



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN  
Y POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:**  
**MAGISTER EN SEGURIDAD INDUSTRIAL MENCIÓN PREVENCIÓN DE  
RIESGOS LABORALES**

**TEMA:**

"EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN  
MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y REBA PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS  
ERGONÓMICOS EN LA EMPRESA NEPROPAC S.A. EN EL PERIODO 2023-2024"

**AUTOR:**

Ronal Henry Guaminga Mendoza.

**TUTOR:**

Mgs. Juan Carlos Cayán Martínez.

**Riobamba – Ecuador**

2025

## **Certificación del Tutor**

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: “**EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y REBA PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA EMPRESA NEPROPAC S.A. EN EL PERIODO 2023-2024**”, ha sido elaborado por el Ingeniero Ronal Henry Guaminga Mendoza, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 16 de mayo de 2025

---

Ing. Juan Carlos Cayán Martínez Mgs

**TUTOR**

## **Declaración de Autoría y Cesión de Derechos**

Yo, Ronal Henry Guaminga Mendoza, con número único de identificación 060511929-6, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: “Evaluación y análisis de mejoras en la línea de producción mediante los métodos RULA y REBA para la reducción de riesgos ergonómicos en la empresa NEPROPAC s.a. en el periodo 2023-2024.” previo a la obtención del grado de Magíster en Seguridad Industrial mención en Prevención de Riesgos Laborales.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 16 mayo de 2025

---

**Ing. Ronal Henry Guaminga Mendoza**

N.U.I. 060511929-6

## **Agradecimiento**

A la Institución, por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente en un entorno de aprendizaje que fomenta la excelencia y el desarrollo integral. A los docentes, por su dedicación, paciencia y compromiso en la transmisión del conocimiento. A los tutores, por su apoyo constante y guía en cada etapa de este proceso. Su acompañamiento y motivación han sido clave para superar los desafíos y alcanzar mis objetivos.

***Ronal Henry Guaminga Mendoza***

## **Dedicatoria**

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de mi camino, su amor y sabiduría han iluminado mis decisiones y me han permitido superar cada desafío con fe y determinación. A mi madre, cuyo esfuerzo y sacrificio han sido el cimiento de mis logros. Su ejemplo de perseverancia me ha inspirado a seguir adelante con firmeza y convicción. A mi esposa, compañera de vida y apoyo inquebrantable. Su, paciencia y confianza han sido fundamentales en mi crecimiento personal y profesional. A mis hermanos, con quienes comparto un lazo de unidad y aprendizaje, su compañía y apoyo han sido esenciales en este recorrido.

***Ronal Henry Guaminga Mendoza***

## Índice General

Certificación del Tutor.....	i
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Índice General.....	v
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras .....	xi
Resumen .....	1
Abstract .....	2
Introducción.....	3
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>5</b>
GENERALIDADES.....	5
1.1. Planteamiento del Problema.....	5
1.2. Justificación de la Investigación.....	6
1.3. Objetivos .....	7
1.3.1. Objetivo General .....	7
1.3.2. Objetivos Específicos .....	7
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>8</b>
ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA .....	8
2.1. Antecedentes Investigativos.....	8
2.2. Fundamentos Legales .....	9
2.2.1. Legislación Internacional .....	9
2.2.2. Legislación Nacional.....	9
2.2.3. Resoluciones.....	10
2.3. Fundamentación Teórica .....	10
2.3.1. Sistema Persona-Máquina .....	10
2.3.2. Riesgos Laborales .....	11
2.3.3. Factores de Riesgos Laborales .....	11
2.3.4. Tipos de Riesgos Laborales.....	12
2.3.5. Ergonomía .....	14
2.3.6. Objetivos de la Ergonomía.....	14

2.3.7.	Factores de Riesgo Ergonómico.....	15
2.3.8.	Tipos de Ergonomías.....	15
2.3.9.	Disciplinas Relacionadas con la Ergonomía .....	16
2.3.10.	Riesgos Ergonómicos .....	16
2.3.11.	Riesgos Ergonómicos en el Trabajo.....	18
2.3.12.	Medidas de Prevención de Riesgos Ergonómicos.....	19
2.3.13.	Diagnóstico de las Condiciones en los Puestos de Trabajo .....	19
2.3.14.	Identificación de Problemas Ergonómicos.....	20
2.3.15.	Método Nórdico de Kuorinka .....	21
2.3.16.	Métodos de Evaluación de Riesgos Ergonómicos .....	22
2.3.16.1.	Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).....	22
2.3.16.2.	Método Rapid Entire Body Assessment (REBA). .....	30
<b>CAPÍTULO III</b>	.....	<b>39</b>
<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	.....	<b>39</b>
3.1.	Enfoque de la Investigación .....	39
3.2.	Diseño de la Investigación .....	39
3.3.	Tipo de la Investigación .....	40
3.3.1.	Investigación Aplicada.....	40
3.3.2.	Investigación de Campo .....	40
3.3.3.	Investigación Documental.....	40
3.4.	Niveles de la Investigación .....	41
3.5.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	41
3.5.1.	Técnicas.....	41
3.5.2.	Instrumentos .....	42
3.6.	Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos .....	42
3.7.	Población y Muestra.....	43
3.7.1.	Población.....	43
3.7.2.	Tamaño de Muestra.....	43
3.7.3.	Evaluación de significancia entre condiciones de trabajo .....	43
<b>CAPÍTULO IV</b>	.....	<b>45</b>
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	.....	<b>45</b>

4.1.	Análisis de los Resultados.....	45
4.1.1.	Diagnostico Situacional de los Puestos de Trabajo.....	45
4.1.2.	Análisis de Resultado Encuesta.....	45
4.1.3.	Análisis de resultados.....	53
4.1.4.	Identificación de Riesgos Ergonómicos según la Metodología Aplicada.....	55
4.1.4.1.	Descripción de los Métodos Aplicados.....	55
4.1.4.2.	Proceso de Evaluación.....	55
4.1.4.3.	Resultados de la Evaluación.....	56
4.1.4.4.	Recopilación de los Resultados Finales.....	60
4.1.4.5.	Resumen Gráfico según Método Aplicado.....	60
4.1.4.6.	Análisis Estadístico.....	61
4.1.4.7.	Análisis Descriptivo de los Resultados.....	62
4.2.	Discusión de los resultados.....	63
<b>CAPÍTULO V</b> .....		<b>65</b>
<b>MARCO PROPOSITIVO</b> .....		<b>65</b>
5.1.	Propuesta.....	65
5.1.1.	Tema.....	65
5.1.2.	Objetivos.....	65
5.1.2.1.	Objetivo General.....	65
5.1.2.2.	Objetivos Específicos.....	65
5.1.3.	Marco Legal.....	65
5.1.4.	Reseña de la Empresa.....	67
5.1.5.	Distribución de Puestos en la Empresa Npropac S.A.....	67
5.2.	Elaboración del Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos.....	68
5.3.	Implementación del Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos.....	69
5.5.	Seguimiento y Eficacia de la Implementación.....	70
5.5.1.	Seguimiento y presupuesto.....	71
5.5.2.	Eficiencia.....	74
5.5.3.	Acciones Correctivas.....	74
<b>Conclusiones</b> .....		<b>77</b>
<b>Recomendaciones</b> .....		<b>78</b>

<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	79
<b>APÉNDICE</b> .....	85

## Índice de Tablas

Tabla 1. Riesgos laborales asociados al puesto de trabajo .....	17
Tabla 2. Niveles de actuación.....	23
Tabla 3. Evaluación del GRUPO A - Valoración de las posiciones método RULA.....	24
Tabla 4. Evaluación del GRUPO B - Valoración de las posiciones método RULA.....	25
Tabla 5. Puntuación del grupo A del método RULA .....	26
Tabla 6. Puntuación del grupo B del método RULA .....	26
Tabla 7. Puntuación por tipo de actividad .....	27
Tabla 8. Puntaje por carga o fuerzas ejercidas .....	27
Tabla 9. Puntuación Final RULA .....	27
Tabla 10. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	28
Tabla 11. Grupos corporales y variables analizados .....	29
Tabla 12. Pasos para aplicar el método REBA.....	31
Tabla 13. Evaluación del grupo A .....	32
Tabla 14. Evaluación del GRUPO B .....	33
Tabla 15. Puntuación del grupo A .....	34
Tabla 16. Puntuación del Grupo B .....	34
Tabla 17. Incremento de puntuación del Grupo A con cargas o fuerzas ejercidas.....	35
Tabla 18. Incremento de puntuación del Grupo A con cargas o fuerzas bruscas.....	35
Tabla 19. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad de agarre .....	35
Tabla 20. Puntuación C .....	35
Tabla 21. Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular .....	36
Tabla 22. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	36
Tabla 23. Principales similitudes y diferencias entre RULA y REBA.....	37
Tabla 24. Población de estudio.....	43
Tabla 25. Descripción nivel de actuación del método REBA .....	55
Tabla 26. Descripción nivel de actuación del método RULA.....	55
Tabla 27. Metodología aplicada puesto de trabajo en el área de Producción Aditivos.....	56
Tabla 28. Metodología aplicada puesto de trabajo en el área de Producción Farma .....	56
Tabla 29. Resultados de los puestos línea productos de limpieza método REBA .....	57
Tabla 30. Resultados de los puestos línea de productos Zootecnológicos método REBA ..	57
Tabla 31. Resultados de los puestos línea productos nutricionales método REBA .....	58

Tabla 32. Resultados de los puestos línea de preparación de materias método RULA .....	59
Tabla 33. Resultados de los puestos línea de tableteado método RULA .....	59
Tabla 34. Resumen final de los niveles de riesgos método REBA .....	60
Tabla 35. Resumen final de los niveles de riesgos método RULA .....	60
Tabla 36. Resultados de la evaluación método REBA – Mezcla .....	61
Tabla 37. Resultados de la evaluación método REBA – Envase .....	61
Tabla 38. Resultados de la evaluación método REBA – Sellado .....	61
Tabla 38. Resultados de la evaluación método RULA.....	62
Tabla 40. Resultados estadísticos ANOVA método REBA .....	62
Tabla 41. Resultados estadísticos prueba método RULA .....	62
Tabla 42. Especificaciones marco legal .....	65
Tabla 43. Presupuesto y adquisiciones .....	71
Tabla 44. EPPs y señalética.....	73
Tabla 45. Implementación del Manual .....	75

## Índice de Figuras

Figura 1. Esquema del sistema elemental persona-máquina .....	10
Figura 2. Estructura de la ergonomía.....	14
Figura 3. Condiciones de trabajo más sobresalientes en los puestos de trabajo.....	20
Figura 4. Los dos grupos A y B estudio ergonómico del método RULA .....	24
Figura 5. Esquema de puntuaciones RULA .....	28
Figura 6. Grupos de miembros en REBA.....	31
Figura 7. Esquemas de puntuaciones REBA .....	37
Figura 8. Molestias musculoesqueléticas reportadas por los trabajadores .....	45
Figura 9. Periodo de tiempo y región corporal manifestado molestias .....	46
Figura 10. Cambio de puestos por dolencias musculoesqueléticas .....	47
Figura 11. Molestias presentadas en una región del cuerpo en los últimos 12 meses.....	48
Figura 12. Periodo de tiempo y región del cuerpo molestias en los últimos 12 meses .....	48
Figura 13. Duración de las molestias según la región del cuerpo afectada.....	49
Figura 14. Tiempo de impedimento laboral por molestias en los últimos 12 meses.....	50
Figura 15. Tratamiento recibido por molestias musculoesqueléticas.....	51
Figura 16. Presencia de molestias musculoesqueléticas en los últimos 7 días.....	51
Figura 17. Intensidad de las molestias musculoesqueléticas percibidas .....	52
Figura 18. Factores a los que los trabajadores atribuyen sus molestias .....	53
Figura 19. Porcentaje de molestias musculares (Pregunta 10).....	54
Figura 20. Análisis según el método aplicado en los puestos de trabajo.....	60
Figura 21. Distribución de puestos en la empresa Nepropac S.A .....	68
Figura 22. Líneas nutricionales, zootecnológicas y nutricionales.....	68
Figura 23. Fases para la elaboración del manual de prevención de riesgos ergonómicos ..	68
Figura 24. Ciclo PHVA para la integración en el Sistema de Gestión ISO 9001 .....	69
Figura 25. Fases de seguimiento y eficacia .....	70

## **Resumen**

El presente trabajo de tesis titulado "Evaluación y Análisis de Mejoras en la Línea de Producción Mediante Los Métodos RULA y REBA para la Reducción de Riesgos Ergonómicos en la Empresa Nepropac S.A. en el Periodo 2023-2024" tiene como objetivo principal identificar, evaluar y mitigar los riesgos ergonómicos presentes en la línea de producción de la empresa Nepropac S.A. utilizando dos reconocidos métodos de evaluación ergonómica: RULA y REBA.

En el desarrollo de esta investigación, en principio se aplicó el cuestionario de Kuorinka aplicado a 11 trabajadores dando como resultados que el 78,57% presentan molestias musculoesqueléticas principalmente en hombros 57,14%, cuello 28,57% y espalda 42,87%. Estos datos muestran la presencia de riesgos ergonómicos asociados a tareas diarias en los puestos de trabajo.

La aplicación de la metodología REBA en las líneas de mezcla, sellado y mezcla mostro que el 67,00% de los puestos muestran un riesgo medio, requiriendo la necesidad de ajustes en los puestos de trabajo y tareas. El método RULA aplicado en las líneas de fraccionamiento y tableado identifico riesgo medio y bajo, sin embargo, se recomendó mejorar las posturas y reducir las cargas físicas.

**Palabras claves:** *RULA, REBA, ergonomía, trastornos musculoesqueléticos.*

## ABSTRACT

The present thesis work, titled "Evaluation and Analysis of Improvements in the Production Line Using the RULA and REBA Methods for the Reduction of Ergonomic Risks at Nepropac S.A. during the 2023–2024 Period," aims to identify, assess, and mitigate ergonomic risks present in the company's production line using two well-known ergonomic assessment methods: RULA and REBA.

In the development of this research, the Kuorinka questionnaire was initially applied to 11 workers, 78.57% of whom reported musculoskeletal discomfort, mainly in the shoulders (57.14%), neck (28.57%), and back (42.87%). These data reveal the presence of ergonomic risks associated with daily tasks at the workstations.

The REBA methodology applied to the mixing and sealing lines showed that 67.00% of the workstations present a medium risk, indicating the need for adjustments to workstations and tasks. The RULA method applied to the fractioning and tableting lines identified medium and low-risk levels; however, improvements in posture and reduced physical loads were recommended.

**Keywords:** RULA, REBA, ergonomics, musculoskeletal disorders.

**Translation reviewer:** MSc. Andrea Paola Goyes R.

**Date:** 13/05/2025

**Signature:**



**Andrea Paola Goyes  
Robalino**



Time Stamping  
Security Data

## **Introducción**

La ergonomía, como especialidad que estudia la adaptabilidad a las condiciones antropométricas de los movimientos de las personas en el trabajo, es esencial para mejorar la salud y mejorar la eficiencia de las métricas productiva en la industria. En este marco. Nepropac S.A. una empresa ecuatoriana con una alta experiencia en la manufactura de productos para la salud animal, aditivos y complementos nutricionales para ámbito acuícola y pecuario, se enfrenta a retos ergonómicos en sus líneas productivas. Esta investigación busca identificar y mitigar los factores de riesgos ergonómicos mismos que impactan a la salud de los trabajadores reduciendo la eficiencia operativa en la empresa

El propósito de esta investigación es la creciente necesidad de abordar los riesgos ergonómicos en la industria manufacturera nacional y su relación directa en la eficiencia productiva donde los trastornos musculoesqueléticos asociados a las posturas incorrectas y movimientos repetitivos son más frecuentes. Desde el enfoque académico, esta investigación aporta en el campo de la ergonomía aplicada. Aporta un análisis exhaustivo basado en los métodos RULA (Rapid Upper Limb Assessment) y REBA (Rapid Entire Body Assessment)(Escalante & Guaita, 2022), estas permiten evaluar de manera cuantitativa los riesgos de posturas y movimientos en las líneas productivas de Nepropac S.A. Para la compañía esta investigación es de gran importancia ya que ofrecerá soluciones efectivas a su entorno productivo, promoviendo la seguridad en sus colaboradores. Desde una perspectiva social (Lozano, 2022), esta investigación aporta el bienestar general de los trabajadores, promoviendo un entorno más seguro y productivo, cumpliendo con las normativas de Seguridad Ocupacional Nacional.

Esta investigación emplea una metodología descriptiva y exploratoria, basada en la observación detallada de las posturas y movimientos de los trabajadores en sus puestos de trabajo (Kuorinka et al., 1987), seguido de una evaluación ergonómica aplicando los métodos RULA Y REBA. Gracias a estos métodos, será posible cuantificar los niveles de riesgo en las posturas, brindando datos objetivos sobre los puestos de trabajo que necesitan intervención en riesgo ergonómico. Además, se llevará a cabo cuestionarios y entrevistas para obtener un punto de vista de los trabajadores, obteniendo información cualitativa que complementa esta investigación.

Se espera identificar los factores de riesgo ergonómicos críticos de los puestos de trabajo de la compañía, proporcionando mejoras para la mitigación de dichos riesgos. La

intervención con las medidas ergonómicas propuestas, incluyendo la reconfiguración de las estaciones de trabajo e implementando equipos de ajustes, estos tienen el objetivo de mejorar los movimientos y posturas de los trabajadores, favoreciendo a la salud y disminución de lesiones en los trabajadores de la compañía (Ayvaz et al., 2023). Se espera, que a largo plazo estos cambios mejoren la eficiencia en las líneas productivas y mejore el ambiente laboral seguro en el personal.

El contenido de esta investigación está estructurado en los siguientes 5 capítulos:

**Capítulo I.** Generalidades. En este apartado se plantea el problema, justificación, objetivos generales y específicos y una breve explicación de la empresa Npropac S.A.

**Capítulo II.** Estado del Arte y la Práctica. En esta sección se exponen antecedentes nacionales e internacionales pertinentes al tema, incluyendo fundamentos teóricos y legales.

**Capítulo III.** Diseño Metodológico. En esta sección se especifican los aspectos metodológicos empleados, incluyendo el nivel de investigación, diseño y el enfoque, además de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, interpretación de resultados y técnicas de procesamiento.

**Capítulo IV.** Análisis y Discusión de los resultados. En este apartado los datos obtenidos mediante la recolección, aplicando las herramientas como cuestionarios, observación y matrices para el levantamiento de información de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo.

**Capítulo V.** Marco propósito. En esta sección, tras identificar el problema se plantea una solución a través de la modificación del puesto de trabajo o ajuste de este, reduciendo el riesgo por movimientos repetitivos y posturas inadecuadas en los trabajadores.

Después de esto, se generaron conclusiones y recomendaciones que podrían ser base para un diseño previo en los puestos de trabajo en caso de ampliaciones de la compañía.

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES

### 1.1. Planteamiento del Problema

Según datos de la Organización Internacional del trabajo (OIT), estima que cerca de 3 millones de personas por enfermedades laborales y accidentes, esto representa el un aumento del 5% desde 2015.

Nepropac S.A. tiene como actividad la manufactura y comercialización de aditivos y complementos nutricionales para la salud animal acuícola y pecuaria, la demanda de estos productos es de alta rotación en el mercado nacional. El proceso consiste en manufactura las unidades programadas en la semana el cual cuenta con dispensado de materia prima, mezcla, envase y codificado de envase secundario y almacenado en la bodega de materia prima esto implica una serie de movimientos repetitivos y posturas inadecuadas.

A nivel nacional se reporta el 23,93% de accidentes calificados correspondientes a hernias, luxaciones, traumatismos superficiales, torceduras y esguinces en la industria manufacturera (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2022) Los desórdenes musculoesqueléticos representan el 87,00% de la morbilidad laboral, mientras que las afecciones respiratorias y auditivas no superan el 1%, las patologías como los trastornos mentales y el cáncer ocupacional no se reflejan en las estadísticas. Los riesgos mecánicos y ergonómicos (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2022).

El análisis en el caso de 1957 puestos sobre sus condiciones de trabajo entre el 2014 y 2017 refleja que el 82,30% de los riesgos en el trabajo están estrechamente relacionados con los riesgos ergonómicos, como posturas inadecuadas y movimientos repetitivos, lo cual destaca una alta relación de riesgos musculoesqueléticos. Otros riesgos tienen menor presencia, pero también contribuyen a un ambiente laboral con riesgos. El análisis de accidentes de trabajo en el país muestra que la rama de actividad con mayor frecuencia varía entre provincias. En el caso de la provincia de Guayas la industria manufacturera representa el 22,20% de accidentes de trabajo reportados(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2018).

Con estos datos, se puede determinar que Guayas una provincia que concentra una alta cantidad de empresas manufactureras, la implementación de medidas ergonómicas en los puestos de trabajo y en métodos de trabajo siguen siendo insuficientes. Esta falta prevención ergonómica no solo incrementan los accidentes y enfermedades laborales, sino

que también afecta la productividad y la competitividad de la industria nacional.

La empresa Npropac S.A. ubicada en la parroquia Jesús María, en el Cantón Naranjal, Provincia del Guayas cuenta con 13 trabajadores que realizan diferentes actividades según sus puestos de trabajo. De acuerdo con reportes del departamento de Recursos Humanos ha existido ausentismos del personal entre los que se encuentran malestares generales y molestias musculoesqueléticas debido a que ciertas actividades se las realiza de manera manual en los puestos de trabajo, esto conlleva a adoptar posiciones inadecuadas y forzadas (operaciones frente a pantallas), movimientos repetitivos (Etiquetado y empaque) que posteriormente conllevan a enfermedades profesionales.

La empresa Npropac tiene 25 años en el mercado nacional y ha venido mejorando su sistema en la prevención de riesgos laborales, existen estudios ergonómicos realizados en estos últimos años que han sido presentados al ente regulador. Sin embargo, según lo reportado por el área administrativa, que probablemente el ausentismo se esté dando por una falta de mitigación de riesgos ergonómicos.

Con todo lo expuesto se evidencia que el problema que tiene la empresa Npropac S.A. es causada por los riesgos ergonómicos que pueden desencadenar en enfermedades laborales en los trabajadores.

## **1.2. Justificación de la Investigación**

Npropac S.A. se encuentra comprometido con la salud y el bienestar de sus trabajadores. Por este motivo la compañía ha decidido cumplir las normas, reglamentos y leyes de seguridad y salud ocupacional, lo cual implica hacer un estudio ergonómico detallado en los puestos de trabajo que cumpla con la normativa legal vigente. Para llevar a cabo este estudio se aplicará la metodología ergonómica como RULA (Rapid Upper Limb Assessment) y REBA (Rapid Entire Body Assessment), que permite una evaluación precisa y completa de los riesgos.

Npropac S.A. consiente de la importancia de cumplir con la normativa nacional vigente en la mitigación de los riesgos ergonómicos, se compromete a evaluar e implementar medidas de control que permitan reducir dichos riesgos, con el fin de proteger a su personal operativo y técnico de posibles enfermedades laborales.

Mediante la aplicación de la metodología RULA y REBA se desarrollará una evaluación completa en los puestos de trabajo, esta investigación es viable, dado que las medidas preventivas contribuirán en la protección de futuros riesgos ergonómicos a los

trabajadores.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. *Objetivo General***

- Evaluar y analizar mejoras en la línea de producción mediante los métodos RULA y REBA para la reducción de riesgos ergonómicos en la empresa Npropac S.A. de la ciudad de Guayaquil.

#### **1.3.2. *Objetivos Específicos***

- Identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómicos presentes en la línea de producción de Npropac S.A. utilizando los métodos RULA y REBA.
- Proponer y diseñar mejoras ergonómicas basadas en los resultados obtenidos de la evaluación con los métodos RULA y REBA.
- Implementar las mejoras ergonómicas propuestas, evaluando su impacto en la reducción de riesgos ergonómicos y en la mejora de las condiciones laborales de los trabajadores.

## CAPÍTULO II

### ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

#### 2.1. Antecedentes Investigativos

Según (Alvarez, 2024) en su tesis “Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo y Propuesta de Mejora Aplicando la metodología RULA y REBA para Disminuir Lesiones Musculoesqueléticas” este estudio se realiza en una empresa en la ciudad de Guayaquil recopilando datos sobre lesiones musculoesqueléticas en el área de compras, revelando que todo el personal sufre molestias lumbares, el 87,5 % tiene dolores de cuello, el 12,5% en manos o muñecas y el otro 12,5% en codos y antebrazos. Se aplicó la metodología RULA Y REBA para evaluar la postura, evidenciando posturas estáticas y forzadas en su gran mayoría en asistentes y analistas de compras, lo cual incrementa el riesgo de sufrir lesiones en muñecas, brazos y antebrazos. REBA indicó que en piernas, cuello y tronco son las áreas más afectadas destacando la mala postura en sillas en el área lumbar y la falta de elementos ergonómicos que provocan posturas inadecuadas. Se planteó mejorar las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo, instruir en buenas prácticas ergonómicas a los trabajadores y sus empleadores, dotar de equipos ergonómicos adecuados para salvaguardar la salud física de los colaboradores.

Según diversos estudios recientes, las evaluaciones ergonómicas en ambientes laborales han demostrado ser clave para reducir lesiones musculoesqueléticas en trabajadores. Según (Lozano, 2022), en su investigación sobre el impacto de las posturas laborales en oficinas administrativas, más del 80% de los empleados presenta molestias en la zona lumbar, mientras que el 70% reporta dolores en cuello y hombros debido a posturas mantenidas durante largos periodos. Asimismo, (Orozco-Montañez & Zavala-Hernández, 2023), al aplicar las metodologías ergonómicas en puestos de trabajo, identificaron que las principales áreas afectadas son el cuello, el tronco y las extremidades superiores, asociadas a una falta de adecuación en el mobiliario. Se destaca que la incorporación de sillas ergonómicas y capacitaciones sobre higiene postural redujo en un 45% la incidencia de molestias musculoesqueléticas en un lapso de seis meses, subrayando la importancia de un enfoque preventivo. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de implementar medidas correctivas y preventivas basadas en estudios ergonómicos para garantizar la salud ocupacional.

## **2.2. Fundamentos Legales**

### **2.2.1. Legislación Internacional**

La Organización internacional del trabajo (OIT) detalla fundamentos para la Seguridad y Salud Ocupacional del trabajo a través de sus convenios y recomendaciones, el convenio N° 155, se destaca el artículo 4 donde establece la obligación de los gobiernos y empleadores de garantizar las condiciones de trabajo. Además, el artículo 16 establece la importancia de realizar evaluaciones regulares de riesgos laborales y adoptar medidas preventivas para mitigar los peligros en los puestos de trabajo (International Labour Organization, 1981)

El instrumentó Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584 el propósito de este documento es establecer las Normativas para las acciones que se llevaran a cabo en los puestos de trabajo de los países miembros de la Comunidad Andina (CAN), esto se realiza con el objetivo de eliminar o reducir los impactos en la salud de los trabajadores por medio de implementación de medidas de preventivas y el desarrollo de actividades necesarias para la mitigación de riesgos (Comunidad Andina de Nacionalidades, 2004)

### **2.2.2. Legislación Nacional**

En la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 33 se establece el derecho de todos los trabajadores a un entorno laboral saludable y seguro, se reconoce el derecho a la seguridad laboral y a la salud en el trabajo, esto justifica la realización de la evaluación ergonómica en el ámbito nacional. Además, en el artículo 316 se enumera los 16 principio que sustentan el derecho al trabajo entre los cuales los numerales 2,5 y 6 destacan en la importancia de las condiciones laborales seguras (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008)

El Código de Trabajo de la República del Ecuador, fundamentado en la constitución desarrolla los derechos laborales en seguridad y salud ocupacional. El artículo 42 establece que los empleadores deben cumplir con normas de seguridad, indemnizar por accidentes y enfermedades laborales, proporcionar recursos y materiales adecuados. El artículo 46 prohíbe a los trabajadores poner en riesgo su seguridad y la de otros, mientras que el artículo 410, obliga a los empleadores a brindar condiciones de trabajo seguro (H. Congreso Nacional, 2005)

El Decreto Ejecutivo 255, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, define la responsabilidad de los trabajadores y empleadores para garantizar la seguridad, el ambiente

laboral y promueve una cultura de protección y prevención. Entre sus disposiciones establece las funciones de los responsables de seguridad según el nivel de riesgo laboral y el número de empleados. Por otra parte, se crea la Política nacional de Seguridad y Salud Laboral y se incorpora un registro nacional accidentes laborales y enfermedades profesionales. El Ministerio del Trabajo es el responsable de supervisar y sancionar incumplimientos, tomando decisiones, como suspender actividades si se detectan riesgos graves. (Gobierno del Ecuador, 2024)

### 2.2.3. Resoluciones

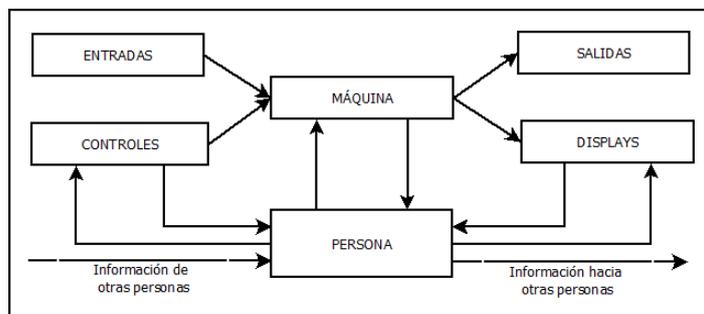
El Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo, en la resolución 513 del IESS dentro del registro Oficial, hace referencia a las condiciones y derechos en el marco de la seguridad social de los trabajadores. Enmarcándonos específicamente en dos artículos que tienen relación con el tema de análisis, como son:

- Art. 9. Factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- Art. 14. Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo.

## 2.3. Fundamentación Teórica

### 2.3.1. Sistema Persona-Máquina

Figura 1. Esquema del sistema elemental persona-máquina



Fuente: (Cortés, 2012)

Según (Cortés, 2012) las tendencias actuales en el campo de la ergonomía se dirigen hacia una ergonomía de sistemas que considera todos los elementos, humanos o no, que interactúan entre sí, ver figura 1. Esto incluye la ergonomía preventiva, aplicada durante la fase de diseño de un sistema para optimizarlo antes de su implementación, y la ergonomía correctiva, enfocada en mejorar sistemas ya existentes, conocida como ergonomía del puesto de trabajo. El sistema persona-máquina se puede definir como la combinación de una o más personas con uno o más componentes físicos que interactúan mediante entradas de energía para lograr una producción específica.

### **2.3.2. Riesgos Laborales**

Los riesgos laborales son el resultado de la combinación entre la gravedad de las posibles consecuencias y la probabilidad de que ocurran resultados indeseables (Amabye, 2016). Estos riesgos están asociados tanto a condiciones de trabajo inseguro como comportamientos laborales riesgosos (González et al., 2018). De esta forma, el riesgo se entiende como la posibilidad de que una persona o un grupo específico expuesto a un peligro sufra daños o lesiones.

En este contexto, los riesgos laborales abarcan los problemas de salud que enfrentan los trabajadores en su entorno profesional y pueden definirse como enfermedades, accidentes u otros peligros derivados del lugar de trabajo o de las actividades para realizar tareas específicas en cualquier ocupación (Vera et al., 2019).

A nivel global, aproximadamente 2900 millones de trabajadores estuvieron expuestos a riesgos peligrosos en sus lugares de trabajo (Amabye, 2016). Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cada año se registran 2,78 millones de fallecimientos relacionados con enfermedades y accidentes laborales, mientras que 374 millones corresponden a accidentes laborales no mortales y 2,4 millones a enfermedades ocupacionales (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

En cuanto a Latinoamérica, la OIT reporta que la tasa de accidentes mortales en la industria es de 11,1 por cada 100 000 trabajadores, mientras que el sector agrícola alcanza 10,7 y en el área de servicios 6,9 millones. Cabe destacar que el sector de la construcción concentra una parte significativa de los incidentes.

En el Ecuador, durante el año 2018, se reportaron 22 232 accidentes laborales, siendo las provincias de Azuay, Pichincha, Guayas, Manabí y Los Ríos las que presentaron el mayor número de casos, de acuerdo con los informes del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (IESS) (Gómez García et al., 2016)

### **2.3.3. Factores de Riesgos Laborales**

En cualquier ambiente laboral o lugar donde nos desenvolvemos, es común encontrar actos y condiciones inseguras a nuestro alrededor. Por ello, resulta fundamental identificar los posibles riesgos en el entorno de trabajo, evaluar las consecuencias que podrías derivarse y establecer estrategias para prevenirlos o controlarlos. Para este propósito, existen normas internacionales que proporcionan parámetros para evaluar las condiciones laborales. Un factor de riesgo laboral se define como aquellos peligros presentes o tarea específica, así

como en el entorno laboral, que podría ocasionar accidentes o cualquier tipo de incidente capaz de generar daños físicos o psicológicos. La manera más efectiva de reducir estos riesgos es mediante prevención, implementando un Sistema de Gestión en el Trabajo. Los requisitos para este tipo de sistemas están establecidos en normativas internacionales como la OHSAS o la ISO 45001 (Andrade, 2017).

#### **2.3.4. Tipos de Riesgos Laborales**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización del Trabajo (OIT), han valorado el impacto de las enfermedades y los traumatismos relacionados con el trabajo a lo largo del tiempo. Según el informe más reciente emitido conjuntamente, en el 2016 se registraron aproximadamente 1,9 millones de muertes vinculadas a actividades profesionales.

De acuerdo con (Medina & Díaz, 2024), entre los riesgos ocupacionales más significativos se encuentran los traumatismos, la exposición a ruidos, agentes carcinogénicos, partículas en el aire y riesgos ergonómicos. Estos factores representan una elevada carga de morbilidad y mortalidad entre los trabajadores, derivada de enfermedades crónicas como la dorsalgia (dolor en la parte media de la espalda) con un 37%, pérdida auditiva con un 16%, EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) con un 13% y traumatismos con un 8%. Por su parte, el Ministerio de Trabajo y Economía Social de España clasifica los riesgos laborales en cinco áreas principales: Higiene Industrial, Seguridad Laboral, Psicología, Medicina Laboral y Ergonomía. En cuanto a la Ergonomía, esta se define como “la ciencia que estudia la capacidad y la psicología del hombre en relación con su trabajo y la máquina o equipo que maneja y trata de mejorar las condiciones que se establecen entre ellos” (Lyon & Popov, 2021). Los riesgos ergonómicos están vinculados a la posibilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME) debido a la intensidad y naturaleza de las tareas físicas realizadas en el entorno laboral. Estas afecciones pueden afectar el sistema locomotor, dando lugar a lesiones que van desde molestias leves hasta discapacidades permanentes (Andrade, 2017).

Aunque todos los trabajos implican cierto nivel de riesgo de lesiones, la magnitud de estos riesgos varía considerablemente según el tiempo de ocupación, el sector, la región geográfica e incluso las características individuales. Según la OIT, las tasas de lesiones laborales han disminuido en los países de altos ingresos, mientras que en países de ingresos bajos y medianos han mostrado un aumento. De acuerdo con él (Gobierno del Ecuador,

2024), los riesgos laborales se dividen en varias categorías principales, aunque la mayoría de los autores, a lo largo de estudios sobre la seguridad y salud ocupacional para el bienestar de los trabajadores, se han definido distintos tipos de riesgos, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- **Riesgo Ergonómico:** Son provocados por factores físicos que pueden derivar en lesiones musculoesqueléticas, como una estación de trabajo mal diseñada, una postura incorrecta o el manejo manual de cargas.
- **Riesgos de Seguridad:** Surgen del manejo de maquinarias y equipos, cuya acción puede provocar diversos tipos de lesiones. Entre las más comunes se encuentran atrapamientos, golpes, cortes, aplastamientos, amputaciones y fracturas. Estos riesgos suelen presentarse en entornos donde se utilizan herramientas, equipos pesados o maquinaria industrial, y están relacionados tanto por los fallos técnicos o por error humano.
- **Riesgo Físico:** Son factores ambientales que pueden dañar a los empleados sin necesidad de contacto directo. Entre ellos se encuentran las alturas, el ruido, la radiación y los cambios de presión.
- **Riesgo Químico:** Se relacionan con sustancias peligrosas que pueden causar daños físicos o a la salud. Como irritación de la piel, problemas respiratorios, ceguera, corrosión e incluso explosiones.
- **Riesgo Biológico:** Incluyen organismos como virus, bacterias, insectos y animales que pueden tener efectos adversos en la salud. Ejemplos específicos son el moho, la sangre y otros fluidos corporales, plantas tóxicas, aguas residuales y polvo.
- **Riesgo Psicosocial:** Se refiere a aquellos factores que afectan a la salud mental o el bienestar del trabajador, tales como el acoso sexual, la victimización, el estrés y la violencia en el lugar de trabajo.

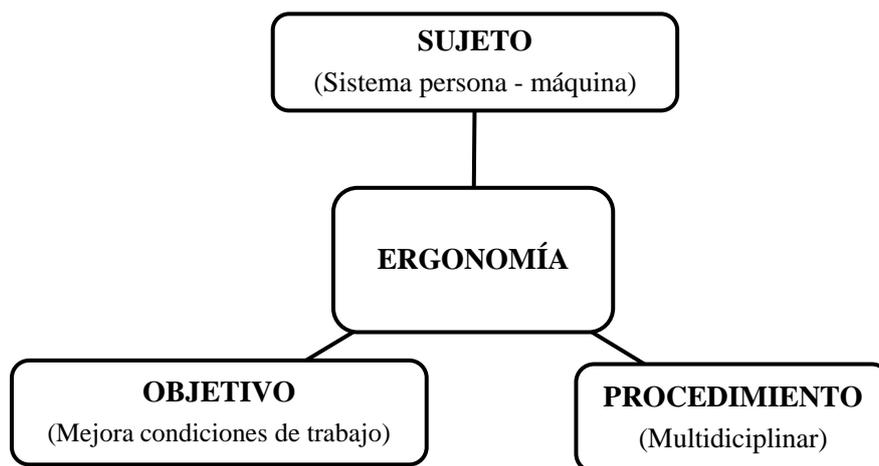
Estos riesgos laborales varían según el tipo de actividad que realiza la empresa, por ejemplo, los riesgos presentes en una industria petrolera no son los mismos que los que pueden surgir en una empresa que distribuye servicios de telefonía. Aunque los riesgos mencionados anteriormente podrían aparecer en ambas organizaciones, su relevancia o impacto dependerá de la naturaleza de las actividades que realicen. En algunos casos, ciertos riesgos podrían ser mínimos o incluso inexistentes en comparación con otras. En este

sentido, la exposición a riesgos psicosociales representa uno de los mayores desafíos para garantizar la seguridad y salud en el entorno laboral (Llagua, 2020).

### 2.3.5. Ergonomía

Según (R. Asfahl & Rieske, 2010), la ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que se centra en estudiar las capacidades y limitaciones físicas y psicológicas humanas para diseñar o modificar el entorno de trabajo, equipos, productos o procedimientos laborales. Su objetivo principal es mejorar el desempeño humano y reducir la probabilidad de lesiones y enfermedades. Aunque la reducción de lesiones es crucial, mejorar el desempeño humano es también un objetivo fundamental y ha sido históricamente de gran importancia en el campo de la ergonomía. Al analizar esta definición, podemos identificar tres conceptos fundamentales que la constituyen, los cuales se resumen en la figura 2.

**Figura 2.** Estructura de la ergonomía



Fuente: Autor

En el ámbito laboral, un sistema de trabajo incluye a uno o más trabajadores y el equipo que actúan conjuntamente para realizar la función del sistema en un entorno de trabajo específico, conforme a las condiciones impuestas por las tareas. La Ergonomía aborda factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales de manera holística, analizando cada factor como resultado de su interacción con los demás. (R. Asfahl & Rieske, 2010)

### 2.3.6. Objetivos de la Ergonomía

El propósito esencial de la ergonomía consiste en adaptar los entornos laborales, las tareas y los instrumentos de trabajo para que se ajusten de manera óptima a las necesidades, capacidades y limitaciones de los empleados. Este enfoque tiene como objetivo prevenir

lesiones, promover la salud y el bienestar general de los trabajadores. A través de la ergonomía, se busca mejorar las condiciones laborales en sus aspectos físicos, mentales y sociales, creando así un ambiente de trabajo seguro, cómodo y eficiente ).

### ***2.3.7. Factores de Riesgo Ergonómico***

Los factores de riesgo ergonómico son la probabilidad de sufrir un trastorno musculoesquelético, influenciada o aumentada por el tipo y la intensidad de la actividad física realizada durante el trabajo. El análisis ergonómico del trabajo implica identificar y categorizar factores de riesgo para evaluar el nivel de riesgo esperado. Se han desarrollado diversas herramientas formales para este fin, como RULA (Rapid Upper Limb Assessment) para la evaluación rápida de extremidades superiores, REBA (Rapid Entire Body Assessment) para la evaluación rápida de todo el cuerpo, la ecuación de levantamiento de NIOSH, entre otras. Estas herramientas estandarizan la evaluación de riesgos corporales, clasifican la gravedad del riesgo y asignan una puntuación global a la tarea evaluada. Esta puntuación proporciona una base consistente para evaluar diferentes tareas y puede utilizarse para comparar la efectividad de modificaciones realizadas en las tareas, determinando de manera objetiva si han mejorado las condiciones ergonómicas (C. R. Asfahl, 2000)

### ***2.3.8. Tipos de Ergonomías***

Según (Arellano & Rodríguez, 2020), existen cinco tipos de ergonomías:

- **Ergonomía Geométrica:** Se encarga del estudio de la relación entre el hombre y las condiciones geométricas del puesto de trabajo.
- **Ergonomía Ambiental:** Es el estudio de los factores ambientales, generalmente físicos, que constituyen el entorno del sistema hombre- máquina. Los ambientes que se incluyen en esta disciplina son los siguientes: 1. Ambiente térmico (temperatura, humedad). 2. Ambiente visual (características cromáticas, iluminación y señales). 3. Ambiente acústico (ruido, música ambiental). 4. Ambiente mecánico (máquinas y herramientas). 5. Ambiente electromagnético (radiaciones ionizantes y no ionizantes). 6. Ambiente atmosférico (contaminantes químicos y biológicos).
- **Ergonomía Temporal:** Se enfoca en el cómo el bienestar del trabajador en relación a los horarios, turnos, ritmo y descansos en el trabajo.
- **Ergonomía de las Organizaciones:** Se encarga de ajustar la organización a las necesidades y características humanas, basándose en el estudio de los trabajos, la

automatización, el organigrama de la empresa, los niveles de participación de los empleados, así como los procesos y canales de comunicación utilizados.

- **Involucramiento Directivo:** Es el estudio del conjunto de elementos humanos o no humanos, que se encuentran interactuando; se dividen en ergonomía preventiva, que es cuando el sistema no existe todavía y se busca la optimización de diseños, así como prevenir los posibles problemas de confort, y en ergonomía correctiva, que es cuando ya existen los sistemas; por ejemplo, la ergonomía del lugar de trabajo.

### ***2.3.9. Disciplinas Relacionadas con la Ergonomía***

A continuación, se describen cada disciplina relacionada con la ergonomía:

- **Psicología Industrial:** Estudia las técnicas de selección de personal, perfil del puesto, análisis del trabajo, etc.
- **Ecología:** Estudia las relaciones entre los seres vivos y su entorno.
- **Medicina del trabajo:** Estudia las afecciones de la salud o las enfermedades características de las tareas o ambientes de un puesto de trabajo.
- **Higiene del trabajo:** Analiza, evalúa y controla las condiciones ambientales (ruido, iluminación, contaminantes, ...) del puesto de trabajo.
- **Psicosociología:** Estudia y analiza las conductas o comportamientos sociales (actitudes, relaciones intergrupales, etc.).
- **Ingeniería:** Ciencia y arte de aplicar los conocimientos científicos al perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todas sus manifestaciones.
- **Economía:** Estudia los costes y la correcta administración de los recursos.
- **Antropometría:** Estudia los datos antropométricos de la población en función de la edad, etc.
- **Biomecánica:** Estudia las fuerzas en el organismo humano.
- **Fisiología del trabajo:** Estudia las repercusiones del trabajo físico o mental sobre el funcionamiento del organismo, analizando su coste energético.

### ***2.3.10. Riesgos Ergonómicos***

Para identificar los riesgos del puesto de trabajo se ha tomado como referencia la siguiente tabla de las directrices básicas para la evolución de las relaciones de riesgos

asociados a los puestos de trabajo (INSST) incorporando en cada una de las especialidades los riesgos oportunos del puesto de trabajo.

**Tabla 1.** *Riesgos laborales asociados al puesto de trabajo*

<b>RIESGOS ASOCIADOS A LA SEGURIDAD</b>	Atrapamiento por o entre objetos, estantes, coches, aplastamientos
	Caída de personas al mismo nivel
	Caída de personas a distinto nivel
	Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o desprendimiento
	Caída de objetos en manipulación
	Cortes o golpes por objetos o herramientas
	Contacto eléctrico
	Choques contra objetos Inmóviles
	Choques contra objetos móviles
	Incendio
	Pisadas sobre objetos
Proyección de fragmentos o partículas	
<b>RIESGOS ASOCIADOS A LA HIGIENE INDUSTRIAL</b>	Exposición a agentes químicos
	Exposición a agentes biológicos
	Exposición continua al ruido
	Estrés térmico (Temperatura)
<b>RIESGOS ASOCIADOS A LA ERGONOMÍA</b>	Ambiente térmico (Confort)
	Carga mental
	Carga física por movimientos repetitivos
	Iluminación, Ruido, Calidad ambiente
	Jornada de trabajo de pie durante largos períodos
	Manipulación de cargas
Uso de pantallas de visualización de datos	
<b>RIESGOS ASOCIADOS A LA PSICOSOCIOLOGÍA</b>	Acoso
	Contenido de trabajo (repetitividad, escaso contenido, etc.)
	Carga de trabajo/ritmo de trabajo
	Comunicaciones deficientes
	Desarrollo profesional
	Desempeño de rol (indefinición, conflicto, ambigüedad, etc.)
	Demandas emocionales
	Equipos de trabajo/exposición a otros riesgos
	Participación/Control
	Relaciones interpersonales /apoyo social
	Tiempo de trabajo (nocturnidad, turnicidad, duración jornadas excesiva, imprevisibilidad, etc.)
Violencia externa	

*Fuente: (Muñoz et al., 2022)*

### ***2.3.11. Riesgos Ergonómicos en el Trabajo***

En el entorno laboral, resulta fundamental identificar y mitigar los riesgos ergonómicos que pueden influir en el rendimiento de los empleados. La ergonomía se enfoca en analizar la interacción entre el trabajador y su ambiente de trabajo con el objetivo de mejorar las condiciones laborales y promover su seguridad, bienestar y salud (Aquino, 2019). Los riesgos ergonómicos están relacionados con la adaptación de las tareas y espacios laborales a las características físicas y cognitivas del trabajador, así como a las condiciones del entorno en el que opera. Cuando no se toman en cuenta estas necesidades, pueden surgir diversos inconvenientes que afectan el desempeño del personal (Daza, 2021). Uno de los principales efectos negativos de los riesgos ergonómicos en el ámbito laboral es el aumento de trastornos musculoesqueléticos, como el dolor de espalda, la tendinitis y el síndrome del túnel carpiano. Estas afecciones pueden ser consecuencia de posturas incorrectas, movimientos repetitivos, esfuerzo físico excesivo o la ausencia de pausas y descansos adecuados (Carrasco et al., 2023). Además de los problemas físicos, los riesgos ergonómicos pueden afectar la salud mental de los empleados. Factores como la sobrecarga laboral, la falta de autonomía en la ejecución de tareas, el estrés, el ruido excesivo o una iluminación deficiente pueden generar fatiga, ansiedad, irritabilidad y dificultades para mantener la concentración, lo que impacta directamente en la productividad y eficiencia laboral (Duchi – Valdez et al., 2023).

Según (Jaspe, 2018), las condiciones laborales que generan estrés físico o mental en los trabajadores también se consideran riesgos ergonómicos. En muchos casos, la falta de pausas activas entre tareas, una iluminación y ventilación inadecuadas, así como una distribución ineficiente del espacio de trabajo, afectan el desempeño del empleado, disminuyen sus capacidades y aumentan sus necesidades fisiológicas.

Asimismo, los riesgos ergonómicos tienen un impacto significativo en la salud de los trabajadores, provocando diversas consecuencias negativas, como lesiones musculoesqueléticas, fatiga, estrés y trastornos que, en algunos casos, pueden volverse crónicos.

Según (Tresierra & Campoblanco, 2019) señalan que las lesiones musculoesqueléticas son de las más frecuentes en el ámbito laboral. Esto se debe a las exigencias del trabajo, que en muchas ocasiones requieren mantener posturas forzadas o realizar movimientos repetitivos, lo que aumenta el riesgo de daño en músculos, tendones,

articulaciones, ligamentos y nervios, estructuras esenciales para la estabilidad y el soporte del cuerpo humano. Cabe resaltar que estos riesgos no solo perjudican a nivel individual, sino que también pueden repercutir en el ambiente laboral y en el funcionamiento general de la organización. La falta de medidas preventivas frente a los riesgos ergonómicos puede ocasionar un incremento en los accidentes de trabajo, una reducción en la calidad del desempeño, un aumento en el ausentismo y un deterioro del clima organizacional.

### ***2.3.12. Medidas de Prevención de Riesgos Ergonómicos***

La mayoría de los trabajos implican un esfuerzo físico significativo, lo que puede ocasionar lesiones musculoesqueléticas, en muchos casos estas suelen manifestarse con síntomas como dolor, rigidez o incluso limitaciones físicas, impactando negativamente en la rutina diaria del trabajador.

Los riesgos ergonómicos pueden presentarse de diversas formas, como el esfuerzo físico excesivo, posturas inadecuadas durante la jornada laboral, factores psicosociales derivados de una organización deficiente de las tareas o una formación insuficiente en ergonomía. Estos factores pueden impactar significativamente en la productividad de los trabajadores y, en consecuencia, en la rentabilidad de la empresa. Para minimizar estos efectos negativos, es fundamental implementar medidas preventivas que permitan reducir los riesgos ergonómicos, garantizando así un entorno de trabajo más seguro, eficiente y saludable (Carrasco et al., 2023)

### ***2.3.13. Diagnóstico de las Condiciones en los Puestos de Trabajo***

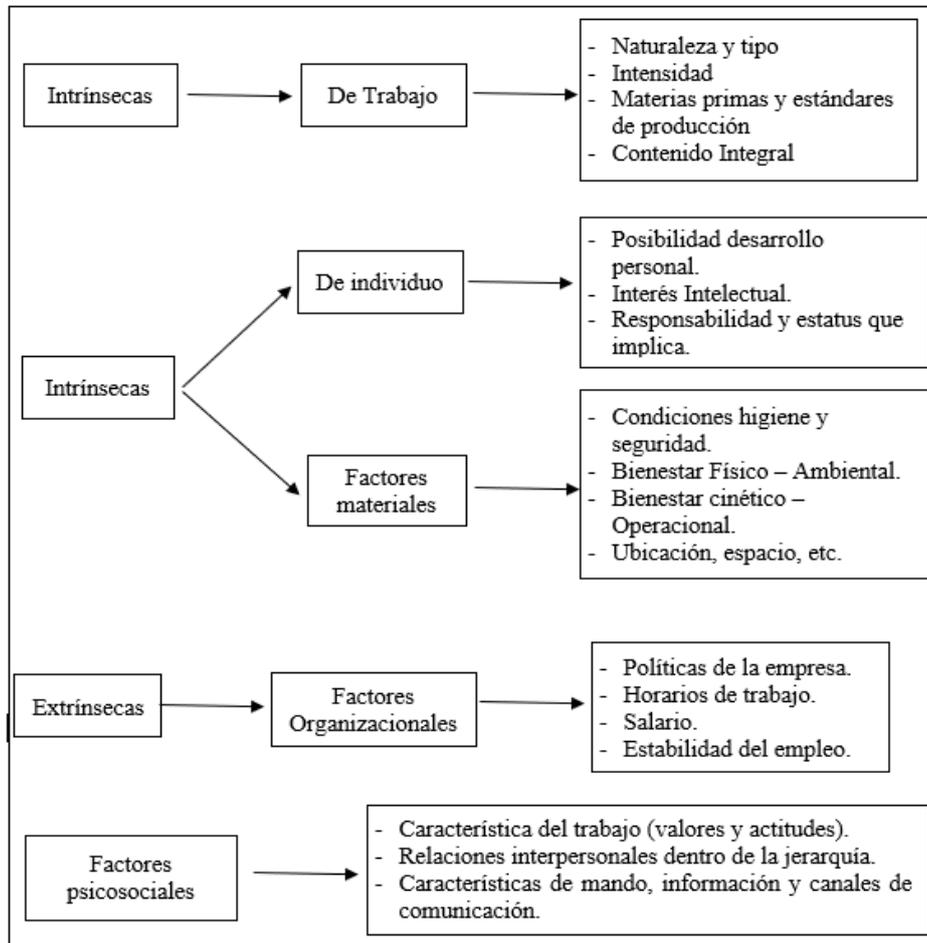
Las condiciones de trabajo están intrínsecamente ligadas al proceso laboral y se refieren al conjunto de factores que influyen en el trabajador durante su actividad, determinando su desempeño y generando diversas repercusiones tanto a nivel individual como empresarial. Estos factores conforman el entorno y las condiciones laborales que el trabajador debe enfrentar en el ejercicio de sus funciones, estas se detallan en la figura 3.

Las condiciones de trabajo abarcan diversos aspectos, entre ellos:

- a.** Los objetivos del trabajo: las tareas específicas que el trabajador debe realizar.
- b.** Las condiciones de ejecución: los procedimientos, herramientas y circunstancias bajo las cuales se lleva a cabo la labor.
- c.** La naturaleza y el objeto del trabajo: las propiedades físicas, químicas y biológicas de los materiales con los que se trabaja.

d. Los niveles de producción y la intensidad del trabajo: factores que determinan el esfuerzo requerido y las posibles formas de desgaste físico o mental del trabajador.

**Figura 3.** *Condiciones de trabajo más sobresalientes en los puestos de trabajo*



Fuente: Autor

Es importante destacar que dentro del concepto de condiciones de trabajo no se incluyen la conducta o actividad del trabajador, ya que estas dependen de características individuales como la personalidad, inteligencia y formación. De igual manera, no se consideran factores externos al entorno laboral, como el transporte o la vivienda. No obstante, tanto las condiciones de trabajo como los aspectos personales y externos pueden influir en la experiencia del trabajador, modulando su desempeño y bienestar en el ámbito laboral (Duchi – Valdez et al., 2023).

#### **2.3.14. Identificación de Problemas Ergonómicos**

Un diseño ergonómico bien ejecutado puede generar impactos significativos en la productividad, eficiencia y rentabilidad de una organización a largo plazo. Los costos de los accidentes no se limitan al daño a los trabajadores, sino que también afectan diversas etapas

del proceso productivo como el manejo de residuos y los costos adicionales de producción. Las lumbalgias son comunes entre los trabajadores que manipulan y levantan materiales debido a la falta de técnicas adecuadas de levantamiento. A menudo, las personas sin capacitación adecuada levantan objetos desde el suelo con las piernas estiradas y la espalda encorvada, una postura incorrecta que puede provocar daños en el sistema musculoesquelético y afectar la salud (Arellano & Rodríguez, 2020).

Para identificar si un peligro puede generar un trastorno musculoesquelético, es necesario evaluar el riesgo asociado considerando todos los factores que puedan influir. Los principales tipos de riesgos ergonómicos, independientes entre sí, incluyen:

- Manipulación manual de objetos, como levantar y transportar cargas.
- Empujar o arrastrar cargas.
- Movimientos repetitivos que afectan las extremidades superiores.
- Posturas incómodas o movimientos realizados con esfuerzo.
- Uso excesivo de fuerza física.

En las estaciones de trabajo, ciertas tareas demandan posturas estáticas que se mantienen por más de 4 segundos consecutivos, involucrando la columna, los brazos, las extremidades inferiores, el cuello u otras partes del cuerpo. Por otro lado, algunas actividades requieren posturas dinámicas, como movimientos repetidos de la columna, brazos, cabeza o cuello, que tienen una duración considerable durante la jornada laboral (superior a una hora). Ante estas condiciones, se considera la existencia de un riesgo por posturas y movimientos forzados, lo que hace necesaria una evaluación del riesgo.

### ***2.3.15. Método Nórdico de Kuorinka***

Previo a la aplicación de una metodología para la evaluación de riesgos ergonómicos se utiliza una herramienta estandarizada para trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores. Este cuestionario se basa en la autopercepción de los trabajadores sobre el dolor e incomodidades en zonas específicas como: hombros, cuello, espalda y extremidades. Esta herramienta permite recopilar datos sobre la severidad y frecuencia de los síntomas en un periodo específico. Además, su aplicación es sencilla y no invasiva, lo que facilita su uso en un sin número de entornos laborales (Kuorinka et al., 1987).

### ***2.3.16. Métodos de Evaluación de Riesgos Ergonómicos***

La elección del método para evaluar los riesgos ergonómicos se basa en identificar cuál de ellos considera los factores de riesgo que pueden aumentar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético (TME). La complejidad de esto radica en la gran cantidad de factores de riesgo que deben analizarse dentro del entorno laboral, tales como: movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, mantenimiento de posturas forzadas o estáticas, exigencias cognitivas, monotonía, exposición a vibraciones y condiciones ambientales, entre otros. Además, la diversidad de tareas que conforman un puesto de trabajo hace que la evaluación requiera un enfoque integral que contemple todas estas variables.

Al llevar a cabo una evaluación general de los riesgos en un puesto de trabajo, no hay margen de duda en la respuesta, ya que se analizan los riesgos laborales asociados a las condiciones de trabajo. Esta evaluación abarca el conjunto de tareas que los trabajadores realizan a lo largo de su jornada laboral, permitiendo identificar y mitigar posibles peligros que puedan afectar su seguridad y bienestar.

En definitiva, si surge la pregunta sobre si se debe evaluar el puesto de trabajo o la tarea específica, la respuesta correcta es evaluar el puesto de trabajo en su totalidad. Sin embargo, para lograrlo, es fundamental analizar de manera individual cada una de las tareas que lo conforman, con el fin de calcular o medir el nivel de riesgo ergonómico global del puesto. Dado que actualmente no existen métodos de evaluación que proporcionen resultados ergonómicos específicos por puesto de trabajo, el Comité de Seguridad y Salud de la empresa debe asumir la responsabilidad de identificar la homogeneidad de movimientos, posturas y manipulaciones en las distintas tareas desempeñadas durante la jornada laboral. Todo este proceso debe realizarse con la participación activa del Técnico del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, quien será el encargado de llevar a cabo la estimación global del riesgo ergonómico.

#### ***2.3.16.1. Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).***

Este método fue desarrollado en el año de 1993 por los doctores McAtamner y Corlett de la Nottingham College con el fin de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo, presentes en actividades repetitivas en posturas, movimientos repetitivos, fuerzas aplicadas, actividades estáticas del cuerpo. A medida que pasa el tiempo y el trabajador presenta este

tipo de factores, estos tienden a producir fatigas y a la larga ocasionar enfermedades en el sistema musculo esquelético (Gómez García et al., 2016).

Esta metodología fue elaborada con el propósito de identificar a los trabajadores expuestos a cargas musculoesqueléticas significativas que podrían ocasionar trastornos en las extremidades superiores. Su aplicación permite evaluar tres factores: la postura de las diferentes zonas del cuerpo, la carga o fuerza ejercida y la actividad muscular (postura estática o movimientos repetitivos) (Saenz, 2013).

Para realizar la evaluación con este método, se llevan a cabo tres etapas principales:

- **Observación de posturas:** Se realiza mientras el trabajador lleva a cabo la tarea y puede hacerse de tres maneras, la primera de ellas es la observación directa, captura de imágenes o grabación de vídeos. Se seleccionan las posturas a analizar, priorizando las más repetitivas, las que se realizan durante más del 10% o 15% de la tarea y las que generan mayor riesgo. Se analiza solo un lado del cuerpo, generalmente el más afectado; sin embargo, si ambos lados son significativamente diferentes, se evalúan ambos.
- **Puntuaciones:** Para evaluar las posturas, se mide el ángulo de cada parte del cuerpo con respecto a la vertical. No se incluyen las extremidades inferiores, pero se considera si la postura está equilibrada y apoyada. Estos datos se ajustan según diversos criterios y factores, como la carga y la actividad muscular, para calcular las puntuaciones RULA.
- **Niveles de actuación:** Con las puntuaciones finales se determina el nivel de actuación, el cual se clasifica en cuatro categorías:

**Tabla 2.** *Niveles de actuación*

NIVEL DE PUNTAJE RULA		
Nivel	Puntuación	Observación
1	1 – 2	No es necesario realizar ninguna acción.
2	3 – 4	Se debe tomar medidas, pero a corto plazo.
3	5 – 6	Las medidas deben adaptarse a corto plazo.
4	7	Se debe tomar medidas urgentes.

*Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)*

Las regiones corporales en las que se centra el RULA se dividen en dos grupos detallada gráficamente en la figura 4:

- **Grupo A:** brazo, antebrazo, muñeca y rotación de muñeca.

- **Grupo B:** cuello, torso y piernas.

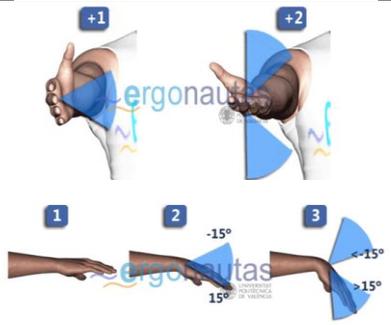
**Figura 4.** Los dos grupos A y B en los que se enfoca el estudio ergonómico del método RULA



Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

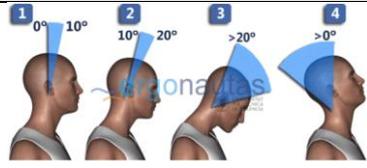
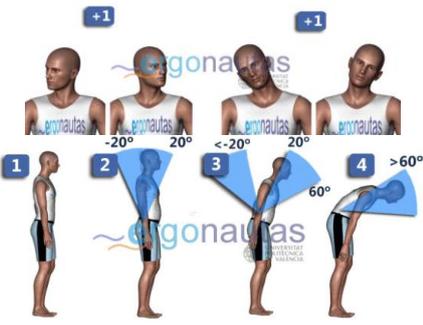
**Tabla 3.** Evaluación del GRUPO A - Valoración de las posiciones determinadas en el grupo A del método RULA

	Ángulo	Descripción	Puntos	Modificaciones de puntuación	Ilustración
<b>Brazo</b>	0° - 20°	Flexión o extensión sobre vertical	1	+1 si levanta los hombros.	
	20° - 45°		2	+1 si el brazo está abducido o rotado.	
	45° - 90°		3		
	>90°		4	-1 si el brazo está apoyado.	
<b>Antebrazo</b>	60° - 100°	Flexión o extensión sobre vertical	1		
	0° - 60° ó >100°		2	+1 si cruza la línea media	

<b>Muñeca</b>	0°	Sobre la Horizontal	1	+1 si se desvía radial o cubitalmente de la línea media	
	0° - 15°		2		
	>15°		3		

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

**Tabla 4.** Evaluación del GRUPO B - Valoración de las posiciones determinadas en el grupo B del método RULA

	Ángulo	Descripción	Puntos	Modificaciones de puntuación	Ilustración
<b>Cabeza</b>	0° - 10°	Flexión sobre la vertical	1	+1 si el cuello está rotado.  +1 si el cuello está inclinado lateralmente	
	>10° y ≤20°		2		
	>20°		3		
	Todas las posiciones		4		
<b>Tronco</b>	0°	Sobre la vertical. Sentado y bien apoyado.	1	+1 si el tronco está rotado. +1 si el tronco está inclinado lateralmente	
	0° - 20°	Flexión sobre la vertical	2		
	20° - 60°		3		
	>60°		4		
<b>Piernas</b>	No aplica		1	Sentado con el peso equilibrado sobre ambos pies.	
			2	Peso se sustenta sobre uno de los dos pies.	

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

### Forma de Evaluación

La forma de evaluación final del grupo A y el grupo B se presentan en las tablas 3 y 4 respectivamente, posteriormente se evalúa el carácter estático o dinámico del tipo de

trabajo de acuerdo con la tabla 5, así mismo, según la fuerza empleada se añade puntos de acuerdo con las especificaciones de la tabla 6.

**Tabla 5.** Puntuación del grupo A del método RULA

		MUÑECA							
		1		2		3		4	
		Giro de la muñeca		Giro de la muñeca		Giro de la muñeca		Giro de la muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	4	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

**Tabla 6.** Puntuación del grupo B del método RULA

		TRONCO											
		1		2		3		4		5		6	
		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

### Puntuación Final

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura adoptada por el trabajador. Posteriormente, se evalúa si esta postura es de carácter estático o dinámico, así como las fuerzas aplicadas durante su mantenimiento. La puntuación de los Grupos A y B se aumentará en un punto si la actividad es predominantemente estática (la postura se mantiene más de un minuto consecutivo) o si es repetitiva (se repite más de cuatro veces por

minuto). En cambio, si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se clasificará como actividad dinámica y no se realizarán ajustes en las puntuaciones como se muestra en la tabla 7 (Hita-Gutiérrez et al., 2020)

**Tabla 7.** Puntuación por tipo de actividad

	Descripción	Puntuación
<b>Estática</b>	Se mantiene más de un minuto seguido.	+1
<b>Repetitiva</b>	Se repite más de 4 veces cada minuto.	+1
<b>Ocasional</b>	Poco frecuente y de corta duración.	0

*Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)*

Además, las puntuaciones iniciales se incrementarán según las fuerzas ejercidas. La Tabla 8 detalla el aumento correspondiente basado en la carga soportada o la fuerza aplicada.

**Tabla 8.** Puntaje por carga o fuerzas ejercidas

Carga fuerza	Descripción	Puntuación
Menor a 2Kg	Se mantiene intermitente	0
Entre 2 Kg - 10 Kg	Se mantiene intermitente	+1
Entre 2 Kg - 10 Kg	Estática o repetitiva	+2
Superior a 10 kg	Se mantiene intermitente	+2
Superior a 10 kg	Estática o Repetitiva	+3
Se produce golpes o fuerzas bruscas o repetitivas		+3

*Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)*

Las puntuaciones ajustadas de los Grupos A y B, considerando el tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas, pasarán a denominarse puntuaciones C y D, respectivamente. Finalmente, las puntuaciones C y D se utilizan para calcular la puntuación final del método a través de la Tabla 9. Esta puntuación final, que oscila entre 1 y 7, indica el nivel de riesgo, siendo más alto cuanto mayor sea el valor.

**Tabla 9.** Puntuación Final RULA

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

*Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)*

Una vez finalizada se obtendrá una puntuación RULA que permitirá identificar el grado de riesgo y las medidas necesarias de acuerdo con la tabla 10.

**Tabla 10.** Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerir cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el diseño de la tarea
7	4	Se requiere cambios urgentes en la tarea

*Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)*

Una vez obtenida la puntuación final, la Tabla 10 establece distintos niveles de actuación para el puesto evaluado.

Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo asociado a la tarea es aceptable y no se requieren cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 sugieren la necesidad de un análisis más detallado del puesto, ya que podrían ser necesarios ajustes. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son indispensables, mientras que una puntuación de 7 señala que las modificaciones deben realizarse de forma urgente. Las puntuaciones asignadas a cada miembro y grupo, junto con las relacionadas con la fuerza y la actividad muscular, guiarán al evaluador sobre los aspectos específicos que deben mejorarse en el puesto de trabajo.

Por último, la figura 5, sintetiza el procedimiento para determinar el Nivel de Actuación en el método RULA.

**Figura 5.** Esquema de puntuaciones RULA



*Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)*

Evaluar los riesgos de padecer trastornos en los miembros superiores, analizando el esfuerzo muscular asociado a la postura adoptada durante el desempeño de tareas repetitivas (más de 4 veces por minuto), la permanencia en una postura específica o la realización de esfuerzos que pueden generar fatiga muscular. Consolidar los resultados en una guía de evaluación ergonómica diseñada por el evaluador, vinculándolos con factores epidemiológicos, mentales, físicos, ambientales y organizacionales. Por último, tras calificar de manera independiente a los integrantes de los grupos A y B, se asigna una calificación global que abarque a ambos grupos establecidos.

**Tabla 11.** *Grupos corporales y variables analizadas*

<b>GRUPOS CORPORALES Y VARIABLES ANALIZADOS CON EL MÉTODO RULA</b>	
<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brazo-hombro: flexión, extensión, separación lateral, elevación hombro y apoyo del brazo.</li> <li>• Antebrazo: flexión, extensión y separación lateral.</li> <li>• Muñeca: flexión, extensión, inclinación lateral y giro.</li> <li>• Actividad muscular: estática o movimiento repetido.</li> <li>• Fuerza o carga: ninguna, ocasional, estática o repetitiva en relación con el peso/fuerza (entre 2 y más de 10 kg); explosiva (brusca).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuello: flexión, extensión, inclinación lateral y giro.</li> <li>• Tronco: flexión, inclinación lateral y giro.</li> <li>• Piernas: sentado, de pie con apoyo bilateral (ambos pies) o sin apoyo.</li> <li>• Actividad muscular: estática o movimiento repetido.</li> <li>• Fuerza o carga: ninguna, ocasional, estática o repetitiva en relación con el peso/fuerza (entre 2 y más de 10 kg); explosiva (brusca).</li> </ul>

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

Algunas de sus características son:

- Es sencillo de aplicar en ciclos breves y repetitivos.
- Principalmente, se enfoca en la intensidad del esfuerzo postural.
- No permite analizar posturas de manera conjunta ni evaluar secuencias de posturas, limitándose a posturas individuales.
- Requiere calcular ángulos posturales a través de la observación.
- Incluye el análisis de cargas superiores a 10 kg, pero no contempla valores mayores.
- Facilita la identificación de las situaciones de riesgo más críticas.
- Establece un orden de prioridad para investigar con mayor detalle los puestos de trabajo utilizando metodologías más completas.
- Tiene en cuenta tanto la actividad muscular como la fuerza o carga en ambos grupos corporales.

- La selección de la postura a analizar queda bajo el criterio del Técnico en Prevención de Riesgos Laborales (TPRL), lo que puede introducir subjetividad o análisis al azar.
- Para cada postura evaluada, se asigna un nivel de actuación (entre 1 y 7) que indica si la postura es adecuada o si requiere ajustes o rediseños en el puesto.
- Comparte varias similitudes con el método REBA, aunque también presenta diferencias.

#### 2.3.16.2. *Método Rapid Entire Body Assessment (REBA).*

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment), desarrollado por Hignett y McAtamney en Nottingham en el año 2000, es una herramienta ergonómica diseñada para evaluar posturas corporales de forma rápida y completa. En el análisis postural, las técnicas utilizadas presentan dos características clave: sensibilidad y generalidad. Una técnica con alta generalidad es aplicable a una amplia variedad de casos, pero puede carecer de precisión, lo que resulta en análisis menos detallados. Por otro lado, las técnicas con mayor sensibilidad requieren datos más específicos y detallados sobre los parámetros que se evalúan, lo que limita su aplicación a contextos muy concretos (Pałęga et al., 2019).

Según (Hita-Gutiérrez et al., 2020), ninguna técnica existente hasta ahora resulta especialmente precisa para analizar posturas forzadas comunes en tareas que implican la manipulación de personas o cargas animadas.

El método REBA surge como una herramienta innovadora para estudiar este tipo de posturas. Aunque es relativamente reciente y está en proceso de validación, se ha demostrado que su sistema de codificación para las diferentes partes del cuerpo tiene un alto nivel de fiabilidad (Rodríguez Salinas et al., 2023).

La metodología incorpora un elemento que permite determinar si la posición de los miembros superiores del cuerpo se adopta de manera favorable o desfavorable con respecto a la gravedad. Asimismo, clasifica el cuerpo en dos segmentos que serán codificados por separado y analiza las extremidades superiores, inferiores, el tronco y el cuello, dividiendo el cuerpo en dos grupos, el primer grupo conformado por el cuello, tronco y piernas, mientras que el segundo grupo por las muñecas, antebrazos y brazos. A continuación, se plantea una metodología en base a la NTP 601 presentada por la Universidad Politécnica de Valencia para la aplicación del Método REBA (Sandoval et al., 2023).

El método REBA divide el cuerpo en dos grupos, se detalla gráficamente en la figura 6.

**Grupo A:** comprende piernas, tronco y cuello

**Grupo B:** Este grupo incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas).

**Figura 6.** Grupos de miembros en REBA



Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

A continuación, se presenta un cuadro indicando los pasos para aplicar el método REBA.

**Tabla 12.** Pasos para aplicar el método REBA

PASOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Identificar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de ellos.	Si el ciclo es demasiado extenso o no existen ciclos definidos, se pueden realizar evaluaciones en intervalos regulares.
2	Seleccionar las posturas a evaluar.	Se elegirán aquellas que, a priori, representen una mayor carga postural, ya sea por su duración, frecuencia o porque se desvían significativamente de la posición neutral.
3	Decidir si se evaluará el lado izquierdo o derecho del cuerpo.	En caso de duda, se analizarán ambos lados.
4	Recopilar los datos angulares necesarios.	Se pueden tomar fotografías desde los ángulos adecuados para realizar las mediciones.
5	Asignar puntuaciones a cada parte del cuerpo.	Esto se hará utilizando las tablas correspondientes a cada miembro.
6	Calcular las puntuaciones parciales y finales del método para identificar los riesgos y determinar el Nivel de Actuación.	

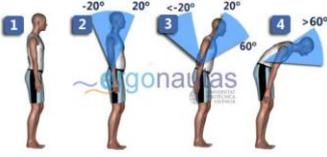
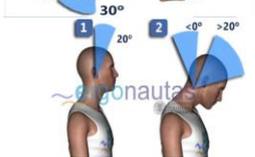
7	En caso de ser necesario, definir las medidas que deben implementarse.	Revisar las puntuaciones de las distintas partes del cuerpo para identificar las áreas donde se requieren ajustes.
8	Realizar un rediseño del puesto o introducir cambios que mejoren la postura, si corresponde.	
9	Si se han implementado modificaciones, reevaluar la postura utilizando el método REBA para verificar la efectividad de las mejoras.	

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

## Evaluación del GRUPO A

El primer grupo a evaluar se va a enfocar en el tronco y el ángulo de inclinación sumado uno si existe rotación lateral o inclinación del mismo; como se observa en la tabla siguiente. La siguiente valoración es el cuello, evaluado su inclinación con respecto a troncos y se suma uno si existe torsión o inclinación. Las rodillas, de acuerdo al grado de flexión se suma uno si el ángulo esta entre 30 y 60 grados y dos si existe flexión mayor de 60 grados. Finalmente, el brazo, con un ángulo de flexión o extorsión, suma uno si hay abducción o rotación y uno si existe elevación de hombro (Sandoval et al., 2023).

**Tabla 13.** Evaluación del grupo A

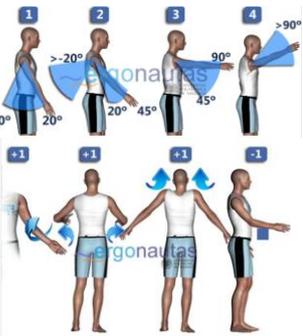
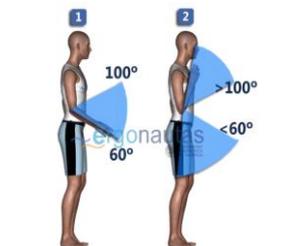
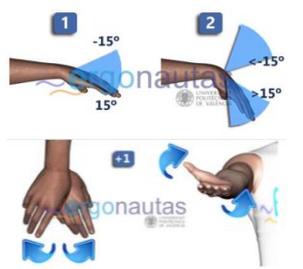
	Ángulo	Descripción	Puntos	Modificaciones de puntuación	Ilustración
<b>Tronco</b>		Tronco erguido	1		
	0° - 20°	Flexionado	2	+1 existen torsión o inclinación lateral del tronco	
	20° - 60°		3		
	+ 60°		4		
<b>Rodillas</b>	30° - 60°	Soporte bilateral, andando o sentado	1	+1 Si existe flexión de una o ambas rodillas	
	+ 60°	Soporte unilateral	2	+2 Si existe flexión de una o ambas rodillas	
<b>Cuello</b>	0° - 20°	Cuello Flexionado	1	+1 existe torsión y/o inclinación del cuello	
	+ 20°		2		

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

## Evaluación del GRUPO B

La puntuación del Grupo B se calcula a partir de las puntuaciones individuales de cada uno de sus componentes (brazo, antebrazo y muñeca). Por lo tanto, como paso previo, es necesario obtener las puntuaciones correspondientes a cada miembro. Dado que el método analiza únicamente un lado del cuerpo (izquierdo o derecho), los datos para el Grupo B deben recopilarse exclusivamente de uno de los dos lados (Sandoval et al., 2023).

**Tabla 14.** Evaluación del GRUPO B

	Ángulo	Descripción	Puntos	Modificaciones de puntuación	Ilustración
<b>Brazo</b>	0° - 20°	Brazo flexionado y extendido	1	+1 el brazo está abducido o rotado	
	20° - 45°		2		
	45° - 90°	3	+1 el hombro está elevado		
	+ 90°	4	-1 existe apoyo o postura		
<b>Antebrazo</b>	60° - 100°	Antebrazo flexionado	1	SIN PUNTAJE	
	60° o más de 100°		2		
<b>Muñeca</b>	0° - 15°	Muñeca flexionada	1	+1 Torsión o desviación radial	
	+ 15°		2		

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

El cuadro anterior inicia evaluando el brazo con ángulo de flexión o extensión, suma uno si hay abducción o rotación, y uno si existe elevación de hombro. Resta uno si existe posición de descanso como observamos. Para el antebrazo, según flexión de 60 grados a 100 grados o más, en este segmento no se suman los valores adicionales como se observa en el cuadro. Finalmente, la muñeca, con los ángulos de 0 grados a 15 grados de flexión o extensión, suma uno si existe desviación lateral o torsión de muñecas (Pałęga et al., 2019).

## Puntuación del Grupo A y B

Luego de recopilar las puntuaciones individuales de los integrantes de los Grupos A y B, se procede a calcular las puntuaciones totales de cada grupo. Para ello, se utiliza la Tabla 15 para el cálculo del Grupo A, y la Tabla 16 para el Grupo B.

**Tabla 15.** *Puntuación del grupo A*

		<b>Cuello</b>											
		<b>1</b>				<b>2</b>				<b>3</b>			
		Piernas				Piernas				Piernas			
<b>Tronco</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
<b>2</b>		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
<b>3</b>		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
<b>4</b>		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
<b>5</b>		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

*Fuente: (Diego-Mas, Ergonautas, 2024)*

**Tabla 16.** *Puntuación del Grupo B*

		<b>Antebrazo</b>					
		<b>1</b>			<b>2</b>		
		Muñeca			Muñeca		
<b>Brazo</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>		1	2	2	1	2	3
<b>2</b>		1	2	3	2	3	4
<b>3</b>		3	4	5	4	5	5
<b>4</b>		4	5	5	5	6	7
<b>5</b>		6	7	8	7	8	8
<b>6</b>		7	8	8	8	9	9

*Fuente: (Diego-Mas, Ergonautas, 2024)*

## Puntuaciones Parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura adoptada por el trabajador. Posteriormente, se evaluarán las fuerzas aplicadas durante dicha postura para ajustar la puntuación del Grupo A, y la calidad del agarre de objetos para ajustar la puntuación del Grupo B (Falagán et al., 2000). La carga manipulada o la fuerza ejercida influirá en la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), salvo en los casos donde la carga no exceda los 5 kilogramos, ya que en estos no se aplicará ningún incremento. La Tabla 17 detalla los incrementos correspondientes según el peso de la carga.

**Tabla 17.** Incremento de puntuación del Grupo A con cargas o fuerzas ejercidas

Carga o Fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor a 5 kg	0
Carga o fuerza entre a 5 y 10 kg	+1
Carga o fuerza mayor de 10 kg	+2

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

Además, si la fuerza se aplica de manera brusca, se deberá sumar una unidad adicional a la puntuación previa (Tabla 18). A partir de este ajuste, la puntuación del Grupo A incrementada por la carga o fuerza será denominada Puntuación A.

**Tabla 18.** Incremento de puntuación del Grupo A con cargas o fuerzas bruscas

Carga o Fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

Por otro lado, la calidad del agarre de objetos con la mano afectará la puntuación del Grupo B, excepto cuando la calidad del agarre sea buena o no haya necesidad de agarres. La Tabla 19 indica los incrementos según la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B ajustada por la calidad del agarre será conocida como Puntuación B.

**Tabla 19.** Incremento de puntuación del Grupo B por calidad de agarre

Calidad de Agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza es media	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro.	+3

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

## Puntuación Final

Las puntuaciones de los Grupos A y B se han ajustado, generando la Puntuación A y la Puntuación B, respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y utilizando la Tabla 18, se calculará la Puntuación C.

**Tabla 20.** Puntuación C

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

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

Posteriormente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C será incrementada en función del tipo de actividad muscular involucrada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes, por lo que la Puntuación Final podría superar a la Puntuación C en hasta 3 unidades (Tabla 21).

**Tabla 21.** Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo pertenecen estáticos, por ejemplo, soporte durante 1 minuto.	+1
Se reproducen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto.	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adaptan posturas inestables.	+1

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

Una vez obtenida la Puntuación Final, se determinan distintos Niveles de Actuación para el puesto evaluado. Cuanto mayor sea el valor de la puntuación, mayor será el riesgo para el trabajador; un valor de 1 indica un riesgo insignificante, mientras que el valor máximo, 15, señala un riesgo muy alto que requiere intervención inmediata. Cada nivel describe el nivel de riesgo y sugiere acciones específicas sobre la postura evaluada, indicando la urgencia de la intervención requerida. La Tabla 22 detalla los Niveles de Actuación según la Puntuación Final.

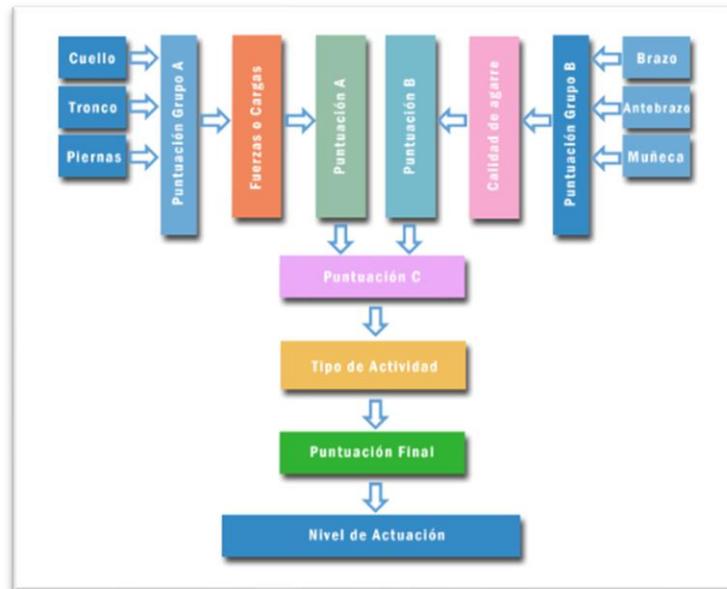
**Tabla 22.** Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	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

Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

La figura 7 sintetiza el procedimiento para determinar el Nivel de Actuación en el método REBA.

**Figura 7.** Esquemas de puntuaciones REBA



Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

El resultado final que indica el nivel de riesgo lleva una puntuación asignada entre el 1 y 15, dividiendo en 5 niveles de acción de 0 a 4 (Rodríguez et al., 2019).

**Tabla 23.** Principales similitudes y diferencias entre RULA y REBA

<b>PRINCIPALES SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE RULA Y REBA</b>	
Similitudes entre RULA y REBA	Diferencias de REBA respecto a RULA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben utilizarse exclusivamente para analizar la carga postural, aunque tengan en cuenta otros aspectos.</li> <li>• Son fáciles de aplicar en ciclos cortos y repetitivos.</li> <li>• Utilizan tablas para codificar las posturas en función de los ángulos.</li> <li>• Evalúan las mismas áreas corporales, dividiéndolas en dos grupos.</li> <li>• No permiten analizar el conjunto de posturas ni su secuencia, limitándose a posturas individuales.</li> <li>• Incluyen cargas superiores a 10 kg de peso manipulado, pero no contemplan valores más altos, que se consideran más desfavorables.</li> <li>• Requieren calcular los ángulos posturales a través de la observación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REBA tiene un enfoque más general.</li> <li>• Considera tanto factores de carga postural dinámicos como estáticos, además de la interacción entre la persona y la carga, incluyendo el concepto de “gravedad asistida” que valora positivamente el mantenimiento de ciertas posturas (como el beneficio que ofrece la gravedad para sostener la postura del brazo).</li> <li>• Su aplicación en sectores distintos al sanitario es debatible.</li> <li>• Es menos exigente en ciertos aspectos: o Flexión o extensión de la muñeca. o Peso de la carga o fuerza. o Flexión o extensión del cuello.</li> <li>• Actividad muscular en tronco, cuello y piernas. o También considera favorable la postura de brazos con ayuda de la gravedad, algo que no incluye RULA.</li> </ul>

- 
- La elección de la postura a analizar queda en manos del TPRL, con el riesgo de que el análisis sea subjetivo o realizado al azar.
  - Se enfocan únicamente en la intensidad del esfuerzo.
- 

*Fuente: Autor*

## CAPÍTULO III

### DISEÑO METODOLÓGICO

#### **3.1. Enfoque de la Investigación**

En este estudio su enfoque se sustenta en una metodología mixta, que abarca un sistema cualitativo como cuantitativo. En primer lugar, se aplica una fase cuantitativa la cual está compuesta por un cuestionario estandarizado la cual esta aplicado a la totalidad de la población objetiva. Este cuestionario ayudo a proporcionar datos numéricos como variables y específicas, prevalencias de trastornos musculoesqueléticos y frecuencias de los factores ergonómicos de riesgos. Esta fase cuantitativa nos brinda un estado general del problema y nos ayuda a ponderar las relaciones entre las variables de interés.

Por otro lado, en este estudio se aplicará la metodología RULA y REBA. Dado que en la empresa las líneas de trabajo están conformadas con pociones que por su naturaleza de trabajo toman diferentes pociones según la característica de cada actividad (KORKMAZ, 2023). Este estudio está enfocado en disminuir principalmente el nivel de riesgo de todas las posturas de los trabajadores en Nepropac S.A.

En el caso de la metodología de evaluación rápido de las extremidades superiores (RULA) estas están dadas en puestos específicos en las tres líneas de producción de la empresa, en cuanto a la evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA) existen pociones que por su naturaleza de su actividad los trabajadores están expuestas en las líneas de producción, este estudio esta dado principalmente por la observación individualizada a cada trabajador en sus líneas de trabajo. Este rigor metodológico aumenta la credibilidad de los hallazgos del estudio y constituye a la evaluación ergonómica (Sirikasemsuk, 2024).

#### **3.2. Diseño de la Investigación**

Esta investigación se clasifico como no experimental, misma que no alteraron las variables ni se manipulo el entorno de la investigación. En este enfoque no experimental, el enfoque del investigador es observar y analizar la situación o el fenómeno tal como ocurre naturalmente, sin intervenir directamente sobre ellos.

En este estudio, la investigación se estableció en el análisis de las lesiones musculoesqueléticas y riesgos ergonómicos en las líneas de trabajo de la empresa Nepropac S.A. sin realizar ninguna manipulación o intervención en el sitio de estudio. La función del investigador fue observar y recopilar datos mediante el Cuestionario Nórdico de Kourinka

con el propósito de obtener información directa sobre las actividades de los trabajadores y los factores de riesgos presentes en la organización.

Por último, la importancia de esta investigación detalla los riesgos ergonómicos. Estos riesgos al no ser identificados y mitigados son causas enfermedades musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo en los últimos años, que se aceptan como enfermedades profesionales en muchos países industrializados como el nuestro (Ayvaz et al., 2023).

### **3.3. Tipo de la Investigación**

#### ***3.3.1. Investigación Aplicada***

Se utilizó este tipo de investigación que combina el análisis de datos cuantitativos y cuantitativos abordando problemas específicos como: tareas repetitivas y análisis de posturas en las líneas de producción. Esta investigación buscara resolver problemas prácticos mediante el uso de metodologías estructuradas de RULA y REBA, permitiendo un análisis preciso y la propuesta de mitigaciones de riesgos concretas. Al combinar métodos, esta facilita la comprensión fundamental de los problemas musculoesqueléticos y permite dar soluciones prácticas a los riesgos obtenidos al aplicar estas dos metodologías (Ogedengbe et al., 2023).

La recopilación de datos como las encuestas, evaluaciones ergonómicas y observaciones, se obtuvo una visión objetiva global de los riesgos ergonómicos en la empresa. Esta recopilación de la información será clave para formular la solución preventiva y mejorar las condiciones en las líneas de trabajo, reduciendo el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en el personal.

#### ***3.3.2. Investigación de Campo***

El estudio de esta investigación es de campo, se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa. esto facilito la recolección de los datos en tiempo y forma. Esta facilito el análisis de los riesgos ergonómicos presentes en las líneas de producción de la empresa, y facilito encontrar estrategias preventivas para la mitigación y reducción de los riesgos.

#### ***3.3.3. Investigación Documental***

Esta investigación al igual que la aplicada y de campo, se basa en documental, ya que se centra a examinar fuentes bibliográficas y documentos relevantes al tema de estudio, obteniendo información significativa y actual en el campo de la ergonomía y su impacto en

la industria, permitiendo sustentar y ampliar es estudio mediante otras investigaciones relacionadas con el campo ergonómico.

### **3.4. Niveles de la Investigación**

#### **Nivel de investigación:** Aplicativa

Esta investigación recae en el nivel aplicativo, ya que se basa en el análisis profunda de las casusas de los riesgos ergonómicos en las líneas de producción de la empresa, con la implementación de soluciones de mitigación y reducción de riesgos. Este método permite describir los factores que ocasionen lesiones musculoesqueléticas en el área productiva, además propone mejoras basadas en la metodología REBA y RULA, ampliamente validada en estudios recientes como efectivos para la evaluación y priorización de riesgos posturales (Kee, 2022).

El nivel explicativo de este estudio se basa en la investigación de las condiciones ergonómicas que causan a los trabajadores el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME). Esto requiere un análisis detallado de movimientos repetitivos, posturas y el diseño de puestos de trabajo. Según (Kee, 2022), metodologías como RULA y REBA son especialmente eficaces para identificar posturas dinámicas y estáticas relacionadas con altos niveles de riesgo. Este análisis ofrece una base sólida para identificar las principales causas y establecer estrategias adecuadas de reducción y mitigación de riesgos en las líneas de trabajo. Su valor práctico se centra en utilizar correctamente los resultados para implementar soluciones ergonómicas, como la reestructuración de tareas, elaborar programas de capacitación y el rediseño del equipo. La literatura actual destaca que tales intervenciones previenen lesiones, mejora la eficiencia y bienestar de personal (Ogedengbe et al., 2023).

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.5.1. Técnicas**

La metodología de la encuesta fue utilizada para este estudio, por su adaptabilidad y su efectividad para la recolección de datos precisos y confiables. A través de esta herramienta, se obtuvo información cuantitativa sobre la frecuencia y gravedad de las lesiones musculoesqueléticas y se analizó la percepción de los trabajadores sobre los riesgos ergonómicos presentes en sus actividades laborales en las líneas de producción de la empresa. La confiabilidad de los cuestionarios ha demostrado ser aceptable. Las características específicas de la tensión laboral se reflejan en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios (Kuorinka et al., 1987).

Además, el criterio de identificar las diferentes posturas en las líneas de trabajo viene dado por las que se repiten con mayor frecuencia en las diferentes líneas de trabajo, de acuerdo con las observaciones y entrevistas, la posición que requiere mayor cantidad de actividades muscular y se determinó que producía mayor molestia fue la que se repetía con mayor frecuencia. Según (Yovi & Wilantara, 2023) el criterio final para la elección es una postura excesiva, incomoda e inestable, específicamente en momentos en las que se necesita una gran fuerza.

### **3.5.2. Instrumentos**

Cuestionario nórdico estandarizados para el análisis de síntomas musculoesqueléticos, este instrumento contiene preguntas que son de elección forzada, estas serán llenadas por el personal de las líneas de producción. La pregunta que contiene el cuestionario se centra en los síntomas que se encuentran con mayor frecuencia en un entorno laboral. La confiabilidad de este cuestionario ha sido confiable (Kuorinka et al., 1987).

Para garantizar respuestas directas en tiempo y forma, se aplicó el cuestionario a los trabajadores de manera presencial, mientras se preserve el anonimato de los trabajadores para fomentar la honestidad en sus respuestas en relación con sus actividades que realizan en la empresa.

La estructura del cuestionario fue diseñada de tal manera que pueda recopilar tanto datos cuantitativos como cualitativos de una manera organizada, lo que facilita el análisis y la interpretación de los resultados. Por otro lado, la estandarización de las preguntas del cuestionario garantiza que todos los trabajadores obtuvieron la misma información, esto reduce el sesgo en la obtención de datos. Según (Nelfiyanti et al., 2022) establece el instrumento principal de recolección de datos en la observación, detallando y clasificando cada postura para y luego poder establecer su frecuencia de exposición en los trabajadores.

### **3.6. Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos**

En este estudio, se adoptará la metodología RULA y REBA para el procesamiento y la interpretación de datos recopilados mediante cuestionarios a los trabajadores de la empresa, permitiendo la identificación y comprensión correcta de los riesgos ergonómicos y las posturas laborales.

Según (Zhou, 2024), el método REBA es relativamente simple y fácil de usar. Al observar y asignar puntuaciones, siendo fácil de aplicar y entender. Este método proporciona una evaluación completa de la postura de todo el cuerpo y el uso muscular, siendo adecuado

para este estudio. Este análisis no requiere un conocimiento especializado ni equipos complejos, y su forma simplificada permite una evaluación rápida, lo que resulta en una recopilación adecuada y un análisis de gran cantidad de datos. En nuestro estudio, el objetivo principal es evaluar las posturas de los trabajadores durante la realización de sus actividades en las líneas de producción.

Según (Blume et al., 2021), en el método RULA, la evaluación de los datos por la evaluación rápida en las extremidades superiores, se consideran la evaluación en las siguientes partes del cuerpo: brazo superior izquierdo y derecho, brazo inferior izquierdo y derecho, muñeca izquierda y derecha, cuello, tronco.

### 3.7. Población y Muestra

#### 3.7.1. Población

En la empresa Npropac S.A. la población de estudio está conformada por 2 áreas de producción en el área las cuales son: Producción aditivos y Farma. El estudio se realiza para diferentes trabajadores en cada puesto de trabajo.

**Tabla 24.** *Población de estudio*

Área	Líneas de producción	Población
Producción aditivos	1. Productos de limpieza	3
	2. Aditivos zootecnológicos	3
	3. Aditivos nutricionales	3
	4. Preparación de materia prima	1
Producción Farma	5. Tableteado	1
<b>Total</b>		<b>11</b>

*Fuente: Autor*

#### 3.7.2. Tamaño de Muestra

En este estudio no se realizó el cálculo de la muestra ya que se trabajó con la totalidad de la población la cual comprende 5 líneas de producción en la empresa.

#### 3.7.3. Evaluación de significancia entre condiciones de trabajo en diferentes puestos.

Para la evaluación de los puestos de trabajo de la línea productos de limpieza, aditivos zootecnológicos y aditivos nutricionales se utilizó el análisis ANOVA, y prueba t para las líneas de preparación de materia prima y tableteado con el fin de verificar la existencia de variación significativa del riesgo en diferentes puestos de trabajo.

Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

- Hipótesis nula ( $H_0$ ): No existen diferencias significativas entre los grupos.
- Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): Existe diferencia significativa entre los grupos

Los grupos están compuestos por la valoración del riesgo en cada puesto de trabajo.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Análisis de los Resultados

##### 4.1.1. Diagnostico Situacional de los Puestos de Trabajo

En esta investigación se determina las responsabilidades, tareas y funciones que cumplen los trabajadores en las líneas de producción de Nepropac SA. A través de la observación directa y un análisis detallado del entorno laboral físico, se evalúan las posiciones y movimientos que realizan en su entorno.

Para este estudio se consideran el sitio de 11 trabajadores desarrollando sus actividades, estas están divididas en 5 líneas de trabajo. Esto se describe de manera escrita y gráfica, especificando su relevancia para el análisis del estado actual del lugar de trabajo. Este análisis es importante, ya que se genera un diagnóstico real de la problemática en relación con riesgos ergonómicos de cada puesto de trabajo.

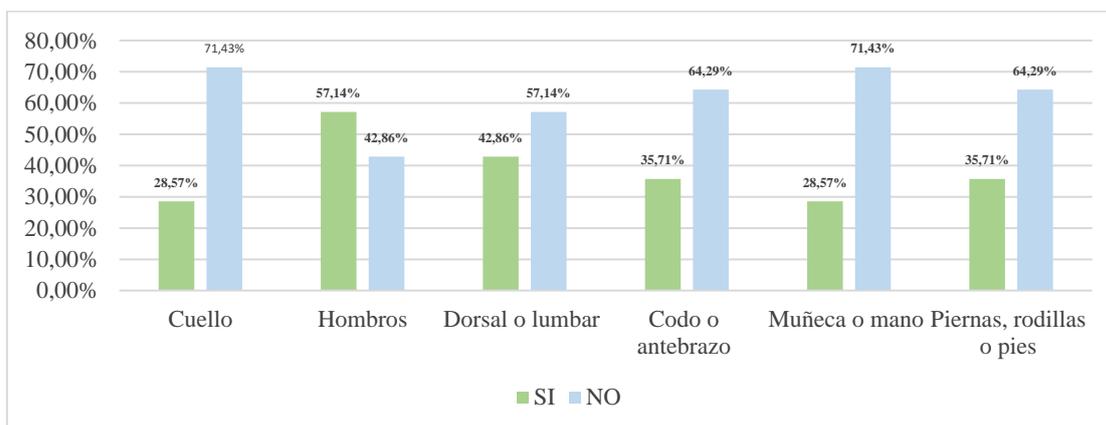
##### 4.1.2. Análisis de Resultado Encuesta

El cuestionario Nórdico estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos se compone de las siguientes secciones: recopilación de datos demográficos y preguntas de opción múltiple destinadas a evaluar síntomas de afección musculoesqueléticas.

La encuesta se realizó a 11 trabajadores que representan a la totalidad en sus puestos de trabajo de Nepropac SA, a continuación, se detalla la interpretación de la data obtenida por cada pregunta.

#### Pregunta 1. ¿Ha tenido molestias en ...?

Figura 8. Molestias musculoesqueléticas reportadas por los trabajadores



*Nota.* La figura muestra el porcentaje de molestia en el cuello, hombros, dorsal o lumbar, muñeca o mano y piernas, rodillas o pies. Está enfocado en el dolor que tienen los trabajadores al realizar sus actividades.

**Interpretación:** se realiza la encuesta a 11 trabajadores que corresponde a las áreas de Farma, activos y tableteado, resultado de esto 8 personas experimentaron molestias en la parte superior del tronco.

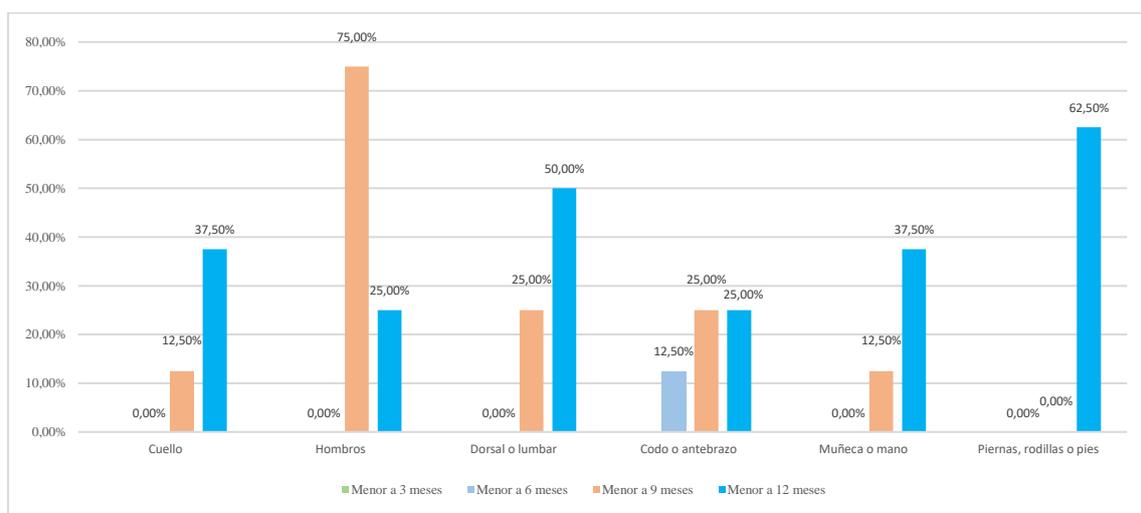
El porcentaje de cuello 28,57%, hombros 57,14%, dorsal y lumbar 42,86%, codos o antebrazos 35,71% y muñecas o manos 38,37% son valores relevantes para este estudio ya que podrían relacionarse con problemas ergonómicos localizados en la parte superior del cuerpo. Sin embargo, también es probable que este valor de porcentaje se tenga que descartar al aplicar la metodología correspondiente en los puestos de trabajo.

Además, el 37,71% que representa a 5 trabajadores, reportan tener problemas en piernas, rodillas o pies. Estos datos fueron considerados para aplicar la metodología adecuada para su respectivo estudio verificando si son casos aislados o representa un riesgo ergonómico que se extiende a los demás puestos de trabajo.

Por último, es importante destacar que de los 11 trabajadores realizados las encuestas, 3 mencionaron que no presentaron molestias en alguna parte de su cuerpo. Por lo tanto, las siguientes preguntas se evaluó a los 8 trabajadores que indicaron tener molestias en alguna parte de su cuerpo al realizar sus actividades en su puesto de trabajo.

## Pregunta 2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

**Figura 9.** *Periodo de tiempo y región corporal en la que el operador ha manifestado molestias*



*Nota.* la figura muestra el tiempo que ha tenido el problema y la parte del cuerpo afectada al realizar sus actividades en la empresa.

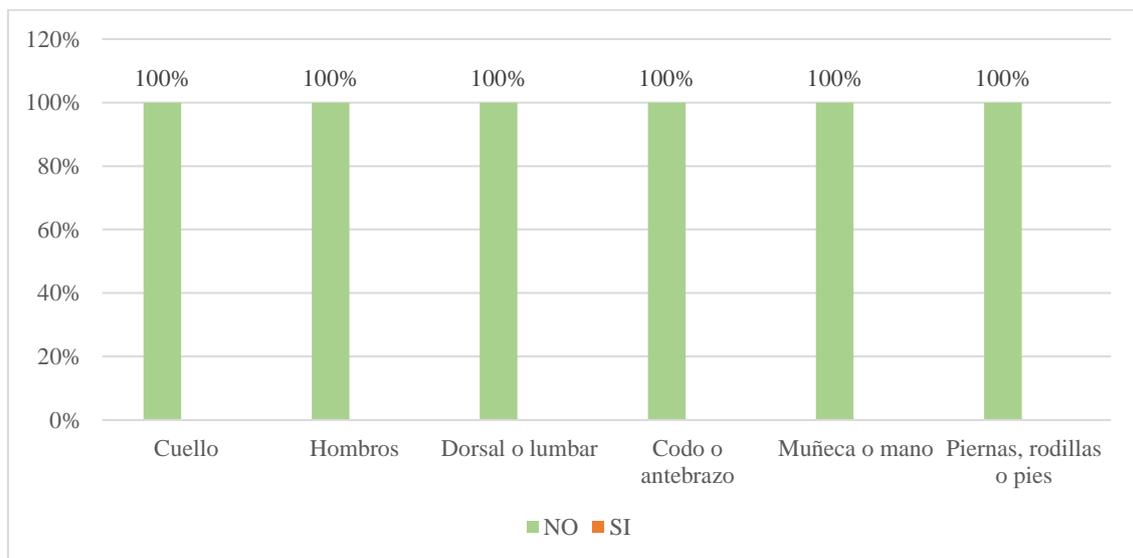
**Interpretación:** los resultados de esta pregunta reflejan una tendencia de malestar en el cuerpo de los encuestados tanto en las extremidades superiores del tronco y las inferiores, y surgen en el rango de tiempo menor a 9 y 12 meses. Esto podría convertirse en un problema ya que sus molestias están expuestas a periodos prolongados de exposición agravando su condición en relación con el tiempo.

Además, se obtuvo tan solo el 12,50% que representa 1 de 5 personas en un rango de tiempo menor a 6 meses que afirma tener problemas en codos o antebrazos lo que puede representar un problema ergonómico en su puesto de trabajo.

El rango de tiempo menor a 9 y 12 meses se observa que la gran mayoría de molestias musculoesqueléticas se concentran en las actividades de trabajo que implican movimientos repetitivos. Estas actividades incluyen equipos manuales y máquinas semiautomáticas indispensables para realizar sus funciones en el puesto de trabajo.

### Pregunta 3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

**Figura 10.** Cambio de puestos por dolencias musculoesqueléticas en alguna parte del cuerpo

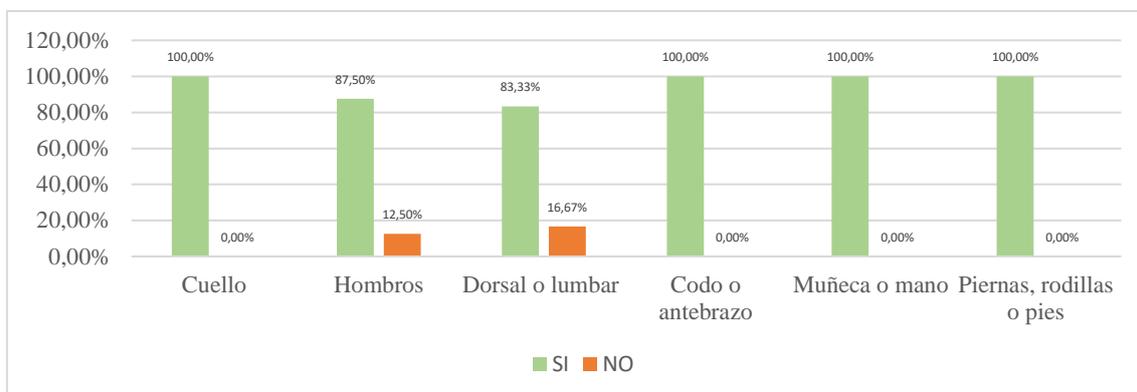


*Nota:* Los resultados de esta pregunta reflejan el cambio de puesto al personal de la empresa por dolencias musculoesqueléticas.

**Interpretación:** de la totalidad de los trabajadores que mencionaron tener dolencias tanto en las extremidades superiores como inferiores, estos mencionan que no han sido necesario su cambio de puesto por su afección. Esto sugiere que, aunque presentan molestias musculoesqueléticas esto no impide que puedan realizar sus actividades de manera normal en sus puestos de trabajo.

#### Pregunta 4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Figura 11. Molestias presentadas en una región del cuerpo en los últimos 12 meses

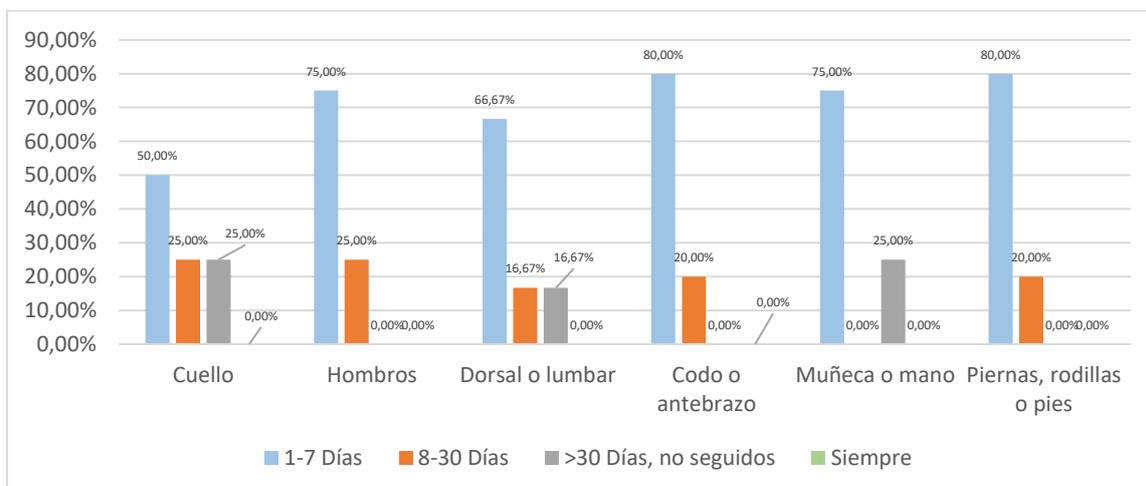


Nota: Los resultados en esta pregunta indica el porcentaje de molestias que ha tenido los trabajadores encuestados en sus puestos de trabajo.

**Interpretación:** En esta pregunta de la encuesta, los 8 trabajadores que presentan molestias musculoesqueléticas indican lo siguiente, un trabajador no ha presentado molestia en hombros siendo el 12,50% y un trabajador no ha presentado molestia en dorsal o lumbar siendo el 16,67% en los últimos 12 meses. Los 8 trabajadores respondieron que has presentado una molestia en este rango de tiempo, las cuales se pueden generar por actividades repetitivas las cuales pueden generar problemas ergonómicos en estos puestos de trabajo.

#### Pregunta 5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Figura 12. Periodo de tiempo y región del cuerpo que ha experimentado molestias en los últimos 12 meses



Nota: Los resultados en esta pregunta indica los rangos de tiempo que el trabajador presento molestias en los últimos 12 meses.

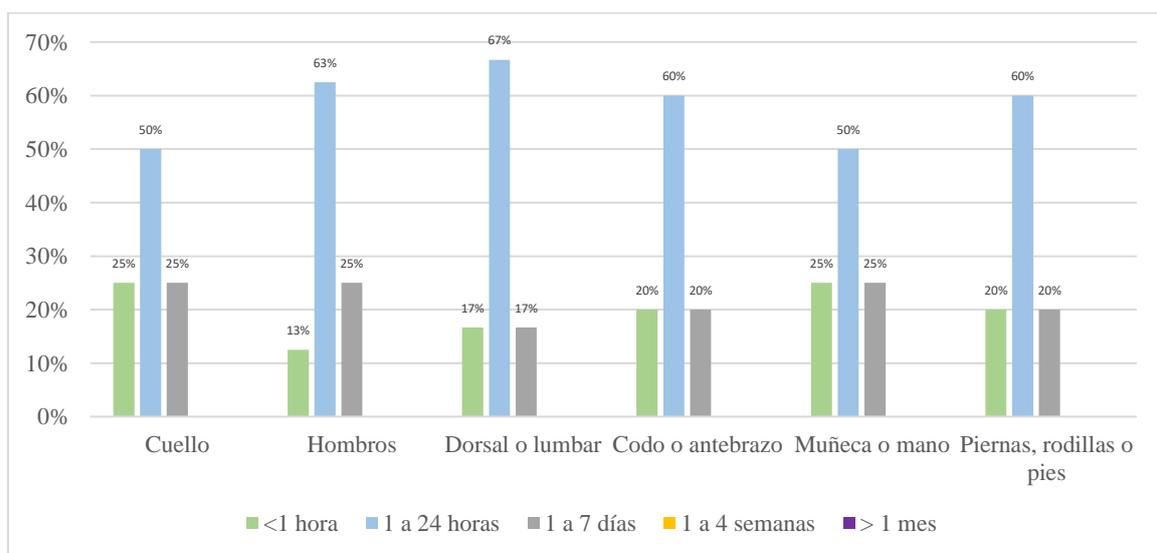
**Interpretación:** En esta pregunta se muestra una tendencia en el rango de tiempo de 1 a 7 días, especificando molestias en lapsos cortos de tiempo. Aquellos que pueden ser identificados y eliminados por métodos específicos cuantitativos, con el fin de mejorar la salud de los trabajadores de la empresa en un corto y largo plazo. A continuación, se detallan las tendencias en los siguientes rangos de tiempo:

- Rango de 8 a 30 días, estos malestares en los rangos de tiempo pueden ocasionar problemas ergonómicos estos son en 25,00% en cuello, 25,00% en hombros, dorsal o lumbar 16,67%, codo o antebrazo 20,00% y piernas rodillas o pies 20%. Esto nos llevó a pensar que son problemas nuevos por la instalación de dos nuevas líneas en el área de producción, estos pueden llegar a ser más notables hasta convertirse en un riesgo ergonómico.
- Rango >30 días, no seguidas, esta tendencia se centra en cuello con 25,00%, dorsal y lumbar de 16,67% y muñeca o mano con 25,00% esto indica que existe una mayor presencia de malestar en los trabajadores lo que implica problemas ergonómicos ocasionados dentro o fuera de su lugar de trabajo lo que podría inferir que no sean producidas en sus actividades en sus puestos de trabajo.

Al examinar estos casos en sus rangos de tiempo se puede establecer un estudio específico dando solución a los problemas ergonómicos presentes en sus puestos de trabajo.

**Pregunta 6. ¿Cuánto dura cada episodio?**

**Figura 13.** Duración de las molestias según la región del cuerpo afectada



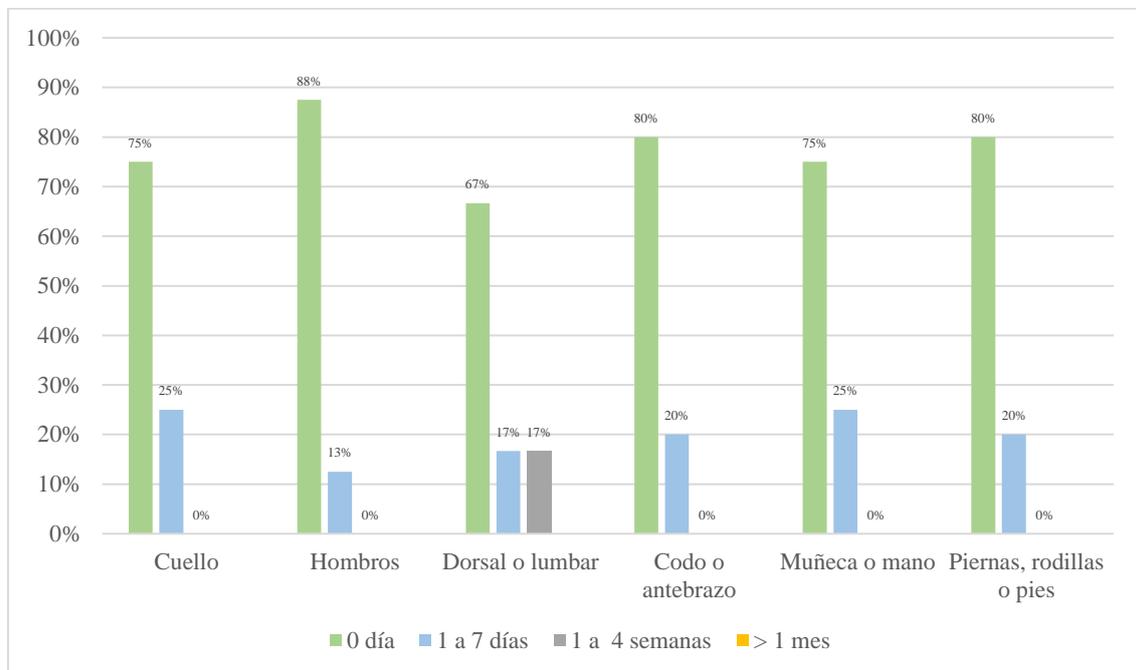
*Nota:* Los resultados en esta pregunta indica los rangos de tiempo que el trabajador presento molestias en los últimos 12 meses.

**Interpretación:** La mayoría de las personas en esta pregunta indican un rango de tiempo de duración de su molestia se encuentra en 1 a 24 horas, esto nos ayudó a una identificación temprana de trastornos musculoesqueléticos, posiblemente estos casos se den por problemas ergonómicos en los puestos de trabajo.

Se tiene un 20% a 25% con rango de tiempo de 1 a 7 días lo que indica dolores o molestias en tiempos más extensos de 1 semana, esto nos ayuda a segmentar un grupo de trabajadores que podrían tener complicaciones al momento de realizar su trabajo.

**Pregunta 7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 14.** *Tiempo de impedimento laboral por molestias en los últimos 12 meses*

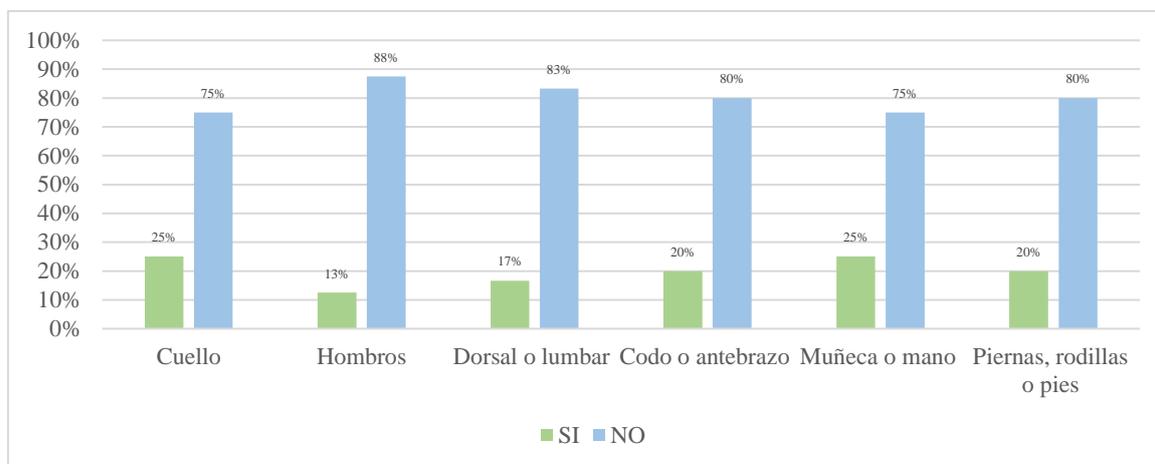


*Nota:* Los resultados en esta figura indican el rango de tiempo que duro la molestia en el trabajador encuestado y afecto que no pudiera realizar sus actividades normales.

**Interpretación:** En esta pregunta se nota una tendencia en la mayoría de las molestias musculoesqueléticas las cuales no representa dificultades físicas o ergonómicas que les impidan realizar sus actividades en sus puestos de trabajo siendo de 67% al 88%. En cambio, existe un porcentaje del 13% al 25% que recae en el rango de 1 a 7 días los cuales no pudieron realizar sus actividades normales en sus puestos de trabajo por la presencia de molestias en alguna parte de sus extremidades ya sean superiores o inferiores. Por último, se observó que en un rango de tiempo de 1 a 4 semanas recae un 17% en molestias musculares de dorsal o lumbar que no pudieron realizar sus actividades en su puesto de trabajo.

### Pregunta 8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

Figura 15. Tratamiento recibido por molestias musculoesqueléticas en los últimos 12 meses

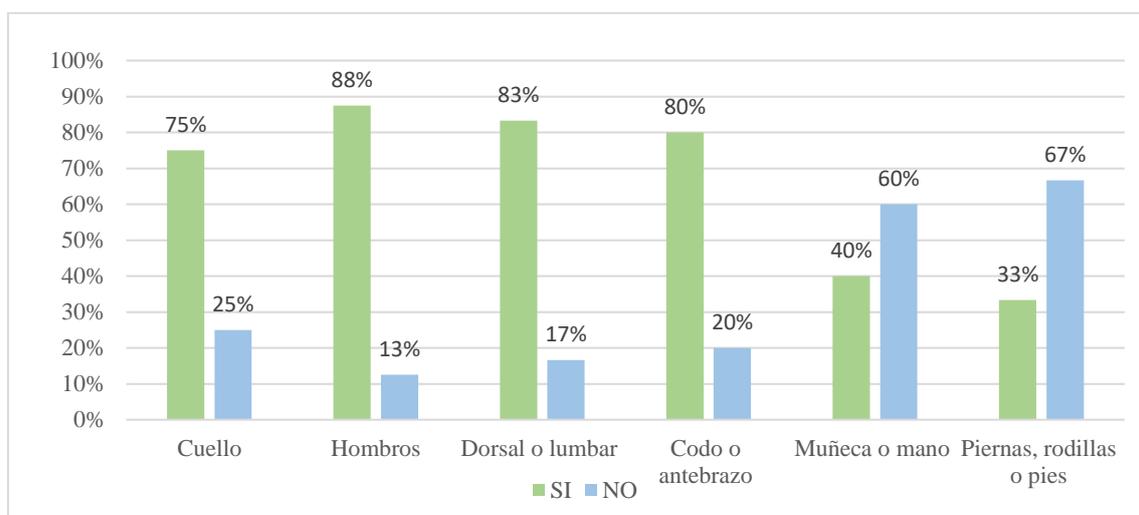


Nota: Los datos en esta figura indican si el trabajador recibió tratamiento por algún tipo de molestia en los últimos 12 meses.

**Interpretación:** En esta pregunta se puede observar que la mayoría de los trabajadores que van del 75% al 88% no han recibido un tratamiento para disminuir sus molestias musculoesqueléticas. En cambio, el 13% al 25% los trabajadores que sí han recibido tratamiento para disminuir sus molestias tanto en sus extremidades superiores e inferiores. Se puede deducir que el personal ya ha buscado alguna forma de aliviar sus dolencias, estas pueden ser producto de riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.

### Pregunta 9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

Figura 16. Presencia de molestias musculoesqueléticas en los últimos 7 días

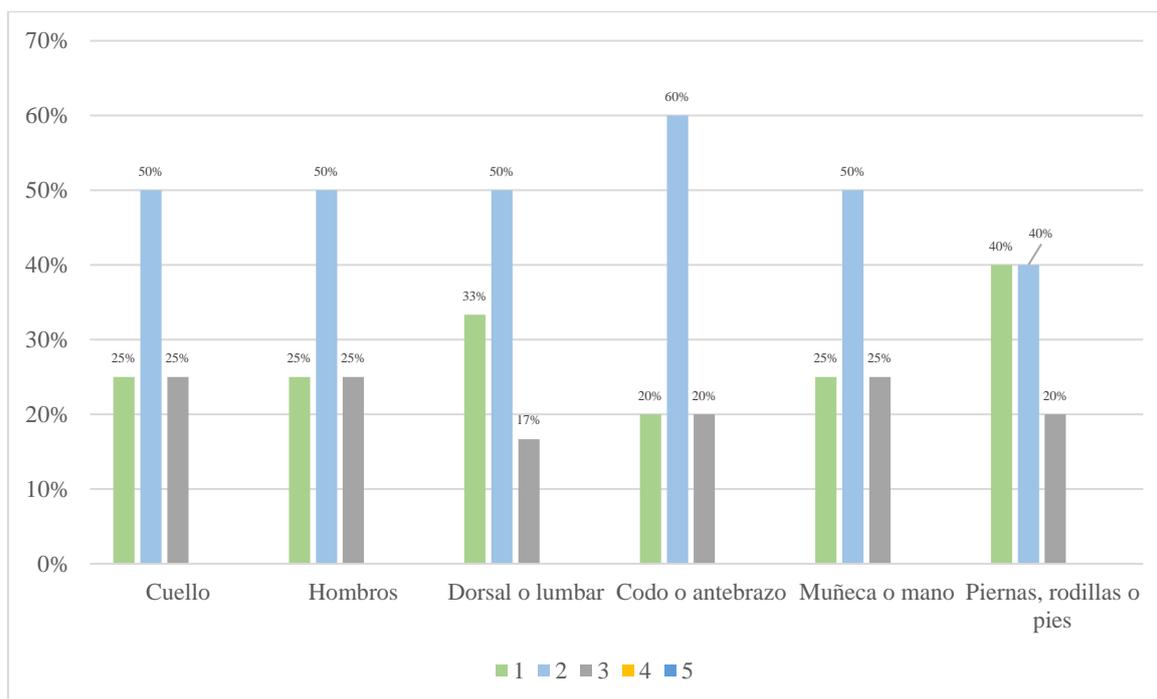


Nota: Los datos en esta figura indican si el trabajador ha presentado una molestia en los últimos 7 días.

**Interpretación:** Los datos de esta pregunta indica que alrededor del 67% de las personas encuestadas han tenido algún tipo de molestia en los últimos 7 días, lo que indica que están expuestos a un riesgo ergonómico en sus puestos de trabajo en la empresa. Además, este riesgo se encuentra presente en las áreas de la empresa lo que representa afectaciones a los trabajadores en la actualidad y en los futuros trabajadores.

**Pregunta 10. Póngales nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 17.** *Intensidad de las molestias musculoesqueléticas percibidas según escala de 0 a 5*

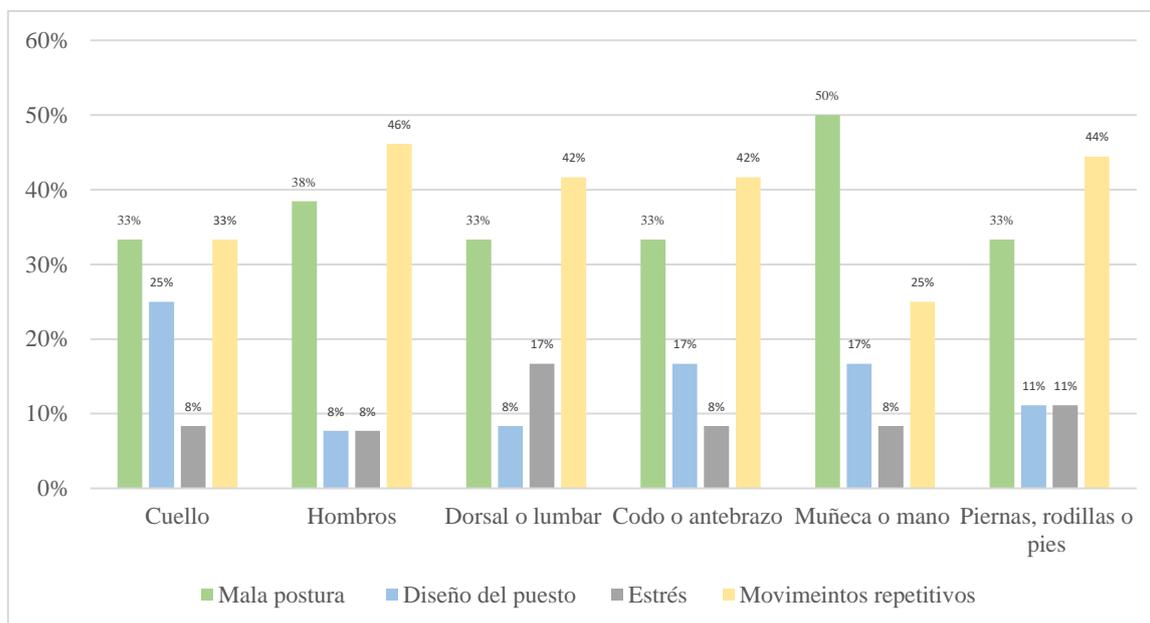


*Nota:* Los datos en esta figura indica el valor de molestia que presenta el trabajador en un grado de 1 a 5.

**Interpretación:** En un rango de ponderación sobre el grado de dolencia el 50% de los trabajadores indican una molestia leve en las diferentes partes del cuerpo lo que demuestra la presencia de un riesgo ergonómico en los puestos de trabajo. Además, existe un 22% de encuestados que ponderan el malestar musculoesquelético en moderado reafirmando que se debe actuar sobre los factores ergonómicos presentes en los puestos de trabajo de la empresa.

## Pregunta 11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Figura 18. Factores a los que los trabajadores atribuyen sus molestias



Nota: Los datos en esta figura indica las principales causas de las molestias en los trabajadores en sus puestos de trabajo.

**Interpretación:** Según los resultados de esta pregunta, el factor con mayor implicación en el malestar musculoesquelético en alguna parte del cuerpo son los movimientos repetitivos con un 39%, seguido por el factor de malas posturas en los puestos de trabajo con un 37%, con menor medida respondieron el diseño del puesto con un 14% y por último al estrés que representa un 10%. Con estos resultados se puede tener una mejor visión de donde atacar los riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo y su respectiva mitigación.

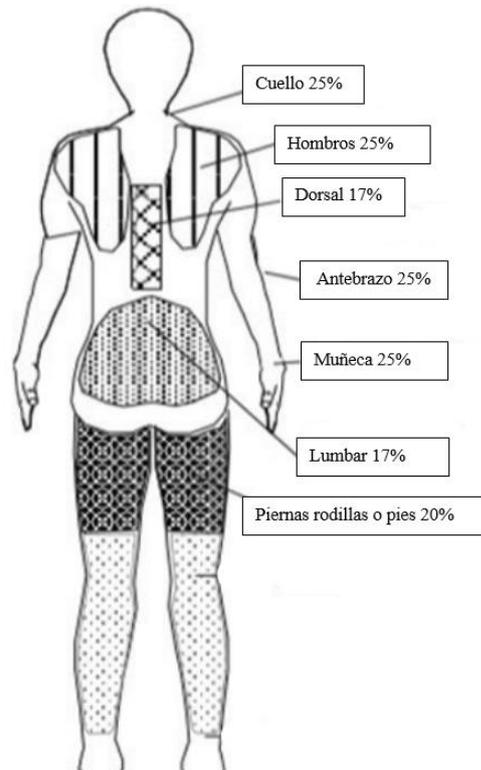
### 4.1.3. Análisis de resultados

Luego de analizar y en base a los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario Nórdico de Kuorinka sobre molestias musculoesqueléticas realizado a los trabajadores de la empresa Nepropac S.A. destacamos que, de 11 encuestados, 8 trabajadores mencionaron tener una molestia en algún lugar de su cuerpo (cuello, hombros, dorsal o lumbar, codos o antebrazos, muñeca o mano, piernas, rodillas o pies) al realizar sus actividades en su puesto de trabajo.

De las 8 personas que participaron en la evaluación, se observa que estos experimentan molestias en un rango de tiempo entre 9 a 12 meses. Sin embargo, en ninguno

de los casos los trabajadores fueron reubicados en otro puesto de trabajo. Se detalla gráficamente en la figura 19 las molestias porcentual en base a los resultados de la pregunta 10 identificando la región de mayor malestar.

**Figura 19.** *Porcentaje de molestias musculares (Pregunta 10)*



*Fuente: Autor*

Al evaluar las 8 personas que fueron encuestadas se obtuvieron los siguientes resultados finales en un periodo de 12 meses, dolores en el cuello 4 personas, dolor de hombros 8 personas, dolor dorsal y lumbar de 6 personas, dolor de codo o antebrazo 5 personas, dolor de muñeca o mano de 4 personas y por último molestias en piernas rodillas o pies de 5 personas.

Entre los factores mencionados por los encuestados se encuentra las malas posturas, movimientos repetitivos, diseño del puesto y por último estrés siendo este último un factor de riesgo importante, cabe mencionar que no recae como un riesgo ergonómico directo para estar expuesto a un trastorno musculoesquelético, en la siguiente figura se muestra los porcentajes de las áreas del cuerpo en las que los trabajadores presentan un grado 3 de molestia.

#### 4.1.4. Identificación de Riesgos Ergonómicos según la Metodología Aplicada

##### 4.1.4.1. Descripción de los Métodos Aplicados.

El método utilizado para identificar los riesgos ergonómicos en las líneas de trabajo de producción son Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y el método Rapid Entire Body Assessment (REBA). Se utilizó formatos los cuales son extraídos de ERGOIBV perteneciente al Instituto de Biomecánica de Valencia. Para esto, se debe en principio tomar en cuenta el nivel de actuación que tienen cada método como se detalla a continuación.

**Tabla 25.** Descripción nivel de actuación del método REBA

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	00	Inapreciable	No es necesaria la 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

Nota. La tabla describe los niveles de actuación que se deben tomar al obtener los resultados finales del método REBA. Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

**Tabla 26.** Descripción nivel de actuación del método RULA

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requiere cambios urgentes en la tarea

Nota. La tabla describe los niveles de actuación que se deben tomar al obtener los resultados finales del método RULA. Fuente: (Escalante & Guaita, 2022)

##### 4.1.4.2. Proceso de Evaluación.

Para esta investigación se requiere identificar los riesgos ergonómicos presentes en cada línea de producción, es fundamental observar las actividades realizadas y los elementos para llevarlas a cabo. Esto nos ayudó a identificar el método adecuado para cada caso, en la siguiente tabla se describe la metodología utilizada junto con los parámetros considerados para el análisis de cada línea de producción en la empresa.

**Tabla 27.** Metodología aplicada de acuerdo con las características del puesto de trabajo en el área de Producción Aditivos

Denominación del área	Factores de Riesgos	Método Sugerido	Puesto de Trabajo
Productos de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posiciones forzadas</li> <li>• Sobresfuerzo</li> <li>• Cargas de posturas estáticas y dinámicas</li> <li>• Evaluación de posturas</li> </ul>	REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador de Dosificado y mezcla</li> <li>• Operador de Envase</li> <li>• Operador de Sellado</li> </ul>
Aditivos zootecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posiciones forzadas</li> <li>• Sobresfuerzo</li> <li>• Cargas de posturas estáticas y dinámicas</li> <li>• Evaluación de posturas</li> </ul>	REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador de Dosificado y mezcla</li> <li>• Operador de Envase</li> <li>• Operador de Sellado</li> </ul>
Aditivos nutricionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posiciones forzadas</li> <li>• Sobresfuerzo</li> <li>• Cargas de posturas estáticas y dinámicas</li> <li>• Evaluación de posturas</li> </ul>	REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador de Dosificado y mezcla</li> <li>• Operador de Envase</li> <li>• Operador de Sellado</li> </ul>
Fraccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posiciones forzadas</li> <li>• Sobresfuerzo</li> <li>• Cargas de posturas estáticas y dinámicas</li> <li>• Evaluación de posturas</li> </ul>	RULA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador de Fraccionado</li> </ul>

Nota. La tabla muestra los factores de riesgos presentes en cada línea de trabajo y fueron consideradas para seleccionar el método adecuado en la empresa.

**Tabla 28.** Metodología aplicada de acuerdo con las características del puesto de trabajo en el área de Producción Farma

Líneas	Factores de Riesgos	Método Sugerido	Puesto de Trabajo
Tableteado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posiciones forzadas</li> <li>• Sobresfuerzo</li> <li>• Cargas de posturas estáticas y dinámicas</li> <li>• Evaluación de posturas</li> </ul>	RULA	Operador de Tableteado

Nota. La tabla muestra los factores de riesgos presentes en cada línea de trabajo y fueron consideradas para seleccionar el método adecuado en la empresa.

#### 4.1.4.3. Resultados de la Evaluación.

La evaluación incluye todos los datos ergonómicos de los trabajadores, a quienes se aplicó una metodología específica dependiendo de las funciones que realizan en sus puestos de trabajo, con el objetivo de obtener un estudio preciso para cada situación. Esto determino el nivel de riesgo ergonómico como se muestra a continuación.

**Tabla 29.** Resultados de los puestos de trabajo línea productos de limpieza generados por el método REBA

Puesto	Puntaje	Nivel de Riesgo	Valoración	Acción Correctiva
Mezcla	6	2	Media	Se puede intervenir en el futuro, sin embargo, se recomienda la implementación de las pausas activas en sus actividades diarias tanto en los horarios de la mañana y la tarde evitando problemas de molestia musculoesqueléticas en el futuro.
Envase	4	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario realizar una intervención para evitar una futura lesión. Se recomienda ajuste de mesa de trabajo. Se recomienda revisión en el método de trabajo, promoviendo posturas neutrales en base al ritmo de trabajo.</li> <li>• Se requiere la implementación de rotación de actividades en las tareas con mayor ciclo de tiempo.</li> <li>• Implementación de pausas activas en los puestos de trabajo.</li> </ul>
Sellado	2	1	Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario realizar una intervención para evitar una futura lesión.</li> <li>• Se recomienda ajuste de mesa de trabajo.</li> <li>• Se recomienda revisión en el método de trabajo, promoviendo posturas neutrales en base al ritmo de trabajo.</li> <li>• Se requiere la implementación de rotación de actividades en las tareas con mayor ciclo de tiempo.</li> <li>• Implementación de pausas activas en los puestos de trabajo.</li> </ul>

*Nota.* Los resultados en los puestos de la línea de productos nutricionales muestran claramente que existe un riesgo medio, lo cual según el nivel de actuación puede ser necesario la actuación de acciones correctivas.

**Tabla 30.** Resultados de los puestos de trabajo línea de productos Zootecnológicos generados por el método REBA

Puesto	Puntaje	Nivel de Riesgo	Valoración	Acción Correctiva
Mezcla	6	2	Media	Se puede intervenir en el futuro, sin embargo, se recomienda la implementación de las pausas activas en sus actividades diarias tanto en los horarios de la mañana y la tarde evitando problemas de molestia musculoesqueléticas en el futuro.

Envase	4	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario realizar una intervención para evitar una futura lesión.</li> <li>• Se recomienda ajuste de mesa de trabajo.</li> <li>• Se recomienda revisión en el método de trabajo, promoviendo posturas neutrales en base al ritmo de trabajo.</li> <li>• Se requiere la implementación de rotación de actividades en las tareas con mayor ciclo de tiempo.</li> <li>• Implementación de pausas activas en los puestos de trabajo.</li> </ul>
Sellado	2	1	Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario realizar una intervención para evitar una futura lesión.</li> <li>• Se recomienda ajuste de mesa de trabajo.</li> <li>• Se recomienda revisión en el método de trabajo, promoviendo posturas neutrales en base al ritmo de trabajo.</li> <li>• Se requiere la implementación de rotación de actividades en las tareas con mayor ciclo de tiempo.</li> <li>• Implementación de pausas activas en los puestos de trabajo.</li> </ul>

*Nota.* Los resultados en los puestos de la línea 2 muestra claramente que existe un riesgo medio, lo cual según el nivel de actuación puede ser necesario la actuación de acciones correctivas.

**Tabla 31.** *Resultados de los puestos de trabajo línea productos nutricionales por el método REBA*

Puesto	Puntaje	Nivel de Riesgo	Valoración	Acción Correctiva
Mezcla	6	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario llevar a cabo una intervención en los puestos de trabajo mejorando sus actividades para reducir los riesgos ergonómicos.</li> <li>• Es indispensable revisar los métodos y ritmos de trabajo para fomentar las posturas neutrales en sus actividades que desarrolla.</li> <li>• Es necesario establecer horarios diarios para las pausas activas.</li> </ul>
Envase	4	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario llevar a cabo una intervención en los puestos de trabajo mejorando sus actividades para reducir los riesgos ergonómicos.</li> <li>• Es indispensable revisar los métodos y ritmos de trabajo para fomentar las posturas neutrales en sus actividades que desarrolla.</li> <li>• Es necesario establecer horarios diarios para las pausas activas.</li> </ul>

Sellado	2	1	Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario realizar una intervención para evitar una futura lesión.</li> <li>• Se recomienda ajuste de mesa de trabajo.</li> <li>• Se recomienda revisión en el método de trabajo, promoviendo posturas neutrales en base al ritmo de trabajo.</li> <li>• Se requiere la implementación de rotación de actividades en las tareas con mayor ciclo de tiempo.</li> <li>• Implementación de pausas activas en los puestos de trabajo.</li> </ul>
---------	---	---	------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Nota.* Los resultados en los puestos de la línea 3 productos nutricionales muestra claramente que existe un riesgo medio, lo cual según el nivel de actuación puede ser necesario la actuación de acciones correctivas.

**Tabla 32.** *Resultados de los puestos de trabajo de la línea de preparación de materias primas generados por el método RULA*

Puesto	Puntaje	Nivel de Riesgo	Valoración	Acción Correctiva
Fraccionamiento	2	1	bajo	Se puede intervenir en el futuro, sin embargo, se recomienda la implementación de las pausas activas en sus actividades diarias tanto en los horarios de la mañana y la tarde evitando problemas de molestia musculoesqueléticas en el futuro.

*Nota.* Los resultados en los puestos de la línea de materias primas muestran claramente que existe un riesgo medio, lo cual según el nivel de actuación puede ser necesario la actuación de acciones correctivas.

**Tabla 33.** *Resultados de los puestos de trabajo línea de tableteado generados por el método RULA*

Puesto	Puntaje	Nivel de Riesgo	Valoración	Acción Correctiva
Tableteado	3	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario llevar a cabo una intervención en los puestos de trabajo mejorando sus actividades para reducir los riesgos ergonómicos.</li> <li>• Es indispensable revisar los métodos y ritmos de trabajo para fomentar las posturas neutrales en sus actividades que desarrolla.</li> <li>• Es necesario establecer horarios diarios para las pausas activas.</li> </ul>

*Nota.* Los resultados en los puestos de la línea de tableteado muestran claramente que existe un riesgo medio, lo cual según el nivel de actuación puede ser necesario la actuación de acciones correctivas.

#### 4.1.4.4. *Recopilación de los Resultados Finales Obtenidos al Examinar los Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo de las Diferentes Líneas.*

**Tabla 34.** *Resumen final de los niveles de riesgos método REBA*

Puesto de trabajo	Riesgo (REBA)
Mezcla (Productos Limpieza)	Riesgo 2
Envase (Productos Limpieza)	Riesgo 2
Sellado (Productos Limpieza)	Riesgo 1
Mezcla (Productos Zootecnológicos)	Riesgo 2
Envase (Productos Zootecnológicos)	Riesgo 2
Sellado (Productos Zootecnológicos)	Riesgo 1
Mezcla (Productos nutricionales)	Riesgo 2
Envase (Productos nutricionales)	Riesgo 2
Sellado (Productos nutricionales)	Riesgo 1

*Nota:* la tabla presenta el resumen de los resultados al aplicar la metodología REBA.

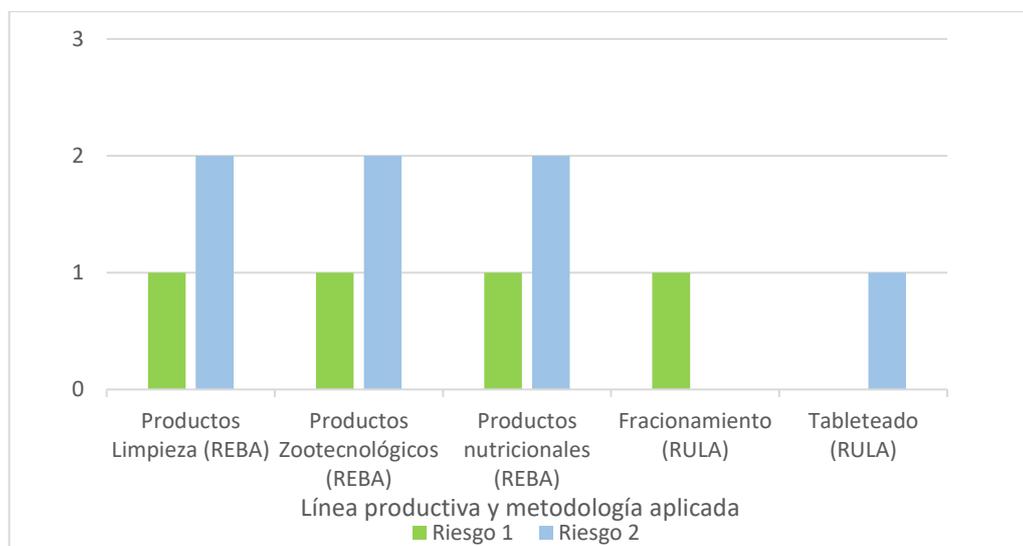
**Tabla 35.** *Resumen final de los niveles de riesgos método RULA*

Puesto de trabajo	Riesgo (RULA)
Operario de Tableteado	Riesgo 2
Operador de Fraccionado	Riesgo 1

*Nota:* la tabla presenta el resumen de los resultados al aplicar la metodología RULA.

#### 4.1.4.5. *Resumen Gráfico según Método Aplicado.*

**Figura 20.** *Análisis según el método aplicado en los puestos de trabajo*



*Nota:* La figura muestra el nivel de riesgo la cada línea de producción con su respectiva metodología aplicada.

En la figura se puede observar 5 líneas de producción en toda la planta y sus respectivos puestos de trabajo, estos puestos fueron detallados en el manual de riesgos ergonómicos. Además, se observa que, en la línea de productos de limpieza, zootecnológicos existe riesgo bajo y riesgo moderado respectivamente aplicando la metodología REBA, en cambio en la línea de productos nutricionales el riesgo es medio a diferencia de las otras dos líneas aplicando esta metodología. Por último, en las líneas de materia prima y tableteado el riesgo es medio aplicando la metodología RULA.

#### 4.1.4.6. Análisis Estadístico

Se realizó dos evaluaciones en cada puesto de trabajo mediante la metodología REBA y RULA según se muestra en la tabla 34 y 35 obteniendo el valor de la puntuación final, en las siguientes tablas se detallan los datos para el análisis ANOVA para los resultados de REBA y prueba t para RULA:

**Tabla 36. Resultados de la evaluación método REBA – Mezcla**

Puntuación Final	Productos Limpieza	Productos Zootecnológicos	Productos nutricionales
Evaluación 1	5	7	6
Evaluación 2	6	6	6

Nota: La tabla indica los resultados de las evaluaciones realizadas en cada puesto de trabajo

**Tabla 37. Resultados de la evaluación método REBA – Envase**

Puntuación Final	Productos Limpieza	Productos Zootecnológicos	Productos nutricionales
Evaluación 1	4	7	5
Evaluación 2	4	4	4

Nota: La tabla indica los resultados de las evaluaciones realizadas en cada puesto de trabajo

**Tabla 38. Resultados de la evaluación método REBA – Sellado**

Puntuación Final	Productos Limpieza	Productos Zootecnológicos	Productos nutricionales
Evaluación 1	3	2	3
Evaluación 2	2	2	2

Nota: La tabla indica los resultados de las evaluaciones realizadas en cada puesto de trabajo

**Tabla 39. Resultados de la evaluación método RULA**

Puntuación Final	Fraccionado	Tableteado
Evaluación 1	2	4
Evaluación 2	2	3

Nota: La tabla indica los resultados de las evaluaciones realizadas en cada puesto de trabajo

Los datos estadísticos resultado por la aplicación de ANOVA en las tres primeras líneas de producción se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 40. Resultados estadísticos ANOVA de los resultados obtenidos del método REBA**

Puestos evaluados	F - statistic	Valor – p	Significancia
Mezcla	1,50	0,354	**
Envase	0,70	0,563	**
Sellado	0,50	0,650	**

Nota: Los datos estadísticos corresponden al análisis ANOVA aplicado a las tres líneas que fueron aplicadas la metodología REBA. El valor – p > 0,05 en mezcla, envase y sellado. \*\*No existe diferencias estadísticas significativas entre las puntuaciones de las evaluaciones realizadas en los 3 grupos.

**Tabla 41. Resultados estadísticos prueba t de los resultados obtenidos del método RULA**

Parámetros	Resultados
Estadístico t	-3,00
Valor – p	0,095
Conclusión	No significancia p>0,05

Nota: los datos estadísticos corresponden al análisis de la prueba t aplicada a los puestos de fraccionamiento y tableteado que fueron aplicados la metodología RULA.

#### **4.1.4.7. Análisis Descriptivo de los Resultados.**

En la encuesta realizada al personal de producción de Nepropac, 8 de 11 trabajadores experimentaron algún tipo de molestia musculoesquelética relacionada con factores de riesgos ergonómicos como manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Estas condiciones afectan principalmente a zonas del cuerpo las cuales son piernas, manos, muñecas, cuello y espalda.

Mediante la metodología RULA y REBA, se pudo determinar que 3 trabajadores no han sufrido ninguna molestia en su puesto de trabajo, en cambio 8 de ellos presentaron alguna molestia significativa con relación a sus actividades laborales. Además, el resultado final de la metodología aplicada es medio en 7 puestos de trabajo y en los 4 restantes es de riesgo bajo. Por último, se considerará tanto al riesgo bajo como al riesgo moderado para su consideración en la mitigación de riesgos ergonómicos en el manual de riesgos ergonómicos.

#### **4.2. Discusión de los resultados**

Los resultados obtenidos en este estudio permiten discutir y analizar la relación entre los factores ergonómicos presentes en los puestos de trabajo de Nepropac S.A. y la frecuencia de trastornos musculoesqueléticos mencionado por los trabajadores. Además, se discuten los hallazgos más relevantes contrastándolos con la investigación realizada.

En cuanto a la frecuencia de molestias musculoesqueléticas, el análisis del cuestionario nórdico revela el 72,70% de los trabajadores 8 de 11 experimentan algún tipo de molestia. Las zonas corporales más afectadas fueron los hombros 57,14%, la región dorsal o lumbar 42,86%, las muñecas y manos 38,37%, las piernas, rodillas o pies 37,71%. Estos datos reflejan movimientos repetitivos, manipulación de cargas y posturas. Además, se evidencia que ningún trabajador solicitó un cambio de puesto lo que sugiere una posible normalización del dolor con implicaciones para la salud a largo plazo.

Respecto a los factores de riesgos ergonómicos identificados, los trabajadores atribuyeron sus molestias a los movimientos repetitivos 39%, malas posturas 37% y al diseño del puesto 14%. Estos resultados resaltan la importancia de evaluar las condiciones ergonómicas con metodologías válidas como RULA y REBA. Estas metodologías confirmaron la existencia de riesgos moderados (nivel 2) en 7 de los 11 puestos de evaluados especialmente en actividades como tableteado, mezcla y envasado.

En los resultados de las evaluaciones RULA y REBA, se observó que los puestos con mayor puntuación en REBA fueron los de mezcla y envase asociados principalmente a manipulación de cargas y posturas estáticas prolongadas. En la evaluación RULA el puesto de tableteado obtuvo un nivel de riesgo moderado (nivel 2) vinculado a movimientos repetitivos en brazos y muñeca. Estos resultados indican que las posturas alcanzadas requieren intervención para prevenir posibles lesiones.

El análisis estadístico prueba t y ANOVA no mostró diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las evaluaciones de los distintos puestos de trabajo, lo que indica que los niveles

de riesgos son homogéneos a lo largo de la línea de producción. Esta homogeneizada refuerza la necesidad de aplicar medidas correctivas de forma general, tales como rotación de tareas para disminuir la exposición prolongada a movimientos repetitivos, implementación de pausas activas y rediseño de puestos de trabajo para mitigar la fatiga muscular.

Este estudio contribuye con evidencia significativa sobre la relación entre los riesgos ergonómicos y los TME en Nepropac S.A., validando la utilidad de los métodos RULA y REBA para priorizar intervenciones en los puestos de trabajo, prestando especial atención a los puestos de nivel 2.

## CAPÍTULO V

### MARCO PROPOSITIVO

#### 5.1. Propuesta

##### 5.1.1. Tema

Elaboración, implementación y seguimiento del manual para la prevención de riesgos ergonómicos y mejora de las líneas de producción en la empresa Nepropac S.A.

##### 5.1.2. Objetivos

###### 5.1.2.1. Objetivo General.

Elaborar, implementar y dar seguimiento al manual de prevención de riesgos ergonómicos en la empresa Nepropac S.A. con el fin de mejorar las condiciones laborales en las líneas de producción.

###### 5.1.2.2. Objetivos Específicos.

- Diseñar un manual de prevención de riesgos ergonómicos para la empresa Nepropac S.A.
- Implementar el manual de prevención de riesgos ergonómicos en la empresa Nepropac S.A.
- Dar seguimiento a la efectividad del manual de prevención de riesgos ergonómicos.

##### 5.1.3. Marco Legal

**Tabla 42.** *Especificaciones marco legal*

---

<b>LEGISLACIÓN INTERNACIONAL</b>
<p>En el acuerdo N° 584 de Cartagena se definen las responsabilidades que deben cumplir los empleadores, así como los derechos que conservan en relación con aspectos vinculados a la seguridad y salud laboral. Es importante destacar los siguientes artículos:</p> <p>Art 11. Comprende las medidas necesarias para minimizar los riesgos laborales, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <p>Detectar de manera continua los posibles riesgos, con el fin de organizar adecuadamente un conjunto de medidas preventivas mediante la vigilancia epidemiológica ocupacional y otros sistemas afines.</p>
<b>Instrumento</b>

---

---

<b>Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo</b>	Art 18. Afianza que los trabajadores puedan efectuar sus actividades en un ambiente cómodo que promueva un estado de salud y bienestar.
	Los documentos que son relacionados con ergonomía son los siguientes: NTE INEN-ISO 11226 Evaluación de posturas de trabajo elásticas NTE INEN-ISO 11228-2 Manipulación manual. Parte 2
<b>Normas ISO</b>	NTE INEN-ISO 11228-3 Manipulación manual. Parte 3

### **LEGISLACIÓN NACIONAL**

<b>Constitución de la República Ecuatoriana</b>	El Art N°33 estipula las condiciones dignas laborales y obligación de que el Estado brinde un ambiente seguro para los trabajadores.
<b>Ley Orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo</b>	Regula la prevención de riesgos en el ámbito laboral, incluyendo aquellos de tipo ergonómico. Asimismo, establece las responsabilidades que recaen sobre los empleadores y los derechos que conservan los trabajadores.
<b>Código de Trabajo</b>	En el Art 5 (Capítulo 5), se establecen las obligaciones en referencia a la prevención de riesgos. Además, se menciona que los empleadores tienen la obligación de asegurar a sus trabajadores.

---

### **LEGISLACIÓN NACIONAL**

---

<b>Norma General de Seguridad y Salud en el Trabajo</b>	El Reglamento General de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece las medidas requeridas para garantizar la prevención y el control de riesgos ergonómicos en diversos entornos de trabajo.
<b>Normas técnicas Ecuatorianas INEN</b>	En Ecuador se han establecido regulaciones relacionadas con los riesgos ergonómicos, en las cuales se especifican los requisitos mínimos que deben cumplirse para garantizar la mayor protección y seguridad de los trabajadores.

---

---

**Decretos**

El Decreto Ejecutivo N°. 255 establece el "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo", detalla la exigencia a los empleadores de gestionar riesgos, implementación y capacitación en temas de seguridad, cumpliendo con las normas para prevenir accidentes y enfermedades laborales.

**Resoluciones**

Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo, se deben tomar en cuenta los siguientes artículos:

Art 9. Factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales

Art 14. Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo

---

*Nota.* (H. Congreso Nacional, 2005), (Gobierno del Ecuador, 2024), (Comunidad Andina de Nacionalidades, 2004) Normas ISO,

**5.1.4. Reseña de la Empresa**

Empresa Nepropac S.A

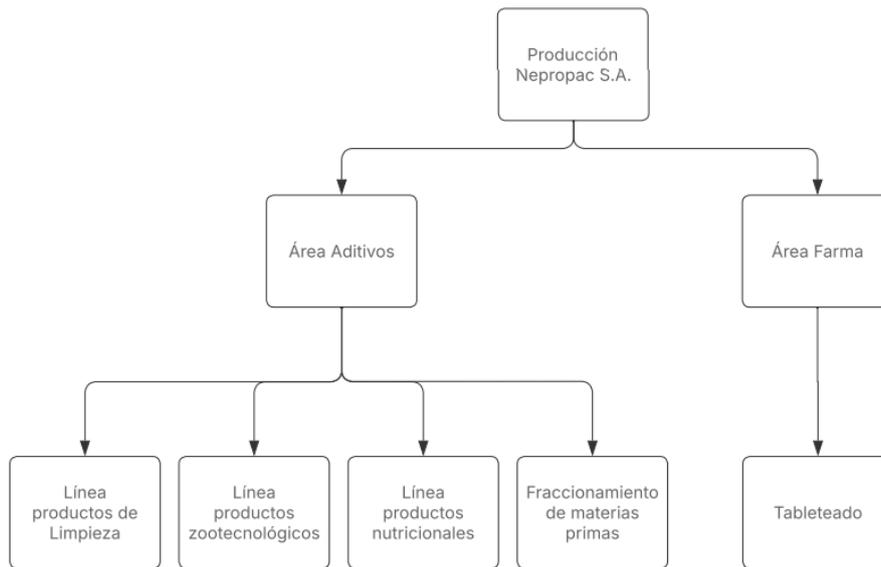
Nepropac S.A. es una Empresa Ecuatoriana con 23 años de experiencia, dedicada a la investigación y desarrollo de aditivos innovadores para la salud animal, ofreciendo a nuestros clientes el más completo portafolio de aditivos para mercados de la línea Acuícola y Avipecuaria.

Proveen productos de la más alta calidad, estamos en continua innovación, entregamos soluciones y servicios reconocidos por nuestros clientes y el mercado, además de asumir honestamente nuestro trabajo y responsabilidad con profesionalismo.

**5.1.5. Distribución de Puestos en la Empresa Nepropac S.A**

Se ha establecido dentro de los puestos de trabajo analizados una clasificación general, donde se detalla el área donde está ubicado las líneas de producción, en las cuales está enfocado la implementación de las mejoras ergonómicas, como se observa en las figura 21 y 22 a continuación:

**Figura 21.** Distribución de puestos en la empresa Nepropac S.A



*Nota.* Las líneas de trabajo fraccionado de materias primas y tableteado tienen una sola estación de trabajo.

**Figura 22.** Líneas nutricionales, zootecnológicos y nutricionales



Fuente: Autor

## 5.2. Elaboración del Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos

**Figura 23.** Fases para la elaboración del manual de prevención de riesgos ergonómicos



Fuente: Autor

La elaboración del manual de prevención de riesgos ergonómicos se realizó según la evaluación previa en los puestos de trabajo de producción en la empresa Nepropac S.A., se tomaron diferentes fases para su elaboración como se muestra en la siguiente figura 23.

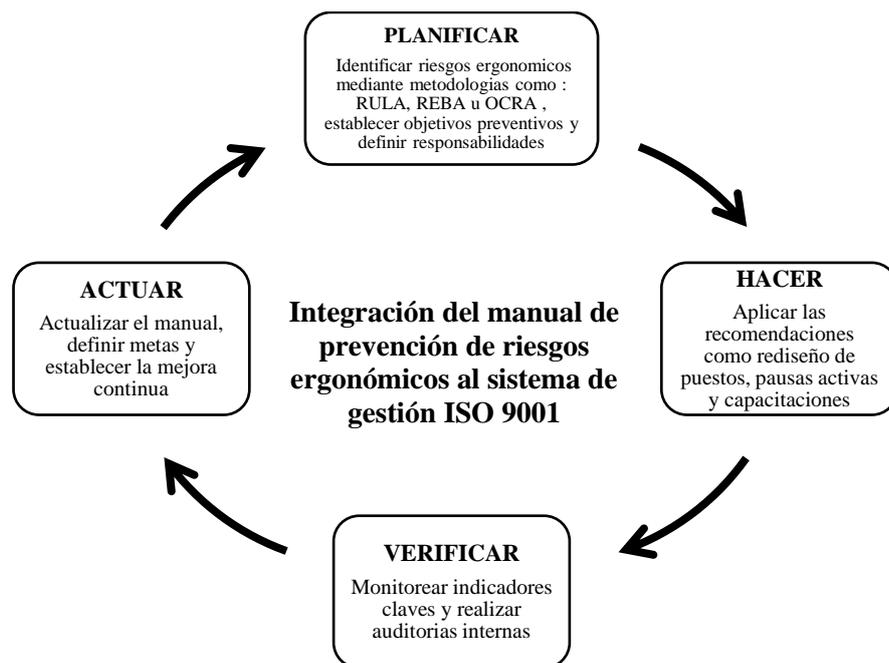
### 5.3. Implementación del Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos

Se realizó la respectiva capacitación al personal de la empresa, enfocándose en los principios fundamentales de riesgos ergonómicos y las directrices expuesta en el manual, donde se abordó la importancia de adoptar una postura neutra, un correcto levantamiento de cargas para prevenir trastornos musculoesqueléticos. Además, se realizó el respectivo registro de capacitación.

### 5.4. Integración del Manual de prevención de Riesgos ergonómicos al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

Mediante el ciclo PHVA se integró el manual de manera efectiva al Sistema de Gestión ISO 9001, ver figura 24. En la etapa de planificación el manual sirve como herramienta para identificar riesgos, mediante la metodología específica que se requiera, estas pueden ser RULA, REBA, OCRA etc.; además, la inclusión del ciclo PHVA permite de manera periódica establecer objetivos específicos preventivos y definir responsabilidades. En la fase de ejecución sus recomendaciones se aplican en la capacitación del personal, pausas activas y diseño del puesto.

**Figura 24.** *Ciclo PHVA para la integración en el Sistema de Gestión ISO 9001*



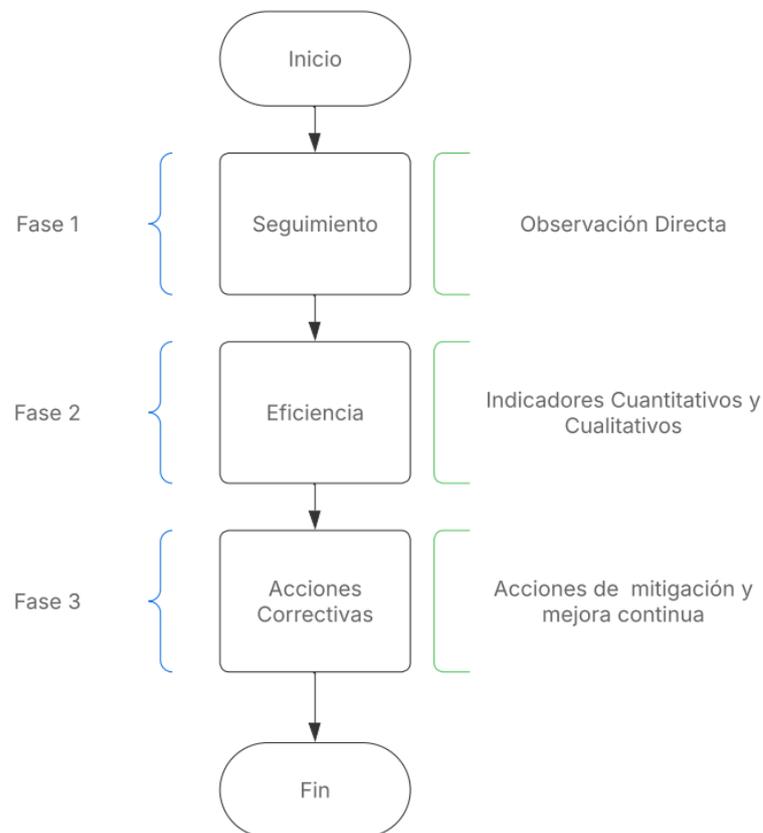
Fuente: Autor

Durante la fase de verificación, el uso de este manual ayuda a monitorear indicadores ergonómicos claves, mediante establecer auditorías internas que evalúen la efectividad de las acciones aplicadas. Por último, en la fase de actuación los hallazgos (no conformidades u oportunidades de mejora) identificados en auditorías, se realiza la actualización del manual mediante acciones correctivas, redefiniendo metas y fortaleciendo una cultura de mejora continua.

### 5.5. Seguimiento y Eficacia de la Implementación

El seguimiento de la eficacia de la implementación del manual de prevención de riesgos ergonómicos es fundamental para la verificación de las medidas implementadas, con el fin de actualizar el documento y su alcance en caso existan modificaciones en las instalaciones de la planta o normativa. Además, dar lineamientos y recomendaciones en el caso de nuevos proyectos de mejora en los puestos de trabajo en relación con la mejora continua de los puestos de trabajo. En la siguiente figura se detalla las fases del seguimiento y eficacia de la implementación.

**Figura 25.** Fases de seguimiento y eficacia



Fuente: Autor

### 5.5.1. Seguimiento y presupuesto

Mediante la técnica de la observación directa, el responsable de seguridad industrial verifica el cumplimiento del manual de prevención de riesgos ergonómicos en las instalaciones de producción de la empresa. Además, se evidenciará las inspecciones mediante registro y fotografías.

Para garantizar la sostenibilidad de las medidas de mejora en las líneas de producción se recomienda la adquisición de los siguientes recursos específicos detallados a continuación en las tablas 43 y 44:

**Tabla 43.** Presupuesto y adquisiciones

Partida	Detalle	Cantidad	Inversión	Prioridad
	Mesas regulables hidráulicas (puesto de trabajo mezcla)			
		3	\$ 4000,00	Media
Equipos Ergonómicos	Mesa regulable (puesto de trabajo: dispensado)			
		1	\$ 150,00	Baja
	Descansa pies (puesto de trabajo: dispensado y	2	\$ 40,00	Baja

---

tableteado)



Carros hidráulicos (puesto de trabajo: mezcla)



3 \$ 2500,00 Media

Herramientas

Cosedora de sacos ergonómica (puesto de trabajo: sellado)



3 \$ 900,00 Baja

Capacitaciones Talleres y material didáctico

\$ 100,00

Alta

---

EPPs / señalética	En función al puesto de trabajo, detalle y cantidades en tabla 38.	N/A	\$ 450,00	Alta
----------------------	--------------------------------------------------------------------------	-----	-----------	------

**Total** **\$ 8140,00**

Fuente: Autor

**Tabla 44.** EPPs y señalética

Artículo	Denominación	Normativa	Imagen	Cantidad
Levantamiento manual de cargas		ISO 7010:2019		11
Peso máximo requerido	Señalética	/ Símbolos - Colores y señales de seguridad - Señales de seguridad registradas.		11
Pausa activa				11
Tapetes antifatiga	EPPs	NTP 602: El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de		11

	trabajo		
Guantes antideslizantes o con esfuerzo	NTP 1146: Guantes de protección contra riesgos mecánicos		22
Rodilleras	UNE-EN 14404:2005. Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada		11

Fuente: Autor

### 5.5.2. Eficiencia

Los datos arrojados en las etapas anteriores se cuantifican en indicadores, esto permite medir la eficiencia y efectividad de la implementación del manual con las buenas prácticas en la prevención de riesgos ergonómicos en la empresa.

### 5.5.3. Acciones Correctivas

Durante la vigencia del manual se evidenciarán cambios en las instalaciones, proceso o actualizaciones en términos de normativa esto generará una actualización en el procedimiento fortaleciendo su eficacia.

- Identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico presentes en la línea de producción de Nepropac S.A. utilizando los métodos RULA Y REBA.
- Proponer la adquisición de equipos ergonómicos detallados en la tabla 37, como mesas regulables y plataformas antifatiga, basadas en los resultados obtenidos en la evaluación con los métodos RULA Y REBA.

### 5.6. Análisis de mejora en las líneas de producción

Como parte del presente estudio se identificó factores de riesgos ergonómicos en las líneas de producción mediante la evaluación específica en cada puesto de trabajo dando como resultado riesgos de tipo 2 en 7 de ellos. Frente a estos resultados se implementó y propuso las acciones preventivas para mejorar las condiciones en los puestos de trabajo.

En primera instancia se elaboró e implemento en la Empresa Nepropac S.A. el Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos, el cual dicta prácticas para la adopción de correctas posturas, pausas activas y criterios básicos para la correcta manipulación de cargas. Este documento fue socializado con todos los trabajadores mediante capacitaciones informativas y prácticas como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 45.** *Implementación del Manual*

Imágenes	Observaciones
	Capacitación Teórica
	
	Capacitación práctica de pausas activas



Antes  
(Altura del codo)



Ahora  
(Altura del codo)

Capacitación práctica de  
adopción de una correcta postura  
en los puestos de trabajo. (Línea  
Tableteado)

---

Fuente: Autor

Con la implementación del MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, inicialmente se ha logrado mejorar y corregir posturas inadecuadas en las diferentes actividades que los trabajadores realizan a diario. Determinando así una mejora a corto plazo, se debe dar seguimiento para continuar con las mejoras y mantenerlas a largo plazo.

Posteriormente, con el análisis de mejora continua se ha propuesto la adquisición de equipos ergonómicos que contribuyan a la reducción de los factores de riesgos identificados durante la evaluación, estos equipos se detallan en la tabla 37.

Estas mejoras están orientadas a disminuir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, mejorar el confort de los trabajadores y mejora en las líneas de producción mediante una intervención eficaz ergonómica y su sostenibilidad en el tiempo.

## Conclusiones

La aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka permitió identificar las molestias musculoesqueléticas en las líneas de producción percibidas por los trabajadores de Nepropac S.A., otorgando un primer diagnóstico sobre las actividades y áreas con mayor impacto ergonómico de molestia grado 3 estas son: cuello, hombros, antebrazos, muñecas 25%; piernas, rodillas o pies 20%; dorsal y lumbar 17%. Posteriormente el análisis mediante la aplicación de la metodología REBA y RULA permitió evaluar las posturas al realizar las tareas en los puestos de trabajo, fueron analizados 9 puestos con REBA obteniendo un 67% de nivel de actuación nivel 2 de riesgo medio y 33% de riesgo bajo con un nivel de actuación 1. Además, se evaluaron dos puestos de trabajo mediante RULA en las cuales se obtuvieron riesgo de nivel bajo en fraccionado y medio en la línea de tableteado. Los resultados obtenidos son la base técnica para la estrategia de intervención.

Con base en los resultados obtenidos en la evaluación de RULA y REBA se diseñó mejoras ergonómicas dirigidas a minimizar los riesgos identificados en las líneas de producción. Como parte de estas estrategias se desarrolló un Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos, que establece lineamientos específicos para la protección de la salud ocupacional en los trabajadores. Este documento incluye procedimiento para la prevención de trastornos musculoesqueléticos, instructivo de adopción de posturas neutras, levantamiento de cargas y por últimos instructivo de pausas activas proporcionando una herramienta práctica y basada en evidencia fomentando condiciones laborales seguras.

La implementación del Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos en la empresa Nepropac S.A. representa un avance considerable en la mitigación de riesgos ergonómicos y la mejora de las condiciones laborales. A través de la aplicación de estas disposiciones que incluye el manual, se dictan medidas concretas para disminuir la exposición a los factores de riesgos ergonómicos. La evaluación del impacto de estas mejoras permitirá determinar su efectividad en la disminución de lesiones musculoesqueléticas y en incremento del bienestar de los trabajadores.

## **Recomendaciones**

Realizar una reevaluación ergonómica en el caso del cambio de método de trabajo, así como en modificaciones en la infraestructura, tecnología y modificaciones de procesos que cambien las condiciones laborales. Para asegurara una análisis representativo y preciso, se sugiere aplicar la metodología adecuada según los riesgos identificados. De la misma manera, se deberá efectuar una nueva evaluación en cumplimiento de la actualización de normativas que lo requiera.

Mantener actualizado el Manual de Prevención de Riesgos Laborales, especialmente en caso de modificaciones en la normativa nacional. Además, sería ideal incorporar procedimientos e instructivos adicionales que fortalezcan su contenido, tales como disposiciones para prevenir riesgos emergentes o la incorporación de nuevas tecnologías en los puestos de trabajo.

Realizar una evaluación en un periodo prudencial midiendo su impacto en la reducción de molestias musculoesqueléticas y el bienestar de los trabajadores. Es importante establecer una línea de retroalimentación que permita a los trabajadores reportar cualquier dificultad o acción de mejora relacionada con las medidas implementadas en el manual. En base a esta información se deberá ajustar el documento incorporando las nuevas estrategias preventivas o adaptaciones a los cambios en los procesos de trabajo.

## Referencias Bibliográficas

- Alvarez, B. A. E. (2024). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo y propuesta de mejora aplicando la metodología r.u.l.a y r.e.b.a para disminuir lesiones musculoesqueléticas*. [ECOTEC].  
<https://repositorio.ecotec.edu.ec/handle/123456789/1114>
- Amabye, T. G. (2016). Occupational Risks and Hazards Exposure, Knowledge of Occupational Health and Safety Practice and Safety Measures among Workers of Sheba Leather Plc, Wukro, Tigray Ethiopia. *MOJ Public Health*, 4(2).  
<https://doi.org/10.15406/mojph.2016.04.00074>
- Andrade, D. (2017). *Factores de riesgo ergonómico y su relación con las lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores del área administrativa en la Empresa Road Track S.A.* [Universidad Central del Ecuador].  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14762>
- Aquino, A. (2019). *LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO LABORAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO QUE LABORA EN EL HOSPITAL ALBERTO SABOGAL- 2018* [UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN].  
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6497/Aquino%20Requej%20o%20Alan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arellano, J., & Rodríguez, R. (2020). *Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial* (Alfaomega, Ed.; 1st ed., Vol. 1).
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- Asfahl, C. R. (2000). *Seguridad Industrial y Salud*. Prentice Hall, 4(1).
- Asfahl, R., & Rieske, D. (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud* (Prentice Hall, Ed.; 6th ed., Vol. 1). 2010.
- Ayvaz, Ö., Özyıldırım, B. A., İşsever, H., Öztan, G., Atak, M., & Özel, S. (2023). Ergonomic risk assessment of working postures of nurses working in a medical faculty hospital with REBA and RULA methods. *Science Progress*, 106(4).  
<https://doi.org/10.1177/00368504231216540>
- Blume, K. S., Holzgreve, F., Fraeulin, L., Erbe, C., Betz, W., Wanke, E. M., Brueggmann,

- D., Nienhaus, A., Maurer-Grubinger, C., Groneberg, D. A., & Ohlendorf, D. (2021). Ergonomic risk assessment of dental students—RULA applied to objective kinematic data. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph181910550>
- Carrasco, J., López Asqui, A. I., & Barreno Gadway, A. D. (2023). Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.836>
- Comunidad Andina de Nacionalidades. (2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584*. [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento\\_Decisi%C3%B3n-Acuerdo-Cartagena-584.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Decisi%C3%B3n-Acuerdo-Cartagena-584.pdf)
- Cortés, J. (2012). *SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES* (S. L. TÉBAR FLORES, Ed.; 10th ed., Vol. 1). 2012.
- Daza, M. (2021). *Revisión bibliográfica sobre los trastornos músculo-esqueléticos más comunes asociados al riesgo ergonómico en los profesionales de la salud en Latinoamérica en el período 2005 a 2020* [Fundación Universitaria del Área Andina]. <https://digitk.areandina.edu.co/server/api/core/bitstreams/a2885165-da57-40e1-8451-ac062876b4b3/content>
- Duchi – Valdez, É. P., Reinoso-Avecillas, M. B., & Quinde-Alvear, A. G. (2023). Los riesgos ergonómicos y el desempeño de los trabajadores en el ensamble de artículos plásticos. *MQRInvestigar*, 7(3). <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.3.2023.2209-2228>
- Escalante, M., & Guaita, W. (2022). Evaluation of ergonomic models and methods applicable in basic industries. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 26(112). <https://doi.org/10.47460/uct.v26i112.540>
- Falagán, M., Canga, A., Ferrer, P., & Fernández, M. (2000). *MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES: Higiene industrial, Seguridad y Ergonomía* (Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias., Ed.; 1st ed., Vol. 1). [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Falagan-Rojo-Manuel\\_Manual\\_Basico\\_De\\_Preencion\\_De\\_Riesgos\\_Laborales\\_PARTEII.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Falagan-Rojo-Manuel_Manual_Basico_De_Preencion_De_Riesgos_Laborales_PARTEII.pdf)
- Gobierno del Ecuador. (2024). *Decreto Ejecutivo No. 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf>

- Gómez García, A. R., Algora Buenafé, A. F., Suasnavas Bermúdez, P. R., Silva Peñaherrera, M. giovanny, & Vilaret Serpa, A. (2016). Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015. *Ciencia & Trabajo*, 18(57). <https://doi.org/10.4067/s0718-24492016000300166>
- González, R., León, S., Contreras, M., & Hidalgo, L. (2018). a educación en Salud Ocupacional. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 8. [https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc\\_salud\\_ocupa.1.2018.5047](https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2018.5047)
- H. Congreso Nacional. (2005). *Código del Trabajo*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Codigo-de-trabajo-1.pdf>
- Hita-Gutiérrez, M., Gómez-Galán, M., Díaz-Pérez, M., & Callejón-Ferre, Á. J. (2020). An overview of reba method applications in the world. *In International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082635>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2018). *BOLETÍN ESTADÍSTICO NÚMERO 24*.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2022). *BOLETÍN ESTADÍSTICO Número 27*.
- International Labour Organization. (1981, June 22). *C155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155)*. [https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx\\_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:312300](https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312300)
- Jaspe, C. (2018). LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS COMO ESTRATEGIA PREVENTIVA DE LA FATIGA Y EL MAL DESEMPEÑO LABORAL POR CONDICIONES DISERGONÓMICAS EN ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS. *Revista Enfoques*, 2(7). <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v2i7.40>
- Kee, D. (2022). Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review. *In International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 1). <https://doi.org/10.3390/ijerph19010595>
- KORKMAZ, Ö. A. (2023). The ergonomic posture assessment by comparing REBA with RULA & OWAS: A case study in a gas springs factory. *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences – Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*. <https://doi.org/10.14744/sigma.2023.00129>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Cuestionarios nórdicos estandarizados para el análisis de

- síntomas musculoesqueléticos. *Applied Ergonomics*, 18(3).
- Llagua, A. (2020). *Riesgos Laborales: Análisis Exploratorio De Los Indicadores Más Comunes En Ecuador*. Universidad Indoamérica.
- Lozano, C. (2022). *Nivel de conocimiento riesgo de enfermedades laborales en el personal de Enfermería en la uci de un hospital de Essalud de Lima durante la pandemia 2022* [Universidad María Auxiliadora ]. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD PROGRAMA DE SEGUNDAS ESPECIALIDADES ESPECIALIDAD DE ENFERMERÍA EN CUIDADOS INTENSIVOS
- Lyon, B., & Popov, G. (2021). Ergonomic Risk Assessment. In *Risk Assessment* (pp. 361–386). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119798323.ch16>
- Medina, K., & Díaz, J. (2024). Riesgos Ergonómicos en el Entorno Laboral: Importancia y Factores de Riesgo. Revisión Bibliográfica. *Ciencias Latinas Revista Multidisciplinaria* , 8. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11323](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11323)
- Muñoz, M., Sanz, F., & Orofino, P. (2022). Directrices básicas para la evaluación de riesgos laborales . *Instituto Nacional de Seguridad y Salud En El Trabajo (INSST), O.A.; MP, 1*.  
<https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Directrices+evaluaci%C3%B3n+de+riesgos.pdf/61c4ce0a-f418-669c-48e0-2e26ae360d9e?version=2.0&t=1644411940403>
- Nelfiyanti, Mohamed, N., & Rashid, M. F. F. A. (2022). Analysis of Measurement and Calculation of MSD Complaint of Chassis Assembly Workers Using OWAS, RULA and REBA Method. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, 19(2). <https://doi.org/10.15282/ijame.19.2.2022.05.0747>
- Ogedengbe, T. S., Markus, S., Dabo, A. L., Afolalu, S. A., Ikumapayi, O. M., Musa, A. I., Adeleke, A. A., Yussouff, A. A., & Sulaiman, Y. A. (2023). Comparative Study of the REBA and RULA Assessment Tools Efficiency for Workers Tasks. *2023 2nd International Conference on Multidisciplinary Engineering and Applied Science, ICMEAS 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICMEAS58693.2023.10379279>
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). SEGURIDAD Y SALUD EN EL CENTRO DEL FUTURO DEL TRABAJO Aprovechar 100 años de experiencia. *Organización Internacional Del Trabajo* , 1(978-92-2-133156–8). [https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/publication/wcms\\_686762.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf)
- Orozco-Montañez, I. N., & Zavala-Hernández, G. (2023). Aplicación de herramientas y

- métodos de evaluación ergonómicos para optimizar los puestos de trabajo en una fábrica de muebles. *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 5(3). <https://doi.org/10.29393/eid5-22ahig20022>
- Pałęga, M., Rydz, D., Wojtyto, D., & Arbus, A. (2019). ERGONOMIC EVALUATION OF WORKING POSITION USING THE REBA METHOD – CASE STUDY. *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*, 1. <https://doi.org/10.2478/czoto-2019-0008>
- Rodríguez Salinas, N., Rodríguez Tovar, Y., Gutiérrez Escajeda, M., & Morales Chávez, E. (2023). Análisis de riesgos posturales en empresa mueblera con el método ergonómico Rapid Entire Body Assessment (REBA). *TECNOCIENCIA Chihuahua*, 17. <https://doi.org/10.54167/tch.v17i2.1119>
- Rodríguez, Y., Pérez, E., & Barrantes, B. (2019). Evaluación de la exposición a factores de riesgo de desórdenes musculoesqueléticos de tareas de minería subterránea. *Scientia Et Technica*, 24(2).
- Saenz, S. R. (2013). Evaluación de riesgos ergonómicos mediante el método RULA. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9).
- Sandoval, M., Ayala, S., Guayaquil, D., & Amón, A. (2023). EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO MEDIANTE EL MÉTODO REBA A LINIEROS DE TRABAJO EN ALTURAS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA COTOPAXI. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/886/1225>
- Sirikasemsuk, K. , K.-N. P. , L. D. , & L. K. (2024). Work posture risk comparison of RULA and REBA based on measures of assessment-score variability: A case study of the metal coating industry in Thailand. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 7. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v7i3.2978>
- Tresierra, C. E. V., & Campoblanco, J. E. C. (2019). Level of knowledge on ergonomic risk in relation to symptoms of musculoskeletal disorders in health personnel. *Revista de La Asociacion Espanola de Especialistas En Medicina Del Trabajo*, 28(2).
- Vera, R., Navas, Y., & Guals, I. (2019). Principales factores de riesgo labores que afectan a los trabajadores de la salud. *Dominio de Las Ciencias*, 3(2).
- Yovi, E. Y., & Wilantara, B. (2023). Does Motor Manual Pine Oleoresin Tapping Bring Work-Related Musculoskeletal Disorders Risk to the Tappers? (RoM, REBA, RULA, and OWAS Based Postural Analysis). *Jurnal Sylva Lestari*, 11(1). <https://doi.org/10.23960/jsl.v11i1.664>

Zhou, C. , Y. R. & K. J. (2024). Evaluating functional ability in older adults' object retrieval behavior from kitchen furniture using OpenPose and REBA. *Scientific Reports*.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-75470-6>

## **APÉNDICE**

### **Apéndice A. Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos**

 <b>NEPROPAC S.A.</b>	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>



# MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

## **CONTENIDO**

- 1. Objetivo**
- 2. Alcance**
- 3. Definiciones**
- 4. Responsabilidades**
- 5. Descripción**
  - 5.1 Capítulo I: Procedimiento para la prevención de trastornos musculoesqueléticos**
  - 5.2 Capítulo II: Instructivo para adopción de posturas neutras y levantamiento de cargas en el área de producción**
  - 5.3 Capítulo III: Instructivo de pausas activas**
- 6. Referencias Bibliográfica**
- 7. Control de cambios**
- 8. Registros**
- 9. Anexos**

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

## 1. OBJETIVO

Describir el procedimiento e instructivos que debe seguir el personal de producción para la prevención de riesgos ergonómicos en la empresa Nepropac S.A.

## 2. ALCANCE

Este manual está dirigido a todo el personal de producción de Nepropac S.A.

## 3. DEFINICIONES

- **Ergonomía.** – Disciplina que estudia la interacción entre los elementos y las personas, con el objetivo de mejorar el bienestar humano y el desempeño del sistema.
- **Riesgo.** - Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición de lesiones o enfermedades que pueden ser causados por el evento o la exposición.
- **Evaluación de riesgo.** – Proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obtenida la información necesaria para que el empleador esté en condiciones de tomar una decisión asertiva sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas.
- **Levantar manualmente.** – Mover un objeto desde un lugar inicial hacia arriba, sin la utilización o asistencia mecánica.
- **Prevención de riesgos laborales.** – Conjunto de acciones y medidas destinadas a identificar, controlar y evaluar los riesgos en el trabajo, con el fin de evitar enfermedades, lesiones o accidentes, asegurando un ambiente laboral saludable y seguro.
- **Factores de riesgos.** – Condiciones, situaciones o elementos presentes en los ambientes laborales que tienen el potencial de causar daños en el bienestar, salud y seguridad de los trabajadores, ya sea a través de lesiones, accidentes o enfermedades laborales.
- **TME.** – Trastorno musculoesquelético lesiones o alteraciones que afectan las articulaciones, nervios, ligamentos, músculos, tendones y otras estructuras del sistema musculoesquelético.

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

#### 4. RESPONSABILIDADES

##### Responsable de seguridad industrial

- Informar al personal de Nepropac S.A. sobre políticas internas y normativas legales.
- Capacitar a los empleadores sobre riesgos ergonómicos asociados a las funciones que desempeñan.
- Capacitar al personal en el uso del manual para prevenir riesgos ergonómicos.
- Informar al empleador sobre los riesgos ergonómicos que pueden derivar en enfermedades laborales.
- Realizar evaluaciones de riesgos ergonómicos, implementando medidas para su respectiva mitigación.

##### Jefe de producción

- Asegurar que los trabajadores cumplan con lo establecido en el manual, verificando continuamente sus actividades rutinarias, informando al responsable de seguridad en caso de existir una anomalía que afecte lo dispuesto en este documento.

##### Trabajadores

- Cumplir con lo establecido en este manual, en el caso de existir alguna anomalía en el cumplimiento de este manual informar de manera inmediata al jefe inmediato.

#### 5. DESCRIPCIÓN

- El manual de prevención de riesgos ergonómicos está conformado de la siguiente forma:

CAPÍTULO	ÍNDICE
<b>I</b>	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS
<b>II</b>	INSTRUCTIVO PARA ADOPCIÓN DE POSTURAS NEUTRAS Y LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN
<b>III</b>	INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

**CAPÍTULO I**

**PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS  
MUSCULOESQUELÉTICOS**

**OBJETIVO**

Definir el procedimiento adecuado y eficiente para la de trastornos musculoesqueléticos en las actividades realizadas por cada trabajador en sus puestos de trabajo en la empresa Nepropac. S.A.

**ALCANCE**

Este procedimiento está dirigido a todo el personal de la empresa Nepropac S.A., abarcando todos los puestos de producción.

**RESPONSABILIDADES**

**Responsable de seguridad industrial**

- Realizar evaluaciones continuas en los puestos de trabajo según lo establecido en este procedimiento con el fin de mitigar los riesgos identificados

**Jefe de producción**

- Dar soporte al responsable de Seguridad industrial para que realice las actividades establecidas en este procedimiento.

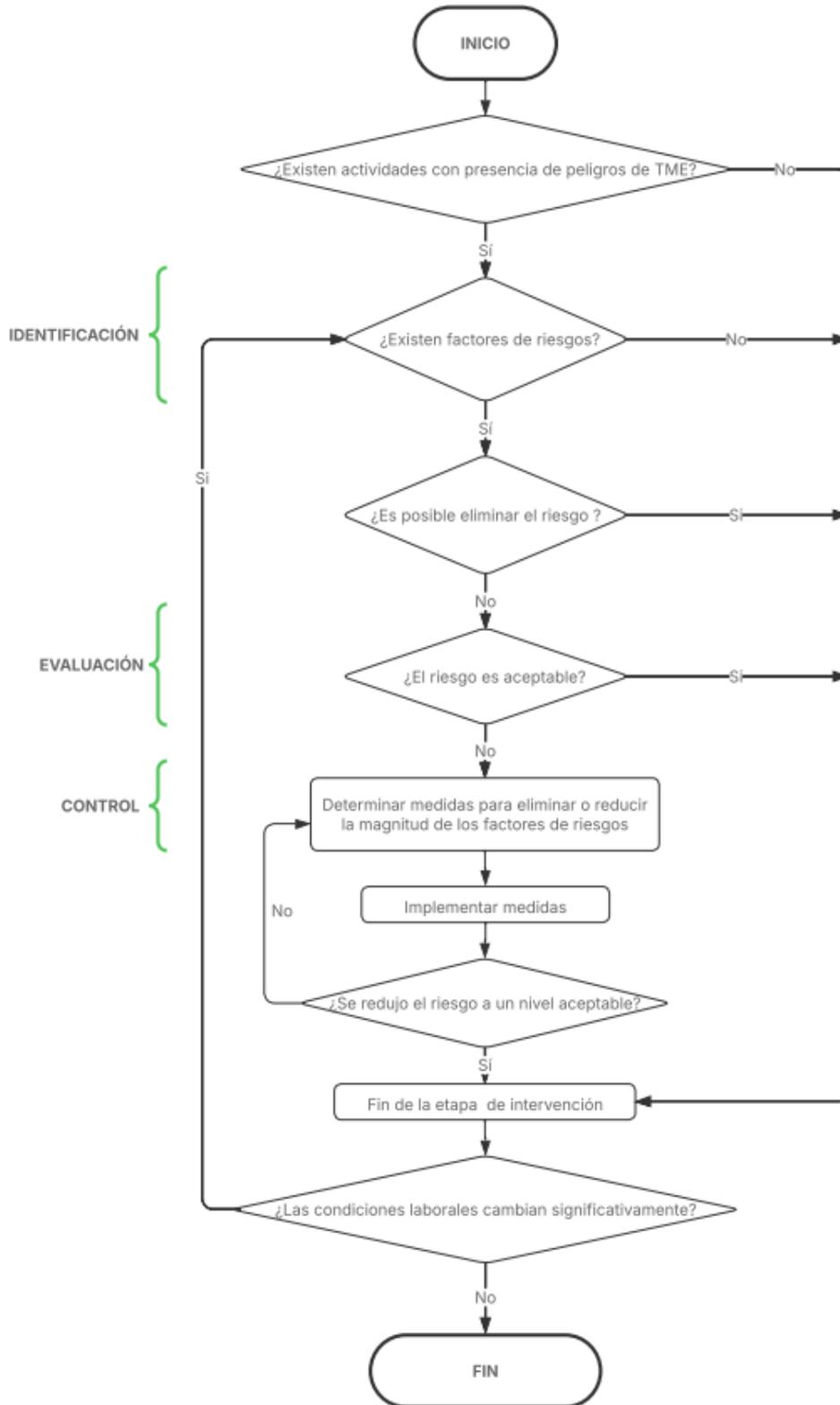
**Trabajadores**

- Cumplir con las actividades detalladas en este procedimiento al momento de realizar la evaluación de riesgos ergonómicos en cada puesto de trabajo.

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

## PROCEDIMIENTO

**Diagrama 1:** Proceso para la prevención de TME



Elaborado por: Autor

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

**Fase 1:** Determinar la existencia de factores de riesgos, en el caso de no identificar, no será requerido continuar con la evaluación. Sin embargo, en el caso de existir algún factor de riesgo, se debe evaluar si este pudiera causar un TME.

**Fase 2:** Utilizar un check list que permita analizar un gran número de puestos de trabajo, ver Anexo 1.

Es posible que con la evaluación inicial se identifiquen los factores de riesgos que se deben corregir. En ese caso no será necesario invertir más recursos en una evaluación más detallada, y se podrá proponer medidas de mitigación para reducir o eliminar el riesgo.

**Fase 3:** Si se considera la existencia de algún riesgo o cuando el trabajo involucra más de una tarea repetitiva, se deberá realizar una evaluación exhaustiva.

Para una evaluación efectiva, existen una serie de metodologías ergonómicas que pueden aplicarse. La selección de este se basará en los factores de riesgos identificados en la evaluación inicial.

El método seleccionado deberá clasificar el riesgo en un modelo de tres zonas y definir las acciones que se implementaran según en nivel de cada riesgo (Ver tabla 1).

**Tabla 1:** Criterios para la evaluación final

ZONA	NIVEL DE RIESGO	CONSECUENCIA
Verde	No hay riesgo	Aceptable, sin consecuencias
Amarillo	Riesgo muy bajo	Mejorar los factores de riesgo determinantes (postura, fuerza, acciones, etc.) o tomar medidas organizacionales
Rojo	Riesgo	Rediseñar las tareas y los puestos de acuerdo con prioridades

Fuente: ISO 11228-3:2007

**Fase 4:** Por último, se determinan medidas para mitigar los factores de riesgo ergonómicos

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

en base a los resultados de la evaluación previa en la fase anterior, estas medidas se detallan a continuación:

- 1.** Instructivo de correctas posturas en el área de producción (Ver Capítulo II).
- 2.** Instructivo para el levantamiento de cargas en el área de producción (Ver Capítulo III)
- 3.** Instructivo de pausas activas (Ver Capítulo IV)
- 4.** Realizar un Check List en cada puesto de trabajo
- 5.** Capacitaciones en prevención de riesgos de TME

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

**CAPÍTULO II**

**INSTRUCTIVO PARA ADOPCIÓN DE POSTURAS NEUTRAS Y  
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN**

**OBJETIVO**

Detallar de manera clara las posiciones óptimas para el levantamiento de cargas en los puestos de trabajo de producción de la empresa Nepropac S.A. para la prevención de riesgos ergonómicos.

**ALCANCE**

Este instructivo está dirigido al personal de producción.

**RESPONSABILIDADES**

**Responsable de seguridad industrial**

- Capacitar al personal sobre este instructivo.
- Informar al empleador sobre los riesgos ergonómicos que pueden derivar en enfermedades laborales.

**Jefe de producción**

- Asegurarse que los trabajadores cumplan con lo establecido en este instructivo, verificando continuamente sus actividades rutinarias, informando al responsable de seguridad en caso de existir una anomalía que afecte lo dispuesto en este documento.

**Trabajadores**

- Cumplir con lo establecido en este instructivo, en el caso de existir alguna anomalía en el cumplimiento de este documento informar de manera inmediata al jefe inmediato.

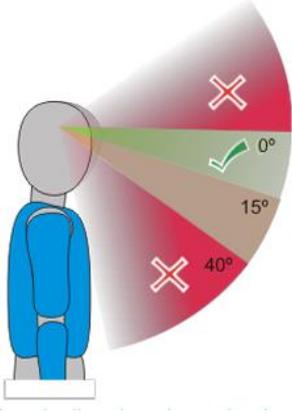
**PROCEDIMIENTO**

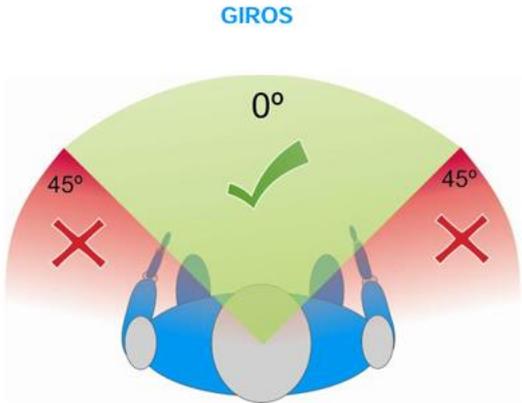
En este procedimiento se detalla las posturas de trabajo y levantamiento de cargas óptimas para la prevención de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de Nepropac S.A.

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

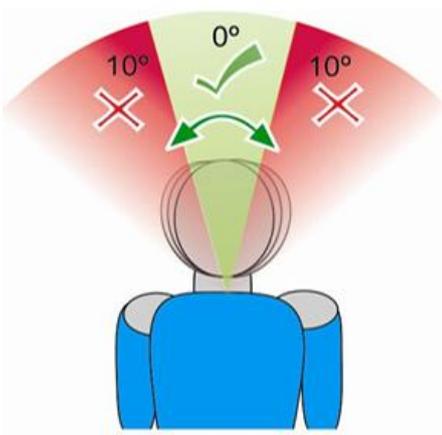
## 1. Posturas de trabajo

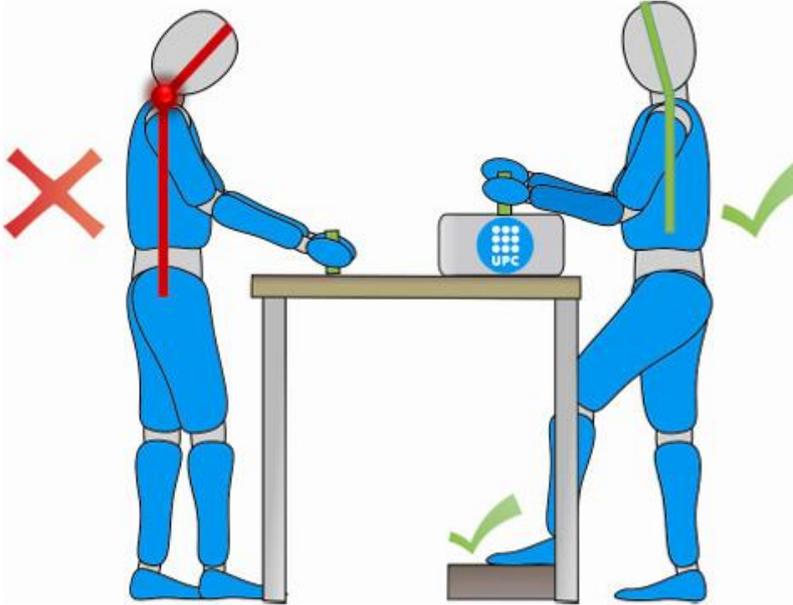
A continuación, se detallan las posturas adecuadas que deben adoptar los trabajadores en sus puestos de trabajo:

<b>a. CABEZA Y CUELLO</b>	
<b>1. Flexión y Extensiones</b>	Puesto de trabajo – Fraccionamiento de materias primas
	
<p><b>Flexión:</b> Inclinar la cabeza hacia delante  <b>Extensión:</b> Inclinar la cabeza hacia atrás</p>	

<b>2. Giros</b>	Puesto de trabajo – Sellado de Sacos
	
<p>En lugar de efectuar giros de cuello, mover los pies en la dirección deseada o aprovechar el movimiento del cuerpo.</p>	

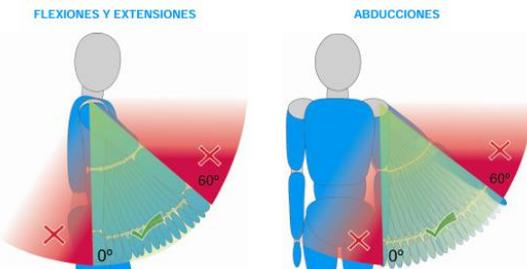
	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

<b>3. Inclinaciones</b>	Puesto de trabajo – Envase de producto
	
Utilizar el movimiento del cuerpo como apoyo	

<b>4. Reducir las flexiones de cuello trabajando a la altura correcta</b>

Si la altura del plano de trabajo es baja, colocar objetos estables que permitan trabajar a la altura adecuada.

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

**b. Hombros y brazos**

<p><b>5. Flexiones y extensiones – Abducciones</b></p>	<p>Puesto de trabajo – Fraccionamiento de materias primas</p>
	

Procurar usar los medios que permitan trabajar a alturas adecuadas

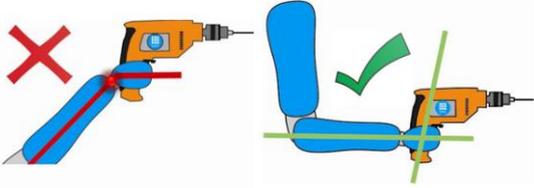
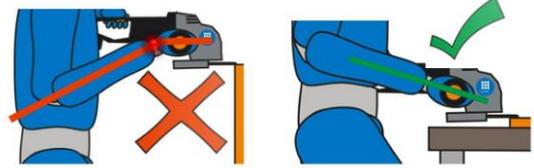
<p><b>6. Muñeca – antebrazo</b></p>	<p>Puesto de trabajo – Sellado de Sacos</p>
	

Se recomienda el uso de herramientas portátiles eléctricas con el fin de evitar posturas forzadas

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

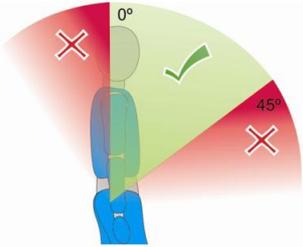
**c. Antebrazo, muñeca y mano**

**7. Alineación del antebrazo, muñeca y la mano**

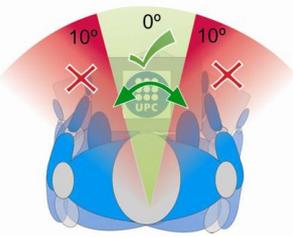
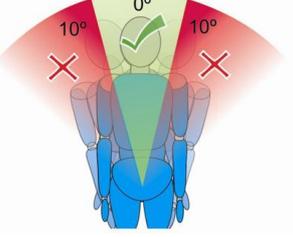
	<p>El trabajador debe mantener alineados el antebrazo, la muñeca, y las manos.</p>
	<p>Al empujar o arrastrar una carga, se debe hacer en una altura correcta, evitando la adopción de posturas forzadas.</p>

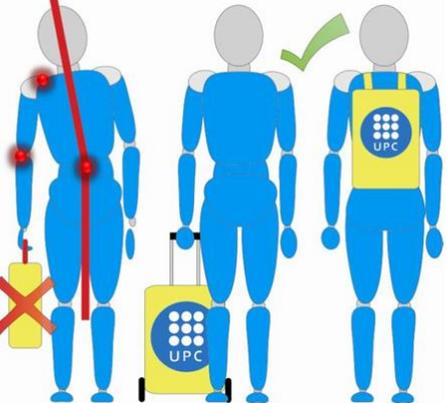
**d. Tronco**

**8. Flexiones, rotaciones e inclinación excesiva**

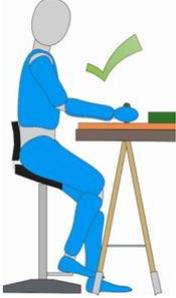
<p>FLEXIONES Y EXTENSIONES</p> 	<p>Flexionar las piernas cuando tenga que flexionar la espalda.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

<p style="text-align: center;">ROTACIONES</p> 	<p>Si el trabajador tiene que girar, debe mover el cuerpo entero y orientar los pies hacia el lugar donde se tenga que realizar la actividad.</p>
<p style="text-align: center;">INCLINACIONES</p> 	<p>El trabajador debe aprovechar los movimientos del cuerpo para evitar las inclinaciones.</p>

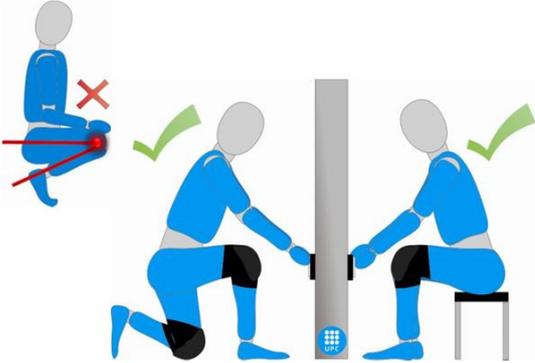
<b>9. Equilibrio del tronco</b>	
	<p>Se debe procurar no manipular cargas con un brazo, si es posible utilizar medios mecánicos con ruedas</p>
	<p>Se debe regular las alturas del plano de trabajo, evitando flexión del tronco, así se previene la sobrecarga en la zona lumbar.</p>

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

	<p>La postura de pie/sentado permite la alternación de posturas.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

**e. Otras posturas**

**10. Posición agachada**

	<p>Se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para realizar las tareas en posición agachada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar rodilleras o alfombras</li> <li>• Se debe alternar las piernas de apoyo.</li> <li>• Usar medios que permitan no tener que arrodillarse.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**11. Posición estática**

	<p>Cuando se realice trabajos estático se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un pie delante respecto al otro y se alterna el pie adelantando</li> <li>• De ser posible, se debe apoyar el pie en una superficie elevada.</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**1. Metodología para el levantamiento de cargas**

**1.1. Examinar la carga**

Previamente al levantamiento de una carga se debe analizar sus características físicas de sacos y cajas para definir el método óptimo de agarre durante el levantamiento. En el caso que el peso supere la capacidad del trabajador este debe solicitar asistencia. No se debe exceder el límite máximo por persona (ver tabla 2). Tomar en cuenta los peligros de la carga según el tipo de producto que se traslada y los cuidados que se deben tomar en cuenta.

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

**Tabla 2:** Peso recomendado de las cargas en condiciones ideales (hombres)

	<b>Peso</b>	<b>% Población protegida</b>
En general	25 kg	85%
Mayor protección	15 kg	95%
Trabajadores entrenados (situaciones aisladas)	40 kg	Datos no disponibles

**Fuente:** Manipulación Manual de Cargas Guía Técnica IN SST

### 1.2. Posicionar los pies

Colocar los pies separados con uno ligeramente adelantado con respecto al otro, adoptar una posición equilibrada y firme durante la actividad de levantamiento de cargas.

### 1.3. Adoptar una postura de levantamiento

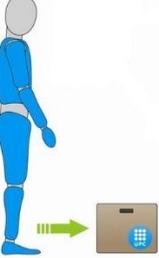
Flexionar las piernas manteniendo la espalda recta en todo momento al realizar la actividad.

### 1.4. Sujetar la carga

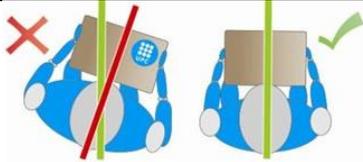
Se debe sujetar firmemente la carga con ambas manos apegándola al cuerpo.

### 1.5. Levantar carga

En este punto se debe utilizar la fuerza de las piernas, con la columna vertebral neutral, la carga se debe mantener lo más próximo al cuerpo para un óptimo equilibrio, a continuación, se representa gráficamente:

<b>Movimiento</b>	<b>Disposición</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajador debe acercarse a la carga.</li> <li>• Flexionar las piernas.</li> <li>• Mantener la espalda recta.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar un buen agarre de la carga con las dos manos</li> <li>• Adoptar una buena posición de los pies</li> <li>• Procurar no flexionar la espalda</li> <li>• Se debe colocar un pie detrás para estabilizar el</li> </ul>

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

	cuerpo y colocar el otro pie al lado de la carga en dirección del movimiento.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se debe mover la carga de forma rápida o brusca.</li> <li>Levantar suavemente haciendo la fuerza con las piernas y con la espalda recta.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transportar la carga con la espalda y el cuello (sin flexionar)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se debe girar el tronco, es preferible mover los pies para colocar en la dirección adecuada.</li> </ul>

### 1.6. Transporte de carga

En un turno de 8 horas, la carga acumulada diaria está en función de la distancia transportada, no se debe superar los valores expuestos (ver tabla 3). Para la prevención de riesgos, lo óptimo es no transportar cargas a una distancia que supere 1 metro.

**Tabla 3.** Factores de corrección según la distancia y peso transportado

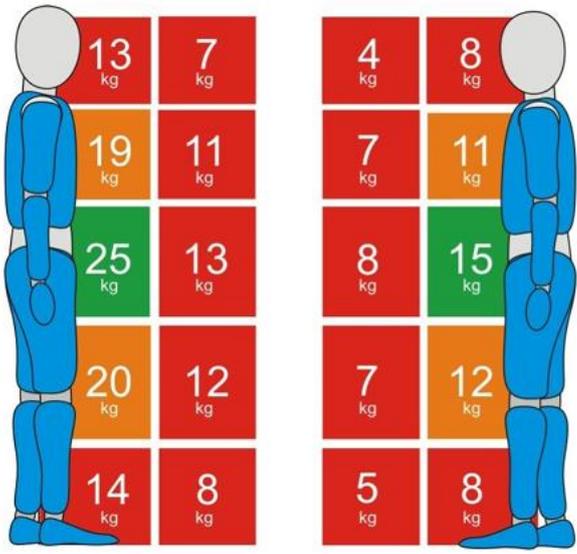
Distancia de transporte (metros)	Kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10 000 kg
Más de 10 m	6 000 kg

**Fuente:** Manipulación Manual de Cargas Guía Técnica INSSST

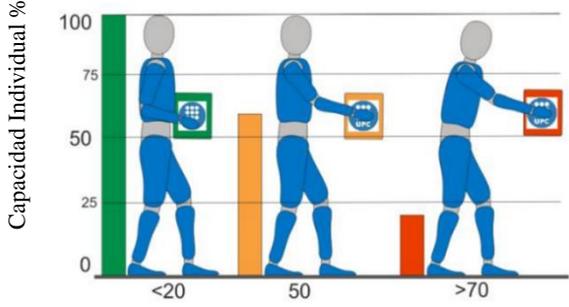
A continuación, se representa gráficamente la relación óptima que se debe adoptar para el transporte manual de cargas:

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

**Zonas de manipulación manual Vs peso recomendado**

	<p><b>Zona óptima</b> para la manipulación manual de cargas.</p> <p><b>Zona regular</b> para la manipulación manual de cargas.</p> <p><b>Zona no adecuada</b> para la manipulación manual de cargas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para ambos sexos la zona ideal se sitúa al nivel de la cintura y cerca del cuerpo. La manipulación mínima para hombres es 25 kg y para mujeres 15 kg.</li> </ul>
<p>Hombre</p>	<p>Mujer</p>

**Distancia de la carga con respecto al cuerpo**

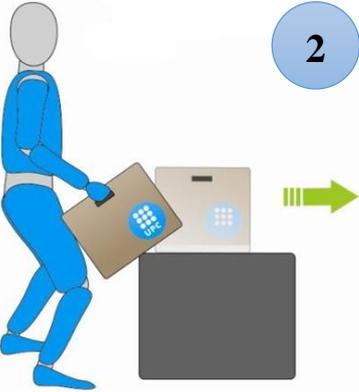
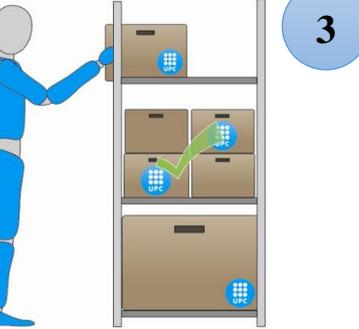
 <p>Capacidad Individual %</p> <p>Distancia horizontal entre las manos y la base de la columna vertebral (cm)</p>	<p>A medida que la distancia de la carga respecto al cuerpo va aumentando, también se irá reduciendo la capacidad para manipular aumentando más la fuerza.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**1.7. Depositar la carga**

Se debe depositar la carga flexionando las rodillas hasta que el objeto llegue al suelo o a su posición final. A continuación, se detalla gráficamente como depositar una carga en altura:

	<p>Se debe realizar las actividades en secuencia continua, sin interrupción.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe buscar un punto de apoyo y cambiar la posición de las manos en función del lugar donde deban depositar las cargas.</li> <li>• En el caso de no existir un punto de apoyo elevar la carga hasta la cintura, haciendo un pequeño receso.</li> </ul>
	<p>Disponer de un punto de apoyo permite una manipulación de la carga con más facilidad.</p>

### 1.8. Aspectos importantes para considerar

- La carga debe estar libre de elementos punzantes, cortantes o peligrosos que puedan causar lesiones, de presentar riesgos, será obligatorio el uso de guantes de protección
- El trabajador debe tener autonomía para ajustar su ritmo de trabajo, que promuevan la fatiga.
- Todas las operaciones de manejo de carga se ejecutarán sobre superficies firmes y niveladas, que garanticen el equilibrio del trabajador.
- El área de trabajo debe permitir mantener una postura erguida cómoda y ofrecer suficiente espacio para manipular las cargas correctamente.
- Se utilizará calzado de seguridad antideslizante, con suela estable y protección contra impactos, que brinde soporte adecuado durante la jornada.

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

**CAPÍTULO III**

**INTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS**

**OBJETIVO**

Promover el bienestar físico de los trabajadores mediante la implementación de pausas activas durante la jornada laboral en la empresa Nepropac S.A.

**ALCANCE**

Este instructivo está dirigido a todo el personal de la empresa.

**RESPONSABILIDADES**

**Responsable de seguridad industrial**

- Realizar evaluaciones continuas en los puestos de trabajo según lo establecido en este procedimiento con el fin de mitigar los riesgos identificados

**Jefe de producción**

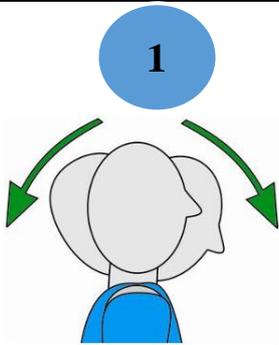
- Dar soporte al responsable de Seguridad industrial para que realice las actividades establecidas en este procedimiento.

**Trabajadores**

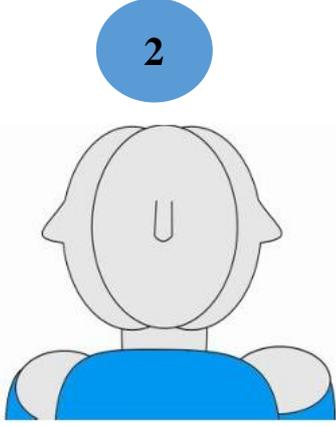
- Cumplir con las actividades detalladas en este procedimiento al momento de realizar la evaluación de riesgos ergonómicos en cada puesto de trabajo.

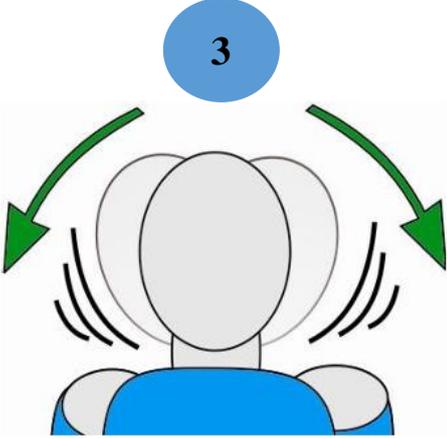
**PROCEDIMIENTO**

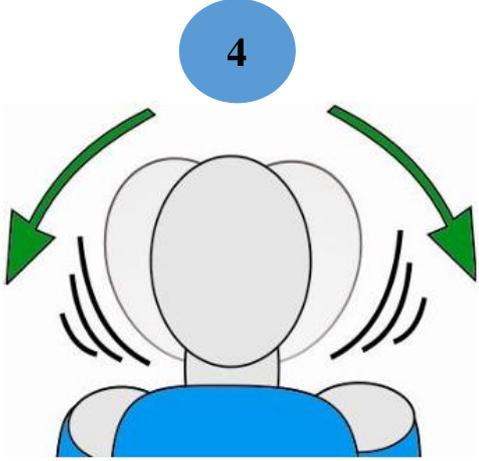
A continuación, se detalla gráficamente las pausas activas que se deben realizar en las jornadas de trabajo:

<b>CUELLO</b>	
<b>Pasos</b>	<b>Disposición</b>
	<p>Flexionar la cabeza hacia adelante (2 segundos) y después hacia atrás (2 segundos)</p>
Flexión y extensión de cuello (“sí”)	

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

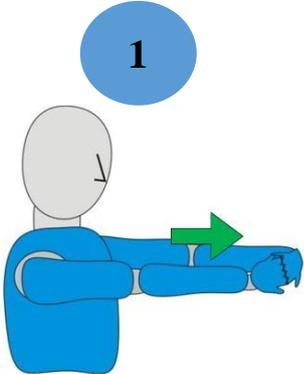
	<p>Girar la cabeza hacia la derecha (2 segundos) y después hacia la izquierda (2 segundos).</p>
<p>Giros de cuello (“no”)</p>	

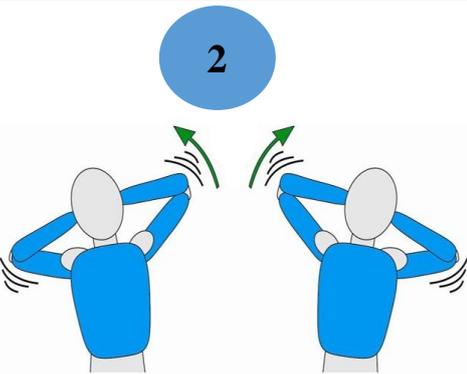
	<p>Inclinar la cabeza hacia la derecha (2 segundos) y después hacia la izquierda (2 segundos)</p>
<p>Inclinación de la cabeza</p>	

	<p>Subir y bajar los hombros con los brazos estirados y relajados. También puede hacer rotaciones de hombros, primero hacia adelante y después hacia atrás.</p>
<p>Elevaciones de hombros (“no lo sé”)</p>	

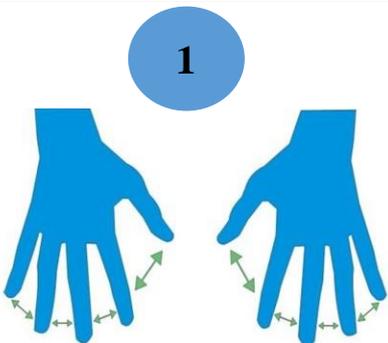
	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	<b>MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

## ESPALDA

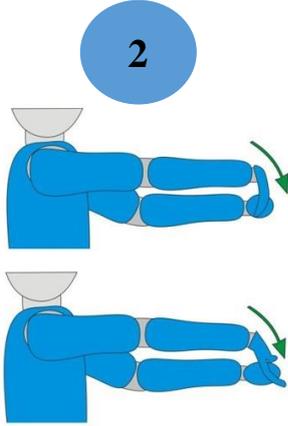
Pasos	Disposición
	<p>Entrelazar las manos con la palma de la mano hacia delante y estirar los brazos en la misma dirección 10 segundos.</p>
<p>Parte alta de la espalda (deltoides)</p>	

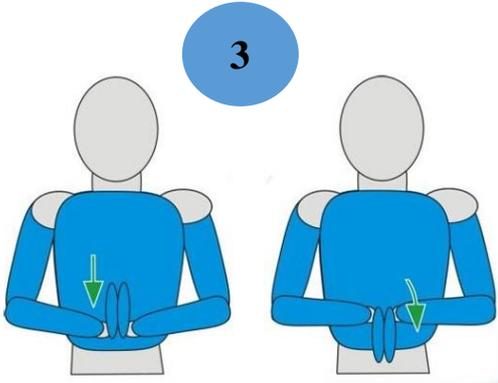
	<p>Colocar las manos detrás de la nuca y con la espalda recta. Después levantar un codo hacia arriba y seguidamente cambiar de lado y levantar el otro. Hacer varias repeticiones (cinco de cada lado). Estos ejercicios se pueden realizar sentado en la silla.</p>
<p>Estiramiento de espalda laterales</p>	

## Antebrazo, muñeca y la mano

Pasos	Disposición
	<p>Separar y estirar los dedos durante 10 segundos hasta que note la tensión del estiramiento. Después relajar los dedos y cerrar la mano haciendo fuerza con el puño.</p>
<p>Estiramiento de los dedos</p>	

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

	<p>Estirar el brazo y con la palma de la mano hacia abajo, flexionar la muñeca (durante 10 segundos). Después con la palma de la mano hacia arriba desplazar los dedos hacia abajo.</p>
Flexión y extensión de la muñeca	

	<p>Procurar aguantar la posición durante 10 segundos en cada ejercicio.</p>
Estiramiento de muñeca y antebrazo	

## 6. REFERENCIAS

- NTE INEN-ISO 11228-1
- NTE INEN ISO 11228-2 2014-01
- INSHT: INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIENE DEL TRABAJO
- Ley 31/1995 del 8 de noviembre, Prevención de riesgos laborales. Guía Técnica INSHT Para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO - NORMA TÉCNICA DE PREVENCIÓN 916: Descanso en el trabajo (I): pausas.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA – RECOMENDACIONES ERGONÓMICAS.

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>MAN.SI.001</b>
	MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

## 7. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Modificación	Motivo del cambio
00	03-Feb-2025	Creación del Documento	N/A

## 8. REGISTROS

Nombre	Tiempo	Responsable
Registro capacitación de ergonomía	2 años	Encargado de Seguridad Industrial
Registro de pausas activas	2 años	Encargado de Seguridad Industrial

## 9. ANEXOS

ANEXO 1: Check List - Identificación de Riesgos Ergonómicos.

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>PPL.SI.001</b>
	<b>ANEXO 1: Check List - Identificación de Riesgos Ergonómicos.</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

**Datos generales:**

- Área o línea de producción .....
- Puesto evaluado.....
- Nombre del trabajador.....
- Fecha de evaluación.....
- Evaluador.....

**1. Posturas de Trabajo**

Preguntas	Sí	No	Observaciones
¿El trabajador mantiene posturas estáticas prolongadas?			
¿El tronco se inclina con frecuencia hacia adelante?			
¿Se realiza torsiones del tronco o cuello?			
¿El trabajo se realiza con los brazos por encima del nivel de los hombros?			
¿Se trabaja con las muñecas en posiciones no neutras?			
¿Se adoptan posturas incómodas para alcanzar herramientas alcanzadas?			

**2. Manipulación manual de cargas**

Preguntas	Sí	No	Observaciones
¿El trabajador levanta objetos o materiales pesados (mayor a 5 kg)?			
¿La elevación de cargas se hace con el tronco inclinado o sin flexionar rodillas?			
¿Se cargan objetos repetidamente durante la jornada de trabajo?			
¿Se empujan o jalan mesas o plataforma?			
¿Se transportan piezas manualmente por más de 10 metros?			

**3. Movimientos repetitivos**

Preguntas	Sí	No	Observaciones
¿Se repiten los mismos movimientos cada pocos segundos?			

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>PPL.SI.001</b>
	<b>ANEXO 1: Check List - Identificación de Riesgos Ergonómicos.</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

¿Se repiten movimientos con manos y muñecas (envase y embalaje)?			
¿El trabajador realiza ciclos iguales durante más de 2 horas continuas?			
¿No hay rotación de tareas durante el turno?			
¿Se utiliza fuerza en movimientos repetitivos?			

#### 4. Diseño del puesto de trabajo

Preguntas	Sí	No	Observaciones
¿La altura de la estación es adecuada?			
¿Hay ajuste o regulación del mobiliario según la estatura del trabajador?			
¿Las herramientas y materiales están al alcance sin estiramientos excesivos?			
¿Hay espacio suficiente para moverse o cambiar de postura?			
¿Las superficies de trabajo tienen bordes redondeados y seguros?			
¿Se usan tapetes antifatiga si se trabaja de pie?			

#### 5. Equipos y herramientas

Preguntas	Sí	No	Observaciones
¿Las herramientas son livianas y de diseño ergonómicos?			
¿No se requiere fuerza excesiva para operar herramientas manuales?			
¿El diseño del mango permite un agarre cómodo y seguro?			
¿Las herramientas están bien mantenidas y no generan vibraciones excesivas?			

#### 6. Factores Organizacionales

Preguntas	Sí	No	Observaciones
¿El ritmo del trabajo es impuesto por la línea o la maquina?			

	<b>Nepropac S.A.</b>	Código:	<b>PPL.SI.001</b>
	<b>ANEXO 1: Check List - Identificación de Riesgos Ergonómicos.</b>	Versión:	<b>00</b>
		Elaborado:	<b>24-Mar-2024</b>
		Vigencia:	<b>24-Mar-2026</b>

¿Existen pausas programadas o descansos activos?			
¿Se realiza rotación de tareas en el turno?			
¿Hay presión por productividad o cumplimiento de cuotas?			
¿El trabajador ha recibido capacitación en ergonomía o cuidado postural?			

### 7. Indicadores de fatiga o molestias

Preguntas	Sí	No	Observaciones
¿El trabajador ha reportado dolor o incomodidad en alguna parte del cuerpo?			
¿Hay antecedentes de lesiones musculoesqueléticas en el área?			
¿Se observa disminución del rendimiento durante la jornada?			
¿Se perciben signos de fatiga o agotamiento físico?			

### Resultados

- Puestos de trabajo con más de 5 “Sí” deben ser evaluados con mayor detalle usando la metodología adecuada como RULA, REBA u OCRA.
- Completar con el cuestionario de Kuorinka si se detectan molestias musculoesqueléticas.