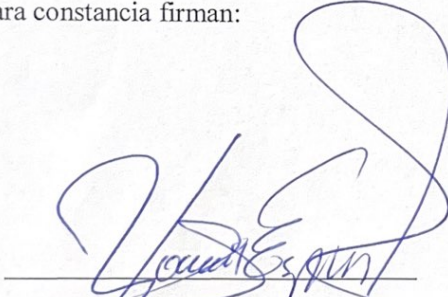
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y, por la Facultad De Ciencias De La Ingeniería Aplicadas; por lo cual, los postulantes; Cajas Torres Juan Francisco; Franco Tipanta Camila Anahi, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA LIDERSUR - PERALVO GARCIA MARCO VINICIO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, marzo del 2024


Para constancia firman:



Ing. Cristian Xavier Espín Beltrán.
CC: 0502269368
(PRESIDENTE)



Ing. Ángel Marcelo Tello Córdor. Mgs
CC:0501518559
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Raúl Heriberto Andrango Guayasamín Msc
CC: 1717526253
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a su cuerpo de docentes de la carrera de Ingeniería Industrial quienes han sido parte de nuestra formación profesional, compartiendo sus conocimientos, durante 4 años.

Nuestro agradecimiento sincero a la empresa LIDERSUR en su calidad de representante Legal al Sr. MARCO VINICIO PERLAVO GARCIA por abrirnos las puertas su honorable empresa confiando sus instalaciones e información para lograr cumplir con este Proyecto, el mismo que será de beneficio para su empresa y sobre todo para la salud de su equipo laboral.

Juan Cajas

Camila Franco

DEDICATORIA

A mis padres, Carlos Cajas y Fanny Torres, por su amor incondicional, su inmenso sacrificio, su constante e infaltable apoyo y su inquebrantable fe en mí. Gracias por haberme enseñado el valor del esfuerzo y la dedicación, y por haberme impulsado a perseguir mis sueños con determinación.

A mis hermanos, por su cariño enorme, sus palabras de aliento en los momentos difíciles y con sus consejos llenos de sinceridad y apoyo a lo largo de este camino. Han sido mi mayor ejemplo y motivación de superación.

A mi pareja, por su amor incondicional, su comprensión y su apoyo inquebrantable. Gracias por estar a mi lado en cada paso del camino y por ser mi refugio en los momentos de incertidumbre.

A mis amigos, por compartir risas, lágrimas y momentos inolvidables durante esta travesía académica.

A todas las personas que, de una u otra manera, han formado parte de este viaje, gracias por ser parte de mi historia y por haberme ayudado a alcanzar esta meta. Este logro también es suyo

Juan Cajas

DEDICATORIA

Dedicado el presente proyecto a mis padres, Margarita Tipanta y Lenin Franco porque ellos han sido el pilar fundamental y la mayor fortaleza para cumplir esta meta, han sido mi apoyo en cada momento de esta formación que me llevara a ser una gran profesional. A mi hermana, Danna Franco, por ser parte de este proceso que ha llevado un millón de emociones, pero ella siempre con su sonrisita y sus locuras ha sabido ser mi apoyo incondicional.

A mi ángel y estrella del cielo, Mario Heriberto Tipanta Umaquina, la persona que me enseñó que todo el esfuerzo y sacrificio vale la pena, quien fue mi guía en momentos importantes y con sabiduría supo enseñarme lo que es la vida, mi abuelito debe estar orgulloso de verme lograr lo que tanto anhelábamos juntos.

A mi Compañero de Proyecto y pareja, Juan Cajas, porque con su absoluto apoyo y cariño sincero fue soporte en momentos difíciles. Gracias por sus enseñanzas, paciencia y sobre todo por jamás rendirse en este proceso que conllevo mucho esfuerzo.

A mi mejor amiga, Fátima, porque me brinda apoyo y cariño a la distancia. A mis amigas Pame y Liz, quienes han sido seres de luz en este proceso académico.

Camila Franco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA LIDERSUR - PERALVO GARCIA MARCO VINICIO”

Autores:

Cajas Torres Juan Francisco
Franco Tipanta Camila Anahi

RESUMEN

Esta tesis tiene la finalidad de investigar la evaluación de factores de riesgos ergonómicos en el proceso operativos de la empresa LIDERSUR-PERALVO GARCÍA MARCO VINICIO. Utilizando un tipo de metodología mixta la cual nos brinda datos cuantitativos que precede a lo cualitativo o viceversa esto proporciona un campo de visión más amplio, para así analizar las condiciones ergonómicas en áreas como ventas, coordinación y logística (planificación, transporte de carga y entrega de carga). Los resultados destacan la existencia de factores de riesgo que podrían afectar la salud y el rendimiento de los trabajadores los cuales podrían generar enfermedades de tipo TME. Se seleccionó el método de evaluación respaldado por organismos internacionales en ergonomía, adaptándolo a las especificidades de cada puesto de trabajo. Posteriormente, se procedió a la medición y evaluación de los riesgos mediante los Métodos ROSA, REBA y OCRA, de los cuales se concluyó que existe un nivel de riesgo considerablemente elevado, aquellos identificados con un nivel de riesgo elevado se les proporcionarán sugerencias y orientaciones para abordar la problemática de manera efectiva. Los resultados de este estudio no solo tienen consecuencias directas para la salud ocupacional en la compañía mencionada, sino que también brindan ideas valiosas para otras organizaciones que buscan mejorar las condiciones ergonómicas en entornos laborales similares. En síntesis, esta investigación destaca la relevancia de enfrentar los riesgos ergonómicos para fomentar un ambiente laboral más seguro y eficaz, tanto en LIDERSUR-PERALVO GARCÍA MARCO VINICIO como en otros contextos similares.

Palabras clave: Riesgo ergonómico, TME, Salud y Seguridad laboral.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

**THEME: "EVALUATION OF ERGONOMIC RISK FACTORS IN THE
OPERATIONAL PROCESSES OF THE COMPANY LIDERSUR-PERALVO
GARCÍA MARCO VINICIO.**

Author:

Cajas Torres Juan Francisco
Franco Tipanta Camila Anahi

ABSTRACT

The aim of this thesis is to investigate the assessment of ergonomic risk factors in the operations of the LIDERSUR-PERALVO GARCÍA MARCO VINICIO company. We will use a type of mixed methodology to provide us with quantitative data which precedes qualitative data or vice versa. This is to provide a broader field of vision in order to analyze ergonomic conditions in areas such as sales, coordination and logistics (planning, cargo transportation and delivery). The results highlight the existence of risk factors that may affect the health and performance of workers, potentially creating MSD-type diseases. We chose the assessment method supported by international ergonomic organizations, and adapted it to the specificities of each job. Subsequently, we measured and evaluated the risks using ROSA, REBA and OCRA methods, and concluded that there is a considerably high level of risk. Those identified with a high level of risk will be provided with suggestions and guidance to address the problem effectively. The results of this study not only have direct consequences for occupational health in the aforementioned company, but also provide valuable insights for other organizations seeking to improve ergonomic conditions in similar work environments. In summary, this research highlights the relevance of facing ergonomic risks so as to promote a safer and more effective work environment, both at LIDERSUR-PERALVO GARCÍA MARCO VINICIO and in other similar settings.

Keywords: Ergonomic risk, MSD, Health and Security labor.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-------------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | II |
| AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | III |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN | IV |
| AGRADECIMIENTO..... | V |
| DEDICATORIA | VI |
| DEDICATORIA | VII |
| RESUMEN | VIII |
| ABSTRACT | IX |
| INFORMACIÓN GENERAL | 1 |
| 1 INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| EL PROBLEMA..... | 3 |
| <i>1.1.1 Planteamiento del problema.....</i> | <i>3</i> |
| <i>1.1.2 Formulación del problema</i> | <i>3</i> |
| 1.2 BENEFICIARIOS | 4 |
| <i>1.2.1 Beneficiarios Directos</i> | <i>4</i> |
| <i>1.2.2 Beneficiarios Indirectos:</i> | <i>4</i> |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN..... | 5 |
| 1.4 HIPÓTESIS | 5 |
| 1.5 OBJETIVOS..... | 6 |
| <i>1.5.1 General.....</i> | <i>6</i> |
| <i>1.5.2 Específicos.....</i> | <i>6</i> |
| 1.6 SISTEMA DE TAREAS..... | 7 |
| 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 8 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 8 |
| 2.2 MARCO | 11 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.2.1 | <i>Trabajo</i> | 11 |
| 2.2.2 | <i>Trabajador</i> | 11 |
| 2.2.3 | <i>Puesto de trabajo</i> | 11 |
| 2.2.4 | <i>Salud</i> | 11 |
| 2.2.5 | <i>Salud ocupacional</i> | 12 |
| 2.2.6 | <i>Riesgos</i> | 12 |
| 2.2.7 | <i>Riesgos profesionales</i> | 13 |
| 2.2.8 | <i>Factores de riesgos laborales</i> | 13 |
| 2.2.9 | <i>Ergonomía</i> | 14 |
| 2.2.10 | <i>Factores de riesgos ergonómicos</i> | 14 |
| 2.2.11 | <i>Evaluación de riesgo</i> | 16 |
| 2.2.12 | <i>Método REBA</i> | 16 |
| 2.2.12.1 | Grupos de miembros en REBA | 16 |
| 2.2.12.2 | Evaluación del Grupo A | 16 |
| 2.2.12.3 | Evaluación del Grupo B | 20 |
| 2.2.12.4 | Puntuación de los Grupos A y B | 23 |
| 2.2.12.5 | Puntuación parcial | 24 |
| 2.2.12.6 | Puntuación final..... | 25 |
| 2.2.12.7 | Nivel de actuación | 26 |
| 2.2.13 | <i>Método ROSA</i> | 27 |
| 2.2.13.1 | Método ROSA | 27 |
| 2.2.13.2 | Puntuación de la silla..... | 28 |
| 2.2.13.3 | Puntuación de la Pantalla y los Periféricos..... | 32 |
| 2.2.13.4 | Puntuación final ROSA | 37 |
| 2.2.14 | <i>Check List OCRA</i> | 37 |
| 2.2.14.1 | Factores para el cálculo de ICKL | 37 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.2.14.2 | Determinación del Nivel de Riesgo..... | 45 |
| 2.2.15 | <i>Prevención</i> | 45 |
| 3 | DESARROLLO DE LA PROPUESTA..... | 46 |
| 3.1 | METODOLOGÍA..... | 46 |
| 3.1.1 | <i>Metodología de investigación mixta</i> | 46 |
| 3.2 | TÉCNICA E INSTRUMENTO | 46 |
| 3.2.1 | <i>Técnicas</i> | 46 |
| 3.2.1.1 | Observación de campo..... | 46 |
| 3.2.1.2 | Evaluación de riesgos | 46 |
| 3.2.1.3 | Método de evaluación ergonómica..... | 47 |
| 3.2.1.4 | Técnicas documentales | 47 |
| 3.2.2 | <i>Instrumentos</i> | 47 |
| 3.2.2.1 | Matriz de riesgos | 47 |
| 3.2.2.2 | Ergoniza..... | 47 |
| 3.2.2.3 | Hojas de campo | 47 |
| 3.3 | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 54 |
| 3.3.1 | <i>RESULTADO EN BASE AL OBJETIVO 1: “Identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en el proceso operativos de la empresa LIDERSUR., utilizando la Matriz de Riesgos NTP330, priorizando los riesgos específicos que requieren atención”.</i> | |
| | 54 | |
| 3.3.2 | | 54 |
| 3.3.2.1 | Generalidades de la empresa | 54 |
| 3.3.2.2 | Identificación de factores de riesgos | 56 |
| 3.3.2.3 | Análisis de resultados de la identificación de los factores de riesgo ergonómico de los procesos operativos | 60 |
| 3.3.3 | <i>RESULTADOS EN BASE AL OBJETIVO 2: “Determinar el nivel de riesgo ergonómico aplicando los métodos REBA, ROSA y OCRA, que se ajustan a las</i> | |

necesidades de los trabajadores de los procesos operativos de la empresa LIDERSUR.”

63

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.3.3.1 | Métodos de evaluación para el proceso operativos de Ventas y Logística (Planificación) | 63 |
| 3.3.3.2 | Métodos de evaluación para el proceso operativos de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) | 63 |
| 3.3.3.3 | Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos más críticos del proceso operativo de ventas. | 64 |
| 3.3.3.4 | Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos más críticos del proceso operativo de Coordinación y Logística (Planificación)..... | 75 |
| 3.3.3.5 | Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos más críticos del proceso operativo Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) | 85 |
| 3.3.4 | <i>RESULTADOS EN BASE AL OBJETIVO 3: “Diseñar un manual de prevención de riesgos ergonómicos con el propósito de fomentar la importancia de prácticas ergonómicas y el bienestar laboral en la empresa LIDERSUR.”</i> | <i>91</i> |
| 3.4 | COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS | 92 |
| 3.5 | EVALUACIÓN TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA..... | 92 |
| 4 | CONCLUSIONES DEL PROYECTO | 93 |
| 4.1 | CONCLUSIONES..... | 93 |
| 4.2 | RECOMENDACIONES | 93 |
| 5 | BIBLIOGRAFÍA | 95 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1.1: Beneficiarios directos | 4 |
| Tabla 1.2: Beneficiarios indirectos | 4 |
| Tabla 2.1: Clasificación de factores de riesgos laborales | 13 |
| Tabla 2.2: Tipos de factores de riesgos ergonómicos..... | 15 |
| Tabla 2.3: Puntuación del tronco [18] | 17 |
| Tabla 2.4: Modificación de la puntuación del tronco [18]. | 17 |
| Tabla 2.5: Puntuación de cuello [18]..... | 18 |
| Tabla 2.6: Modificación de la puntuación del cuello [18]..... | 18 |
| Tabla 2.7: Puntuación de las piernas [18]. | 19 |
| Tabla 2.8: Modificación de la puntuación de las piernas [18]..... | 19 |
| Tabla 2.9: Puntuación del brazo [18]..... | 20 |
| Tabla 2.10: Modificación de la puntuación del brazo [18]..... | 21 |
| Tabla 2.11: Puntuación del antebrazo [18]. | 21 |
| Tabla 2.12: Puntuación de la muñeca [18]. | 22 |
| Tabla 2.13: Modificación de la puntuación de la muñeca [18]. | 23 |
| Tabla 2.14: Puntuación A [18] | 23 |
| Tabla 2.15: Puntuación B [18]..... | 24 |
| Tabla 2.16: Incremento de puntuación A por carga o fuerzas ejercidas [18]..... | 24 |
| Tabla 2.17: Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente [18]. | 25 |
| Tabla 2.18: Incremento de puntuación B por calidad del agarre [18]. | 25 |
| Tabla 2.19: Puntuación C [18]..... | 26 |
| Tabla 2.20: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular [18]. | 26 |
| Tabla 2.21: Niveles de actuación según la puntuación final [18]..... | 27 |
| Tabla 2.22: Riesgos y niveles de Actuación ROSA [19]. | 28 |
| Tabla 2.23: Puntuación de la Altura del Asiento [19]. | 29 |

| | |
|--|----|
| Tabla 2.24:Puntuación de la profundidad del asiento [19]. | 29 |
| Tabla 2.25:Puntuación de los Reposabrazos [19]. | 30 |
| Tabla 2.26: Puntuación del Respaldo [19]. | 30 |
| Tabla 2.27: Tabla A del método ROSA [19]. | 31 |
| Tabla 2.28: Puntuación del Tiempo de uso [19]. | 32 |
| Tabla 2.29: Puntuación de la Pantalla [19]. | 33 |
| Tabla 2.30: Puntuación del Teléfono [19]. | 33 |
| Tabla 2.31: Tabla B del método ROSA [19]. | 34 |
| Tabla 2.32:Puntuación del Mouse [19]. | 35 |
| Tabla 2.33:Puntuación del Teclado [19]. | 35 |
| Tabla 2.34: Tabla C del método ROSA [19]. | 36 |
| Tabla 2.35: Tabla D del método ROSA [19]. | 36 |
| Tabla 2.36:Tabla E método ROSA [19]. | 37 |
| Tabla 2.37: Puntuación de periodos de recuperación [20]. | 38 |
| Tabla 2.38: Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) [20]. | 39 |
| Tabla 2.39: Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) [20]. | 39 |
| Tabla 2.40: Puntuación Factor de Fuerza (FFz) [20]. | 40 |
| Tabla 2.41: Puntuación del hombro (PHo) [20]. | 41 |
| Tabla 2.42: Puntuación del codo (PCo) [20]. | 41 |
| Tabla 2.43: Puntuación de la muñeca (PMu) [20]. | 42 |
| Tabla 2.44: Puntuación de la mano (PMa) [20]. | 42 |
| Tabla 2.45: Puntuación de movimientos estereotipados (PEs) [20]. | 42 |
| Tabla 2.46: Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm) [20]. | 43 |
| Tabla 2.47: Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso) [20]. | 44 |
| Tabla 2.48: Multiplicador de Duración (MD) [20]. | 44 |
| Tabla 2.49: Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente [20]. | 45 |

| | |
|---|----|
| Tabla 3.1: Riesgos ergonómicos..... | 56 |
| Tabla 3.2: Niveles de deficiencia [25]..... | 57 |
| Tabla 3.3: Niveles de exposición [25]..... | 57 |
| Tabla 3.4: Niveles de probabilidad [25]. | 57 |
| Tabla 3.5: Nivel de consecuencia [25]. | 58 |
| Tabla 3.6: Nivel de Actuación [25]. | 58 |
| Tabla 3.7: Matriz NTP 330..... | 59 |
| Tabla 3.8: Nivel de riesgos en el proceso de Ventas | 60 |
| Tabla 3.9: Niveles de riesgos en el Proceso de Coordinación y Logística (Planificación) | 61 |
| Tabla 3.10: Niveles de riesgos en el Proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) | 62 |
| Tabla 3.11: Nivel de actuación para el proceso de Ventas | 67 |
| Tabla 3.12: Características de la silla y de la postura adoptada por el trabajador [19]. | 68 |
| Tabla 3.13: Características y uso de los periféricos [19]..... | 69 |
| Tabla 3.14: Nivel de actuación para el proceso de ventas..... | 71 |
| Tabla 3.15: Características y posturas del proceso de ventas [20]. | 73 |
| Tabla 3.16: Puntuación de factores para el proceso de Ventas | 74 |
| Tabla 3.17: Nivel de actuación para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación). | 77 |
| Tabla 3.18: Características de la silla y de la postura adoptada por el trabajador [19]. | 78 |
| Tabla 3.19: Características y uso de los periféricos [19]..... | 79 |
| Tabla 3.20: Nivel de actuación para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación). | 82 |
| Tabla 3.21: Características y posturas del proceso de Coordinación y Logística (Planificación) [20]. | 83 |
| Tabla 3.22: Puntuación de factores Coordinación y Logística (Planificación). | 84 |
| Tabla 3.23: Nivel de actuación para el proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)..... | 87 |

| | |
|--|----|
| Tabla 3.24: Características y posturas del proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) [20]. | 89 |
| Tabla 3.25: Puntuación de factores Coordinación y Logística (Planificación). | 90 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Aspectos de la salud según la OMS [15] | 11 |
| Figura 2.2: Definición grafica de riesgo [14]. | 12 |
| Figura 2.3: Riesgos profesionales..... | 13 |
| Figura 2.4: Grupos de miembros REBA [18]..... | 16 |
| Figura 2.5: Medición del ángulo del tronco [18]..... | 17 |
| Figura 2.6: Modificación de la puntuación del tronco [18]..... | 17 |
| Figura 2.7: Medición del ángulo del cuello [18]. | 18 |
| Figura 2.8: Modificación de la puntuación del cuello [18]. | 18 |
| Figura 2.9: Puntuación de las piernas [18] | 19 |
| Figura 2.10: Modificación de puntuación de las piernas [18]. | 20 |
| Figura 2.11: Medición del brazo [18]..... | 20 |
| Figura 2.12: Modificación de puntuación del brazo [18]. | 21 |
| Figura 2.13: Medición del antebrazo [18]. | 22 |
| Figura 2.14: Medición del ángulo de la muñeca [18]..... | 22 |
| Figura 2.15: Modificación de puntuación de la muñeca [18]..... | 23 |
| Figura 2.16: Puntuación de la silla [19]..... | 31 |
| Figura 2.17: Puntuación de los perifericos | 32 |
| Figura 2.18: Factor Frecuencia (FF) [20]. | 40 |
| Figura 2.19: Factor Posturas y Movimientos (FP) [20]..... | 43 |
| Figura 2.20: Factor de Riesgos Adicionales (FC) [20]..... | 44 |
| Figura 2.21: Índice Check List OCRA [20]. | 45 |
| Figura 3.1: Organigrama de la empresa LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO | 55 |
| Figura 3.2: Mapa de procesos LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO | 56 |
| Figura 3.3: Niveles de riesgos ergonómicos en el proceso de Ventas..... | 60 |

| | |
|---|----|
| Figura 3.4: Niveles de riesgos en el Proceso de Coordinación y Logística (Planificación)..... | 61 |
| Figura 3.5: Niveles de riesgos en el Proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) | 62 |
| Figura 3.6: Puntuación REBA para el proceso de Ventas..... | 67 |
| Figura 3.7: Puntuación de la silla para el proceso de ventas | 70 |
| Figura 3.8: Puntuación de los periféricos para el proceso de ventas..... | 71 |
| Figura 3.9: Puntuación ROSA para el proceso de ventas..... | 71 |
| Figura 3.10: Puntuación OCRA para el proceso operativo de Venta..... | 74 |
| Figura 3.11: Puntuación OCRA para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación) | 77 |
| Figura 3.12: Puntuación de la silla para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación) | 80 |
| Figura 3.13: Puntuación de los periféricos para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación) | 81 |
| Figura 3.14: Puntuación ROSA para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación) | 81 |
| Figura 3.15: Puntuación OCRA para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Planificación). | 84 |
| Figura 3.16: Puntuación REBA para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga | 87 |
| Figura 3.17: Puntuación OCRA para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)..... | 90 |

INFORMACIÓN GENERAL

Título: EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA LIDERSUR - PERALVO GARCIA MARCO VINICIO.

Tipo de Proyecto: Proyecto de Investigación

Fecha de inicio: 23 de Octubre de 2023

Fecha de finalización: Marzo 2024

Lugar de ejecución: EMPRESA LIDERSUR - PERALVO GARCIA MARCO VINICIO., ubicada en Pichincha en el Barrio La Victoria, Vía Sangolquí-Amaguaña calle Matro Saragosin

Facultad que auspicia: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado: Optimización de procesos productivos utilizando métodos y técnicas para mejoramiento continuo en el sector productivo.

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. Edison Salazar Cueva Msc.

Estudiantes: Cajas Torres Juan Francisco

Franco Tipanta Camila Anahi

Área de Conocimiento:

07 ingeniería, Industria y Construcción 072 Ingeniería y Profesiones Afines

Línea de Investigación:

Tecnología industrial, gestión de la producción, riesgos y seguridad laboral.

Sub línea de Investigación:

Sistemas integrados, de producción y operaciones para el desarrollo sostenible.

1 INTRODUCCIÓN

El código de trabajo de Ecuador, establece en su título IV de los riesgos de trabajo en el Art. 410, las obligaciones respecto de la prevención de riesgos por parte de los obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador [1].

Por esta razón es esencial que la empresa de transporte pesado por carretera LIDERSUR se enfoque en determinar los factores de riesgo ergonómico, ya que estos afectan significativamente en el desempeño de sus trabajadores durante sus jornadas laborales. Estos factores de riesgos están estrechamente relacionados con el entorno en el que los trabajadores llevan a cabo sus tareas. La empresa reconoce que su fuerza laboral y la colaboración en equipo son fundamentales para su funcionamiento y desarrollo. En consecuencia, la organización se considera un reflejo directo de sus empleados en diversas áreas de trabajo.

LIDERSUR cuenta con procesos estratégicos, operativos y de soporte, en el presente trabajo se buscara evaluar los factores de riesgos ergonómicos de los procesos operativos que están constituido por Ventas y Coordinación y Logística, es importante mencionar que el proceso de Coordinación y Logística no es solo un proceso administrativo porque cuenta con subprocesos de planificación, transporte y entrega de carga por lo cual en los 2 subprocesos antes mencionados están inmersos los conductores del transporte pesado por carretera.

Por lo tanto, la evaluación constante de los riesgos ergonómicos en las jornadas laborales de LIDERSUR es fundamental. Esto se logra mediante la aplicación de métodos de evaluación ergonómica respaldados a nivel internacional, que permiten identificar y abordar los riesgos a los que se enfrentan todos los trabajadores en los procesos operativos de la empresa.

EL PROBLEMA

1.1.1 Planteamiento del problema

Los factores de riesgos ergonómicos son variables, acciones o herramientas y equipos que afectan a la salud y bienestar de los trabajadores operativos y administrativos de una organización debido a la inadecuada interacción del personal, las herramientas que se utiliza para desempeñar las actividades laborales o su ambiente laboral. Es importante mencionar que aún existe desinformación por parte de los gerentes y los trabajadores de acerca de los factores que pueden afectar a la salud y desempeño de los mismos.

LIDERSUR es una empresa que no cuenta con una evaluación o análisis de los factores de riesgo ergonómico que pueden afectar a sus procesos operativos, por esta razón el presente proyecto se centrara en evaluar los factores que afecten más a la salud de sus trabajadores e impidan brindar un servicio de transporte óptimo para sus clientes.

Sus procesos operativos cuentan con dos tipos de procesos el primero son los administrativos en el cual se desempeñan Ventas y Coordinación y logística con su subproceso de planificación, los cuales se desempeñan en oficinas como el trabajo en computadoras, la manipulación de documentos y la interacción con clientes y proveedores. Los segundos son los operativos en este caso Coordinación y Logística con sus subprocesos de transporte y entrega de carga que involucra largas horas de conducción, carga y descarga de mercancías.

Las actividades antes mencionadas pueden verse afectadas por variables como el entorno físico, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo, lo cual pueden provocar lesiones musculoesqueléticas, fatiga visual, estrés y otros trastornos relacionados con el trabajo. Por estas razones, la evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en los procesos operativos de la empresa LIDERSUR es de manera crucial con el fin de identificar y controlar los factores de riesgos, implementar medidas preventivas y promover un entorno de trabajo seguro y saludable para todos los empleados.

1.1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el impacto que puede ocasionar los factores de riesgos ergonómicos en el proceso operativo de la empresa LIDERSUR-PERALO GARCIA MARCO VINICIO?

1.2 BENEFICIARIOS

1.2.1 Beneficiarios Directos

Los beneficiarios directos del presente proyecto de investigación son los todos los miembros de la empresa, como se muestra en la tabla 1.1.

Tabla 1.1: Beneficiarios directos

| PERSONAS | CANTIDAD |
|---------------------|-----------------|
| PROPIETARIO | 1 |
| TRABAJADORES | 17 |
| TOTAL | 18 |

1.2.2 Beneficiarios Indirectos:

Los beneficiarios indirectos son los clientes quienes perciben del servicio de transporte, como se muestra en la tabla 1.2

Tabla 1.2: Beneficiarios indirectos

| PERSONAS | CANTIDAD |
|-----------------|-----------------|
| CLIENTES | 3 |
| TOTAL | 3 |

1.3 JUSTIFICACIÓN

El Acuerdo-Ministerial-MDT-2017-0135 en el CAPITULO IV obligaciones en materia de seguridad, salud del trabajo y gestión integral de riesgos, en el artículo 10, establece que el empleador debe efectuar el registro, aprobación, notificación y/o reporte de obligaciones laborales en materia de seguridad y salud en el trabajo [2].

La importancia de realizar la identificación y evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en los procesos operativos de la empresa LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO es esencial por diversas razones que impactan en el bienestar de los empleados ya que las posturas forzadas, posturas repetitivas las cuales podrían desarrollar lesiones musculoesqueléticas además de afectar directamente a las actividades en las operaciones, con el presente proyecto se prevé aumentar la eficiencia de los trabajadores y la productividad de la empresa.

La evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en los procesos operativos de la empresa LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO es fundamental para mejorar la salud y bienestar de los trabajadores, los cuales serán evaluados utilizando distintas metodologías de evaluación que se ajusten a los factores de riesgos existentes de los cuales obtendremos datos que nos permitan visualizar los factores más significativos para la toma de acciones o medidas.

Con el presente trabajo investigativo se pretende evitar las distintas enfermedades relacionadas con la ergonomía con el objetivo aumentar el bienestar y eficiencia laboral en el proceso operativo de la empresa LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO

1.4 HIPÓTESIS

Los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos propuestos determinan el nivel de riesgo significativo en los procesos operativos de la empresa LIDERSUR.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

- ✓ Evaluar los factores de riesgo ergonómico presentes en los procesos operativos de la empresa LIDERSUR, mediante técnicas e instrumentos que miden el nivel de riesgo, que afectan la salud y bienestar laboral de los empleados para el mejoramiento de las condiciones ergonómicas.

1.5.2 Específicos

- ✓ Identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en el proceso operativos de la empresa LIDERSUR., utilizando la Matriz de Riesgos NTP330, priorizando los riesgos específicos que requieren atención.
- ✓ Determinar el nivel de riesgo ergonómico aplicando los métodos REBA, ROSA y OCRA, que se ajustan a las necesidades de los trabajadores de los procesos operativos de la empresa LIDERSUR.
- ✓ Diseñar un manual de prevención de riesgos ergonómicos con el propósito de fomentar la importancia de prácticas ergonómicas y el bienestar laboral en la empresa LIDERSUR

1.6 SISTEMA DE TAREAS

| OBJETIVO ESPECIFICO | ACTIVIDAD (Tareas) | RESULTADO DE LA ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (técnicas e instrumentos) |
|---|--|---|--|
| Identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en el proceso operativos de la empresa LIDERSUR., utilizando la Matriz de Riesgos NTP330, priorizando los riesgos específicos que requieren atención. | Se identifican los factores de riesgos ergonómicos existentes en la empresa en los procesos operativos | Identificación de factores de riesgos ergonómicos. | Matriz de riesgos NTP330 |
| Determinar el nivel de riesgo ergonómico aplicando los métodos REBA, ROSA y OCRA, que se ajustan a las necesidades de los trabajadores de los procesos operativos de la empresa LIDERSUR. | Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos que requieren atención. | Evaluación de manera cuantitativa de los riesgos ergonómicos en puestos de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • REBA • ROSA • OCRA |
| Diseñar un manual de prevención de riesgos ergonómicos con el propósito de fomentar la importancia de prácticas ergonómicas y el bienestar laboral en la empresa LIDERSUR | Desarrollo de una propuesta de manual de prevención de riesgos ergonómicos | Manual de prevención de riesgos ergonómicos | Manual de prevención |

2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 ANTECEDENTES

Gabriela Haro plantea en su proyecto de titulación “Diseño de un programa de control de riesgo ergonómico en WorkingUp”, que tiene por objetivo usar metodologías validadas internacionalmente para mejorar las condiciones laborales de los usuarios. La metodología utilizada es mixta cuali-cuantitativo. Donde se obtuvo como resultado que la falta de diseño ergonómico en los puestos de trabajo no cumple con las especificaciones para prevenir TME, los trabajadores que se encuentran expuestos a PVD muestran deficiencias en la distancia y ubicación de la pantalla. Adicional, las actividades que cumplen los trabajadores son recurrentes, lo que exige mantener posiciones estáticas por tiempo prolongado [3]. Esto se vincula con el presente proyecto ya que se utiliza el método ROSA para evaluar el nivel de riesgo existente en un puesto de trabajo en oficina

Alba Mateos Rodríguez en su trabajo de fin de grado con el título “Análisis de los riesgos ergonómicos en las oficinas. Aplicación del método rosa de evaluación ergonómica del puesto de trabajo”, que tiene por objetivo analizar la situación actual de la aplicación de la ergonomía en los centros de trabajo del tejido empresarial que cuenten con oficinas, utilizando la metodología descriptiva y secuencial para llevar a cabo su investigación, de la cual obtuvo como resultado de la aplicación de método ROSA el nivel de riesgo es alto y se requieren intervenciones inmediatas y efectivas para proteger su salud y seguridad en el trabajo [4]. Esto se vincula con el proyecto ya que consta con una metodología secuencial con la técnica de observación aplicado el método ROSA.

Julia Patricia Piracón Romero, Julieth Andrea Vanegas Chia y Paula Alejandra González Martínez en su trabajo de grado que tiene por título “Evaluación de factores de riesgo ergonómico a los trabajadores operativos en una empresa de molienda de trigo”, el cual tiene por objetivo evaluar el nivel de riesgo ergonómico al que se ven expuestos los trabajadores operativos través de la aplicación de metodologías descriptiva y de evaluación ergonómica con los métodos REBA, RULA, ROSA, OCRA, OWAS y Snook y Ciriello. Como resultado del estudio se debe llevar a cabo evaluaciones regulares de los riesgos para de esta manera mejorar la seguridad y la salud en el entorno laboral [5]. Esto se vincula ya que usa de métodos de evaluación para las posturas forzadas, movimientos repetitivos y uso de PVD a través de una metodología descriptiva.

Jacid Montoya-Torres, Daydu Milena Robayo-Barrios y Sandra Patricia Monroy Caicedo plantean en su revista científica multidisciplinaria que tiene por título “Evaluación de la fatiga laboral en conductores de la cooperativa de transporte del municipio de planadas” , que tiene como propósito diseñar mecanismos de prevención de accidentes y enfermedades laborales en el objeto práctico de estudio; utilizando la metodología cuantitativa para medir el nivel de fatiga labora, como resultado se facilita el desarrollo de estrategias para aumentar el nivel de desempeño en seguridad y salud en el trabajo, contribuyendo a la mejora de las condiciones laborales, seguridad, salud y calidad de vida de los conductores [6]. Esto se vincula con el proyecto ya que otorga información sobre la fatiga en conductores y como tratarlos.

Heidy Julieth Zuñiga Quintero y Marleny Sinisterra Playonero atreves de su trabajo de grado titulado “Análisis de las circunstancias de trabajo y los desafíos físicos en individuos desempeñando roles de conducción en compañías de transporte público en Colombia” que tiene por objetivo, Desarrollar una revisión sobre las principales condiciones laborales y los riesgos biomecánicos de los conductores de la cual tuvo un desarrollo bajo la metodología cualitativa con un enfoque investigativo e interpretativo, su resultado fue realizar una propuesta de intervención del riesgo biomecánico para personas que trabajan en empresas de transporte público [7]. Esto se vincula con el presente proyecto ya que el riesgo biomecánico es directamente proporcional con nuestro estudio ya que consta de posturas forzadas, movimientos repetitivos y malas posturas.

Héctor Alexander Cusquillo Cusquillo a través de su trabajo de titulación que tiene por título “Análisis de factores de riesgos ergonómicos y su incidencia en el ambiente laboral de una empresa de venta y mantenimiento automotriz” que tiene por objetivo Analizar los Factores de Riesgos Ergonómicos y su incidencia en el Ambiente laboral utiliza la metodología de investigación conjuntamente con la técnica de observación y estadística. Como resultado del estudio se puede evidenciar que los factores como el peso, la estatura y el área de trabajo puede dar lugar a enfermedades laborales [8]. Esto se vincula con el proyecto porque atreves de la técnica estadística se puede realizar la determinación de los riesgos en base al tiempo.

Puente Avila Mercedes Elizabeth en su trabajo de titulación con el título “Propuesta de un estudio ergonómico para prevención de trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades laborales en el personal de producción, empaque y bodega de una empresa

farmacéutica en el primer semestre 2018” con el objetivo de realizar un estudio ergonómico con la finalidad de determinar la relación entre los factores de riesgo ergonómico y los trastornos musculo esqueléticos, con la metodología descriptiva transversal obtuvo como resultado datos de los trastornos músculo esqueléticos más frecuentes de los cuales se determinó los riesgos ergonómicos que producen molestias y se dio propuestas de cambios de los puestos de trabajo para prevención [9]. Esto se vincula con el proyecto ya que una de nuestros objetivos es diseñar un manual de prevención de riesgos y realizar propuestas de mejoras de los puestos de trabajo.

Zambrano Medranda, Ludy Magdalena en su tesis de grado con el título “Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del GAD parroquial rural Alluriquín en el 2016. Propuesta de un programa de prevención”, con el objetivo de evaluar los riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud del trabajador con una propuesta de un programa de prevención, utilizando la metodología cuantitativa y se obtuvo como resultado la identificación, evaluación y propuestas de mejoras para los factores de riesgos ergonómicos presentes [10]. Esto se vincula con el proyecto porque una de las metodologías es la cuantitativa y NTP330 para la identificación de los mismo.

2.2 MARCO

2.2.1 Trabajo

El trabajo, en términos laborales, es una actividad realizada por el ser humano para tener una remuneración económica. Una persona no debe ser afectada negativamente por su actividad laboral, ni sufrir ninguna molestia física o psicológica [11].

2.2.2 Trabajador

Un trabajador no es únicamente la persona contratada por la empresa de manera directa o lo que se conoce en España como trabajador por cuenta ajena. Ahora, bajo el concepto de trabajador tiene cabida toda persona que realiza alguna actividad que está relacionada con el trabajo que controla la organización [12].

2.2.3 Puesto de trabajo

Conjunto de tareas ejecutadas por una sola persona que se ejercen de una manera sistemática y continuada y que supone un porcentaje significativo del trabajo total que se desarrolla en el puesto [13].

2.2.4 Salud

La definición dada por la Organización Mundial de la Salud (OMS): “Salud es un estado de bienestar físico, mental y social completo, y no meramente la ausencia de daño y enfermedad meramente la ausencia de daño y enfermedad” [14]. En la figura 2.1 se muestran los aspectos de la salud y como se afectan a la salud.



Figura 2.1 Aspectos de la salud según la OMS [15]

2.2.5 Salud ocupacional

La salud ocupacional es el conjunto de actividades asociado a disciplinas multidisciplinares, cuyo objetivo es la promoción y mantenimiento del más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los empleados de todas las profesiones promoviendo la adaptación del trabajo al hombre y del hombre a su trabajo [16].

2.2.6 Riesgos

Según el Diccionario de la lengua española, la palabra “riesgo” procede del antiguo riesco (risco) por el peligro que estos suponen. Otras etimologías apuntan a un posible origen en el árabe rizq (don fortuito e inesperado).

En la última década han surgido diferentes definiciones de riesgo. La que figura en la Guía ISO 73:2009, en concreto, y que es la que se tiene como referencia en otras normas, es “efecto de la incertidumbre sobre la consecución de los objetivos”.

Todas las definiciones de riesgo llevan a pensar que en una situación de riesgo existen muchos elementos que es necesario analizar para poder llegar a controlarlo (objetivos, probabilidad, incertidumbre, efectos). Si bien los riesgos pueden traer consecuencias negativas, en algunas ocasiones no tomarlos puede ser un riesgo en sí mismo, pues se pueden perder oportunidades que podrían traer mayores beneficios [12]. A continuación, se muestra la figura 2.2 para la definición de riesgo.



Figura 2.2: Definición gráfica de riesgo [14].

2.2.7 Riesgos profesionales

Se define el riesgo profesional como una situación potencial de peligro ligada directa o indirectamente al trabajo y que puede materializarse con el daño profesional. Como se muestra en la figura 2.3.



Figura 2.3: Riesgos profesionales

2.2.8 Factores de riesgos laborales

De acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), una condición de trabajo es cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador [14]. A continuación, en la tabla 2.1 se muestra la clasificación de riesgos laborales.

Tabla 2.1: Clasificación de factores de riesgos laborales

| FACTORES DE RIESGOS LABORALES | CAUSAS |
|--------------------------------------|---|
| Químicos | Contacto y manipulación de productos químicos en polvo, líquido, sólido, vapores y gases tóxicos |
| Físicos | Exposición a niveles extremos de temperatura (calor o frío), ruido excesivo, radiaciones ionizantes o no ionizantes y vibraciones |
| Biológicos | Exposición a agentes biológicos como bacterias, virus u otros microorganismos presentes en el entorno laboral. |
| Psicosociales | Estrés laboral, cargas de trabajo excesivas o insuficientes, falta de apoyo social en el trabajo y violencia laboral o acoso. |

| | |
|--------------------|---|
| Ergonómicos | Posturas incómodas o repetitivas, movimientos repetitivos, diseño inadecuado de estaciones de trabajo y levantamiento de objetos pesados |
| Mecánicos | Uso de maquinaria sin las protecciones adecuadas. Peligro de atrapamiento o aplastamiento. Riesgos asociados con herramientas manuales. |
| Ambientales | Acontecimientos que no podemos controlar como lluvia, sismos, plagas, crecimiento de ríos y mares, etc. |

2.2.9 Ergonomía

La ergonomía del trabajo tiene por objeto estudiar al trabajador en su relación con las tareas, las herramientas y la producción. Este estudio tiene como finalidad la disminución de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y del trabajo, fatiga física y mental e incrementar la satisfacción del trabajado, evitando el discomfort en los entornos de trabajo. Inherente a ella, la aplicación de la Ergonomía lleva aparejada a la larga unos beneficios económicos asociados a un incremento de la productividad y la disminución de costes por los errores y sus consecuencias [17].

2.2.10 Factores de riesgos ergonómicos

Son condiciones de trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que una tarea le impone a un trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño. Estos factores, están asociados en particular a sobreesfuerzos que se generan cuando el trabajo físico que realiza un individuo está por encima del esfuerzo normal, para desarrollar una tarea o actividad determinada en su puesto de trabajo [11]. En la Tabla 2.2 se muestra los factores de riesgo ergonómico.

Tabla 2.2: Tipos de factores de riesgos ergonómicos

| FACTORES DE RIESGOS ERGONOMICOS | CAUSAS |
|---|---|
| Posturas forzadas | Cuando una o varias partes del cuerpo de un trabajador dejan de estar en una posición de natural o de confort, para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones o hiperrotaciones que con el tiempo conducen a lesiones del sistema musculoesquelético de las personas [11]. |
| Manipulación de cargas | Cuando existen tareas de levantamiento de cargas, transporte de cargas, empuje y arrastre de cargas y movilización de personas. De la misma manera, se relaciona con el levantamiento de cargas superiores a 3kg sin desplazamiento o desplazamiento mayor a 1m, lo que representa un potencial riesgo de daños dorsolumbares [11]. |
| Movimientos repetitivos | Son aquellos movimientos que se repiten en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se emplea para afectar el mismo movimiento [11]. |
| Medio Ambientales | Cuando en el ambiente el trabajador está expuesto factores físicos como: Mala iluminación, ruido, vibraciones, temperaturas extremas, etc. |
| Psicosociales | Están relacionados con la organización del trabajo, el contenido del trabajo y la realización de las tareas laborales. Otro factor a considerar, es el estrés en un puesto de trabajo, que es causado por una deficiente interacción persona-entorno [11]. |
| Puestos de trabajos con equipos de computo | Se denomina ofimática cuando el operario pasa gran parte de su jornada laboral delante de una pantalla de visualización de datos y maneja los distintos periféricos que conforman el área de actividad tipo. Las PVD [11]. |

2.2.11 Evaluación de riesgo

La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no han podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse [14].

2.2.12 Método REBA

REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas [18].

2.2.12.1 Grupos de miembros en REBA

REBA divide el cuerpo en dos grupos, como se muestra en la figura 2.4, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B [18].



Figura 2.4: Grupos de miembros REBA [18]

2.2.12.2 Evaluación del Grupo A

- **Tronco**

Se puntuará dependiendo del ángulo de la flexión del tronco como se muestra en la tabla 2.3 y tenemos la figura 2.5 como referencia para realizar las mediciones.

Tabla 2.3: Puntuación del tronco [18]

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|--------------------------------------|------------|
| Tronco erguido | 0 |
| Flexión o extensión entre 0° y 20° | 2 |
| Flexión >20° y ≤60° o extensión >20° | 3 |
| Flexión >60° | 4 |

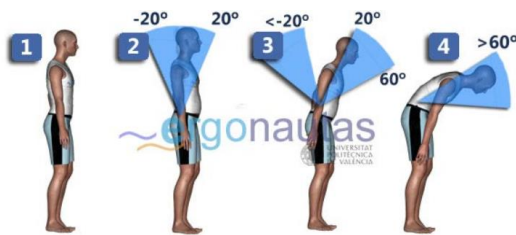


Figura 2.5: Medición del ángulo del tronco [18]

Una vez obtenida la puntuación del tronco se aumentará un punto en caso de que exista rotación o inclinación lateral del tronco como se muestra en la tabla 2.4 y figura 2.6 para obtener la puntuación final [18].

Tabla 2.4: Modificación de la puntuación del tronco [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|---|------------|
| Tronco con inclinación lateral o rotación | +1 |



Figura 2.6: Modificación de la puntuación del tronco [18].

- **Cuello**

La puntuación depende del ángulo de la flexión o extensión del cuello, el ángulo se forma del eje de la cabeza y del tronco como se muestra en la tabla 2.5 y la figura 2.7 muestra la puntuación según la posición de la cabeza.

Tabla 2.5: Puntuación de cuello [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|--------------------------|------------|
| Flexión entre 0° y 20° | 1 |
| Flexión >20° o extensión | 2 |

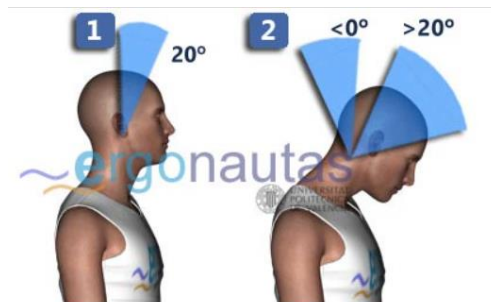


Figura 2.7: Medición del ángulo del cuello [18].

Una vez obtenida la puntuación del cuello se aumentará un punto en caso de que exista rotación o inclinación lateral de la cabeza como se muestra en la tabla 2.6 y figura 2.8 para obtener la puntuación final [18].

Tabla 2.6: Modificación de la puntuación del cuello [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|---|------------|
| Cabeza con inclinación lateral o rotación | +1 |



Figura 2.8: Modificación de la puntuación del cuello [18].

- **Piernas**

La puntuación depende de la distancia entre ellas y los apoyos que existan como se muestra en la tabla 2.7 y la figura 2.9 muestra la puntuación según la posición de las piernas [18].

Tabla 2.7: Puntuación de las piernas [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|---|------------|
| Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico | 1 |
| De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2 |



Figura 2.9: Puntuación de las piernas [18]

Una vez obtenida la puntuación de las piernas se aumentará la puntuación en caso de que exista flexión de una o ambas rodillas como se muestra en la tabla 2.8 y figura 2.10 para obtener la puntuación final [18].

Tabla 2.8: Modificación de la puntuación de las piernas [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|---|------------|
| Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° | +1 |
| Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente) | +2 |



Figura 2.10: Modificación de puntuación de las piernas [18].

2.2.12.3 Evaluación del Grupo B

- **Brazo**

La puntuación depende del ángulo de la flexión o extensión, el ángulo se forma del eje del brazo y del tronco como se muestra en la tabla 2.9 y la figura 2.11 muestra la puntuación.

Tabla 2.9: Puntuación del brazo [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|---|------------|
| Desde 20° de extensión a 20° de flexión | 1 |
| Extensión >20° o flexión >20° y <=45° | 2 |
| Flexión >45° y <=90° | 3 |
| Flexión >90° | 4 |

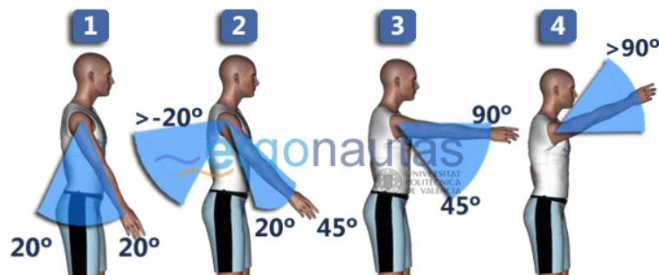


Figura 2.11: Medición del brazo [18].

Una vez obtenida la puntuación del brazo se aumentará elevación del hombro, si el brazo está separado del tronco en el plano sagital o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea

la puntuación del brazo disminuye en un punto como se muestra en la tabla 2.10 y figura 2.12 para obtener la puntuación final [18].

Tabla 2.10: Modificación de la puntuación del brazo [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|--|------------|
| Brazo abducido o brazo rotado | +1 |
| Hombro elevado | +1 |
| Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad | -1 |

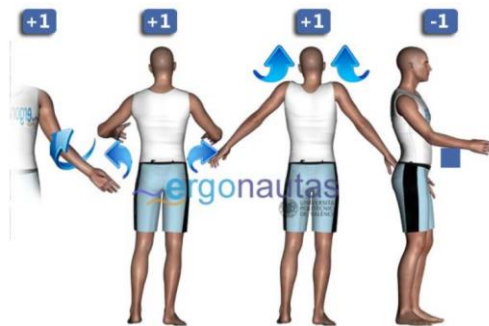


Figura 2.12: Modificación de puntuación del brazo [18].

- **Antebrazo**

La puntuación depende del ángulo de la flexión, el ángulo se forma del eje del antebrazo y del brazo como se muestra en la tabla 2.11 y la figura 2.13 muestra la puntuación.

Tabla 2.11: Puntuación del antebrazo [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|--------------------------|------------|
| Flexión entre 60° y 100° | 1 |
| Flexión <60° o >100° | 2 |

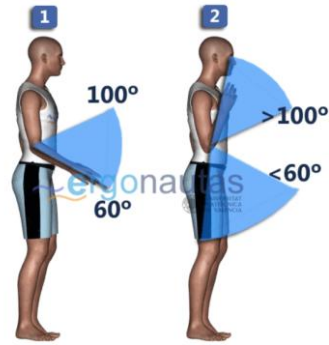


Figura 2.13: Medición del antebrazo [18].

- **Muñeca**

La puntuación depende del ángulo de la flexión o extensión, se mide desde la posición neutra, como se muestra en la tabla 2.12 y la figura 2.14 muestra la puntuación.

Tabla 2.12: Puntuación de la muñeca [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|--|------------|
| Posición neutra | 1 |
| Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$ | 1 |
| Flexión o extensión $> 15^\circ$ | 2 |

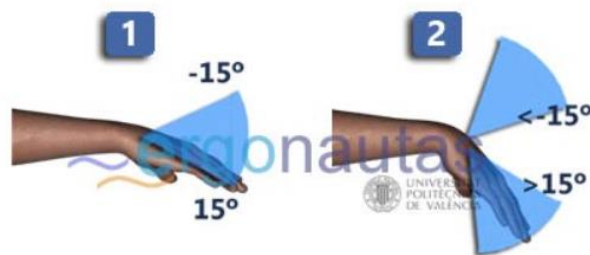


Figura 2.14: Medición del ángulo de la muñeca [18].

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión como se muestra en la tabla 2.13 y figura 2.15 para obtener la puntuación final [18].

Tabla 2.13: Modificación de la puntuación de la muñeca [18].

| POSICIÓN | PUNTUACIÓN |
|---------------------------------------|------------|
| Torsión o Desviación radial o cubital | +1 |



Figura 2.15: Modificación de puntuación de la muñeca [18].

2.2.12.4 Puntuación de los Grupos A y B

Para obtener la puntuación se utilizará la tabla 2.14 para el Grupo A y la tabla 2.15 para el Grupo B

Tabla 2.14: Puntuación A [18]

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

Tabla 2.15: Puntuación B [18]

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

2.2.12.5 Puntuación parcial

La puntuación del Grupo A se modificará si existe manejo de carga o fuerza según se muestra en la tabla 2.16 y 2.17 y el Grupo B se modificará según el tipo de agarre según muestra la tabla 2.18

Tabla 2.16: Incremento de puntuación A por carga o fuerzas ejercidas [18].

| CARGA O FUERZA | PUNTUACIÓN |
|---------------------------------|-------------------|
| Carga o fuerza menor de 5 Kg. | 0 |
| Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg. | +1 |
| Carga o fuerza mayor de 10 Kg. | +2 |

Tabla 2.17: Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente [18].

| CARGA O FUERZA | PUNTUACIÓN |
|--|-------------------|
| Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente | +1 |

Tabla 2.18: Incremento de puntuación B por calidad del agarre [18].

| AGARRE | DESCRIPCIÓN | PUNTUACIÓN |
|---------------|---|-------------------|
| Bueno | El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio | 0 |
| Regular | El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo | +1 |
| Malo | El agarre es posible pero no aceptable | +2 |
| Inaceptable | El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo | +3 |

2.2.12.6 Puntuación final

Una vez que se obtiene la puntuación C se obtiene una puntuación final unificando las 2 puntuaciones, Grupo A y Grupo B, como se muestra en la tabla 2.19

Tabla 2.19: Puntuación C [18].

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

Una vez obtenida la puntuación final se aumentará de 1 a 3 unidades a la puntuación C según el tipo de actividad muscular, como se muestra en la tabla 2.20

Tabla 2.20: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular [18].

| TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR | PUNTUACIÓN |
|--|------------|
| Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto | +1 |
| Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar) | +1 |
| Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables | +1 |

2.2.12.7 Nivel de actuación

Una vez obtenida la puntuación final se debe analizar su nivel de actuación, para esto nos podemos ayudar de la tabla 2.21

Tabla 2.21: Niveles de actuación según la puntuación final [18].

| PUNTUACIÓN | NIVEL | RIESGO | ACTUACIÓN |
|-------------------|--------------|---------------|---|
| 1 | 0 | Inaceptable | No es necesaria actuación |
| 2 o 3 | 1 | Bajo | Puede ser necesaria la actuación. |
| 4 a 7 | 2 | Medio | Es necesaria la actuación. |
| 8 a 10 | 3 | Alto | Es necesaria la actuación cuanto antes. |
| 11 a 15 | 4 | Muy alto | Es necesaria la actuación de inmediato |

2.2.13 Método ROSA

2.2.13.1 Método ROSA

ROSA, acrónimo de Rapid Office Strain Assessment es una lista de comprobación cuyo objetivo es evaluar el nivel de los riesgos comúnmente asociados a los puestos de trabajo en oficinas. El método es aplicable a puestos de trabajo en los que el trabajador permanece sentado en una silla, frente a una mesa, y manejando un equipo informático con pantalla de visualización de datos. Se consideran en la evaluación los elementos más comunes de estas estaciones de trabajo (silla, superficie de trabajo, pantalla, teclado, mouse y otros periféricos). Como resultado de su aplicación se obtiene una valoración del riesgo medido y una estimación de la necesidad de actuar sobre el puesto para disminuir el nivel de riesgo. Las actuaciones prioritarias pueden establecerse a partir de las puntuaciones parciales obtenidas para cada elemento del puesto. La tabla 2.22 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final ROSA [19].

Tabla 2.22: Riesgos y niveles de Actuación ROSA [19].

| PUNTUACIÓN | NIVEL | RIESGO | ACTUACIÓN |
|------------|--------------|--------|--|
| 1 | Inapreciable | 0 | No es necesaria actuación. |
| 2-3-4 | Mejorable | 1 | Pueden mejorarse algunos elementos del puesto. |
| 5 | Alto | 2 | Es necesaria la actuación. |
| 6-7-8 | Muy alto | 3 | Es necesaria la actuación cuanto antes. |
| 9-10 | Extremo | 4 | Es necesaria la actuación urgentemente. |

- ROSA considera y valora 5 elementos del puesto: silla, pantalla, teclado, mouse y teléfono [19].
- El valor de la puntuación ROSA puede oscilar entre 1 y 10, siendo más grande cuanto mayor es el riesgo para la persona que ocupa el puesto. Valores iguales o superiores a 5 indican que el nivel de riesgo es elevado [19].
- A partir de la puntuación final ROSA se propone el Nivel de Actuación sobre el puesto. El Nivel de Actuación establece si es necesaria una actuación sobre el puesto y su urgencia [19].

2.2.13.2 Puntuación de la silla

Se comienza obteniendo la Puntuación de la Silla. Para ello es necesario obtener previamente las puntuaciones de la Altura del Asiento, la Profundidad del Asiento, los Reposabrazos y el Respaldo mediante los diagramas de valoración mostrados en las tablas [19]. Cómo se muestra en la Tabla 2.23, Tabla 2.24, Tabla 2.25 y Tabla 2.26.

Tabla 2.23: Puntuación de la Altura del Asiento [19].

| Puntuación de la Altura del Asiento | | | |
|---|--|---|--|
| <p>1 PUNTO</p>  <p>Rodillas flectadas 90° aproximadamente.</p> | <p>2 PUNTOS</p>  <p>Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla < 90°.</p> | <p>2 PUNTOS</p>  <p>Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°.</p> | <p>3 PUNTOS</p>  <p>Sin contacto de los pies con el suelo.</p> |
| La puntuación obtenida se incrementará si ocurre... | | | |
| <p>+1 PUNTO</p>  <p>Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.</p> | <p>+1 PUNTO</p>  <p>La altura del asiento no es regulable.</p> | | |

Tabla 2.24: Puntuación de la profundidad del asiento [19].

| | | |
|---|--|--|
| <p>1 PUNTO</p>  <p>Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.</p> | <p>2 PUNTOS</p>  <p>Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.</p> | <p>2 PUNTOS</p>  <p>Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.</p> |
| La puntuación obtenida se incrementará si ocurre... | | |
| <p>+1 PUNTO</p>  <p>La profundidad del asiento no es regulable.</p> | | |

Tabla 2.25: Puntuación de los Reposabrazos [19].

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

Tabla 2.26: Puntuación del Respaldo [19].

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

La suma de las puntuaciones de la Altura del Asiento y la Profundidad del Asiento, y la suma de las puntuaciones de los Reposabrazos y el Respaldo, se emplean para obtener el valor correspondiente de la Tabla A mostrada en la Tabla 2.27. A la puntuación así obtenida se le sumará la puntuación correspondiente al tiempo de uso de la silla.

Tabla 2.27: Tabla A del método ROSA [19].

| TABLA A | | Reposabrazos + Respaldo | | | | | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Altura Asiento + Prof. Asiento | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 |
| | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

Finalmente, para obtener la Puntuación de la Silla, al valor obtenido en la Tabla A se le sumará la puntuación correspondiente al tiempo de uso de la silla. La puntuación del tiempo de uso puede obtenerse de la Tabla 2.28. La Figura 2.16 resume el proceso de obtención de la Puntuación de la Silla [19].



Figura 2.16: Puntuación de la silla [19].

Tabla 2.28: Puntuación del Tiempo de uso [19].

| Tiempo de uso diario | Puntuación |
|---|------------|
| Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos | -1 |
| Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida | 0 |
| Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida | +1 |

2.2.13.3 Puntuación de la Pantalla y los Periféricos

A diferencia que, en el caso de la puntuación de la silla, la puntuación de la pantalla y los periféricos debe incluir la puntuación por el tiempo de uso. Por ejemplo, la Puntuación de la Pantalla será la obtenida empleando la Tabla 2.29 más la puntuación debida al tiempo de uso del monitor obtenida empleando la Tabla 2.28. En este caso, la puntuación por tiempo de uso dependerá del tiempo que el trabajador emplee la pantalla en su jornada. De la misma forma se obtendrán las puntuaciones del resto de elementos: añadiendo la puntuación por tiempo de uso de cada elemento a las obtenidas en los diagramas de valoración [19].

A continuación, se obtendrá la puntuación correspondiente a la Pantalla y a los Periféricos (teclado, mouse y teléfono). La Figura 2.17 resume el proceso de obtención de la Puntuación de la Pantalla y a los Periféricos. Para ello es necesario obtener previamente las puntuaciones de la Pantalla, del Teléfono, del Mouse y del Teclado mediante los diagramas de valoración mostrados en las tablas [19]: Tabla 2.29, Tabla 2.30, Tabla 2.31 y Tabla 2.32.



Figura 2.17: Puntuación de los periféricos

Tabla 2.29: Puntuación de la Pantalla [19].

| Puntuación de la Pantalla | | | |
|--|--|---|--|
| <p>1 PUNTO</p>  <p>Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.</p> | <p>2 PUNTOS</p>  <p>Pantalla muy baja. $>30^\circ$ por debajo del nivel de los ojos.</p> | <p>3 PUNTOS</p>  <p>Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.</p> | |
| La puntuación obtenida se incrementará si ocurre... | | | |
| <p>+1 PUNTO</p>  <p>Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.</p> | <p>+1 PUNTO</p>  <p>Es necesario manejar documentos. Existe un atril o soporte para ellos.</p> | <p>+1 PUNTO</p>  <p>Brillos o reflejos en la pantalla.</p> | <p>+1 PUNTO *</p>  <p>Pantalla muy lejos. A más de 75 cm de distancia o fuera del alcance del brazo.</p> |
| <p>*Esta circunstancia solo se considerará si la pantalla está muy baja [19].</p> | | | |

Tabla 2.30: Puntuación del Teléfono [19].

| Puntuación del Teléfono | |
|---|--|
| <p>1 PUNTO</p>  <p>Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).</p> | <p>2 PUNTOS</p>  <p>El teléfono está lejos. A más de 30 cm.</p> |
| La puntuación obtenida se incrementará si ocurre [19]. | |
| <p>+2 PUNTOS</p>  <p>El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.</p> | <p>+1 PUNTO</p>  <p>El teléfono no tiene función manos libres.</p> |

A la puntuación obtenida para la pantalla empleando la Tabla 2.29 habrá que añadir la puntuación debida al tiempo de uso del monitor obtenida empleando la Tabla 2.28. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Monitor. De la misma manera, a la puntuación obtenida para el teléfono empleando la Tabla 2.30 habrá que añadir la puntuación la puntuación debida al tiempo de uso del teléfono obtenida empleando también la Tabla 2.28, pero considerando ahora el tiempo que el trabajador emplea el teléfono. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Teléfono. Ambas puntuaciones, la del teléfono y la del monitor, se emplean a continuación para obtener el valor correspondiente de la Tabla B mostrada en la Tabla 2.31 [19].

Tabla 2.31: Tabla B del método ROSA [19].

| TABLA B | | Puntuación de la Pantalla | | | | | | | |
|-------------------------|---|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Puntuación del 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 |

Tabla 2.32:Puntuación del Mouse [19].






| Puntuación del Mouse | | |
|---|---|---|
| <p>1 PUNTO</p>  <p>El mouse está alineado con el hombro.</p> | <p>2 PUNTOS</p>  <p>El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.</p> | |
| <p>La puntuación obtenida se incrementará si ocurre [19].</p> | | |
| <p>+1 PUNTO</p>  <p>Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.</p> | <p>+2 PUNTOS</p>  <p>El mouse y teclado están a diferentes alturas.</p> | <p>+1 PUNTO</p>  <p>Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.</p> |

Tabla 2.33:Puntuación del Teclado [19].

| Puntuación del Teclado [19]. | | | |
|---|---|--|---|
| <p>1 PUNTO</p>  <p>Las muñecas están rectas y los hombros relajados.</p> | <p>2 PUNTOS</p>  <p>Las muñecas están extendidas más de 15°.</p> | | |
| <p>La puntuación obtenida se incrementará si ocurre [19].</p> | | | |
| <p>+1 PUNTO</p>  <p>Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.</p> | <p>+1 PUNTO</p>  <p>El teclado está demasiado lejos. Los hombros están encogidos.</p> | <p>+1 PUNTO</p>  <p>Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.</p> | <p>+1 PUNTO</p>  <p>El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.</p> |

A la puntuación obtenida para el mouse empleando la Tabla 2.32 habrá que añadir la puntuación debida al tiempo de uso del mouse obtenida empleando la Tabla 2.28. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Mouse. De la misma manera, a la puntuación obtenida para el teclado empleando la Tabla 2.33 habrá que añadir la puntuación la puntuación debida al tiempo de uso del teclado obtenida empleando también la Tabla 2.28, pero considerando ahora el tiempo que el trabajador emplea el

teclado. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Teclado. Ambas puntuaciones, la del mouse y la del teclado, se emplean a continuación para obtener el valor correspondiente de la Tabla C mostrada en la Tabla 2.34 [19].

Tabla 2.34: Tabla C del método ROSA [19].

| TABLA C | | Puntuación del Teclado | | | | | | | |
|----------------------|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Puntuación del Mouse | 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 |

Finalmente, se obtendrá la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos. Para ello se consultará la Tabla D mostrada en la Tabla 2.35. Para consultar esta tabla se emplearán los valores obtenidos anteriormente de la Tabla B y de la Tabla C [19].

Tabla 2.35: Tabla D del método ROSA [19].

| TABLA D | | Puntuación Tabla C | | | | | | | | |
|--------------------|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Puntuación Tabla B | 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 |

2.2.13.4 Puntuación final ROSA

Una vez obtenidas la Puntuación de la Silla y la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos se empleará la Tabla E mostrada en la Tabla 2.36 para determinar la Puntuación ROSA final [19].

Tabla 2.36: Tabla E método ROSA [19].

| TABLA E | | Puntuación Pantalla y Periféricos | | | | | | | | | |
|------------------|----|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Puntuación Silla | 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 |

2.2.14 Check List OCRA

Check List OCRA permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo [20]. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo [20].

2.2.14.1 Factores para el cálculo de ICKL

2.2.14.1.1 Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Para calcular el valor del FR debe emplearse la Tabla 2.37. Esta tabla presenta posibles situaciones respecto a los periodos de recuperación, debiendo escogerse la más parecida a la situación real del puesto [20].

Tabla 2.37: Puntuación de periodos de recuperación [20].

| SITUACIÓN DE LOS PERIODOS DE RECUPERACIÓN | PUNTAJE |
|---|----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno) | 0 |
| <ul style="list-style-type: none"> - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno) | 2 |
| <ul style="list-style-type: none"> - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). | 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno) | 4 |
| <ul style="list-style-type: none"> - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). | 6 |
| <ul style="list-style-type: none"> - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno) | 10 |

2.2.14.1.2 Cálculo del Factor de Frecuencia (FF)

Para determinar el valor del Factor Frecuencia es necesario identificar el tipo de las acciones técnicas realizadas en el puesto. Se distinguen dos tipos de acciones técnicas: estáticas y dinámicas, la puntuación se basa en la tabla 2.38 y tabla 2.39, respectivamente [20].

Tabla 2.38: Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) [20].

| ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS | PUNTAJE |
|---|----------------|
| Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. | 0 |
| Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas | 1 |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas. | 3 |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 4 |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 6 |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo. | 8 |
| Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas. | 10 |

Tabla 2.39: Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) [20].

| ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS | PUNTAJE |
|---|----------------|
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 2.5 |
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 4.5 |

A continuación, se calcula el factor FF, con la fórmula de la figura 2.18

$$FF = \text{Max} (ATD ; ATE)$$

Figura 2.18: Factor Frecuencia (FF) [20].

2.2.14.1.3 Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)

La escala CR-10 de Borg permite medir la intensidad de un esfuerzo mediante la observación de las expresiones del sujeto durante la realización del esfuerzo. El Factor de Fuerza en OCRA depende de la intensidad del esfuerzo según la siguiente tabla 2.40 [20].

Tabla 2.40: Puntuación Factor de Fuerza (FFz) [20].

| Fuerza moderada | | Fuerza Intensa | | Fuerza casi Máxima | |
|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| Duración | Puntos | Duración | Puntos | Duración | Puntos |
| 1/3 del tiempo | 2 | 2 seg. cada 10 min. | 4 | 2 seg. cada 10 min. | 6 |
| 50% del tiempo | 4 | 1% del tiempo | 8 | 1% del tiempo | 12 |
| > 50% del tiempo | 6 | 5% del tiempo | 16 | 5% del tiempo | 24 |
| Casi todo el tiempo | 8 | > 10% del tiempo | 24 | > 10% del tiempo | 32 |

2.2.14.1.4 Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)

En este punto se habrá obtenido una puntuación para cada articulación (PHo, PCo, PMu, PMa) como se muestra en las tablas 2.41,2.42,2.43 y 2.44. Para valorar la existencia de movimientos estereotipados la puntuación PEs, se basará en la tabla 2.45. Esta puntuación depende del porcentaje del tiempo de ciclo que ocupan estos movimientos y de la duración del tiempo de ciclo. Fíjate en que, si no existen, o los movimientos estereotipados ocupan menos de 2/3 del tiempo de trabajo, la puntuación de PEs es 0 [20].

Tabla 2.41: Puntuación del hombro (PHo) [20].

| POSTURAS Y MOVIMIENTOS DEL HOMBRO | PHo |
|---|------------|
| El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo | 1 |
| El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo | 2 |
| El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo | 6 |
| El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo | 12 |
| El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo | 24 |

Tabla 2.42: Puntuación del codo (PCo) [20].

| POSTURAS Y MOVIMIENTOS DEL CODO | PCo |
|--|------------|
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo | 2 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo | 4 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo | 8 |

Tabla 2.43: Puntuación de la muñeca (PMu) [20].

| POSTURAS Y MOVIMIENTOS DE LA MUÑECA | PMu |
|--|------------|
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo | 2 |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo | 4 |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo | 8 |

Tabla 2.44: Puntuación de la mano (PMa) [20].

| DURACIÓN DEL AGARRE | PMa |
|-----------------------------|------------|
| Alrededor de 1/3 del tiempo | 2 |
| Más de la mitad del tiempo | 4 |
| Casi todo el tiempo. | 8 |

Tabla 2.45: Puntuación de movimientos estereotipados (PEs) [20].

| MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS | PEs |
|---|------------|
| - Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo. - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos. | 1.5 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo | 8 |

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + P_{Es}$$

Figura 2.19: Factor Posturas y Movimientos (FP) [20].

2.2.14.1.5 Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Los factores adicionales se engloban en dos tipos, los de tipo físico-mecánico y los derivados de aspectos socio-organizativos del trabajo. Para obtener la puntuación del Factor de Riesgos Adicionales (FC) se escogerá una opción de la Tabla 2.46 para obtener la puntuación Ffm de los factores físico-mecánicos. Posteriormente se buscará la opción adecuada para los factores socio-organizativos en la Tabla 2.47 obteniendo la puntuación Fso. Por último, se sumarán ambas puntuaciones para obtener FC [20]. Como se muestra en la figura 2.20:

Tabla 2.46: Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm) [20].

| FACTORES FÍSICO-MECÁNICOS | Ffm |
|--|------------|
| Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo | 2 |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más | 2 |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más | 2 |
| Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo | 2 |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más | 2 |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más | 2 |
| Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.) | 2 |
| Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.) | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo | 3 |

Tabla 2.47: Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso) [20].

| FACTORES SOCIO-ORGANIZATIVOS | Fso |
|---|------------|
| El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse | 1 |
| El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina | 2 |

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

Figura 2.20: Factor de Riesgos Adicionales (FC) [20].

2.2.14.1.6 Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

MD se calcula empleando la Tabla 4.48 y depende del valor del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) calculado anteriormente. Como puede observarse en la Tabla 13, si TNTR es igual a 480 minutos (8 horas) MD toma el valor 1. Si el Tiempo Neto del Trabajo Repetitivo es inferior a 480 minutos MD disminuye, por lo que el Índice Check List OCRA será menor, mientras que aumentará si TNTR es superior a 8 horas [20].

Tabla 2.48: Multiplicador de Duración (MD) [20].

| Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos | MD |
|--|-----------|
| 60-120 | 0.5 |
| 121-180 | 0.65 |
| 181-240 | 0.75 |
| 241-300 | 0.85 |
| 301-360 | 0.925 |
| 361-420 | 0.95 |
| 421-480 | 1 |
| 481-539 | 1.2 |
| 540-599 | 1.5 |
| 600-659 | 2 |
| 660-719 | 2.8 |
| ≥720 | 4 |

2.2.14.2 Determinación del Nivel de Riesgo

Una vez calculados todos los factores y el multiplicador de duración es posible conocer el Índice Check List OCRA empleando la ecuación (Figura 2.21) y luego analizar el nivel de riesgos en base a la tabla 2.49 [20].

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$$

Figura 2.21: Índice Check List OCRA [20].

Tabla 2.49: Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente [20].

| Índice Check List OCRA | Nivel de Riesgo | Acción recomendada | Índice OCRA equivalente |
|------------------------|-------------------|---|-------------------------|
| ≤ 5 | Óptimo | No se requiere | ≤ 1.5 |
| 5.1 - 7.5 | Aceptable | No se requiere | 1.6 - 2.2 |
| 7.6 - 11 | Incierto | Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto | 2.3 - 3.5 |
| 11.1 - 14 | Inaceptable Leve | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 3.6 - 4.5 |
| 14.1 - 22.5 | Inaceptable Medio | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 4.6 - 9 |
| > 22.5 | Inaceptable Alto | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | > 9 |

2.2.15 Prevención

Técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. Suele englobar también el término protección [21].

3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 METODOLOGÍA

3.1.1 Metodología de investigación mixta

Los métodos mixtos pueden implementarse de acuerdo a diversas secuencias. A veces lo cuantitativo precede a lo cualitativo, en otras ocasiones lo cualitativo es primero; también pueden desarrollarse de manera simultánea o en paralelo, e incluso es factible fusionarlos desde el inicio y a lo largo de todo el proceso de investigación. Además, en la ruta mixta se utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas en las ciencias [22].

Con lo antes citado podemos comprender que la metodología mixta permite una comprensión más completa y profunda de los riesgos ergonómicos en el entorno laboral de la empresa. Mediante la recopilación de datos cuantitativos, como mediciones ergonómicas y estadísticas de incidentes, se logra una evaluación objetiva de los factores de riesgo. Al mismo tiempo, el enfoque cualitativo aporta perspectivas subjetivas a través de observaciones e investigación de campo, permitiendo capturar la experiencia y percepciones de los trabajadores. La combinación de estos métodos brinda una visión integral que no solo identifica los riesgos, sino que también ofrece recomendaciones informadas para mejorar las condiciones ergonómicas y optimizar el bienestar de los empleados en LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO.

3.2 TÉCNICA E INSTRUMENTO

3.2.1 Técnicas

3.2.1.1 Observación de campo

En nuestro proyecto la observación fue fundamental porque se pudo “ver” de manera minuciosa cada acción realizada por los trabajadores del proceso operativo con el fin de obtener información que posteriormente fue analizada para los resultados.

3.2.1.2 Evaluación de riesgos

Al evaluar los riesgos obtendremos la probabilidad de que sucedan y el daño que puede causar en los trabajadores cuando están expuestos a estos riesgos.

3.2.1.3 Método de evaluación ergonómica

Nos permite identificar y evaluar los riesgos ergonómicos existentes en la empresa con la finalidad de mejorar la salud y bienestar laboral. Los métodos a utilizar son:

- REBA
- ROSA
- OCRA

3.2.1.4 Técnicas documentales

Nos permite la recolección de información de fuentes como libros, tesis, artículos científicos, etc, que nos ayudara a fundamentar la investigación de manera más teórica.

3.2.2 Instrumentos

3.2.2.1 Matriz de riesgos

Es una herramienta que nos permite conceder una puntuación y valoración a los riesgos ergonómicos existentes en los procesos operativos de LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO, y luego poder identificar según su nivel de riesgo aquellos que provoquen más afecciones a los trabajadores.

3.2.2.2 Ergoniza

ERGONIZA es un software online que ayuda en la gestión de la ergonomía de los puestos de trabajo de empresas. Evalúa todos los factores de riesgo presentes en los puestos, gestiona las evaluaciones y obtén informes editables y configurables [23].

En nuestro proyecto de investigación se utiliza el software ERGONIZA Pro la cual nos ayudara a evaluar los riesgos ergonómicos más críticos de los procesos operativos de LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO, con el fin de poder obtener una correcta evaluación.

3.2.2.3 Hojas de campo

Las hojas de campo nos ayudaran a visualizar las razones de las diferentes puntuaciones basándonos en las características posturales que toman los trabajadores de la empresa LIDERSUR.

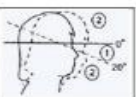
3.2.2.3.1 Hoja de campo: MÉTODO REBA

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco


CUELLO

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



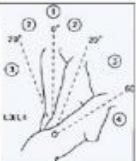
PIERNAS

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|--|------------|---|
| Soporte bilateral, andando o sentado | 1 | Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° |
| Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2 | Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente) |



TRONCO

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|------------------|------------|---|
| Erguido | 1 | |
| 0°-20° flexión | 2 | Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral |
| 0°-20° extensión | 2 | |
| 20°-60° flexión | 3 | |
| >20° extensión | 3 | |
| > 60° flexión | 4 | |



CARGA / FUERZA

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

Resultado TABLA A

TABLA A

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

TABLA B

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

TABLA C

| | | Puntuación B | | | | | | | | | | | |
|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 9 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 10 | 9 | 9 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 11 | 10 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

TABLA D

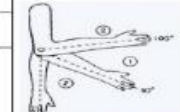
| | | Puntuación A | | | | | | | | | | | |
|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 3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

Corrección: Añadir +1 si:
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

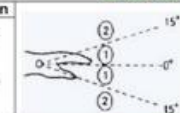
ANTEBRAZOS

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



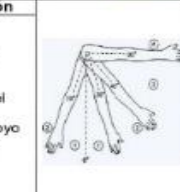
MUÑECAS

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|---------------------------|------------|--|
| 0°-15° flexión/ extensión | 1 | Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral |
| >15° flexión/ extensión | 2 | |



BRAZOS

| Posición | Puntuación | Corrección |
|---------------------------|------------|---|
| 0°-20° flexión/ extensión | 1 | Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. |
| >20° extensión | 2 | + 1 si hay elevación del hombro. |
| 20°-45° flexión | 3 | -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad. |
| >90° flexión | 4 | |



Resultado TABLA B

AGARRE

| 0 - Bueno | 1-Regular | 2-Malo | 3-Inaceptable |
|--------------------------------|------------------|----------------------------------|---|
| Buen agarre y fuerza de agarre | Agarre aceptable | Agarre posible pero no aceptable | Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo |

Empresa:

Puesto de trabajo:

Realizó:

Fecha:

Puntuación A

+

Puntuación B

=

PUNTAJÓN FINAL

Puntuación Final

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación Inmediata

3.2.2.3.2 Hoja de campo: MÉTODO ROSA

METODO ROSA (Evaluación rápida del esfuerzo en trabajo de oficina)

| | | |
|----------|---------------------|----------------|
| Nombre: | Fecha: | Evaluado por: |
| Cargo: | Área: | Observaciones: |
| Empresa: | Tiempo en el cargo: | |

SECCIÓN A: SILLA.

| | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------|
| 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 | No ajustable |
| Longitud del asiento | 2 cm. de espacio | menos de 6 cm. de espacio | más de 6 cm. de espacio | | Longitud no ajustable |
| Grupo C | 1 | 2 | +1 | | |
| Reposabrazos | en línea con el hombro relajado | más alto o más bajo soporte | muy separados | Reposabrazos duros o molestos en el reposabrazos | No ajustable |
| Grupo D | 1 | 2 | +1 | | |
| Respaldo | | | | Mucha tensión muy alta | No ajustable |

| | |
|------------|--|
| Puntuación | |
| Puntuación | |
| Puntuación | |
| Puntuación | |

Añadir puntuaciones de la altura del asiento más la profundidad del mismo, juntos forman el eje vertical, añadir resultados de los apoyabrazos y espaldar juntos para formar el eje horizontal de la sección A. Utilizando estos puntajes, se sigue a la tabla donde realizar la puntuación de silla. Añadir la sumatoria de esta puntuación, el resultado del tiempo que el trabajador pasa en la silla por día.

Tabla 1 - Silla

| | | Puntuación de reposabrazos y respaldo | | | | | | | | |
|----------------------|---|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Puntuación | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Altura + Profundidad | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 2 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 | |
| | 1 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | |
| | 2 | | | | | | | | | |

Al resultado obtenido de la tabla se le añade el posible riesgo por la DURACIÓN de la postura para obtener la puntuación final del grupo A de la silla:

- Si permanece sentado <1 hora/día o <30 minutos ininterrumpidamente: -1
- Si permanece entre 1 y 4 horas/día o entre 30 minutos y 1 hora seguidas: 0
- Si permanece sentado >4 horas/día o más de una 1 hora ininterrumpidamente: +1

SECCIÓN B: MONITOR Y TELÉFONO

| | | | | |
|------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Grupo B1 | 1 | 2 | +1 | |
| Uso del Monitor | Posición ideal | Monitor bajo | Monitor alto | Monitor muy bajo |
| | | Documentos sin soporte | Cuello girado | Reflejo en el monitor |
| | Duración | -1 0 +1 | PUNTAJACIÓN 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 | PUNTAJACIÓN TELÉFONO | |

| | |
|------------|--|
| Puntuación | |
| Puntuación | |

SECCIÓN C: RATÓN Y TECLADO

| | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| 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 con el pulgar |
| | | | | Reposabrazos alejados del codo |
| | Duración | -1 0 +1 | PUNTAJACIÓN RATÓN | |
| Grupo C2 | 1 | 2 | +1 | |
| Uso del Teclado | Muñecas rectas, hombros relajados | Muñecas inclinadas >15° | Muñecas desviadas al móvil | Teclado muy alto |
| | | | | Objetos por encima de la cabeza |
| | Duración | -1 0 +1 | PUNTAJACIÓN TECLADO | |

| | |
|------------|--|
| Puntuación | |
| Puntuación | |

Agregue la puntuación del monitor con puntuación de la duración para dar el valor del eje horizontal de la sección II, agregue la puntuación de teléfono junto a la puntuación de la duración para dar el valor del eje vertical de la sección II. Usando estos resultados, siga los valores de la tabla para recibir la puntuación de la sección II.

| | | 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 |

Agregue la puntuación del teclado con puntuación de la duración para dar el valor del eje horizontal de la sección C. Agregue la puntuación del ratón con puntuación de la duración para dar el valor del eje vertical de la sección C. Usando estos resultados, siga los valores de la tabla para recibir la puntuación de la sección C.

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

Utilice la puntuación de la sección II para recibir la puntuación para el eje vertical de la sección periféricos y monitor. Utilice la puntuación de la sección C para recibir la puntuación para el eje horizontal en la parte periféricos y monitor.

| | | 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 |

Utilice la puntuación de la Etapa 1 (Sección A) para recibir el valor para el eje vertical en el gráfico de la puntuación final. Utilice la puntuación del paso 4 para dar la puntuación del eje horizontal en el gráfico final. La unión de estos dos resultados, da la puntuación final ROSA correspondiente.

| | | 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 |

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

Un nivel de riesgo 1 a 4 indica situaciones de trabajo aceptables.
Una puntuación igual o superior a 5 indica situaciones de prioridad de intervención ergonómica.

3.2.2.3.3 Hoja de campo: MÉTODO OCRA

Método O.C.R.A

| | |
|-----------------------------|--|
| Empresa: | |
| Área: | |
| Trabajador: | |
| Evaluadores: | |
| Fecha de evaluación: | |

| Factor de Recuperación (FR) | |
|--|-----|
| Situación de los periodos de recuperación | SPR |
| - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno) | 0 |
| - Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo). | 2 |
| - Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo). | 3 |
| - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas. | 4 |
| - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo). | 6 |
| - No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno. | 10 |

| Factor de Frecuencia (FF) | |
|---|-----|
| Acciones técnicas dinámicas | ATD |
| Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. | 0 |
| Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas. | 1 |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas. | 3 |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 4 |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 6 |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo. | 8 |
| Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas | 10 |
| Acciones técnicas estáticas | ATE |
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 2,5 |
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 4,5 |

| Factor de Fuerza (FFa) | | | | | |
|------------------------|--|--|--|--|--|
|------------------------|--|--|--|--|--|

| Empujar o tirar de palancas. | | | | | |
|------------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| Fuerza moderada | | Fuerza Intensa | | Fuerza casi Máxima | |
| Duración | Puntos | Duración | Puntos | Duración | Puntos |
| 1/3 del tiempo | 2 | 2 seg. cada 10 min. | 4 | 2 seg. cada 10 min. | 6 |
| 50% del tiempo | 4 | 1% del tiempo | 8 | 1% del tiempo | 12 |
| > 50% del tiempo | 6 | 5% del tiempo | 16 | 5% del tiempo | 24 |
| Casi todo el tiempo | 8 | > 10% del tiempo | 24 | > 10% del tiempo | 32 |

| Pulsar botones. | | | | | |
|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| Fuerza moderada | | Fuerza Intensa | | Fuerza casi Máxima | |
| Duración | Puntos | Duración | Puntos | Duración | Puntos |
| 1/3 del tiempo | 2 | 2 seg. cada 10 min. | 4 | 2 seg. cada 10 min. | 6 |
| 50% del tiempo | 4 | 1% del tiempo | 8 | 1% del tiempo | 12 |
| > 50% del tiempo | 6 | 5% del tiempo | 16 | 5% del tiempo | 24 |
| Casi todo el tiempo | 8 | > 10% del tiempo | 24 | > 10% del tiempo | 32 |

| Cerrar o abrir. | | | | | |
|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| Fuerza moderada | | Fuerza Intensa | | Fuerza casi Máxima | |
| Duración | Puntos | Duración | Puntos | Duración | Puntos |
| 1/3 del tiempo | 2 | 2 seg. cada 10 min. | 4 | 2 seg. cada 10 min. | 6 |
| 50% del tiempo | 4 | 1% del tiempo | 8 | 1% del tiempo | 12 |
| > 50% del tiempo | 6 | 5% del tiempo | 16 | 5% del tiempo | 24 |
| Casi todo el tiempo | 8 | > 10% del tiempo | 24 | > 10% del tiempo | 32 |

| Manejar o apretar componentes. | | | | | |
|--------------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| Fuerza moderada | | Fuerza Intensa | | Fuerza casi Máxima | |
| Duración | Puntos | Duración | Puntos | Duración | Puntos |
| 1/3 del tiempo | 2 | 2 seg. cada 10 min. | 4 | 2 seg. cada 10 min. | 6 |
| 50% del tiempo | 4 | 1% del tiempo | 8 | 1% del tiempo | 12 |
| > 50% del tiempo | 6 | 5% del tiempo | 16 | 5% del tiempo | 24 |
| Casi todo el tiempo | 8 | > 10% del tiempo | 24 | > 10% del tiempo | 32 |

| Utilizar herramientas. | | | | | |
|------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| Fuerza moderada | | Fuerza Intensa | | Fuerza casi Máxima | |
| Duración | Puntos | Duración | Puntos | Duración | Puntos |
| 1/3 del tiempo | 2 | 2 seg. cada 10 min. | 4 | 2 seg. cada 10 min. | 6 |
| 50% del tiempo | 4 | 1% del tiempo | 8 | 1% del tiempo | 12 |
| > 50% del tiempo | 6 | 5% del tiempo | 16 | 5% del tiempo | 24 |
| Casi todo el tiempo | 8 | > 10% del tiempo | 24 | > 10% del tiempo | 32 |

| Elevar o sujetar objetos. | | | | | |
|---------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| Fuerza moderada | | Fuerza Intensa | | Fuerza casi Máxima | |
| Duración | Puntos | Duración | Puntos | Duración | Puntos |
| 1/3 del tiempo | 2 | 2 seg. cada 10 min. | 4 | 2 seg. cada 10 min. | 6 |
| 50% del tiempo | 4 | 1% del tiempo | 8 | 1% del tiempo | 12 |
| > 50% del tiempo | 6 | 5% del tiempo | 16 | 5% del tiempo | 24 |
| Casi todo el tiempo | 8 | > 10% del tiempo | 24 | > 10% del tiempo | 32 |

| Factor de Posturas y Movimientos (FP) | |
|---|---|
| Factores socio-organizativos | |
| Fso | |
| El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse | 1 |
| El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina | 2 |
| Factores físico-mecánicos | |
| Ffm | |
| Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo | 2 |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más | 2 |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más | 2 |
| Existe exposición al frío (menos de 0º) más de la mitad del tiempo | 2 |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más | 2 |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más | 2 |
| Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.) | 2 |
| Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.) | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo | 3 |
| (*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones.. | |

| Factor de Posturas y Movimientos (FP) | |
|--|-----|
| Posturas y movimientos del hombro | |
| PHo | |
| El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo | 1 |
| El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo | 2 |
| El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo | 6 |
| El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo | 12 |
| El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo | 24 |
| (*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones. | |
| Posturas y movimientos del codo | |
| PCo | |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo | 2 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo | 4 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo | 8 |
| Posturas y movimientos de la muñeca | |
| PMu | |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo | 2 |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo | 4 |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo | 8 |
| Duración del Agarre | |
| PMa | |
| Alrededor de 1/3 del tiempo | 2 |
| Más de la mitad del tiempo | 4 |
| Casi todo el tiempo. | 8 |
| (*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar.. | |
| Movimientos estereotipados | |
| PEs | |
| - Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo | 1.5 |
| - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos. | |
| - Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo | 3 |
| - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos | |

| Multiplicador de Duración (MD) | |
|--|-----------|
| Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos | MD |
| 60-120 | 0.5 |
| 121-180 | 0.65 |
| 181-240 | 0.75 |
| 241-300 | 0.85 |
| 301-360 | 0.925 |
| 361-420 | 0.95 |
| 421-480 | 1 |
| 481-539 | 1.2 |
| 540-599 | 1.5 |
| 600-659 | 2 |
| 660-719 | 2.8 |
| ≥720 | 4 |
| Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos (Solo para análisis multitarea) | MD |
| ≤1.87 | 0.01 |
| 1.88-3.75 | 0.02 |
| 3.73-7.5 | 0.05 |
| 7.6-15 | 0.1 |
| 15.1-30 | 0.2 |
| 31-59 | 0.35 |

$$TNTR = DT - [TNR + P + A]$$

| | |
|---|--|
| Duración en el puesto (DT) | |
| Tiempo neto no repetitivo (TNR) | |
| Pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto (P) | |
| Duración del descanso para el Almuerzo (A) | |

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$$

3.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.3.1 RESULTADO EN BASE AL OBJETIVO 1: “Identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en el proceso operativos de la empresa LIDERSUR., utilizando la Matriz de Riesgos NTP330, priorizando los riesgos específicos que requieren atención”.

3.3.2

3.3.2.1 Generalidades de la empresa

Es una empresa ecuatoriana con más de 18 años de experiencia en el mercado, brindando el servicio de transporte de carga pesada a nivel nacional con énfasis en la conformidad y cumplimiento de los requisitos de calidad, seguridad integral, salud y ambiente de la organización, asociados de negocios y normativa legal aplicable. Con unidades propias y asociados de negocios seleccionados y calificados conforme al SGSC BASC [24].

3.3.2.1.1 Misión

- Ofrecer soluciones de carga pesada a nivel nacional cumpliendo con altos estándares de calidad y seguridad [24].

3.3.2.1.2 Visión

- Ser líder en el mercado, integrando los servicios de operador logístico para cubrir las necesidades de nuestros clientes [24].

3.3.2.1.3 Valores

- HONESTIDAD: Ofrecemos lo que podemos cumplir y nos esmeramos en lograrlo. Actuamos con exactitud y puntualidad [24].
- PUNTUALIDAD: Cumplimos las tareas encomendadas de manera oportuna en el tiempo establecido [24].
- RESPONSABILIDAD: Responsabilidad y respeto por nuestros colaboradores, clientes y comunidad [24].
- INNOVACION: Promovemos el mejoramiento permanente en nuestros servicios [24].
- INTEGRIDAD: Somos de confianza y actuamos con honestidad [24].

- PASION: Pasión y entusiasmo por nuestra empresa, nuestros clientes y nuestro trabajo [24].

3.3.2.1.4 Organigrama

En

la

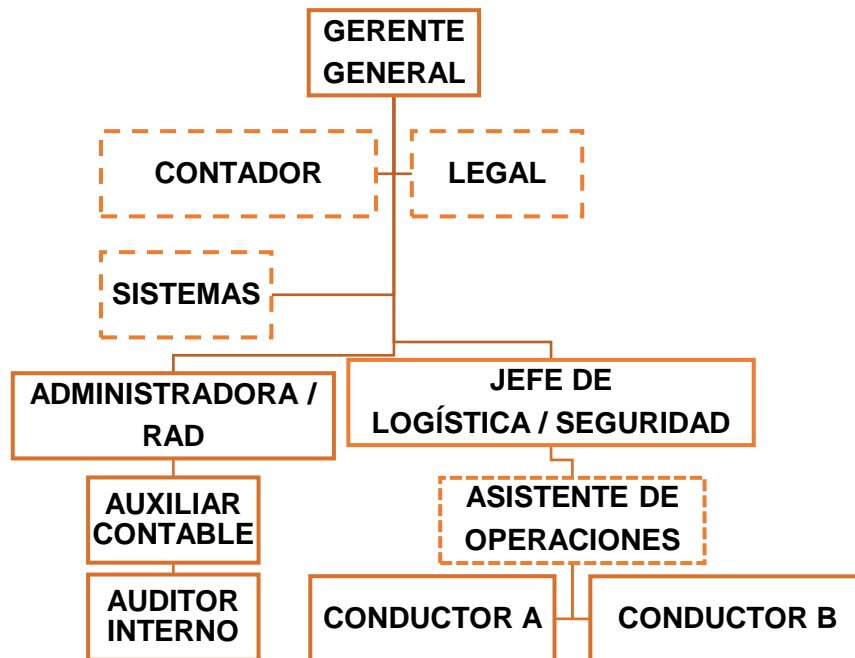


figura 3.1 se muestra la organización de la empresa encabezada por la gerencia y luego sus diferentes áreas en la empresa LIDERSUR

Figura 3.1: Organigrama de la empresa LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO

3.3.2.1.5 Procesos

En la figura 3.2 se muestra los diferentes procesos que existen la empresa LIDERSUR.

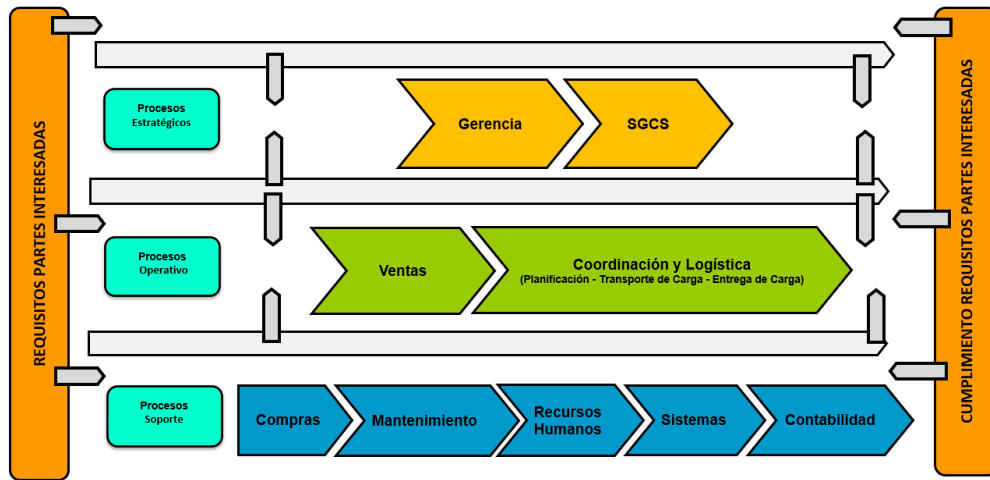


Figura 3.2: Mapa de procesos LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO

3.3.2.2 Identificación de factores de riesgos

Una vez identificados los procesos operativos (ventas y logística) existentes en la empresa LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO se empieza a identificar riesgos ergonómicos existentes en la misma

3.3.2.2.1 Riesgos ergonómicos

La tabla 3.1 detalla los riesgos ergonómicos y los códigos asignados respectivamente.

Tabla 3.1: Riesgos ergonómicos

| FACTORES | CÓDIGO | RIESGO |
|------------|--------|--|
| ERGONÓMICO | E1 | Sobreesfuerzo |
| | E2 | Manipulación de cargas |
| | E3 | Calidad de aire interior |
| | E4 | Posiciones forzadas |
| | E5 | Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD) |
| | E6 | Confort térmico |
| | E7 | Movimientos Repetitivos |

3.3.2.2 Niveles de calificación de riesgos

La matriz de riesgos NTP330 que se usa es un documento aprobado por BASC, debido a la certificación con la que cuenta la empresa. Además, en las tablas 3.2,3.3,3.4,3.5 y 3.6 se evidencia las ponderaciones para la puntuación de los riesgos.

Tabla 3.2: Niveles de deficiencia [25].

| Nivel de deficiencia | ND | Significado |
|----------------------|----|--|
| Muy deficiente (MD) | 10 | Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz. |
| Deficiente (D) | 6 | Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable. |
| Mejorable (M) | 2 | Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable. |
| Aceptable (B) | – | No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora. |

Tabla 3.3: Niveles de exposición [25].

| Nivel de exposición | NE | Significado |
|---------------------|----|--|
| Continuada (EC) | 4 | Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. |
| Frecuente (EF) | 3 | Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos. |
| Ocasional (EO) | 2 | Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo. |
| Esporádica (EE) | 1 | Irregularmente. |

Tabla 3.4: Niveles de probabilidad [25].

| Nivel de probabilidad | NP | Significado |
|-----------------------|---------------|---|
| Muy alta (MA) | Entre 40 y 24 | Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia. |
| Alta (A) | Entre 20 y 10 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral. |
| Media (M) | Entre 8 y 6 | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez. |
| Baja (B) | Entre 4 y 2 | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible. |

Tabla 3.5: Nivel de consecuencia [25].

| Nivel de consecuencias | NC | Significado | |
|---------------------------|-----|---|--|
| | | Daños personales | Daños materiales |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | 1 muerto o más | Destrucción total del sistema (difícil renovarlo) |
| Muy Grave (MG) | 60 | Lesiones graves que pueden ser irreparables | Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación) |
| Grave (G) | 25 | Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.) | Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación |
| Leve (L) | 10 | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización | Reparable sin necesidad de paro del proceso |

Tabla 3.6: Nivel de Actuación [25].

| Nivel de intervención | NR | Significado |
|-----------------------|----------|--|
| I | 4000-600 | Situación crítica. Corrección urgente. |
| II | 500-150 | Corregir y adoptar medidas de control. |
| III | 120-40 | Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad. |
| IV | 20 | No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique. |

3.3.2.2.3 Análisis de resultados de la identificación

Tabla 3.7: Matriz NTP 330

| MATRIZ DE RIESGO LIDERSUR S.A | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|--------|--|---------------------|--|------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|------|-----------------------|
| Metodología NTP 330 | | | | | | | | | | | | | | |
| EMPRESA/INSTITUCIÓN | | PERALVO GARCIA MARCO VINICIO LIDERSUR | | | |  | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD: | | "Todas las actividades de Transporte de Carga por Carretera, incluido en camionetas de: troncos, ganado, transporte refrigerado, carga pesada, carga a granel, incluido el transporte en camiones cisterna, automóviles, desperdicios y materiales de | | | | | | | | | | | | |
| CENTRO DE TRABAJO: | | Provincia: Pichincha Canton: Quito Parroquia: Pintag Calle: Humboldt S/N Interseccion General Pintag 02 2383 388 / 09 9463 3360 marcoviny14@hotmail.com | | | | | | | | | | | | |
| PUESTO DE TRABAJO: | | Administrativos y Operativos | | | | FECHA DE ELABORACIÓN: | | | | | | | | |
| Proceso | ÁREA | FACTOR | Código | RIESGO | DEFICIENCIA | NIVEL | EXPOSICIÓN | NIVEL | PROBABILIDAD | NIVEL | CONSECUENCIA | NIVEL | NR | NIVEL DE INTERVENCIÓN |
| OPERATIVO | VENTAS | ERGONOMICO | E1 | Sobreesfuerzo | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E2 | Manipulación de cargas | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E3 | Calidad de aire interior | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E4 | Posiciones forzadas | Muy Deficiente (MD) | 10 | Continuada | 4 | Muy Alta | 40 | Grave | 25 | 1000 | I - CRÍTICA |
| | | | E5 | Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD) | Deficiente (d) | 6 | Continuada | 4 | Muy Alta | 24 | Grave | 25 | 600 | I - CRÍTICA |
| | | | E6 | Confort térmico | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E7 | Movimientos Repetitivos | Muy Deficiente (MD) | 10 | Continuada | 4 | Muy Alta | 40 | Grave | 25 | 1000 | I - CRÍTICA |
| OPERATIVO | CORRECCIÓN Y (PLANIFICACIÓN) | ERGONOMICO | E1 | Sobreesfuerzo | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E2 | Manipulación de cargas | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E3 | Calidad de aire interior | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E4 | Posiciones forzadas | Muy Deficiente (MD) | 10 | Continuada | 4 | Muy Alta | 40 | Grave | 25 | 1000 | I - CRÍTICA |
| | | | E5 | Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD) | Deficiente (d) | 6 | Continuada | 4 | Muy Alta | 24 | Grave | 25 | 600 | I - CRÍTICA |
| | | | E6 | Confort térmico | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E7 | Movimientos Repetitivos | Muy Deficiente (MD) | 10 | Continuada | 4 | Muy Alta | 40 | Grave | 25 | 1000 | I - CRÍTICA |
| OPERATIVO | LOGÍSTICA (OPERACIONES Y ALMACENAMIENTO) | ERGONOMICO | E1 | Sobreesfuerzo | Aceptable(A) | 0 | Continuada | 4 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E2 | Manipulación de cargas | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E3 | Calidad de aire interior | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E4 | Posiciones forzadas | Muy Deficiente (MD) | 10 | Continuada | 4 | Muy Alta | 40 | Grave | 25 | 1000 | I - CRÍTICA |
| | | | E5 | Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD) | Aceptable(A) | 0 | Continuada | 4 | Baja (B) | 0 | Grave | 25 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E6 | Confort térmico | Aceptable(A) | 0 | Esporádica | 1 | Baja (B) | 0 | Leve | 10 | 0 | IV - TOLERABLE |
| | | | E7 | Movimientos Repetitivos | Muy Deficiente (MD) | 10 | Continuada | 4 | Muy Alta | 40 | Grave | 25 | 1000 | I - CRÍTICA |

3.3.2.3 Análisis de resultados de la identificación de los factores de riesgo ergonómico de los procesos operativos

3.3.2.3.1 Resultados del proceso operativo de Ventas

Tabla 3.8: Nivel de riesgos en el proceso de Ventas

| Proceso Operativo: | | Ventas |
|--------------------|--|-----------------|
| Código | Riesgo ergonómico | Nivel de riesgo |
| E01 | Sobreesfuerzo | 0 |
| E02 | Manipulación de cargas | 0 |
| E03 | Calidad de aire interior | 0 |
| E04 | Posiciones forzadas | 1000 |
| E05 | Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD) | 600 |
| E06 | Confort térmico | 0 |
| E07 | Movimientos Repetitivos | 1000 |

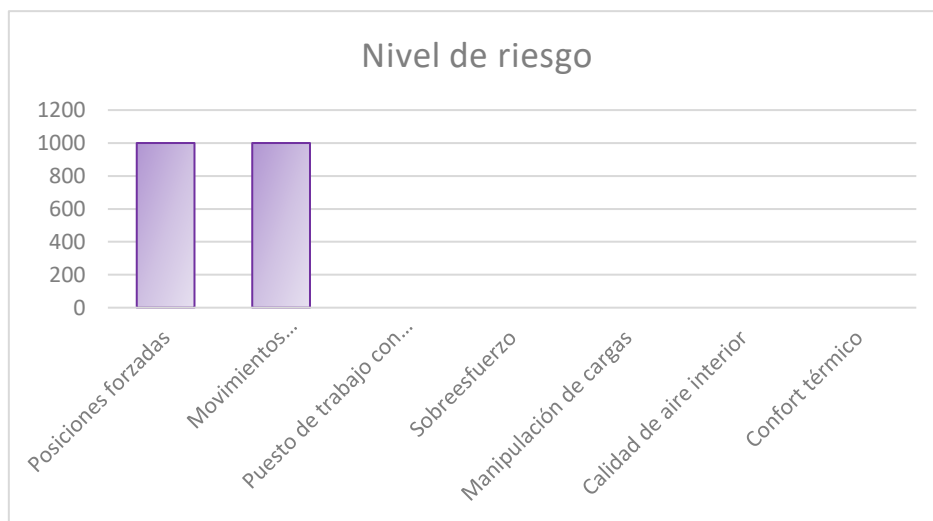


Figura 3.3: Niveles de riesgos ergonómicos en el proceso de Ventas

- Después de la identificación de factores de riesgos ergonómicos existentes en el proceso de ventas se puede determinar que existen 3 factores importantes, Posturas forzadas, Movimientos repetitivos y Puestos de trabajos con PVD, que pueden afectar con magnitud a los trabajadores y requieren acción inmediata para reducir los riesgos.

3.3.2.3.2 Resultados del proceso operativo de Coordinación y Logística (Planificación)

Tabla 3.9: Niveles de riesgos en el Proceso de Coordinación y Logística (Planificación)

| Proceso Operativo: | | Coordinación y Logística (Planificación) |
|--------------------|--|--|
| Código | Riesgo ergonómico | Nivel de riesgo |
| E01 | Sobreesfuerzo | 0 |
| E02 | Manipulación de cargas | 0 |
| E03 | Calidad de aire interior | 0 |
| E04 | Posiciones forzadas | 1000 |
| E05 | Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD) | 600 |
| E06 | Confort térmico | 0 |
| E07 | Movimientos Repetitivos | 1000 |

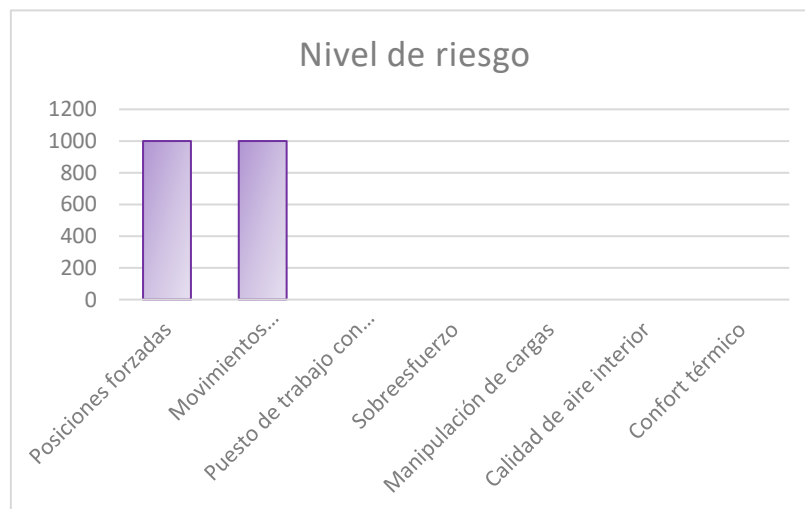


Figura 3.4: Niveles de riesgos en el Proceso de Coordinación y Logística (Planificación)

- Después de la identificación de factores de riesgos ergonómicos existentes en el proceso de Control y Logística (Planificación) se puede determinar que existen 3 factores importantes, Posturas forzadas, Movimientos repetitivos y Puestos de trabajos con PVD, que pueden afectar con magnitud a los trabajadores y requieren acción inmediata para reducir los riesgos.

3.3.2.3.3 Resultados del proceso operativo de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)

Tabla 3.10: Niveles de riesgos en el Proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)

| Proceso Operativo: | | Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) |
|--------------------|--|---|
| Código | Riesgo ergonómico | Nivel de riesgo |
| E01 | Sobreesfuerzo | 0 |
| E02 | Manipulación de cargas | 0 |
| E03 | Calidad de aire interior | 0 |
| E04 | Posiciones forzadas | 1000 |
| E05 | Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD) | 0 |
| E06 | Confort térmico | 0 |
| E07 | Movimientos Repetitivos | 1000 |

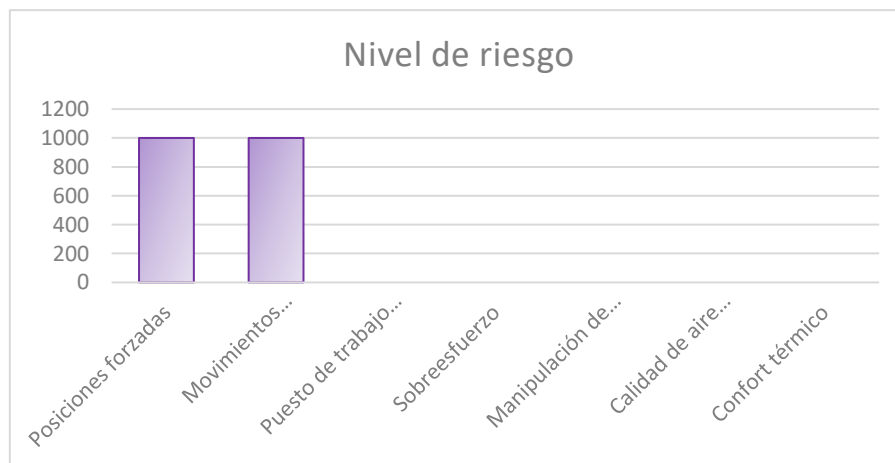


Figura 3.5: Niveles de riesgos en el Proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)

- Después de la identificación de factores de riesgos ergonómicos existentes en el proceso de Control y Logística (Transporte y entrega de carga) se puede determinar que existen 2 factores importantes, Posturas forzadas y Movimientos repetitivos, que pueden afectar con magnitud a los trabajadores y requieren acción inmediata para reducir los riesgos.

3.3.3 RESULTADOS EN BASE AL OBJETIVO 2: “Determinar el nivel de riesgo ergonómico aplicando los métodos REBA, ROSA y OCRA, que se ajustan a las necesidades de los trabajadores de los procesos operativos de la empresa LIDERSUR.”

3.3.3.1 Métodos de evaluación para el proceso operativos de Ventas y Logística (Planificación)

En el proceso de ventas y Logística encontramos factores importantes como Posturas forzadas, puesto de trabajo con PDV y movimientos repetitivos. Por esta razón se han elegido los siguientes métodos de evaluación:

- **MÉTODO REBA:** Proporciona una evaluación de las posturas y movimientos del cuerpo durante su jornada de trabajo. Es por esta razón que ayuda a identificar posturas corporales forzadas que perjudican a la salud y pueden provocar trastornos musculoesqueléticos en oficinas.
- **MÉTODO ROSA:** Proporciona una evaluación centrándose en aspectos claves como posturas, movimientos repetitivos y fuerzas aplicada. Además, permite identificar potenciales riesgos ergonómicos que podrían afectar a la salud y bienestar de los trabajadores en oficina. Obteniendo así información y datos que nos ayuden a la posible disminución de problemas ergonómicos durante la jornada laboral.
- **CHECK LIST OCRA:** Proporciona una evaluación efectiva de movimientos repetitivos gracias a su enfoque sistemático, lo que facilita la identificación de posibles riesgos ergonómicos. Su estructura proporciona una orientación práctica para evaluar la carga de trabajo, además contribuye a la detección temprana de factores que podrían afectar la salud y bienestar de los trabajadores.

3.3.3.2 Métodos de evaluación para el proceso operativos de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)

En el proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) encontramos factores importantes como Posturas forzadas y movimientos repetitivos. Por esta razón se han elegido los siguientes métodos de evaluación:

- **MÉTODO REBA:** Proporciona una evaluación centrándose en aspectos claves como posturas forzadas y posiciones incómodas. Además, permite identificar potenciales riesgos ergonómicos que podrían afectar a la salud y bienestar de los conductores como largas horas sentados al volante, además el diseño de la cabina puede mantener a una persona en posición forzada e incómoda que puede causar TME. Obteniendo así información y datos que nos ayuden a la posible disminución de problemas ergonómicos durante la jornada laboral.
- **CHECK LIST OCRA:** Proporciona una evaluación efectiva de movimientos repetitivos gracias a su enfoque sistemático, lo que facilita la identificación de posibles riesgos ergonómicos al realizar movimientos como giro del volante, cambio de marchas, entre otras. Su estructura proporciona una orientación práctica para evaluar la carga de trabajo, además contribuye a la detección temprana de factores que podrían afectar la salud y bienestar de los trabajadores.

3.3.3.3 Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos más críticos del proceso operativo de ventas.

3.3.3.3.1 Evaluación de Posturas forzadas con el método REBA

3.3.3.3.1.1 Características y posturas que adopta el trabajador

Las características que se mencionan a continuación pueden ser evidenciadas en el Anexo I, además es importante mencionar que las características se basan en el software de Ergoniza.

GRUPO A

El análisis de las posturas del Grupo A del trabajador (piernas, tronco y cuello) arrojó los siguientes resultados:

- **Posición del tronco:** El tronco se encuentra de 20° a 60° de flexión o más de 20° de extensión, además existe torsión o inclinación lateral del tronco [26].
- **Posición del cuello:** El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión, también existe torsión o inclinación lateral del cuello [26].
- **Posición de las piernas:** Soporte bilateral, andando o sentado y existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° [26].

GRUPO B

El análisis de las posturas del Grupo B del trabajador (brazo, antebrazo y muñeca) arrojó los siguientes resultados:

- **Posición del brazo:** El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión, además está abducido o rotado. Existe apoyo o postura a favor de la gravedad [26].
- **Posición del antebrazo:** El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión [26].
- **Posición de la muñeca:** La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. Existe torsión o desviación lateral de la muñeca [26].

FUERZAS EJERCIDAS, TIPO DE AGARRE Y TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR

Los valores otorgados, de la postura evaluada, son:

- **Fuerzas ejercidas:** La carga o fuerza es menor de 5 kg [26].
- **Tipo de agarre:** Agarre Bueno (el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio) [26].
- **Actividad muscular:** Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto y también se producen movimientos repetitivos (repetidos más de 4 veces por minuto) [26].

3.3.3.3.1.2 Resultados de la evaluación

La evaluación y puntuación obtenida pueden se observan en la hoja de campo del método REBA, en el Anexo II.

PUNTUACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO A

TRONCO

Puntuación del Tronco:

CUELLO

Puntuación del Cuello:

PIERNAS

Puntuación de las Piernas:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A

Puntuación del GRUPO A: **6**

PUNTUACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO B

BRAZO

Puntuación del Brazo: **3**

ANTEBRAZO

Puntuación del Antebrazo: **1**

MUÑECA

Puntuación de la Muñeca: **2**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

Puntuación del Grupo B: **4**

PUNTUACIÓN DE FUERZA EJERCIDA Y DEL TIPO DE AGARRE

- El grupo A aumentara su puntuación si existe fuerza ejercida.

Puntuación de la Fuerza: **0**

Puntuación A: **6**

- El Grupo B aumentara su puntuación basándose en el tipo de agarre.

Puntuación del Agarre: **0**

Puntuación B: **4**

PUNTUACIONES FINALES, RIESGO Y NIVEL DE ACTUACIÓN

A partir de las puntuaciones A y B se obtiene la Puntuación C, esta puntuación aumentara dependiendo de la actividad muscular que requiera el trabajo, como se muestra en la figura 3.6. Una vez obtenida la puntuación del método REBA se otorga el nivel de riesgos y la actuación necesaria como se indica en la tabla 3.11

Puntuación C: **7**

Puntuación de Actividad Muscular: **2**

Puntuación Final: **9**

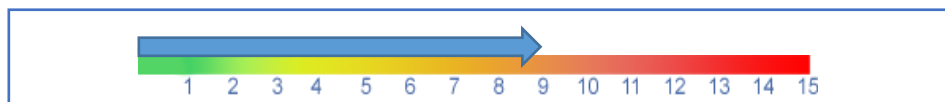


Figura 3.6: Puntuación REBA para el proceso de Ventas.

Tabla 3.11: Nivel de actuación para el proceso de Ventas

| Nivel | Riesgo | Actuación |
|-------|-------------|--|
| 3 | Riesgo Alto | Es necesaria la actuación cuanto antes |

3.3.3.3.1.3 Análisis de resultados

La puntuación REBA obtenida para el proceso de ventas es 9 en una escala de 1 a 15. Esta puntuación corresponde a un Nivel de Riesgo 3, lo que indica que existe riesgo ergonómico importante o alto y que es necesario actuar cuanto antes para disminuirlo, para así prevenir las enfermedades laborales y mejorar el bienestar del trabajador.

3.3.3.3.2 Evaluación de posturas y el uso de PVD en el puesto de trabajo con el método ROSA

3.3.3.3.2.1 Características y posturas que adopta el trabajador

Las características que se mencionan en la tabla 3.12 y tabla 3.13, pueden ser evidenciados en el Anexo I.

Tiempo de uso de la silla: Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día [19].

Tabla 3.12: Características de la silla y de la postura adoptada por el trabajador [19].







| <u>ASIENTO</u> | | |
|---|------------------------------------|--|
|  | Altura del asiento: | Sin contacto de los pies con el suelo. |
| | Profundidad del asiento: | Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. |
| | Otras circunstancias: | Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa. La profundidad del asiento no es regulable. |
| <u>REPOSABRAZOS</u> | | |
|  | <i>Altura de los reposabrazos:</i> | Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos. |
| | <i>Otras circunstancias:</i> | Reposabrazos no ajustables. |
| <u>RESPALDO</u> | | |
|  | <i>Situación del respaldo:</i> | Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda. |
| | <i>Otras circunstancias:</i> | S/N |

Tabla 3.13: Características y uso de los periféricos [19].

| <u>PANTALLA</u> | | |
|---|------------------------------|--|
|  | Tiempo de uso: | Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. |
| | Posición: | Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos) o muy lejana. |
| | Otras circunstancias: | Pantalla muy lejos. A más de 75 cm. de distancia de los ojos o fuera del alcance del brazo. |
| <u>TELÉFONO</u> | | |
|  | Tiempo de uso: | Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día. |
| | Modo de empleo: | Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos). |
| | Otras circunstancias: | El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro. |
| <u>MOUSE</u> | | |
|  | Tiempo de uso: | Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. |
| | Posición: | El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo. |
| | Otras circunstancias: | Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse. |
| <u>TECLADO</u> | | |
|  | Tiempo de uso: | Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. |
| | Posición: | Las muñecas están extendidas más de 15°. |
| | Otras circunstancias: | Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables. |

3.3.3.3.2.2 Resultados de la evaluación

La evaluación y puntuación obtenida pueden se observan en la hoja de campo del método ROSA, en el Anexo II.

VALORACIÓN DE LA SILLA

La valoración de la silla incluye la altura y profundidad del asiento, los reposabrazos y el respaldo.

ASIENTO

- *Puntuación de la altura del asiento:* 4
- *Puntuación de la profundidad del asiento:* 3

Puntuación del Asiento:

REPOSABRAZOS Y RESPALDO

- *Puntuación del reposabrazos:* 3
- *Puntuación del respaldo:* 2

Puntuación del Reposabrazos y Respaldo:

PUNTUACIÓN DE LA SILLA

En la figura 3.7 se puede observar la puntuación de la Silla obtenida a partir de las puntuaciones anteriores y considerando el tiempo que es empleada es:

Puntuación de la SILLA:



Figura 3.7: Puntuación de la silla para el proceso de ventas

VALORACIÓN DE LA PANTALLA Y LOS PERIFÉRICOS

Esta valoración incluye la pantalla, el teléfono, el mouse y el teclado.

PANTALLA

Puntuación: 3 *Duración:* +1

Puntuación de la Pantalla:

TELÉFONO

Puntuación: 3

Duración: 0

Puntuación del Teléfono:

3

MOUSE

Puntuación: 3

Duración: +1

Puntuación del Mouse:

4

TECLADO

Puntuación: 4

Duración: +1

Puntuación del Teclado:

5

PUNTUACIÓN DE LA PANTALLA Y LOS PERIFÉRICOS

En la figura 3.8 se observa la puntuación de la pantalla y los periféricos obtenida a partir de las puntuaciones anteriores y considerando el tiempo que es empleado cada elemento es:

Puntuación de la Pantalla y los Periféricos:

6



Figura 3.8: Puntuación de los periféricos para el proceso de ventas

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación

A partir de las puntuaciones de cada elemento se obtiene la Puntuación ROSA del puesto evaluado, la puntuación final se puede observar en la figura 3.9 Adicional en la tabla 3.14 se evidencia el nivel de actuación.

Puntuación ROSA:

8



Figura 3.9: Puntuación ROSA para el proceso de ventas

Tabla 3.14: Nivel de actuación para el proceso de ventas

| Nivel de Riesgo | Riesgo | Actuación |
|------------------------|---------------|--|
| 3 | Muy Alto | Es necesaria la actuación cuanto antes |

3.3.3.3.2.3 Análisis de resultados

La puntuación ROSA obtenida para el proceso operativo de ventas es 8 en un rango del 1 al 10, esta calificación indica un nivel de riesgo 3, señalando la presencia de riesgo ergonómico importante y que es necesario actuar cuanto antes para disminuirlo, para así prevenir las enfermedades laborales y mejorar el bienestar del trabajador. Tomando en cuenta las puntuaciones parciales de la silla y los periféricos se puede orientar sobre las medidas a adoptar para disminuir el nivel de riesgo existente.

3.3.3.3.3 Evaluación de movimientos repetitivos con el método OCRA

Para realizar esta evaluación hemos tenido una recolección de datos que nos ayudaron para obtener los resultados que se muestran a continuación.

3.3.3.3.3.1 Datos de evaluación

JORNADA Y PUESTOS OCUPADOS

- *Duración de la jornada de trabajo:* 480 min [26].
- *Puestos ocupados/evaluados:* 1 [26].
- *Tiempo que ocupa el puesto el trabajador:* 480 min [26].
- *% de la jornada en el puesto:* 100 [26].

PAUSAS, TAREAS REPETITIVAS Y CICLOS DE TRABAJO

- *Tiempo de pausas oficiales:* 0 min.
- *Tiempo de pausas no oficiales:* 30 min.
- *Tiempo de almuerzo:* 60 min.
- *Tiempo en tareas no repetitivas:* 0 min.
- *Tiempo de Ciclo de Trabajo:* 300 seg.
- *Acciones Técnicas por minuto:* 1 acciones.

3.3.3.3.3.2 Características y posturas que adopta el trabajador

En la tabla 3.15 se muestran las características que se han observado y tomado los datos al trabajador.

Tabla 3.15: Características y posturas del proceso de ventas [20].

| <i>Periodos de recuperación</i> | <i>Fuerzas ejercidas</i> |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hay 1 pausa, con una duración de al menos 10 minutos, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o sólo 1 pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se cuenta entre las horas de trabajo). | <ul style="list-style-type: none"> • Pulsar botones Casi todo el tiempo. Fuerza moderada • Manejar o apretar componentes Más de la mitad del tiempo. Fuerza moderada |
| <i>Frecuencia y tipos de acciones técnicas</i> | <i>Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Acciones estáticas y dinámicas. • Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. • Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | <ul style="list-style-type: none"> • No existen factores adicionales de riesgo. • El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina. |
| <i>Postura adoptada</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Posición del HOMBRO: Sin observaciones destacables. • Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo. • Posición de la MUÑECA: La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo. • Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Casi todo el tiempo. • Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos). | |

3.3.3.3.3 Resultados de la evaluación

VALORES DE FACTORES

Previo a obtener el índice OCRA se realiza los cálculos de diferentes factores y se obtiene una puntuación, como se muestra en la tabla 3.16

Tabla 3.16: Puntuación de factores para el proceso de Ventas

| FACTORES | PUNTUACIÓN |
|-------------------------------------|------------|
| <i>Factor de Recuperación (FR):</i> | 6 |
| <i>Factor de Frecuencia (FF):</i> | 2.5 |
| <i>Factor Postura (FP):</i> | 9.5 |
| <i>Factor de Fuerza (FFz):</i> | 14 |
| <i>Factores Adicionales (FA):</i> | 0 |
| <i>Factor de Duración (FD):</i> | 0.95 |

ÍNDICE CHECK LIST OCRA DEL PUESTO

Se calcula el índice OCRA el cual nos otorgará el nivel de riesgo existente en el puesto de trabajo como se muestra en la figura 3.10

$$\text{ICL-OCRA} = (6 + 2.5 + 9.5 + 14 + 0) \times 0.95 = 30.4$$

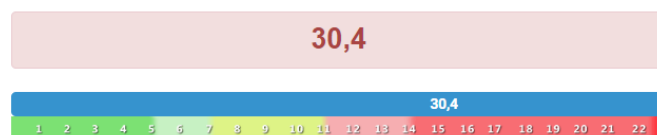


Figura 3.10: Puntuación OCRA para el proceso operativo de Venta

3.3.3.3.4 Análisis de resultados

La puntuación de Check List OCRA obtenida para el proceso operativo de ventas es 30.4. Esta puntuación corresponde a un Nivel de Riesgos “Inaceptable Alto”, lo que indica que existe riesgo ergonómico importante y que es necesario actuar de inmediato para disminuirlo, para así prevenir las enfermedades laborales y mejorar el bienestar del trabajador.

3.3.3.4 Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos más críticos del proceso operativo de Coordinación y Logística (Planificación).

3.3.3.4.1 Evaluación de Posturas forzadas con el método REBA

3.3.3.4.1.1 Características y posturas que adopta el trabajador

Las características que se mencionan a continuación pueden ser evidenciados en el Anexo I, además es importante mencionar que las características se basan en el software de Ergoniza.

GRUPO A

El análisis de las posturas del Grupo A del trabajador (piernas, tronco y cuello) arrojó los siguientes resultados:

- **Posición del tronco:** El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. Existe torsión o inclinación lateral del tronco [26].
- **Posición del cuello:** El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión. Existe torsión o inclinación lateral del cuello [26].
- **Posición de las piernas:** Soporte bilateral, andando o sentado. Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° [26].

GRUPO B

El análisis de las posturas del Grupo B del trabajador (brazo, antebrazo y muñeca) arrojó los siguientes resultados:

- **Posición del brazo:** El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está abducido o rotado. Existe apoyo o postura a favor de la gravedad [26].
- **Posición del antebrazo:** El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión [26].
- **Posición de la muñeca:** La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. Existe torsión o desviación lateral de la muñeca [26].

FUERZAS EJERCIDAS, TIPO DE AGARRE Y TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR

Los valores otorgados, de la postura evaluada, son:

- **Fuerzas ejercidas:** La carga o fuerza es menor de 5 kg [26].

- **Tip de agarre:** Agarre Bueno (el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio) [26].
- **Actividad muscular:** Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto. Se producen movimientos repetitivos (repetidos más de 4 veces por minuto) [26].

3.3.3.4.1.2 Resultados de la evaluación

La evaluación y puntuación obtenida pueden se observan en la hoja de campo del método REBA, en el Anexo II.

PUNTUACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO A

TRONCO

Puntuación del Tronco:

CUELLO

Puntuación del Cuello:

PIERNAS

Puntuación de las Piernas:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A

Puntuación del GRUPO A:

PUNTUACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO B

BRAZO

Puntuación del Brazo:

ANTEBRAZO

Puntuación del Antebrazo:

MUÑECA

Puntuación de la Muñeca:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

Puntuación del Grupo B:

PUNTUACIÓN DE FUERZA EJERCIDA Y DEL TIPO DE AGARRE

- El Grupo A aumentara su puntuación si existe fuerza ejercida.

Puntuación de la Fuerza:

Puntuación A:

- El Grupo B aumentara su puntuación basándose en el tipo de agarre.

Puntuación del Agarre:

Puntuación B:

PUNTUACIONES FINALES, RIESGO Y NIVEL DE ACTUACIÓN

Se obtiene una Puntuación C, esta puntuación aumentara dependiendo de la actividad muscular que requiera el trabajo, como se muestra en la figura 3.11. Una vez obtenida la puntuación del método REBA se otorga el nivel de riesgos y la actuación necesaria como se indica en la tabla 3.17

Puntuación C:

Puntuación de Actividad Muscular:

Puntuación Final:

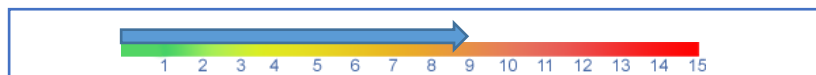


Figura 3.11: Puntuación OCRA para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación)

Tabla 3.17: Nivel de actuación para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación)

| Nivel | Riesgo | Actuación |
|-------|-------------|--|
| 3 | Riesgo Alto | Es necesaria la actuación cuanto antes |

3.3.3.4.1.3 Análisis de resultados

La puntuación REBA obtenida para el proceso de ventas es 9 en una escala de 1 a 15. Esta puntuación corresponde a un Nivel de Riesgo 3, lo que indica que existe riesgo ergonómico importante o alto y que es necesario actuar cuanto antes para disminuirlo, para así prevenir las enfermedades laborales y mejorar el bienestar del trabajador.

3.3.3.4.2 Evaluación de posturas y el uso de PVD en el puesto de trabajo con el método ROSA con el método ROSA

3.3.3.4.2.1 Características y posturas que adopta el trabajador

Las características que se mencionan en la tabla 3.18 y tabla 3.19, pueden ser evidenciados en el Anexo I.

Tiempo de uso de la silla: Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día [19].

Tabla 3.18: Características de la silla y de la postura adoptada por el trabajador [19].







| <u>ASIENTO</u> | | |
|---|------------------------------------|--|
|  | Altura del asiento: | Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°. |
| | Profundidad del asiento: | Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. |
| | Otras circunstancias: | La profundidad del asiento no es regulable. |
| <u>REPOSABRAZOS</u> | | |
|  | Altura de los reposabrazos: | Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos. |
| | Otras circunstancias: | Reposabrazos no ajustables. |
| <u>RESPALDO</u> | | |
|  | Situación del respaldo: | Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda. |
| | Otras circunstancias: | Respaldo no ajustable. |

Tabla 3.19: Características y uso de los periféricos [19].

| <u>PANTALLA</u> | | |
|---|-------------------------------------|--|
|  | <i>Tiempo de uso:</i> | Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. |
| | <i>Posición:</i> | Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos) o muy lejana. |
| | <i>Otras circunstancias:</i> | |
| <u>TELÉFONO</u> | | |
|  | <i>Tiempo de uso:</i> | Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día. |
| | <i>Modo de empleo:</i> | Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos). |
| | <i>Otras circunstancias:</i> | El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro. |
| <u>MOUSE</u> | | |
|  | <i>Tiempo de uso:</i> | Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. |
| | <i>Posición:</i> | El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo. |
| | <i>Otras circunstancias:</i> | Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse. |
| <u>TECLADO</u> | | |
|  | <i>Tiempo de uso:</i> | Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. |
| | <i>Posición:</i> | Las muñecas están extendidas más de 15°. |
| | <i>Otras circunstancias:</i> | Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables. |

3.3.3.4.2.2 Resultados de la evaluación

La evaluación y puntuación obtenida pueden se observan en la hoja de campo del método ROSA, en el Anexo II.

VALORACIÓN DE LA SILLA

La valoración de la silla incluye la altura y profundidad del asiento, los reposabrazos y el respaldo.

ASIENTO

- *Puntuación de la altura del asiento: 2*
- *Puntuación de la profundidad del asiento: 3*

Puntuación del Asiento:

REPOSABRAZOS Y RESPALDO

- *Puntuación del reposabrazos: 3*
- *Puntuación del respaldo: 3*

Puntuación del Reposabrazos y Respaldo:

PUNTUACIÓN DE LA SILLA

En la figura 3.12 se puede observar la puntuación de la Silla.

Puntuación de la SILLA:

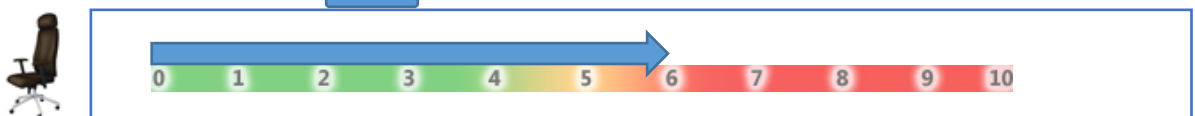


Figura 3.12: Puntuación de la silla para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación)

VALORACIÓN DE LA PANTALLA Y LOS PERIFÉRICOS

Esta valoración incluye la pantalla, el teléfono, el mouse y el teclado.

PANTALLA

Puntuación: 2 *Duración: +1*

Puntuación de la Pantalla:

TELÉFONO

Puntuación: 3

Duración: 0

Puntuación del Teléfono:

3

MOUSE

Puntuación: 3

Duración: +1

Puntuación del Mouse:

4

TECLADO

Puntuación: 4

Duración: +1

Puntuación del Teclado:

5

PUNTUACIÓN DE LA PANTALLA Y LOS PERIFÉRICOS

En la figura 3.13 se observara la puntuación de la pantalla y los periféricos:

Puntuación de la Pantalla y los Periféricos:

6



Figura 3.13: Puntuación de los periféricos para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación)

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación

A partir de las puntuaciones de cada elemento se obtiene la Puntuación ROSA del puesto evaluado, la puntuación final se puede observar en la figura 3.14. Adicional en la tabla 3.20 se evidencia el nivel de actuación.

Puntuación ROSA:

6



Figura 3.14: Puntuación ROSA para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación)

Tabla 3.20: Nivel de actuación para el proceso de Coordinación y Logística (Planificación)

| Nivel de Riesgo | Riesgo | Actuación |
|-----------------|----------|--|
| 3 | Muy Alto | Es necesaria la actuación cuanto antes |

3.3.3.4.2.3 Análisis de resultados

La puntuación ROSA obtenida para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Planificación) es 6 en un rango de 1 a 10. Esta calificación indica un nivel de riesgo 3, señalando la presencia de riesgo ergonómico importante y que es necesario actuar cuanto antes para disminuirlo, para así prevenir las enfermedades laborales y mejorar el bienestar del trabajador. Tomando en cuenta las puntuaciones parciales de la silla y los periféricos se puede orientar sobre las medidas a adoptar para disminuir el nivel de riesgo existente.

3.3.3.4.3 Evaluación de movimientos repetitivos con el método OCRA

Para realizar esta evaluación hemos tenido una recolección de datos que nos ayudaron para obtener los resultados que se muestran a continuación.

3.3.3.4.3.1 Datos de evaluación

JORNADA Y PUESTOS OCUPADOS

- *Duración de la jornada de trabajo:* 480 min [26].
- *Puestos ocupados/evaluados:* 1 [26].
- *Tiempo que ocupa el puesto el trabajador:* 480 min [26].
- *% de la jornada en el puesto:* 100 [26].

PAUSAS, TAREAS REPETITIVAS Y CICLOS DE TRABAJO

- *Tiempo de pausas oficiales:* 0 min.
- *Tiempo de pausas no oficiales:* 30 min.
- *Tiempo de almuerzo:* 60 min.
- *Tiempo en tareas no repetitivas:* 0 min.
- *Tiempo de Ciclo de Trabajo:* 300 seg.
- *Acciones Técnicas por minuto:* 1 acciones.

3.3.3.4.3.2 Características y posturas que adopta el trabajador

En la tabla 3.21 se muestran las características que se han observado y tomado los datos al trabajador.

Tabla 3.21: Características y posturas del proceso de Coordinación y Logística (Planificación) [20].

| <i>Periodos de recuperación</i> | <i>Fuerzas ejercidas</i> |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hay 1 pausa, con una duración de al menos 10 minutos, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o sólo 1 pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se cuenta entre las horas de trabajo). | <ul style="list-style-type: none"> • Pulsar botones Casi todo el tiempo. Fuerza moderada • Manejar o apretar componentes Más de la mitad del tiempo. Fuerza moderada |
| <i>Frecuencia y tipos de acciones técnicas</i> | <i>Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Acciones estáticas y dinámicas. • Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. • Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | <ul style="list-style-type: none"> • No existen factores adicionales de riesgo. • El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina. |
| <i>Postura adoptada</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Posición del HOMBRO: Sin observaciones destacables. • Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo. • Posición de la MUÑECA: La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo. • Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Casi todo el tiempo. • Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos). | |

3.3.3.4.3.3 Resultados de la evaluación

VALORES DE FACTORES

Previo a obtener el índice OCRA se realiza los cálculos de diferentes factores y se obtiene una puntuación, como se muestra en la tabla 3.22

Tabla 3.22: Puntuación de factores Coordinación y Logística (Planificación).

| FACTORES | PUNTUACIÓN |
|-------------------------------------|------------|
| <i>Factor de Recuperación (FR):</i> | 6 |
| <i>Factor de Frecuencia (FF):</i> | 2.5 |
| <i>Factor Postura (FP):</i> | 9.5 |
| <i>Factor de Fuerza (FFz):</i> | 14 |
| <i>Factores Adicionales (FA):</i> | 0 |
| <i>Factor de Duración (FD):</i> | 0.95 |

ÍNDICE CHECK LIST OCRA DEL PUESTO

Se calcula el índice OCRA el cual nos otorgará el nivel de riesgo existente en el puesto de trabajo como se muestra en la figura 3.15

$$\text{ICL-OCRA} = (6 + 2.5 + 9.5 + 14 + 0) \times 0.95 = 30.4$$

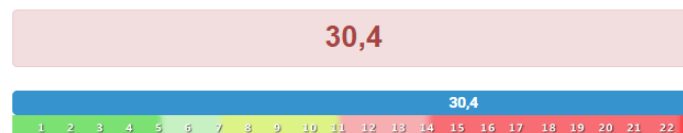


Figura 3.15: Puntuación OCRA para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Planificación).

3.3.3.4.3.4 Análisis de resultados

La puntuación de Check List OCRA obtenida para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Planificación) es 30.4. Esta puntuación corresponde a un Nivel de Riesgos “Inaceptable Alto”, lo que indica que existe riesgo ergonómico importante y que es necesario actuar de inmediato para disminuirlo, para así prevenir las enfermedades laborales y mejorar el bienestar del trabajador.

3.3.3.5 Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos más críticos del proceso operativo Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)

3.3.3.5.1 Evaluación de Posturas forzadas con el método REBA

Para realizar esta evaluación hemos tenido una recolección de datos y fotos que nos

3.3.3.5.1.1 Características y posturas que adopta el trabajador

Las características que se mencionan a continuación pueden ser evidenciados en el Anexo I, además es importante mencionar que las características se basan en el software de Ergoniza.

GRUPO A

El análisis de las posturas del Grupo A del trabajador (piernas, tronco y cuello) arrojó los siguientes resultados:

- **Posición del tronco:** El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión, además existe torsión o inclinación lateral del tronco [26].
- **Posición del cuello:** El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados, también existe torsión o inclinación lateral del cuello [26].
- **Posición de las piernas:** Soporte bilateral, andando o sentado. Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° [26].

GRUPO B

El análisis de las posturas del Grupo B del trabajador (brazo, antebrazo y muñeca) arrojó los siguientes resultados:

- **Posición del brazo:** El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión, además está abducido o rotado [26].
- **Posición del antebrazo:** El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión [26].
- **Posición de la muñeca:** La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. Existe torsión o desviación lateral de la muñeca [26].

FUERZAS EJERCIDAS, TIPO DE AGARRE Y TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR

Los valores otorgados, de la postura evaluada, son:

- **Fuerzas ejercidas:** La carga o fuerza es menor de 5 kg [26].
- **Tipo de agarre:** Agarre Bueno (el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio) [26].
- **Actividad muscular:** Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto. Se producen movimientos repetitivos (repetidos más de 4 veces por minuto). Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables [26].

3.3.3.5.1.2 Resultados de la evaluación

La evaluación y puntuación obtenida pueden se observan en la hoja de campo del método REBA, en el Anexo II.

PUNTUACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO A

TRONCO

Puntuación del Tronco:

CUELLO

Puntuación del Cuello:

PIERNAS

Puntuación de las Piernas:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A

Puntuación del GRUPO A:

PUNTUACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO B

BRAZO

Puntuación del Brazo:

ANTEBRAZO

Puntuación del Antebrazo:

MUÑECA

Puntuación de la Muñeca:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

Puntuación del Grupo B:

VALORACIÓN DE FUERZA EJERCIDA Y DEL TIPO DE AGARRE

- El Grupo A aumentara su puntuación si existe fuerza ejercida.

Puntuación de la Fuerza:

Puntuación A:

- El Grupo B aumentara su puntuación basándose en el tipo de agarre.

Puntuación del Agarre:

Puntuación B:

PUNTUACIONES FINALES, RIESGO Y NIVEL DE ACTUACIÓN

A partir de las puntuaciones A y B se obtiene la Puntuación C, esta puntuación aumentara dependiendo de la actividad muscular que requiera el trabajo, como se muestra en la figura 3.16. Una vez obtenida la puntuación del método REBA se otorga el nivel de riesgos y la actuación necesaria como se indica en la tabla 3.23.

Puntuación C:

Puntuación de Actividad Muscular:

Puntuación Final:

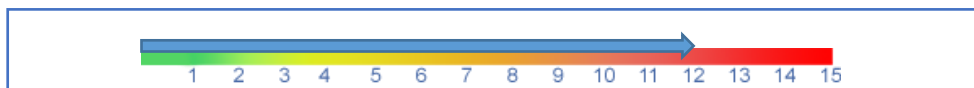


Figura 3.16: Puntuación REBA para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)

Tabla 3.23: Nivel de actuación para el proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga)

| Nivel | Riesgo | Actuación |
|-------|-----------------|---|
| 4 | Riesgo Muy alto | Es necesaria la actuación de inmediato. |

3.3.3.5.1.3 Análisis de resultados

La puntuación REBA obtenida para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) es 12 en una escala de 1 a 15. Esta puntuación corresponde a un Nivel de Riesgo 4, esto señala que hay un riesgo ergonómico muy alto por ende es necesario actuar de inmediato, para así prevenir las enfermedades laborales y mejorar el bienestar del trabajador.

3.3.3.5.2 Evaluación de movimientos repetitivos con el método OCRA

Para realizar esta evaluación hemos tenido una recolección de datos mediante una encuesta, se puede evidenciar en el anexo III, que nos ayudaron para obtener los resultados que se muestran a continuación.

3.3.3.5.2.1 Datos de evaluación

JORNADA Y PUESTOS OCUPADOS

- *Duración de la jornada de trabajo:* 720 min [26].
- *Puestos ocupados/evaluados:* 1 [26].
- *Tiempo que ocupa el puesto el trabajador:* 600 min [26].
- *% de la jornada en el puesto:* 83,3 [26].

PAUSAS, TAREAS REPETITIVAS Y CICLOS DE TRABAJO

- *Tiempo de pausas oficiales:* 300 min.
- *Tiempo de pausas no oficiales:* 0 min.
- *Tiempo de almuerzo:* 60 min.
- *Tiempo en tareas no repetitivas:* 0 min.
- *Tiempo de Ciclo de Trabajo:* 120 seg.
- *Acciones Técnicas por minuto:* 3 acciones.

3.3.3.5.2.2 Características y posturas que adopta el trabajador

En la tabla 3.24 se muestran las características que se han observado y tomado los datos al trabajador.

Tabla 3.24: Características y posturas del proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) [20].

| <i>Periodos de recuperación</i> | <i>Fuerzas ejercidas</i> |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hay 2 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (sin pausa para el almuerzo), o 1 pausa en un turno de 6 horas. | <ul style="list-style-type: none"> • Empujar o tirar de palancas Casi todo el tiempo. Fuerza moderada • Manejar o apretar componentes Casi todo el tiempo. Fuerza moderada |
| <i>Frecuencia y tipos de acciones técnicas</i> | <i>Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Acciones estáticas y dinámicas. • Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. • Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | <ul style="list-style-type: none"> • No existen factores adicionales de riesgo. • El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse. |
| <i>Postura adoptada</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Posición del HOMBRO: El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo. • Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo. • Posición de la MUÑECA: La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo. • Tipo y duración del AGARRE: Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho). Casi todo el tiempo. • Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos). | |

3.3.3.5.2.3 Resultados de la evaluación

VALORES DE FACTORES

Previo a obtener el índice OCRA se realiza los cálculos de diferentes factores y se obtiene una puntuación, como se muestra en la tabla 3.25

Tabla 3.25: Puntuación de factores Coordinación y Logística (Planificación).

| FACTORES | PUNTUACIÓN |
|-------------------------------------|------------|
| <i>Factor de Recuperación (FR):</i> | 4 |
| <i>Factor de Frecuencia (FF):</i> | 4.5 |
| <i>Factor Postura (FP):</i> | 15 |
| <i>Factor de Fuerza (FFz):</i> | 16 |
| <i>Factores Adicionales (FA):</i> | 1 |
| <i>Factor de Duración (FD):</i> | 0.75 |

ÍNDICE CHECK LIST OCRA DEL PUESTO

Se calcula el índice OCRA el cual nos otorgará el nivel de riesgo existente en el puesto de trabajo como se muestra en la figura 3.17

$$\text{ICL-OCRA} = (4 + 4.5 + 15 + 16 + 1) \times 0.75 = 30.4$$

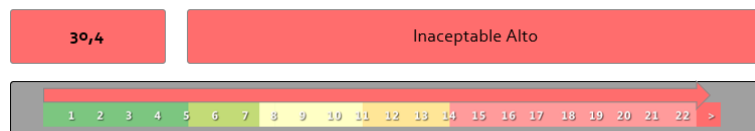


Figura 3.17: Puntuación OCRA para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga).

3.3.3.5.2.4 Análisis de resultados

La puntuación de Check List OCRA obtenida para el proceso operativo de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga) es 30,4. Esta puntuación corresponde a un Nivel de Riesgos “Inaceptable Alto”, lo que indica que existe riesgo ergonómico importante y que es necesario actuar de inmediato para disminuirlo, para así prevenir las enfermedades laborales y mejorar el bienestar del trabajador.

3.3.4 RESULTADOS EN BASE AL OBJETIVO 3: “Diseñar un manual de prevención de riesgos ergonómicos con el propósito de fomentar la importancia de prácticas ergonómicas y el bienestar laboral en la empresa LIDERSUR.”

El presente manual de prevención de riesgos ergonómicos tiene como objetivo principal reducir los riesgos asociados a enfermedades profesionales o TME, que se pueden desarrollar durante la jornada laboral en los distintos puestos de trabajo existentes en la empresa LIDERSUR. A través de esta herramienta, se busca fomentar prácticas seguras y saludables, priorizando el bienestar de los trabajadores. Este manual está conformado por los siguientes temas:

1. Higiene postural

Hace referencia a mantener o adoptar posturas correctas del cuerpo para la prevención de posibles problemas musculoesqueléticos. Dentro de este encontraremos, posturas correctas de pie, sentado y manipulación de cargas respectivamente con sus recomendaciones.

2. Uso de periféricos

Hace referencia a los elementos adecuados que debe tener una silla ergonómica. Además, incluye las longitudes respecto al escritorio y el uso correcto de los periféricos.

3. Pausas activas

Este tema hace referencia a interrupciones breves durante la jornada laboral en las cuales se debe realizar ejercicios físicos de estiramiento.

El Manual de prevención realizado para la empresa LIDERSUR, con el contenido antes mencionado, puede ser evidenciado en el anexo VI.

3.4 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis planteada en este proyecto de investigación se cumplió, ya que los métodos REBA, ROSA Y OCRA lograron determinar el nivel de riesgo significativo en los procesos operativos. Con estos métodos se pudo evidenciar que los riesgos de posturas forzadas, uso de periféricos y movimientos repetitivos en el proceso de Ventas y Coordinación y Logística (Planificación) es muy alto, al igual de los riesgos detectados para el proceso de Coordinación y Logística (Transporte y entrega de carga).

3.5 EVALUACIÓN TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA

- La evaluación de riesgo ergonómico en los procesos operativos de la empresa LIDERSUR tiene un impacto social positivo ya que mejora la salud y seguridad de los trabajadores, para así aumentar la productividad, mejorar el ambiente laboral y garantizar el cumplimiento de regulaciones laborales.
- Impacto Económico es positivo a largo plazo al reducir los costos asociados con accidentes laborales, aumentar la productividad, mejorar la retención de empleados y garantizar el cumplimiento normativo. Aunque la inversión inicial puede ser significativa, los beneficios a largo plazo suelen superar estos costos iniciales.

4 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

4.1 CONCLUSIONES

- Mediante la técnica de observación de campo y el uso de la matriz de riesgos laborales NTP330, se evaluó los riesgos ergonómicos más significativos y que requieren de atención, por lo cual se determinó que la posturas forzadas, movimientos repetitivos y uso de PVD tienen una puntuación del rango de 600 a 1000 lo que nos indica que existe nivel de riesgo IV-Crítico.
- Una vez identificados los factores riesgos ergonómicos que inciden en los procesos operativos, se utilizó los métodos REBA, ROSA y OCRA. Los resultados revelan que el proceso de ventas tiene una ponderación de riesgo 9, 8 y 30.4 respectivamente, el proceso de planificación tiene una ponderación de 9, 6 y 30.4 y el proceso de entrega y transporte de carga tiene una ponderación de 12 para método REBA y 30.4 para método OCRA, todas estas puntuaciones se ven asociadas a niveles de riesgos Alto o Muy alto, lo que nos indica que estos riesgos pueden causar lesiones musculoesqueléticas y que son elevados en cada uno de los procesos analizados.
- La elaboración de un manual de prevención de riesgos ergonómicos ayuda establecer medidas preventivas y procedimientos que ayudan a prevenir o mitigar lesiones y problemas de salud relacionados con el trabajo, de esta manera se pueda desarrollar un entorno laboral más seguro y saludable.

4.2 RECOMENDACIONES

- Realizar evaluaciones trimestrales para verificar si los niveles de riesgos están reduciendo, para posteriormente poder cambiar los periodos de evaluación ya sea semestral o anual, es importante mencionar que si existe algún incidente o lesión se debe realizar la evaluación de manera inmediata.
- Se recomienda impartir capacitaciones a los trabajadores sobre ergonomía y como la práctica de esta ayuda a mejorar su salud y seguridad, estas capacitaciones deben ser continuas para crear una cultura ergonómica en la empresa.

- Es recomendable que la empresa LIDERSUR-PERALVO GARCIA MARCO VINICIO tenga una actuación pronta para disminuir el nivel los riesgos existentes, tomando en cuenta las acciones mencionadas en el manual, las cuales ayudaran a mejorar la salud y bienestar de los trabajadores. Es importante la adquisición de elementos o productos ergonómicos para evitar trastornos musculoesqueléticos en la jornada laboral.

5 BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. P. Maya, «CODIGO DEL TRABAJO». Accedido: 15 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: www.lexis.com.ec
- [2] M. Marco y A. L. Romero, «REFORMA AL ACUERDO No. MDT-2017-0135 DE INSTRUCTIVO PARA EL».
- [3] M. G. Haro, «Diseño de un programa de control de riesgo ergonómico en WorkingUp». Accedido: 15 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uisrael.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/47000/3253/UISRAEL-EC-MASTER-SSO-378.242-2022-049.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [4] A. Mateos Rodríguez, «Análisis de los riesgos ergonómicos en las oficinas. Aplicación del método rosa de evaluación ergonómica del puesto de trabajo», 2023, Accedido: 29 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://buleria.unileon.es/handle/10612/17386>
- [5] J. P. V. C. Piracón Romero, Julieth Andrea González Martínez, y Paula Alejandra, «Evaluación de factores de riesgo ergonómico a los trabajadores operativos en una empresa de molienda de trigo, Bogotá 2018 - hdl:11349/15719». Accedido: 28 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/15719>
- [6] J. Montoya-Torres, D. Robayo-Barrios, y S. Monroy-Caicedo, «Evaluación de la fatiga laboral en conductores de la Cooperativa de Transporte del municipio de Planadas», *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, vol. 5, n.º 1, pp. 143-151, dic. 2020, doi: 10.25214/27114406.1006.
- [7] H. J. Zúñiga Quintero y M. Sinisterra Playonero, «Análisis de las circunstancias de trabajo y los desafíos físicos en individuos desempeñando roles de conducción en compañías de transporte público en Colombia», oct. 2023, doi: 10.1/JQUERY.MIN.JS.
- [8] H. A. Cusquillo Cusquillo, «Análisis de factores de riesgos ergonómicos y su incidencia en el ambiente laboral de una empresa de venta y mantenimiento automotriz», 2022, Accedido: 28 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/36972>

- [9] P. Avila, M. Elizabeth, y E. Terán, «“Propuesta de un estudio ergonómico para prevención de trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades laborales en el personal de producción, empaque y bodega de una empresa farmacéutica en el primer semestre 2018”», 2017, Accedido: 29 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6514>
- [10] C. Espín, M. L. E. Beltrán, y L. Zambrano, «Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del Gad parroquial rural Alluriquín», *Revista Boletín Redipe*, vol. 7, n.º 2, pp. 166-173, feb. 2018, Accedido: 29 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/437>
- [11] Y. Torres Pérez, *Principios teórico-prácticos de ergonomía para el diseño y evaluación de herramientas, puestos de trabajo y máquinas*. Editorial UPTC, 2021. Accedido: 3 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/219256>
- [12] Sonia. Cienfuegos Gayo y Yolanda. Millas Alonso, *Seguridad y salud en el trabajo para pymes según la norma ISO 45001*. AENOR, 2019. Accedido: 3 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/123551>
- [13] M. T. Palomo Vadillo, *Análisis de puestos de trabajo : concepto, aplicaciones y proceso*. Esic, 2021. Accedido: 3 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=JJ8xEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [14] L. Cano García, *Gestión a nivel básico de la prevención de riesgos laborales: MF2519*, vol. 1. Cano Pina, 2023. Accedido: 3 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/230313>
- [15] Caldas Maria y Hidalgo Maria, *Prevención de riesgos laborales*. Editex, 2022. Accedido: 3 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.google.com.ec/books/edition/CFGB_Prevenci%C3%B3n_de_riesgos_laborales_20/ASd1EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- [16] M. Ramírez, A. M. M. Peña, y L. Tejada Betancourt, *Seguridad laboral y salud ocupacional*. Universidad Abierta para Adultos (UAPA), 2020. Accedido: 3 de

- diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/bibliotecautpl/titulos/175898>
- [17] E. Navas, *Ergonomía (2a. ed.)*. ICB, 2018. Accedido: 4 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/uta/111471>
- [18] Mas Diego y Jose Antonio, «Método REBA - Rapid Entire Body Assessment», Ergonautas, Universidad Politécnica de Valenca. Accedido: 24 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- [19] Mas Diego y Jose Antonio, «Método ROSA - Evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo en oficinas», Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Accedido: 22 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
- [20] «OCRA Check-List - Evaluación rápida del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores». Accedido: 10 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- [21] J. M. Cortés Díaz, *Técnicas de prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud en el trabajo ... - José María Cortés Díaz - Google Libros*. Tebar, 2018. Accedido: 24 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pjoYI7cYVVUC&oi=fnd&pg=PA19&dq=prevenci%C3%B3n+que+es&ots=fNzCCfjIqp&sig=J50gBjqK4oA7ZcfzM5YqbyEbUZI#v=onepage&q&f=false>
- [22] R. Hernández-Sampieri Director, «METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA», 2018.
- [23] «ERGONIZA - Software para la evaluación de la ergonomía puestos de trabajo». Accedido: 4 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/ergoniza/app/land/index.html>
- [24] LIDERSUR, «Quienes somos | Lidersur». Accedido: 23 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lidersurec.com/quienes-somos/>
- [25] M. B. Belloví y F. P. Malagón, «NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente».

[26] «ERGONIZA | Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo». Accedido: 23 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/ergoniza/app/index.html?tregpro=372416>