



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y ARQUITECTURA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

“Evaluación ergonómica por postura forzada en el área de empaquetado especiales en una industria de conservas de atún”

Autor:

Bryan Guillermo Mantilla López

Tutor de Titulación:

Ing. Cesar Augusto Arias Mendoza

Manta - Manabí - Ecuador

2024

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y ARQUITECTURA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“Evaluación ergonómica por postura forzada en el área de empaquetado
especiales en una industria de conservas de atún”**

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como requisito para obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Aprobado por el Tribunal Examinador:

**DECANO DE LA FACULTAD
Ing.**

**DIRECTOR
Ing.**

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

Certificación Del Tutor

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **Bryan Guillermo Mantilla López**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Industrial, período académico **2023-2**, cumpliendo el total de 400 horas, cuyo tema del proyecto es **"Evaluación ergonómica por postura forzada en el área de empaquetado especiales en una industria de conservas de atún"**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

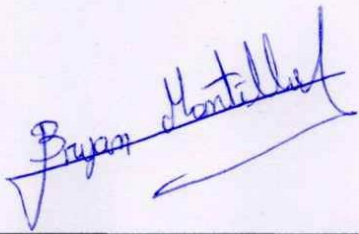
Ing. Cesar Augusto Arias Mendoza
TUTOR DE TITULACIÓN



Declaración de Autoría de Tesis

Mantilla López Bryan Guillermo, estudiante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura, Carrera de Ingeniería Industrial, libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido del presente trabajo titulado. **“Evaluación ergonómica por postura forzada en el área de empaquetado especiales en una industria de conservas de atún”**.

Es una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del tutor, Ing. Arias Mendoza Cesar y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Mantilla López Bryan Guillermo

C.I. 1311467193



Ing. Arias Mendoza Cesar

C.I. 1303387003

Manta, enero de 2025

Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación a Dios, mi familia, que son parte fundamental en mi vida, a mi abuelito y mi tía que desde el cielo sé que están conmigo y guían mis pasos. A mi madre que, sin su constante apoyo, consejos y ser esa persona incondicional, no podría haber llegado a este punto, mi padre por todos sus consejos y motivación, a mis hermanas que siempre están ahí cuando las necesito y por todo su cariño incondicional, que han hecho de mí una persona de bien y con valores, para todos ellos este logro alcanzado.

Mantilla López Bryan Guillermo

Reconocimiento

A Dios por permitirme estar aquí presente y poder terminar mi carrera. A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y a todos los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial por todos los conocimientos impartidos. A mi tutor de tesis el Ing. Cesar Arias por su apoyo y guía dentro del proceso de investigación. Un agradecimiento especial a la empresa SEAFMAN C.A por darme apertura y así poder desarrollar mi tema de tesis. A las jefas de área y supervisores del área de etiquetado, quienes siempre estuvieron dispuestos a brindarme ayuda y a mis compañeros de trabajo por su buena predisposición.

Índice De Contenido

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| Certificación Del Tutor | ¡Error! Marcador no definido. |
| Declaración de Autoría de Tesis..... | iii |
| Dedicatoria | v |
| Reconocimiento | vi |
| Índice De Contenido..... | vii |
| Índice De Tabla | xiii |
| Índice de figuras..... | xv |
| Resumen Ejecutivo | 1 |
| Executive Summary | 2 |
| Introducción..... | 3 |
| Planteamiento del problema..... | 5 |
| Formulación Del Problema | 6 |
| Objetivos | 8 |
| Objetivo General..... | 8 |
| Objetivos Específicos | 8 |
| Justificación..... | 9 |
| Capítulo 1..... | 10 |
| 1 Fundamentación Teórica | 10 |
| 1.1 Antecedentes Investigativos..... | 10 |

| | | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.2 | Bases Teóricas | 12 |
| 1.2.1 | Salud Laboral..... | 12 |
| 1.2.2 | Estaciones De Trabajo..... | 12 |
| 1.2.2.1 | Técnicas Preventivas Y Ergonomía..... | 13 |
| 1.2.3 | Disergonomía Asociada Con Riesgos Como Enfermedades Musculoesqueléticas..... | 15 |
| 1.2.4 | Lesiones Musculoesqueléticas De Origen Ocupacional..... | 15 |
| 1.2.4.1 | Movimientos Repetitivos..... | 15 |
| 1.2.4.2 | Posturas Forzadas | 16 |
| 1.2.5 | Método RULA | 17 |
| 1.2.6 | Aplicación Del Método RULA..... | 17 |
| 1.2.6.1 | Evaluación Del Grupo A | 17 |
| 1.2.6.2 | Evaluación Del Grupo B | 21 |
| 1.2.7 | Puntuación en de los grupos A y B | 24 |
| 1.2.8 | Puntuación final | 24 |
| 1.2.9 | Niveles de actuación..... | 24 |
| 1.3 | Marco Conceptual | 25 |
| 1.4 | Marco Legal y Ambiental..... | 28 |
| 1.4.1 | La constitución Política del Estado Ecuatoriano 2008 | 28 |

| | | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|----|
| 1.4.2 | El Instrumento Andino De Seguridad Y Salud En El Trabajo Dispone | |
| De: | 28 | |
| 1.4.3 | Normas Técnicas Sobre Principios Ergonómicos..... | 28 |
| 1.4.4 | INEN Instituto Ecuatoriano De Normalización | 30 |
| 1.5 | Hipótesis y Variables..... | 31 |
| 1.5.1 | Hipótesis..... | 31 |
| 1.5.2 | Identificación De Las Variables..... | 31 |
| 1.5.3 | Operacionalización De Las Variables | 32 |
| 1.5.3.1 | Operacionalización De La Variable Independiente | 32 |
| 1.5.3.2 | Operacionalización De La Variable Dependiente..... | 33 |
| 1.6 | Marco Metodológico..... | 34 |
| 1.6.1 | Modalidad Básica De La Investigación..... | 34 |
| 1.6.2 | Enfoque | 34 |
| 1.6.3 | Nivel De Investigación | 34 |
| 1.6.4 | Población De Estudio..... | 34 |
| 1.6.5 | Técnicas De Recolección De Datos..... | 35 |
| 1.6.6 | Plan De Recolección De Datos..... | 35 |
| 1.6.7 | Procesamiento De La Información | 35 |
| Capítulo 2..... | | 36 |
| 2 | Diagnostico..... | 36 |

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 | Breve Descripción De La Empresa Y Reseña Histórica | 36 |
| 2.2 | Descripción De Los Productos O Servicios Ofrecidos | 36 |
| 2.3 | Descripción Del Mercado Objetivo De La Empresa | 37 |
| 2.4 | Estrategia General De La Empresa..... | 37 |
| 2.5 | Análisis Externo De La Empresa | 38 |
| 2.5.1 | Análisis Del Entorno Global | 38 |
| 2.5.2 | Análisis Del Entorno Competitivo Y Del Mercado Identificación Y Evaluación De Las Oportunidades Y Amenazas Del Entorno | 38 |
| 2.5.3 | Mapa Estratégico De SEAFMAN C.A | 40 |
| 2.6 | Análisis Interno De La Empresa | 41 |
| 2.7 | Diagnóstico O Estudio De Campo | 42 |
| 2.7.1 | Descripción Del Trabajo De Empaquetado | 42 |
| 2.8 | Grupo A..... | 43 |
| 2.8.1 | Puntuación De Brazos En El Caso De Estudio | 43 |
| 2.8.2 | Puntuación De Antebrazos En El Caso De Estudio | 44 |
| 2.8.3 | Puntuación De La Muñeca En El Caso De Estudio..... | 45 |
| 2.8.4 | Puntuación Del Giro De La Muñeca En El Caso De Estudio | 46 |
| 2.9 | Grupo B..... | 47 |
| 2.9.1 | Puntuación De Cuello En Caso De Estudio | 47 |
| 2.9.2 | Puntuación Del Tronco En Caso De Estudio..... | 48 |

| | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.9.3 | Puntuación De Las Piernas En Caso De Estudio | 49 |
| 2.9.4 | Puntuación Del Grupo A Y B..... | 50 |
| 2.9.4.1 | Grupo A..... | 50 |
| 2.9.4.2 | Grupo B..... | 51 |
| 2.9.5 | Puntuación Final | 51 |
| 2.9.6 | Nivel de actuación..... | 54 |
| Capítulo 3..... | | 55 |
| 3 | Propuesta de mejora | 55 |
| 3.1 | Determinación De La Propuesta De Solución | 55 |
| 3.1.1 | Planteamiento De Alternativas De Solución A La Problemática Encontrada | 55 |
| 3.1.1.1 | Alternativas A Movimientos Repetitivos Y Posturas Forzadas .. | 55 |
| 3.1.1.2 | Alternativas A Trabajos De Posición Estática | 58 |
| 3.1.2 | Selección De Alternativas De Solución | 59 |
| 3.1.2.1 | Soluciones De Extremidades Superiores (Actividad Dinámica De Las Muñecas) | 59 |
| 3.1.2.2 | Solución A Posturas Estáticas..... | 60 |
| 3.1.3 | Determinación Y Ponderación De Criterios De Evaluación De Las Alternativas | 60 |
| 3.1.4 | Evaluación Cualitativas Y Cuantitativas De Alternativas De Solución | 62 |

| | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.5 | Priorización Y Programación De Soluciones Seleccionadas | 64 |
| 3.2 | Desarrollo Y Planificación De La Solución..... | 66 |
| 3.2.1 | Planificación De La Implementación De La Solución | 66 |
| 3.2.2 | Determinación De Objetivos Y Metas | 66 |
| 3.2.3 | Elaboración Del Presupuesto General Requerido Para La Ejecución De La Solución | 67 |
| 3.2.4 | Cronograma De Interpretación De La Solución..... | 67 |
| 3.3 | Evaluación De La Solución Y Beneficios Esperados | 68 |
| 3.3.1 | Determinación De Escenarios Que Afectarían La Solución..... | 68 |
| 3.3.2 | Evaluación Económica Financiera De La Solución | 69 |
| 3.3.3 | Análisis Del Impacto Social Y Ambiental De La Solución | 69 |
| | Conclusiones | 70 |
| | Recomendaciones | 72 |
| | Bibliografía | 73 |
| | Anexos | 78 |

Índice De Tabla

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. <i>Técnicas de prevención</i> | 14 |
| Tabla 2. <i>Variables independiente operacionalización</i> | 32 |
| Tabla 3. <i>Variables dependiente operacionalización</i> | 33 |
| Tabla 4. <i>Puntuación del brazo más la modificación de la puntuación del brazo</i> . | 43 |
| Tabla 5. <i>Puntuación del ante brazo más la modificación de la puntuación del ante brazo</i> | 44 |
| Tabla 6. <i>Puntuación de la muñeca más la modificación de la puntuación de la muñeca</i> | 45 |
| Tabla 7. <i>Puntuación del giro de la muñeca</i> | 46 |
| Tabla 8. <i>Puntuación del cuello más la modificación de la puntuación del cuello</i> | 47 |
| Tabla 9. <i>Puntuación del tronco más la modificación de la puntuación del tronco</i> | 48 |
| Tabla 10. <i>Puntuación de la pierna</i> | 49 |
| Tabla 11. <i>Puntuación del grupo A</i> | 50 |
| Tabla 12. <i>Puntuación del grupo B</i> | 51 |
| Tabla 13. <i>Puntuación por tipo de actividad</i> | 51 |
| Tabla 14. <i>Puntuación por carga o fuerza ejercida</i> | 52 |
| Tabla 15. <i>Sumatoria de la puntuación global de los grupos A y B más la puntuación por actividad y carga o fuerza realizada</i> | 52 |
| Tabla 16. <i>Puntuación final RULA</i> | 53 |
| Tabla 17. <i>Niveles de actuación según la puntuación final obtenida</i> | 54 |

| | |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 18. <i>Evaluación cualitativa y cuantitativa</i> | 62 |
| Tabla 19. <i>Priorización y programación</i> | 64 |
| Tabla 20. <i>Planificación de las soluciones</i> | 66 |
| Tabla 21. <i>Cronograma</i> | 67 |
| Tabla 22. <i>Escenarios</i> | 68 |

Índice de figuras

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. <i>RULA Puntuación del brazo</i> | 18 |
| Figura 2. <i>RULA modificación de la Puntuación del brazo</i> | 18 |
| Figura 3. <i>RULA Puntuación del antebrazo</i> | 19 |
| Figura 4. <i>RULA Modificación de la Puntuación del antebrazo</i> | 19 |
| Figura 5 <i>RULA. Puntuación de la muñeca</i> | 20 |
| Figura 6. <i>RULA Modificación de la Puntuación de la muñeca</i> | 20 |
| Figura 7. <i>RULA Puntuación del cuello</i> | 21 |
| Figura 8. <i>RULA Modificación de la puntuación del cuello</i> | 22 |
| Figura 9. <i>RULA. Puntuación del tronco</i> | 22 |
| Figura 10. <i>RULA. Modificación de la puntuación del tronco</i> | 23 |
| Figura 11. <i>RULA Puntuación de las piernas</i> | 23 |
| Figura 12. <i>Mapa estratégico empleado por la empresa SEAFMAN C.A</i> | 40 |
| Figura 13. <i>Ejercicios para el cuello</i> | 57 |
| Figura 14. <i>Ejercicios para el cuello y la espalda</i> | 57 |
| Figura 15. <i>Ejercicios para los brazos y antebrazos</i> | 58 |
| Figura 16. <i>Ejercicios para Muñecas</i> | 58 |

Resumen Ejecutivo

El objetivo principal de este estudio fue identificar y analizar las posiciones forzadas adoptadas en el área de empaquetado de conserva de atún, utilizando el método RULA como herramienta de evaluación ergonómica. El análisis surge de la preocupación por el vínculo entre las posturas forzadas o repetitivas en las actividades laborales y la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estas enfermedades no sólo causan problemas para la salud de los empleados, sino que también afectan negativamente el nivel de productividad de las empresas. Los resultados sugieren que esta zona en particular tiene mayor riesgo de desarrollar lesiones o enfermedades musculoesqueléticas.

Palabras clave: Disergonomía, postura forzada, repetitividad, antropometría, trastornos.

Executive Summary

The main objective of this study was to identify and analyse the awkward positions adopted in the tuna canning packing area, using the RULA method as an ergonomic assessment tool. The analysis arises from the concern about the link between awkward or repetitive postures in work activities and the occurrence of musculoskeletal disorders. These diseases not only cause problems for the health of employees, but also negatively affect the productivity level of companies. The results suggest that this particular area is at greater risk of developing musculoskeletal injuries or diseases.

Keywords: Dysergonomics, awkward posture, repetitiveness, anthropometry, disorders.

Introducción

La presente investigación aborda los riesgos que pueden ocasionar la adopción de las posturas forzadas y movimientos repetitivos en los obreros y como estas posiciones afectan la productividad de una empresa de conservas de atún, se delimita, además, como objeto de estudio el área de empaquetado. Una particularidad de la ejecución de posturas incorrectas durante las jornadas laborales es la fatiga y el estrés que en conjunto con enfermedades musculoesqueléticas interviene de manera directa no solo en la salud si no también en la producción, calidad de productos y por ende en la economía de la empresa.

La problemática planteada ocupa dos variables: la primera es la ejecución de posturas forzadas durante los procesos de empaquetado (causa – independiente) mientras la variable dependiente es definida como la disergonomía y el bajo desempeño laboral (efecto). Es por esto que la metodología que se utilizó inició por un proceso de evaluación de posturas de forma biomecánica y antropométrica, lo que permitió identificar las posturas inadecuadas así como los movimientos repetitivos; esto es conocido como el método Rapid Upper Assessment Ergonautas (RULA), y permitió valorar los riesgos de trastornos en las extremidades superiores analizando algunos indicadores como la frecuencia, duración y fuerza que se ejerce durante una postura adoptada en las jornadas laborales en este caso del área de empaquetado de una empresa conservera de atún.

Posterior al análisis realizado y considerando algunas condicionantes del entorno industrial se plantearon soluciones que permitan contrarrestar las complicaciones de salud de los trabajadores y beneficien la productividad de la empresa.

Para la elaboración del presente trabajo primero se procedió a identificar, contextualizar y describir la problemática, así como también se plantearon preguntas clave y directrices sobre las cuales se formulan los objetivos del proyecto. Permitiendo de esta forma componer la tesis de tres capítulos:

Capítulo 1. Se ubican antecedentes y todas las bases teóricas sobre las cuales se fundamentan los análisis a realizar partiendo del método RULA para luego establecer conceptos relacionados a la investigación; mismos que se usan durante el desarrollo de la tesis. Así mismo también se explican las bases legales en las que se fundamenta y justifica el presente estudio. Luego de establecer conceptos teniendo como base el problema se plantea las hipótesis y variables tanto dependientes como independientes para operacionalizarlas y establecer la metodología a utilizar.

Capítulo 2. En este capítulo se describieron todos los antecedentes del objeto de estudio, incluyendo el diagnóstico en el cual se aplicó la metodología antes diseñada, en este punto se evidencian las imágenes aplicando el método RULA.

Capítulo 3. En este capítulo se determina una propuesta que plantee alternativas para dar solución al problema identificado, así mismo se describen las conclusiones y recomendaciones como producto del estudio y aprendizaje adquirido durante el proceso de investigación.

Planteamiento del problema

El trabajo es indispensable para el desarrollo económico de la sociedad y como toda actividad que ejecuta el ser humano implica riesgos para la salud por las condicionantes o el entorno al que se encuentra expuesto el ser humano. Existen labores que requieren de una rutina, como en el sector industrial; donde para lograr un producto de calidad se necesita de trabajos mecánicos y procesos repetitivos que pueden afectar la salud física a nivel musculoesquelético si no se realizan de manera apropiada. Como lo expone (Cordón Hernández, 2022) entre los riesgos más frecuentes en la fabricación de conservas de pescado se encuentra los riesgos de seguridad, riesgos de higiene, riesgos de medio ambiente, riesgos ergonómicos y psicosociales todas afectan de forma negativa al trabajador.

Las Lesiones Musculo Esqueléticas (LME) en Estados Unidos según lo indica (Cely Macias , 2019) son una de las principales causas por las que los trabajadores acuden a los servicios médicos, resultando un índice de incidencias de molestias en los miembros superiores del cuerpo de al menos un 60 %. Así mismo un estudio realizado en Ecuador por (Bermúdez Posligua , 2020) expone una prevalencia de LME como consecuencia de las actividades realizadas dentro del lugar de trabajo derivadas de posturas incorrectas y movimientos repetitivos.

La industria de conservas de atún involucra un sin número de procesos, implica desde la recepción hasta el almacenamiento, por cada puesto o zona de trabajo existente se asume un riesgo laboral. En el caso de la empresa conservera de atún SEAFMAN C.A de la ciudad de Manta se observa dentro del área de empaquetado laborar a un

grupo de colaboradores, quienes desempeñan sus actividades adoptando posturas inadecuadas y movimientos repetitivos reportando dolores musculares que podrían deteriorar su salud como producto de las actividades en combinación de algunas malas posturas.

Formulación Del Problema

Se identifica entonces para la presente investigación la problemática de disergonomía por postura forzada, que incurre en el perjuicio del bienestar del obrero en misma medida que afecta su rendimiento productivo. La (Comisión De Salud Pública Consejo Territorial Del Sistema Nacional de Salud, s.f.) menciona que las posturas forzadas consideradas también como inadecuadas se relacionan con trastornos musculoesqueléticos que aunque en principio aparentan ser inofensivos posteriormente se pueden convertir en lesiones debido a sobreesfuerzos así como movimientos repetitivos de una misma actividad, estas lesiones pueden cambiar a nivel funcional la zona anatómica afectada y provocar cambios de conducta asociadas al estrés psicológico que conlleva ejecutar una labor por lo que degradan la salud poniendo en riesgo también la producción como rendimiento.

Como lo indican (Neusa Arenas et al., 2019) los recursos humanos son sinónimo de ventaja y capacidad competitiva desde un punto de vista productivo-laboral por lo que es trascendental que los empleados realicen sus labores en un ambiente seguro, saludable y confortable.

Cabe destacar que la problemática de postura forzada puede desencadenar ausentismo de personal de trabajo en la empresa, por motivos médicos, producto de las

fatigas o molestias que involucran las labores que los colaboradores desempeñan. Lo cual surge una interrogante clave:

¿Qué impactos tienen las posturas forzadas adoptadas por los trabajadores en el área de empaquetado de especiales en la industria de conservas de atún sobre su salud y desempeño, y qué medidas ergonómicas pueden implementarse para reducir dichos riesgos?

Preguntas directrices:

- ¿Cuáles son las posturas que adoptan al realizar su actividad laboral los trabajadores en el área de empaquetado?
- ¿Cómo evaluar la postura tomada por los trabajadores en el área de empaquetados para determinar posibles lesiones musculoesqueléticas?
- ¿Qué medidas tomar en caso de tener riesgos de lesiones musculoesqueléticas que atenten con la salud de los trabajadores, así como en su rendimiento al realizar su labor?

Objetivos

Objetivo General

- Evaluar las condiciones ergonómicas relacionadas con las posturas forzadas adoptadas por los trabajadores en el área de empaquetado especiales en una industria de conservas de atún, con la finalidad de identificar factores de riesgo,

Objetivos Específicos

- Recopilar información mediante evidencia fotográfica a los trabajadores para identificar las posturas forzadas y los factores de riesgo ergonómico.
- Medir y registrar dimensiones antropométricas para un conocimiento detallado de las condiciones actuales del área de empaquetado.
- Elaborar una guía ergonómica a través de la estandarización de los puestos de trabajo hacia la mejora de las condiciones labores en el área de empaquetado de una industria de conservas de atún.

Justificación

La presente tesis tiene como finalidad dar a conocer el impacto positivo que conlleva una buena postura y ergonomía en la productividad de los trabajadores, para las empresas /industrias de conservas de atún. Es transcendental conocer las consecuencias de una postura forzada y corregirlas para evitar problemas tanto para el individuo como para la empresa a corto y largo plazo.

Al efectuar un análisis en las posturas del área de empaquetado en la empresa de conservas de atún se proporciona una información relevante que involucra un factor sustancial como lo es la productividad. Por ende, este documento sumado a los resultados puede formar parte de un apoyo para la evolución de la industria y rendimiento eficiente de los trabajadores quienes obtendrán el beneficio no solo productivo ergonómico si no también la reducción de enfermedades profesionales, esto da a comprender que los principales beneficiarios son las personas involucradas en desarrollar la labor de empaquetado, pues mediante la información recabada podrán conservar un estado de salud bueno, mientras la empresa podrá conseguir mayor productividad.

Capítulo 1

1 Fundamentación Teórica

1.1 Antecedentes Investigativos

Algunas investigaciones corroboran que existe un alto riesgo de afectación física de las personas por trabajos rutinarios que encaminan a la adopción de posturas forzadas, encontrando lo siguiente:

- Así mismo se desarrolló en España, Galicia un estudio realizado por el (Instituto Galego de Seguridad y Salud Laboral) donde se analiza a las trabajadoras del sector de la conserva de atún para responder a la problemática de salud laboral debido a tener antecedentes de padecer riesgos de trastornos musculoesqueléticos. Para el desarrollo de la investigación se aplicaron análisis biomecánicos en todas las áreas de la empresa conservera de atún, en donde los resultados arrojaron los niveles de riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos (TME) por cada área de la industria, entre los factores más frecuentes de riesgo por área se identifican: repetitividad, posturas forzadas, posturas estáticas, precisión y fuerza.

Hay que resaltar que el estudio identifica como riesgo la repetitividad en el área de empaquetado a nivel de los hombros en un porcentaje del 57% y recomienda como principal medida preventiva ejecutar ejercicios de calentamiento en las partes del cuerpo involucradas para llevar a cabo sus labores como son cuello, brazos, manos y espalda. Este estudio permite tener una noción sobre las áreas anatómicas involucradas para realizar empaques en la industria conservera de atún.

- Estudios realizados en Granada en donde la inspección médica del S.P.S en donde (Córdon Hernández, 2022) determina una elevada posibilidad de que los trabajadores de industria conservera de pescado sufran patologías musculoesqueléticas, inclusive se identifican que entre los riesgos más frecuentes se encuentran las posturas forzadas o mantenidas, movimientos repetitivos, trabajos monótonos, y una actividad física continua.

- Un estudio realizado por (Pérez Topanta , 2021) en Ambato comprobó que las posturas forzadas sí inciden en la productividad de los trabajadores, en este caso el área de estudio el área de armado de zapatos, así mismo establece relación entre las variables de posturas forzadas como variable independiente y como dependiente se identifica a la productividad en las actividades de armado de zapatos.

- De igual forma se toma en consideración un estudio local realizado en Manta por (Delgado Barcia , 2021) en la empresa La Fabril en donde se evalúan las posturas forzadas y se pone en evidencia la presencia de patologías que se relacionan con trastornos musculoesqueléticos confirmando la necesidad de aplicar medidas de corrección para prevenir dichas enfermedades asegurando condiciones laborales óptimas en pro de la salud de los colaboradores.

1.2 Bases Teóricas

1.2.1 Salud Laboral

La salud laboral se construye en un medio en donde la empresa y su espacio físico se encuentra proporcionalmente relacionado con la salud del trabajador y en consecuencia con el rendimiento y ganancias de la empresa, dicho en otras palabras, por (Weaver , 2021) los servicios de salud laboral previenen cualquier riesgo en el lugar de trabajo de tal forma en que los trabajadores reduzcan la necesidad de faltar a sus actividades laborales a raíz de alguna enfermedad.

La salud de los trabajadores de toda área de trabajo está ligada a buenos resultados financieros, esto se logra únicamente bajo un entorno laboral óptimo que asegure el bienestar físico, mental y social.

1.2.2 Estaciones De Trabajo

Usualmente las estaciones de trabajo se diseñan en concordancia con las necesidades de los laboradores, de modo en que se suelen adaptar métodos que combinados con tiempos de trabajo conforman una estrategia para beneficio de las empresas debido a la productividad que se genera.

Como lo expreso (Chiguano Remache , 2017) los puestos de trabajo requieren de un diseño no solo para el beneficio de la organización, sino que también para la salud y el bienestar de los colaboradores por ende se deberían tomar en cuenta los siguientes factores:

- Los riesgos de carácter mecánico que podrían surgir

- Las amenazas existentes para los trabajadores debido a las posturas de trabajo forzadas como producto de un diseño incorrecto, mala postura o sobreesfuerzo
- Riesgos debido a condiciones externas como electricidad o temperatura

Así mismo el autor antes mencionado enumera algunas características a considerar para un diseño adecuado del puesto de trabajo.

- Una buena disposición del espacio de trabajo
- Dar garantía en cuanto a los esfuerzos, es decir que los obreros no deben sobre esforzarse físicamente.
- Evitar en lo posible realizar movimientos que puedan poner en riesgos los músculos
- Prevenir los trabajos repetitivos

1.2.2.1 Técnicas Preventivas Y Ergonomía

Al existir una gran cantidad de puestos de trabajo se diversifican los riesgos a los que el personal laboral se encuentra expuesto y en consecuencia se encuentra en amenaza el nivel de desempeño por ello la prevención es una tarea multidisciplinar que involucra un sin número de conocimientos a aplicar entre ellos están:

Tabla 1. *Técnicas de prevención*

| Técnicas medicas de prevención | Técnicas no medicas de prevención |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medicina de Trabajo | <ul style="list-style-type: none">- Seguridad en el trabajo- Higiene Industrial- Ergonomía y Psicología aplicada |

Nota. Tomado de Bureau, S. (2012). *Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales*. España: ICB

Existen distintas formas de evaluar la magnitud de los riesgos por lo cual es necesario comprender la relación entre el ser humano y la máquina, es determinante llevar un registro de riesgos que por razones distintas no se han podido evitar; por lo que se sugiere llevar un adecuado registro en los diferentes puestos de trabajo, en mencionados documentos deberán existir:

- Los puestos de trabajo existentes
- El riesgo que corresponde a los puestos de trabajo existentes
- La identificación de los trabajadores que se han visto afectados
- Resultado de evaluaciones y medidas que se adoptan para mitigar dichos riesgos
- Criterios y procesos para evaluar y medir los riesgos ya antes identificados

1.2.3 Disergonomía Asociada Con Riesgos Como Enfermedades

Musculoesqueléticas

La carga postural o el sobreesfuerzo para mantener una postura son términos que hacen alusión a las consecuencias que generan las posturas adoptadas durante el trabajo, según (García , 2013) dependiendo de la actividad que se realice se suelen utilizar diferentes posturas; que de manera frecuente son forzadas y pueden desencadenar una considerable fatiga en determinadas partes del cuerpo.

Al comparar a los trabajadores por los factores inadecuados entre el sistema-hombre-máquina y ambiente de trabajo, se encuentran aspectos considerables como “situaciones de dolor, posibles molestias o tensión resultante de algún tipo de lesión en el cuerpo que pudiese afectar los huesos, ligamentos, articulaciones, músculos, tendones, vasos sanguíneos o nervios principalmente. (Vásquez y Prieto , 2016, p. 416)

1.2.4 Lesiones Musculoesqueléticas De Origen Ocupacional

Este tipo de lesiones son causadas por una anormal situación de los músculos, tendones, nervios, vasos, articulaciones, huesos o ligamentos que trae como resultado una alteración de la función motora o sensitiva originados por la ocupación que realiza el trabajador.

1.2.4.1 Movimientos Repetitivos

“Se considera trabajo repetitivo a cualquier movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se emplea para efectuar el mismo movimiento. Además, cuando una tarea repetitiva se realiza durante al menos 2

horas durante la jornada es necesario evaluar su nivel de riesgo (criterios de identificación INSHT).” (Prevalia, 2012).

En este caso los factores que afectan y pone en riesgo a los trabajadores son:

- La frecuencia de movimiento
- El uso de la fuerza
- La adopción de postura y movimientos forzosos
- Poco tiempo de descanso o recuperación
- Horas de trabajo realizando movimientos repetidos

1.2.4.2 Posturas Forzadas

Son posiciones incorrectas realizadas durante actividades laborales, estas posiciones pueden ser activas o pasivas es decir involucrar movimientos repetitivos o posturas incorrectas durante un periodo de tiempo extenso, son dañinas para la salud y pueden generar trastornos musculoesqueléticos. Los factores de riesgo dentro de las posturas forzadas son:

- Frecuencia de Movimientos
- Duración de postura
- Postura de tronco
- Postura de cuello
- Postura de extremidad superior

1.2.5 Método RULA

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene. (Mas, 2024, p. 1)

Este método se ha seleccionado para evaluar las posturas forzadas, movimientos repetitivos que este sujeto a cargas, ya que se categoriza por evaluar las posturas del cuerpo en dos grupos corporales A y B; en el grupo A (Brazo, Antebrazo y muñeca) y en el grupo B (Tronco, Cuello y piernas) este método elegido es el idóneo para evaluar la actividad que realiza los trabajadores del área de empaquetado de conservas de atún.

1.2.6 Aplicación Del Método RULA

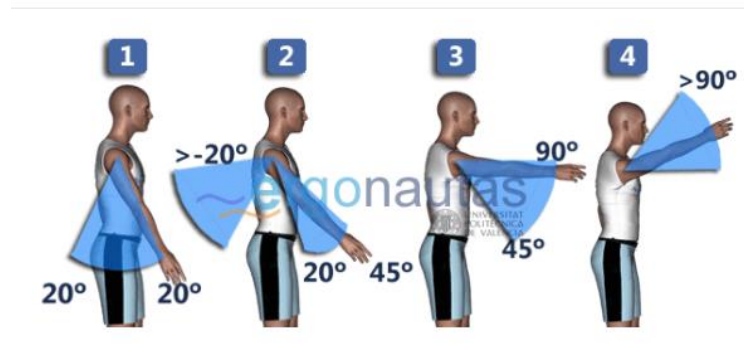
Para la aplicación del método tomaremos muestras fotográficas y en video que permitan visualizar las posturas, así como los ángulos que forman los brazos cuello y piernas en la realización de la actividad laboral.

1.2.6.1 Evaluación Del Grupo A

1.2.6.1.1 Puntuación Del Brazo

Esta puntuación se obtiene al observar el ángulo de flexión como de extensión del brazo. Para medir este ángulo nos apoyaremos de la figura 1 la cual compararemos con la muestra fotográfica de los trabajadores del área de empaquetado.

Figura 1. RULA Puntuación del brazo



Nota. Muestra los diferentes grados de flexión/extension de brazo considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

Rula modificación de la Puntuación del brazo

Además de esta puntuación tendremos un modificador que es la figura 2 la cual se suma a la puntuación anterior dependiendo si tiene un apoyo en los brazos o están separados como se muestra en ala figura 2

Figura 2. RULA modificación de la Puntuación del brazo

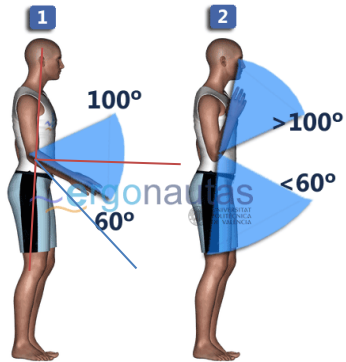


Nota. Muestra los diferentes grados de flexión/extension del brazo y la modificación de la puntuación considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

1.2.6.1.2 Puntuación Del Antebrazo

La puntuación se obtiene a partir del ángulo que se origina entre en brazo y el ante brazo como se muestra en la figura 3

Figura 3. RULA Puntuación del antebrazo



Nota. Muestra los diferentes grados de flexión/extensión del antebrazo considerados por el método.

Tomado de (Mas, 2024)

Modificación de la Puntuación del antebrazo

Al igual que la anterior postura el antebrazo también este sujeto a modificaciones de su puntaje a relación si cumple con estas posturas mostrada en la figura 4

Figura 4. RULA Modificación de la Puntuación del antebrazo



Nota. Muestra los diferentes grados de flexión/extensión del antebrazo y su modificación de la puntuación considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

1.2.6.1.3 Puntuación De Muñeca

La evaluación de la muñeca de dará en relación a la flexión o extensión de la posición neutra que tenga la muñeca. La figura 5

Figura 5 RULA. Puntuación de la muñeca



Nota. Muestra los diferentes grados de flexión/extensión de la muñeca considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

1.2.6.1.4 Modificación de la puntuación de la muñeca

El valor de la puntuación será modificado dependiendo si la muñeca gira de la forma mostrada en la figura 6 así podemos tener un resultado global de la mano sumando.

Figura 6. RULA Modificación de la Puntuación de la muñeca



Nota. Muestra los diferentes giros de la muñeca considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

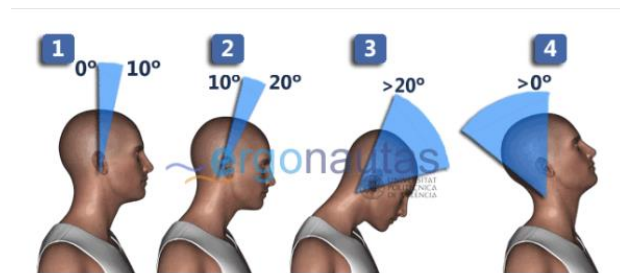
1.2.6.2 Evaluación Del Grupo B

El grupo B obtiene la puntuación mediante la evaluación de cada uno de los miembros que son el cuello, tronco y piernas. Para obtendremos la puntuación de manera individual.

1.2.6.2.1 Puntuación Del Cuello

Se obtiene al identificar la flexión y extensión del cuello como se aprecia en la figura 7

Figura 7. RULA Puntuación del cuello



Nota. Muestra los diferentes grados de flexión/extensión del cuello considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

1.2.6.2.2 Modificación De La Puntuación Del Cuello

Se le dará una puntuación extra si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza que puede llegar hasta dos puntos de aumento.

Figura 8. RULA Modificación de la puntuación del cuello

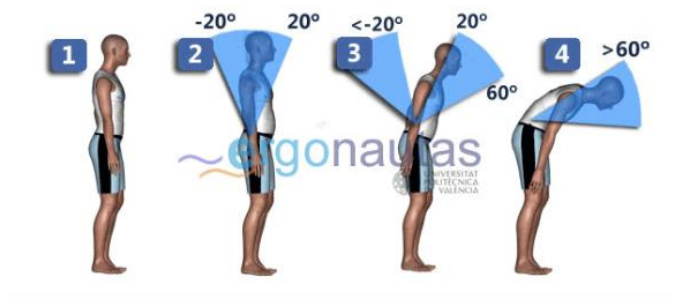


Nota. Muestra los diferentes la inclinación y rotación del cuello considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

1.2.6.2.3 Puntuación Del Tronco

Esta puntuación dependerá de que postura que adopte de las presentada en la figura 9 en relación a flexión o extensión del tronco.

Figura 9. RULA. Puntuación del tronco



Nota. Muestra los diferentes grados de flexión/extensión del tronco en relación a las piernas considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

1.2.6.2.4 Modificación De La Puntuación Del Tronco

La puntuación obtenida está sujeta a la modificación en relación si tiene el tronco girado o inclinado. Que tener en cuenta que ambas situaciones pueden ocurrir al mismo tiempo.

Figura 10. RULA. Modificación de la puntuación del tronco



Nota. Muestra giro e inclinación del tronco en relación a las piernas considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

1.2.6.2.5 Puntuación De Piernas

La puntuación de piernas se evaluará en relación a la distribución de peso que se de en ella o algún apoyos existente.

Figura 11. RULA Puntuación de las piernas



Nota. Muestra las diferentes formas de distribución de peso en las piernas considerados por el método. Tomado de (Mas, 2024)

1.2.7 Puntuación en de los grupos A y B

Se emplea las tablas 11 y 12 para elegir los valores obtenidos en la puntuación de los grupos

1.2.8 Puntuación final

Las puntuaciones globales de los grupos A y B se incrementará su puntaje si cumple con estas condicionantes al realizar la actividad si es estática o dinámica y la fuerza ejercida durante su adopción.

La puntuación de ambos grupos se les aumentara un punto si la actividad es estática (la postura se mantiene por un minuto continuo) o dinámica (se repite la actividad más de 4 veces en un minuto) como se aprecia en tabla 13.

Por otro lado, se le sumara a la puntuación resultante anterior un valor en relación a la fuerza ejercida durante la actividad como se evidencia en la tabla 14.

Teniendo estos resultados sumando los puntajes por actividad y por esfuerzo como se aprecia en la tabla 15 nos ubicamos en la tabla 16 y seleccionamos los resultados obtenidos del grupo C (grupo A sumado el puntaje por actividad y esfuerzo), grupo D (grupo B sumado el puntaje por actividad y esfuerzo) y la intercesión de estos dos grupos nos da la puntuación final.

1.2.9 Niveles de actuación

La tabla 17 propone una acción en relación al puntaje obtenido en la tabla 16 de acuerdo al riesgo si aceptable o no al realizar la actividad laboral.

1.3 Marco Conceptual

Sistemas de trabajo

Es el aspecto operacional de actividades laborales como: estructuras de tareas, instrucciones para realizar, su flujo de información, su orden correlativo y finalmente verificación de cumplimiento de actividades laborales (Gutiérrez Leal, 2021)

Disergonómica

Son aquellas dificultades que surgen en la realización de una tarea, el diseño de un lugar de trabajo o un equipo o herramienta no se adecúan a las capacidades del trabajador, provocando incomodidad, estrés o lesiones.

(Instituto de Biomecánica , 2024)

Ergonomía física

Se encarga de las características anatómicas, antropométricas, biomecánicas y fisiológicas de un ser vivo en relación a la actividad física (Solarte, 2019)

Ergonomía organizacional

Las estructuras organizacionales políticas y los procesos. Son de importancia temas relacionados la psicología del trabajo, comunicación, gerencia de recursos humanos, trabajo cooperativo, trabajo del equipo, el diseño de tareas, así como horarios laborales y turnos de trabajo. (Solarte, 2019)

Fisiología del apoyo

Concierno a la funcionalidad del individuo, refiriéndose a la capacidad física, intelectuales y sensorio motriz. Estos aspectos permiten la adaptabilidad de un hombre al área de trabajo a realizar.

Antropometría

Es el estudio de las mediciones corporales del hombre dichos resultados son utilizados para el diseño de puestos y elementos del trabajo. (Solarte, 2019)

Biomecánica

Es la disciplina que estudia las fuerzas ejecutadas por el hombre al realizar actividades físicas considerando al hombre como un organismo que funciona sujeto a las leyes mecánicas de Newton y biológicas (Solarte, 2019)

Trastorno musculo esquelético

Son lesiones concretas que afectan a huesos, articulaciones, músculos, tendones y nervios, formando en la actualidad la complicación de salud laboral más usual en millones de trabajadores. Se suele dar en cualquier zona del cuerpo, siendo las más frecuentes cuello, espalda y extremidades superiores. (Castilla y León, 2012)

Psicología organizacional

Se ocupa de estudiar el comportamiento Humano en su puesto de trabajo y como esto afecta el desempeño laboral del trabajador (Rondón Valero, 2019)

Abducidos

Alejar una extremidad o parte del cuerpo del plano de la línea media, dividiendo el organismo en dos partes simétricas imaginarias. (Frank y Netter, 2014)

Pronación

Es el giro hacia atrás que tiene la palma. La exageración o repetición puede causar complicaciones (Frank y Netter, 2014)

Supinación

Es el giro hacia adelante que tiene la palma esta acción es la más frecuente en actividades diarias como el simple hecho de tipear, tocar instrumento o tomar un objeto. (Frank y Netter, 2014)

1.4 Marco Legal y Ambiental

1.4.1 La constitución Política del Estado Ecuatoriano 2008

Dentro de la estructura legal se encuentran los siguientes artículos; que salvaguardan la seguridad, salud y bienestar del trabajador:

- Art. 4 Formas de organización de la producción y su gestión “en todas las formas de organización de procesos productivos se impulsará una gestión participativa, transparente y eficiente. La producción, en cualquiera de sus formas estará sujeta a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración de trabajo y eficiencia económica y social.”
- Art. 326 numeral 5 expresa que “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar, siendo responsabilidad del estado mantener condiciones laborales que favorecen y promueven la salud del personal.

1.4.2 El Instrumento Andino De Seguridad Y Salud En El Trabajo Dispone De:

1.4.3 Normas Técnicas Sobre Principios Ergonómicos

UNE-EN ISO 6385:2004. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo

- En el proceso de diseño deben considerarse las interacciones más importantes entre la persona o personas y los componentes del sistema de trabajo, tales como las tareas, el equipo, el espacio de trabajo y el ambiente.

- Otro aspecto interesante son los principios que incluye para organizar las tareas, de manera que se reduzca la carga de trabajo.

Pausas apropiadas, establecidas o no

Cambio de actividad: como, por ejemplo, rotación del trabajo entre varias personas de una línea de montaje o de un equipo de ellas que trabajen dentro de un grupo

Ampliación del trabajo: Hacer que una persona, en vez de varias, realice sucesivas tareas diferentes dentro de una misma función del sistema; por ejemplo, realizando diferentes operaciones secuenciales de montaje

Enriquecimiento del trabajo: Hacer que una persona, en vez de varias, realice sucesivas tareas diferentes pertenecientes a distintas funciones del sistema; por ejemplo, operaciones de montaje seguidas de verificaciones de calidad, realizadas por la misma persona que, a su vez, corrige los defectos (Normas Técnicas Sobre Principios Ergonómico , 2004)

UNE-EN 614-2:2001+A1:2008. Seguridad de las máquinas.

Principios de diseño ergonómico. Parte 2: Interacciones entre el diseño de las máquinas y las tareas de trabajo

En esta parte de la norma UNE-EN 614, se dan principios para el diseño de las tareas, entre los que figuran:

- Identificar la experiencia, capacidades y habilidades de la población de operadores existente o prevista

- Asegurar que las tareas desarrolladas sean identificables como unidades de trabajo completas y significativas, con un principio y un final claramente definidos
- Prever la aplicación de una variedad apropiada de habilidades, capacidades y actividades
- Proporcionar al operador un grado adecuado de libertad y autonomía
- Evitar toda sobrecarga o insuficiencia de carga de trabajo del operador, que pueda dar lugar a una innecesaria o excesiva tensión o fatiga, o a errores.

1.4.4 INEN Instituto Ecuatoriano De Normalización

ERGONOMÍA. EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO ESTÁTICAS ISO
11226

El dolor, la fatiga y los trastornos del sistema músculo-esquelético pueden ser consecuencia de mantener posturas de trabajo inadecuadas que pueden ser causadas por pobres situaciones de trabajo. El dolor musculoesquelético y fatiga pueden a su vez influir en el control de la postura que puede aumentar el riesgo de errores y puede resultar en una reducción de la calidad del trabajo o la producción y en situaciones peligrosas. Un buen diseño ergonómico es un requisito básico para evitar estos efectos adversos. Esta norma nacional contiene un enfoque para determinar la aceptabilidad de las posturas de trabajo estáticas. El contenido de la norma se basa en los conocimientos actuales sobre la

ergonomía, y está sujeto a cambios de acuerdo a la investigación futura. Está conectado con la norma ISO 11228-1, ISO 11228-2 e ISO 11228-3 (Norma Técnica Ecuatoriana, 2014)

1.5 Hipótesis y Variables

1.5.1 Hipótesis

Si se realiza un análisis de las posturas forzadas que se adoptan durante los procesos de empaquetado entonces se logrará mitigar o reducir los riesgos disergonómicos beneficiando el bienestar físico, mental y productivo de los trabajadores en la industria conservera de atún.

1.5.2 Identificación De Las Variables

- **Variable Independiente:** Posturas forzadas durante los procesos de empaquetado de conservas de atún.
- **Variable Dependiente:** Disergonomía y bajo desempeño laboral / perjuicio de salud bienestar y desempeño laboral.

1.5.3 Operacionalización De Las Variables

1.5.3.1 Operacionalización De La Variable Independiente

Tabla 2. Variables independiente operacionalización

| Variable Independiente | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|--|-------------------------|
| Posturas forzadas durante los procesos de empaquetado de conservas de atún. | | | | | |
| Definición | Dimensión | Indicador | Ítems | | Instrumento |
| Posición inadecuada en la que el cuerpo forzar o sobrecargar los músculos o tendones para realizar algún movimiento | Desempeño Laboral | Salud, bienestar y Estado físico | - Molestias musculoesqueléticas - Postura correcta | | Método RULA |
| | | Ocupacionales | - Estrés / fatiga - Horarios de trabajo | | Método RULA Encuesta |

1.5.3.2 Operacionalización De La Variable Dependiente

Tabla 3. Variables dependiente operacionalización

| Variable dependiente | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Disergonomía y bajo desempeño laboral | | | | |
| Definición | Dimensión | Indicador | Ítems | Instrumento |
| Problemas que surgen cuando durante una jornada laboral las condiciones o tarea a desarrollar no se adapta a las capacidades del trabajador generando incomodidad estrés incluso lesiones que afectan directamente la productividad y por ende el desempeño laboral del obrero. | Salud y bienestar | Posturas forzadas | -Posturas de tronco, cuello y extremidad superior | Método RULA |
| | | | -Frecuencia de movimientos | |
| | | | -Duración de posturas | |
| | | Movimientos repetitivos | -Frecuencia de movimientos -Uso de fuerza -Adopción de posturas y movimientos forzados -Tiempos de recuperación -Duración de trabajo en relación al movimiento repetitivo | Método RULA |

1.6 Marco Metodológico

1.6.1 Modalidad Básica De La Investigación

La investigación se apoya en fundamentos teóricos o dogmático. Cuya finalidad es aportar conocimientos científicos y filosóficos que permita analizar la toma de datos en el lugar de estudio, generando una evaluación de los resultados en base a las teorías realizadas la cual ayude a identificar la situación actual del área de estudio en cuestión

1.6.2 Enfoque

La presente investigación cuenta con un enfoque cualitativo-cuantitativo

1.6.3 Nivel De Investigación

El nivel de investigación surge ante la necesidad de definir las líneas de investigación como la profundidad que se quiere alcanzar.

El nivel de investigación es aplicativo porque se busca solucionar el problema determinado a través de guías prácticas que puedan ser puesta en marcha con la finalidad de mejorar la salud de los involucrados

1.6.4 Población De Estudio

El universo involucrado a estudio en la presente investigación corresponde a 24 personas, quienes laboran en el área de empaquetado de conservas de atún, es fundamental destacar que los obreros que conforman la muestra trabajan en turnos rotativos, dividiéndose en dos grupos de doce personas en diferentes horarios. No se aplica la fórmula debido a que la población involucrada no supera más de 24 personas y la fórmula es utilizada para un número mayor de personas para así tener una muestra representativa de esa población.

1.6.5 Técnicas De Recolección De Datos

Para la realización del presente trabajo se utilizaron dos métodos de recolección de datos los cuales fueron la toma de evidencia audio-visual y fotografía que permite observar las posturas tomadas por los trabajadores a realizar sus actividades. El segundo es la realización de la encuesta a las 24 personas en cuestión y saber su estado físico actual y su experiencia a realizar sus tareas laborales

1.6.6 Plan De Recolección De Datos

Se tomo video de más de un minuto para tener una evidencia completa de la actividad laboral y los movimientos como posturas que toma mientras la realiza su labor.

Se ha determinado que la toma de datos audio visuales serán de varios ángulos y enfoques del cuerpo humano para tener resultados acertados cuando se evalué con el método RULA

Se determinó que la encuesta debe realizarse individualmente y de manera explicativa para que la encuesta tenga una visión clara y acertada del enfoque de las preguntas

1.6.7 Procesamiento De La Información

Para identificar los riesgos disergonómicos en la industria de conservas de atún, en el área de empaquetado se utilizó la investigación de tipo descriptiva mediante la cual se analizaron las consecuencias que involucran las posturas forzadas en el área de empaquetado. Así mismo se utilizó a investigación documental para apoyar el presente trabajo en teorías, normativas como evidencia audio visuales y fotográficas.

Capítulo 2

2 Diagnostico

2.1 Breve Descripción De La Empresa Y Reseña Histórica

SEAFMAN C.A, Sociedad Ecuatoriana de Alimentos y Frigoríficos Manta C. A., (“la Compañía”) fue constituida el 19 de enero de 1966 con el objeto de dedicarse a la captura, industrialización y conservación de los productos de la pesca, así como a la producción y comercialización local y en el exterior de lonjas de atún precocidas y atún enlatado. La Compañía se encuentra domiciliada en la calle 124, Avenida 102 Los Esteros, Manta - Ecuador. En octubre del 2011, SEAFMAN C.A Holdings S. A., una compañía domiciliada en la República de Panamá, subsidiaria de Tri Marine International S. A. y accionista principal de la Compañía (99,999% del capital acciones), transfirió la totalidad de las acciones que poseía a Global Tuna Holdings PTE. Ltd., domiciliada en Singapur, la cual es totalmente poseída por SEAFMAN C.A Holdings S. A. (SEAFMAN C.A, Notas de Estados Financieros, 2013)

2.2 Descripción De Los Productos O Servicios Ofrecidos

La industria del atún es la principal actividad del sector pesquero industrial del país, y ha logrado en sus tres fases, captura, procesamiento y comercialización, cumplir con las regulaciones y estándares de calidad e inocuidad sanitaria de la normativa nacional tales como: INEN, MAG (antes MAGAP), INP, e internacional: OMC, CIAT, FDA, OMS, FAO, ISO, DOLPHIN SAFE, HALAL, IFS,

BRC, KOSHER, entre otras; y, en el ámbito laboral: OIT. (Ministerio de Comercio Exterior, 2017)

La empresa SEAFMAN C.A se dedica al procesamiento y enlatado de lonjas de atún parra la venta a mercados internacionales y nacionales.

2.3 Descripción Del Mercado Objetivo De La Empresa

La empresa SEAFMAN C.A presta atención al mercado europeo sin descuidar negociaciones con Latinoamérica pues el 89% de su producción es para Europa no obstante el mercado latino está en aumento por ellos la empresa no descuida ninguno de los dos mercados buscando la mayor calidad de su producto para venta.

2.4 Estrategia General De La Empresa

SEAFMAN C.A integra prácticas sostenibles en su modelo de negocio y prioriza la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente. Esto incluye el uso de tecnología para reducir el daño a la huella ecológica, así como programas que promuevan el bienestar de las ciudades y las comunidades pesqueras que dependen de ellas.

La arquitectura SEAFMAN C.A es la base para una gestión eficaz, facilitando la coordinación de recursos y la mejora de procesos. Un diseño organizacional claro permite a la empresa adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y satisfacer las necesidades de los clientes.

2.5 Análisis Externo De La Empresa

2.5.1 Análisis Del Entorno Global

Los primordiales clientes de la empresa SEAFMAN C.A son Italia, Reino Unido, Holanda y en latino América ubica la venta de sus productos en Perú y Brasil. Cerca de 89% de su fabricación tiene como destino el mercado internacional. (SEAFMAN C.A, 2014)

2.5.2 Análisis Del Entorno Competitivo Y Del Mercado Identificación Y

Evaluación De Las Oportunidades Y Amenazas Del Entorno

Calidad

La empresa cumple con todos los procedimientos relacionados con el sistema de gestión, así mismo cuentan con certificaciones internacionales que dan avalúo de que los alimentos procesados no causarán efectos adversos hacia la salud del consumidor.

Investigación y desarrollo

La empresa tiene recursos que son utilizados para la investigación, así como el de desarrollar nuevos productos, no obstante, aún no presentan productos innovadores.

Productividad

SEAFMAN C.A con planificación de los procesos productivos notorio que tienen gran flexibilidad.

Tecnología operativa

Posee maquinaria que es aprovechada al máximo en los procesos productivos así mismo la maquinaria tiene el respectivo mantenimiento y reparación en caso de avería.

Capital intelectual

SEAFMAN C.A tiene experiencia al relacionarse con los clientes como con los proveedores que le da una ventaja competitiva en su rama de producción.

Gestión ambiental

La empresa se acoge a las normativas y regulaciones ambientales con el objetivo de tener un entorno saludable natural y laboral.

Conocimiento del mercado

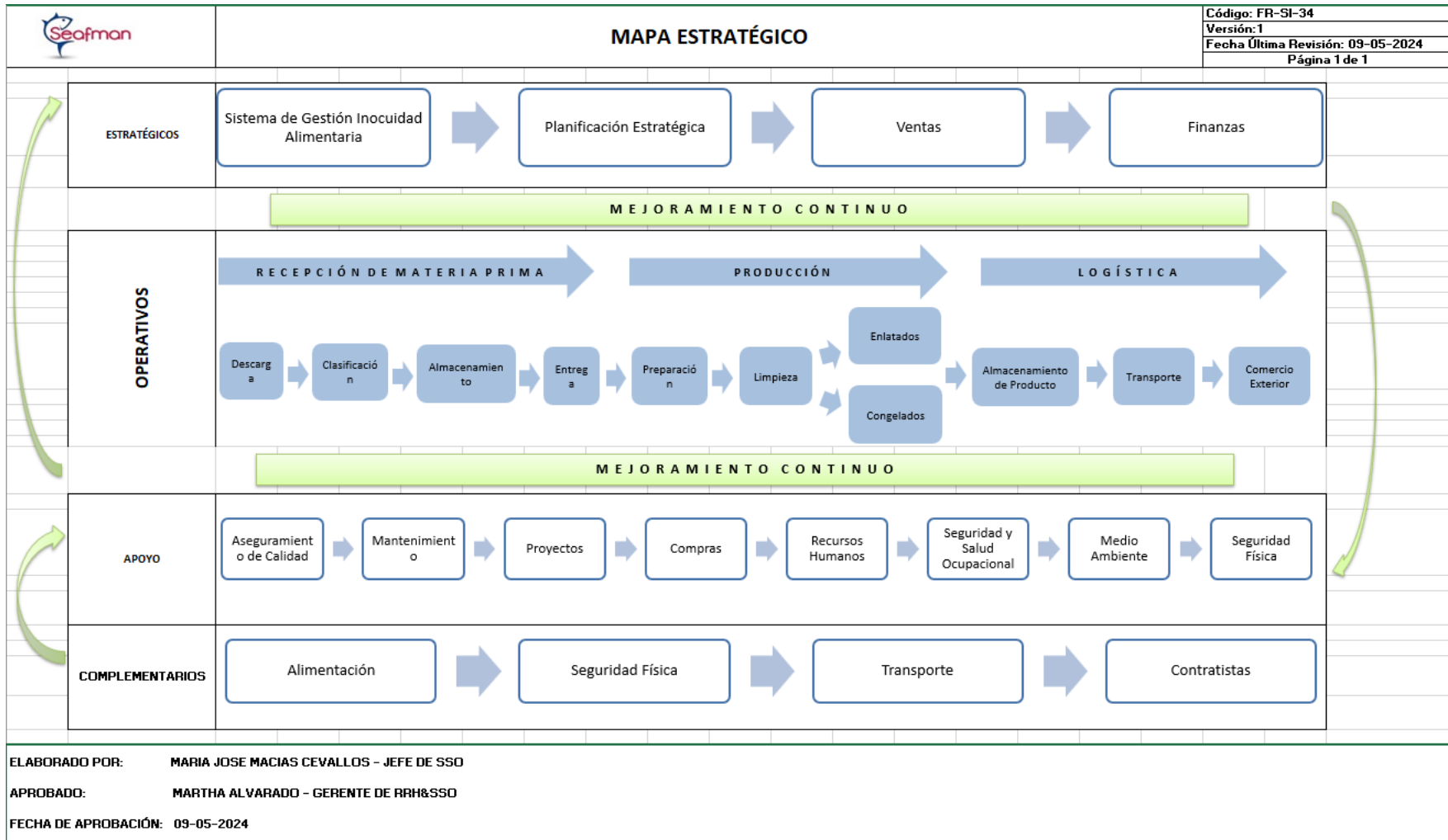
La empresa realiza estudios de mercado cada tres años que le permite estar al tanto del mercado internacional como el nacional.

Gestión financiera

La rentabilidad del producto elaborado por SEAFMAN C.A es alta y la empresa lo sabe por ello realiza inversiones con sus mismos recursos para ampliar su mercado de ventas. (Lucas Vera y Rojas Cevallos, 2017)

2.5.3 Mapa Estratégico De SEAFMAN C.A

Figura 12. Mapa estratégico empleado por la empresa SEAFMAN C. A



2.6 Análisis Interno De La Empresa

Visión

Ser la primera aspiración laboral de Manta y mantener un crecimiento sostenible de nuestra rentabilidad

Misión

Ser una empresa ecuatoriana procesadora de atún, que desarrolla sus actividades para el mercado nacional e internacional con personal competente, dentro de un marco legal y de respeto a la sociedad y al medio ambiente, manteniendo la rentabilidad del negocio

Valores

- ✓ Responsabilidad social
- ✓ Derechos humanos
- ✓ Respeto ambiental
- ✓ Buena administración corporativa

La misión y visión manifiesta su responsabilidad con la calidad y sostenibilidad en el procesamiento de atún, concretando su papel como líder en la industria pesquera ecuatoriana.

2.7 Diagnóstico O Estudio De Campo

2.7.1 Descripción Del Trabajo De Empaquetado

La tarea de empaquetado consiste en la toma de latas y la colocación de estas en el la caja para su respectivo almacenamiento previamente revisan la etiqueta para que esta no presente inconsistencia que pueden ser el estar mal colocada o tener una impresión errónea. Para poder realizar esta tarea las empaquetadoras se sitúan en frente de una mesa que consta de una banda donde las latas llegan para ser empacadas estas son tomadas de a 4 latas por el empacador para ser colocadas en la caja esto provoca una flexión en la muñeca resultado por revisar si la etiqueta no presente novedades. Así mismo para alcanzar las latas se forman ángulos en los brazos y antebrazos que pueden llegar a producir fatiga física, esta actividad es realizada en toda la jornada laboral lo que repercute en una flexión repetitiva de la muñeca que cauda lesiones a pesar de las latas no tener un peso mayor 145 gr la tarea forzosamente se tiene que realizar de pie lo que causa una posición estática para las piernas.

Las empacadoras han mostrado fatiga y casación muscular al terminar su jornada laboral en especial en lugares de mayor flexión como lo son sus muñecas y de posición estática como las piernas por estar mucho tiempo en la misma posición.

2.8 Grupo A

2.8.1 Puntuación De Brazos En El Caso De Estudio

Imagen 1

La postura que tiene la trabajadora al realizar su actividad se ve claramente que el brazo forma un ángulo articular de 47° situándose en una posición de flexión entre $>45^\circ$ y 90° lo que le da una puntuación de (3) tres puntos restándole (-1) menos un punto, porque existe un punto de apoyo, puntuación total del componente **(2) dos puntos**.

Tabla 4. Puntuación del brazo más la modificación de la puntuación del brazo



Angulo articular del brazo 47°

Puntuación
del brazo más la
modificación de la
puntuación del
brazo

2

Tabla de puntuación del brazo

| Posición | Puntuación |
|----------------------------------|------------|
| Flexión $>45^\circ$ y 90° | 3 |

Tabla de modificación de la puntuación del brazo

| Posición | Puntuación |
|--------------------------|------------|
| Existe un punto de apoyo | (-1) |

2.8.2 Puntuación De Antebrazos En El Caso De Estudio

Imagen 2

La postura del antebrazo forma un ángulo articular de 38° para tomar las latas y empaquetarlas situándose entre los ángulos $<60^\circ$ a $>100^\circ$ dando una puntuación total de **(2) dos puntos** sin realizar ninguna otra posición que modifique esta puntuación.

Tabla 5. Puntuación del ante brazo más la modificación de la puntuación del ante brazo



Angulo articular del antebrazo 38°

Puntuación del ante brazo más la modificación de la puntuación del ante brazo

2

| Tabla de puntuación del antebrazo | |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Posición | Puntuación |
| Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$ | 2 |
| Tabla de modificación de la puntuación del ante brazo | |
| Posición | Puntuación |
| El ante brazo no cruza la línea media ni lo ubica a un lado alejado del cuerpo | (0) |

2.8.3 Puntuación De La Muñeca En El Caso De Estudio

Imagen 3

La postura de la muñeca que realiza al empaquetar las latas está en flexión formando un ángulo de 89° entre los rangos de flexión o extensión >15° lo que le da una puntuación de (3) tres puntos aumentando esta puntuación por la desviación radial (+1) más un punto dando como resultado **total (4) cuatro puntos** en el componente de la muñeca.

Tabla 6. Puntuación de la muñeca más la modificación de la puntuación de la muñeca



Angulo articular del la muñeca 89°

Puntuación de la muñeca más la modificación de la puntuación de la muñeca

4

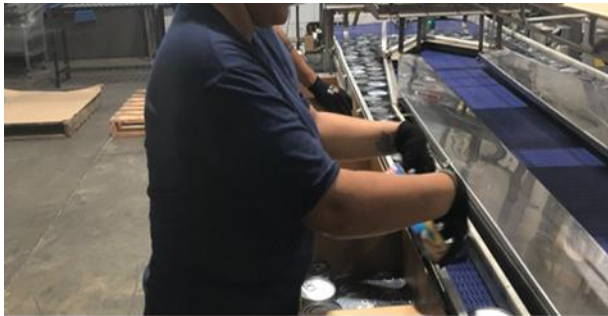
| Tabla de puntuación de la muñeca | |
|-----------------------------------------------------|------------|
| Posición | Puntuación |
| Flexión o extensión >15° | 3 |
| Tabla de modificación de la puntuación de la muñeca | |
| Posición | Puntuación |
| Desviación radial | (+1) |

2.8.4 Puntuación Del Giro De La Muñeca En El Caso De Estudio

Imagen 3

Se puede observar que la trabajadora al revisar el sellado y el etiquetado de las latas de atún realiza giros extremos categorizándolo el método como pronación o supinación. Puntuación total de este componente **(2) dos puntos**.

Tabla 7. Puntuación del giro de la muñeca.



Giro de pronación y supinación extrema

Puntuación del giro de la muñeca.

2

Tabla de puntuación del giro de la muñeca.

| Posición | Puntuación |
|--------------------------------|-------------------|
| Pronación o supinación extrema | 2 |

2.9 Grupo B

2.9.1 Puntuación De Cuello En Caso De Estudio

La postura del cuello que toma al empacar la trabajadora forma un ángulo articular de 20° está en los rangos de flexión entre $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$ la cual tiene una puntuación de (2) dos puntos no registrando ningún movimiento ni de rotación e inclinación que modifique la puntuación del cuello.

Tabla 8. Puntuación del cuello más la modificación de la puntuación del cuello



Angulo articular del cuello 20°

Puntuación del
cuello más la
modificación de la
puntuación del
cuello

2

Tabla de puntuación del cuello

| Posición | Puntuación |
|---------------------------------------|------------|
| Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$ | 2 |

Tabla de modificación de la puntuación del cuello

| Posición | Puntuación |
|--------------------------------|------------|
| Rotación o inclinación lateral | (0) |

2.9.2 Puntuación Del Tronco En Caso De Estudio

La postura del tronco en esta actividad forma un ángulo articular de 7° encontrándose en los rangos de flexión entre 0° y 20° lo que le da una puntuación de **(2)** **dos puntos**, no se modifica esta puntuación por no existe rotación o inclinación lateral del tronco.

Tabla 9. Puntuación del tronco más la modificación de la puntuación del tronco



Angulo articular del tronco 7°

Puntuación del tronco más la modificación de la puntuación del tronco

2

Tabla de puntuación del tronco

| Posición | Puntuación |
|------------------------|------------|
| Flexión Entre 0° y 20° | 2 |

Tabla de modificación de la puntuación del tronco

| Posición | Puntuación |
|-----------------------------------------|------------|
| Cabeza rotada o con inclinación lateral | (0) |

2.9.3 Puntuación De Las Piernas En Caso De Estudio

Se puede apreciar en la imagen que la trabajadora realiza esta actividad de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición lo que le da la puntuación de **(2) dos puntos**

Tabla 10. Puntuación de la pierna



Puntuación de la
pierna

2

Piernas apoyadas simétricamente

Tabla de puntuación de la pierna

| Posición | Puntuación |
|------------------------|------------|
| Flexión Entre 0° y 20° | 2 |

2.9.4 Puntuación Del Grupo A Y B

Se calculará la puntuación de cada grupo mediante las siguientes tablas 1 y 2

2.9.4.1 Grupo A

Tabla 11. Puntuación del grupo A

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

Nota. Puntuación del grupo A. Tomado de (Mas, 2024)

2.9.4.2 Grupo B

Tabla 12. Puntuación del grupo B

| | Tronco | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna | Pierna |
| 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 |

Nota. Puntuación del grupo B. Tomado de (Mas, 2024)

2.9.5 Puntuación Final

Tabla 13. Puntuación por tipo de actividad

| Tipo de actividad | Puntuación |
|---------------------------------------------------|------------|
| Estática (se mantiene más de un minuto seguido) | +1 |
| Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) | +1 |
| Ocasional, poco frecuente y de corta duración | 0 |

Nota. Tomado de (Mas, 2024)

Tabla 14. *Puntuación por carga o fuerza ejercida*

| Carga o fuerza | Puntuación |
|----------------------------------------------------|-------------------|
| Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente | 0 |
| Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente | +1 |
| Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva | +2 |
| Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente | +2 |
| Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva | +3 |
| Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas | +3 |

Nota. Tomado de (Mas, 2024)

Tabla 15. *Sumatoria de la puntuación global de los grupos A y B más la puntuación por actividad y carga o fuerza realizada*

| | Grupo A | Grupo B |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------|
| <i>Puntuación global</i> | 4 | 3 |
| <i>Puntuación por tipo de actividad</i> | 1 | 1 |
| <i>Puntuación por carga o fuerza ejercida</i> | 0 | 0 |
| <i>Total</i> | 5 | 4 |
| Puntuación C | 5 | |
| Puntuación D | 4 | |

Tabla 16. Puntuación final RULA

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

Nota. Tomado de (Mas, 2024)

La puntuación final para el análisis del área de empaquetado es de 5 puntos lo que se evaluara en relación al nivel de actuación que considera el método RULA.

2.9.6 Nivel de actuación

Tabla 17. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

| 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 requieren cambios urgentes en la tarea |

Nota. Tomado de (Mas, 2024)

La puntuación 5 que tenemos como resultado de la aplicación del método RULA nos da la pauta sobre las acciones que deben tomarse con respecto a la actividad laboral pues el área de empaquetado se encuentra en el **nivel 3** de acuerdo a la tabla 7 y se requiere el rediseño de la tarea

Capítulo 3

3 Propuesta de mejora

Las articulaciones más afectadas al realizar la actividad laboral son las articulaciones de la muñeca esto es debido a la pronación y supinación que se encuentra expuesta al tomar las latas de atún para colocarlas en la caja. No obstante, las otras partes del cuerpo como son los hombros, espalda y las piernas son afectados, pero en menor cantidad al identificar las áreas afectadas se plantea soluciones y se selecciona las más apropiadas para el trabajador.

3.1 Determinación De La Propuesta De Solución

3.1.1 Planteamiento De Alternativas De Solución A La Problemática Encontrada

Las posturas forzadas y movimientos repetitivos evidenciados en los resultados del método RULA aplicados a la actividad laboral de empaquetado nos muestra la situación urgente a modificar por el riesgo a la salud a corto y largo plazo de sus trabajadores.

Por ello replantear la forma que realiza las actividades es imprescindible para ello se plantearan alternativas en relación a los movimientos repetitivos, posturas forzadas y posiciones estática.

3.1.1.1 Alternativas A Movimientos Repetitivos Y Posturas Forzadas

Generar capacitaciones por parte de la empresa sobre realizar las actividades laborales de manera segura para así evitar lesiones musculoesquelético

Asistir a las sesiones de formación que realice la empresa para conocer las pautas de trabajo seguro que puedan evitar que sufras lesiones por posturas forzadas

Evitar mantener la misma postura durante toda la jornada laboral. Los cambios de postura siempre. Si no tienes posibilidad de cambios de postura, realiza micro pausas de descanso.

Aprovechar los descansos que tengas en el trabajo para cambiar la postura (sentarse, estirar los músculos). Los períodos de descansos son preferibles que sean cortos y frecuentes (por ejemplo, descansar 5 minutos cada hora de trabajo).

Evitar colocar las manos por encima de los hombros para realizar la actividad, de trabajo. Es conveniente Situarla frente a la tarea que se va a realizar y al alcance de los brazos para no inclinar el tronco.

Evitar esfuerzos prolongados y aplicar una fuerza manual excesiva, ya que se puede sufrir lesiones en brazos y muñecas.

Si se realiza un esfuerzo con tus brazos, es conveniente que el antebrazo, la muñeca y la mano formen una línea recta (PREVALIA CGP, 2008)

Durante los descansos, es imprescindible efectuar movimientos suaves de estiramiento de los músculos, como se ven la figura 11, 12, 13 y 14

Figura 13. *Ejercicios para el cuello*



Nota. Al realizar los movimientos se lo debe hacer lentamente para evitar lesiones. Tomado de (Prevalia, 2012)

Figura 14. *Ejercicios para el cuello y la espalda*



Nota. Al realizar los movimientos se lo debe hacer lentamente para evitar lesiones. Tomado de (Prevalia, 2012)

Figura 15. *Ejercicios para los brazos y antebrazos*



Nota. Al realizar los movimientos se lo debe hacer lentamente para evitar lesiones. Tomado de (Prevalia, 2012)

Figura 16. *Ejercicios para Muñecas*



Nota. Al realizar los movimientos se lo debe hacer lentamente para evitar lesiones. Tomado de (Prevalia, 2012)

3.1.1.2 Alternativas A Trabajos De Posición Estática

Alterna la posición de pie con la de sentado para reducir la fatiga que se produce al mantener una

Posición fija prolongada, siempre que la tarea te lo permita. Sino cambia el apoyo del peso del cuerpo entre el pie izquierdo y derecho a intervalos

regulares o manteniendo una pierna sobre un apoyo, por ejemplo, banquetas, barras, etc. Para mantener la espalda descansada

Evitar utilizar calzado de tacón alto si permaneces mucho tiempo de pie. Tampoco uses un calzado totalmente plano. Utiliza un calzado cómodo, que sujete firmemente el talón y se amolde a la curvatura natural de los pies.

En lo posible se debe trabajar con los brazos a la altura de la cintura, para evitar tener que doblar la espalda o estar agachado.

Intentar no hacer giros de espalda sino desplazamientos con todo el cuerpo dando pasos cortos. (PREVALIA CGP, 2008)

3.1.2 Selección De Alternativas De Solución

Las alternativas a seleccionar se escogerán en relación con la actividad laboral que realizan en el área de empaquetado pues la tarea tiene un impacto en las extremidades superiores en especial las muñecas debido al movimiento que realizan para colocar las latas en la caja.

3.1.2.1 Soluciones De Extremidades Superiores (Actividad Dinámica De Las Muñecas)

La solución para las muñecas son realizar actividades de estiramientos como lo evidencia la figura 16 y periodos de descanso que evite el estrés constante del musculo a lo largo del día de trabajo. El ejercicio de las muñecas debe ser complementado con un estiramiento completo de toda el área superior por ello se plantea estas soluciones:

1. Generar capacitaciones por parte de la empresa sobre realizar las actividades laborales de manera segura para así evitar lesiones musculoesquelético
2. Evita permanecer en la misma posición todo el día. Cambiar siempre de posición. Si no puede cambiar de posición, tomarse descansos breves
3. Utilizar descansos entre trabajos para cambiar de posición (sentado, estirándose). Lo ideal es que los descansos sean breves y frecuentes (por ejemplo, 5 minutos por cada hora de trabajo).
4. Asegurarse de estirar suavemente los músculos cuando se tome los descansos breves como se ve en la figura 13, 14, 15, 16.

3.1.2.2 Solución A Posturas Estáticas

1. Evitar la posición fija prolongada, siempre que la tarea te lo permita. Sino cambiar el apoyo del peso del cuerpo entre el pie izquierdo y derecho a intervalos regulares o manteniendo una pierna sobre un apoyo, por ejemplo, banquetas, barras, etc. Para mantener la espalda en reposo
2. Intentar no hacer giros de espalda sino desplazamientos con todo el cuerpo dando pasos cortos
3. En lo posible se debe trabajar con los brazos a la altura de la cintura, para evitar tener que doblar la espalda o estar agachado.

3.1.3 Determinación Y Ponderación De Criterios De Evaluación De Las

Alternativas

Las ponderaciones a las que estarán sujetas las alternativas son: económico, salud y practicidad de ejecución

Economía

Las alternativas de solución seleccionada poseen un costo monetario que es mínimo pues la producción ni el espacio de trabajo es modificado sino la forma en la que realizan sus actividades laborales ya que están se desempeñara con periodos de micro pausa que motiva y mantiene en su actividad máxima a los trabajadores en toda la jornada laboral el costo recaería en la regulación y capacitación de los trabajadores

Salud

El impacto en la salud es beneficioso al igual que el desempeño laboral pues al realizar los ejercicios de estiramiento evita la fatiga del musculo y previene posibles lesiones que puedan tener repercusiones permanentes en los trabajadores

Practicidad De Ejecución

Las alternativas son de fácil ejecución pues no se requiere de ningún instrumento para realizarla además de solo necesitar un mínimo de 5 minutos para ejecutarse eso es beneficioso para evitar interrumpir con la continuidad de la tarea.

3.1.4 Evaluación Cualitativas Y Cuantitativas De Alternativas De Solución

Tabla 18. Evaluación cualitativa y cuantitativa

| Alternativas de solución | Evaluación cualitativa | Evaluación cuantitativa |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Generar capacitaciones por parte de la empresa sobre realizar las actividades laborales de manera segura para así evitar lesiones musculoesquelético | Los trabajadores se sentirán resguardado por su empresa | Las capacitaciones podrán ser escuchadas por todo el equipo de 18 trabajadores |
| Evita permanecer en la misma posición todo el día. Cambiar siempre de posición. Si no puede cambiar de posición, tomarse descansos breves | Ejecución segura de actividad laboral por parte de los trabajadores | Se evita fatiga o cansancio laboral permitiendo un trabajo contiguo |
| Utilizar descansos entre trabajos para cambiar de posición (sentado, estirándose). Lo ideal es que los descansos sean breves y frecuentes (por ejemplo, 5 minutos por cada hora de trabajo). | La salud física de los trabajadores es óptima con estos descansos | La producción no se detiene evitando así afectar el rendimiento de los trabajadores |
| Asegurarse de estirar suavemente los músculos cuando se tome los descansos breves | Evita futura lesiones | No tendrán problema o complicaciones de salud que a largo plaza afecte drásticamente su productividad |
| Evitar la posición fija prolongada, siempre que la tarea te lo permita. Sino cambiar el apoyo del peso del cuerpo entre el pie izquierdo y derecho a intervalos regulares o manteniendo una pierna sobre un apoyo, por ejemplo, banquetas, barras, etc. Para mantener la espalda descansada | La practicidad de esta alternativa trae Con beneficio para su espalda mientras se mantiene en una posición estática si se requiere la tarea a realizar | Los 18 trabajadores pueden ejecutar este movimiento si parar la producción ya que solo ejecuta con la parte inferior del cuerpo |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Intentar no hacer giros de espalda sino desplazamientos con todo el cuerpo dando pasos cortos</p> | <p>El desplazar en vez de girar evita una lesión laboral</p> | <p>La producción tiene una mejor forma de organización evitando conflicto al tomar las latas y tropiezo con sus compañeros</p> |
| <p>En lo posible se debe trabajar con los brazos a la altura de la cintura, para evitar tener que doblar la espalda o estar agachado.</p> | <p>Esta solución se ve e los equipos utilizados por la empresa que permite un trabajo optimo solo se necesita que los empleados adopten una postura ideal para realizar su actividad</p> | <p>Al adoptar postura apropiadas mitiga la fatiga muscular y ayuda a ejecutar la tarea de manera eficiente y rápida</p> |

3.1.5 Priorización Y Programación De Soluciones Seleccionadas

Tabla 19. Priorización y programación

| Alternativas de solución | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Total |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------|
| | Cuenta con el apoyo de actores relevante Hasta 20 | Viabilidad financiera Hasta 20 | Efecto a corto plazo Hasta 15 | Costo/beneficio Hasta 15 | Sostenibilidad Hasta 10 | Efecto a largo plazo Hasta 10 | Viabilidad técnica Hasta 10 | |
| Generar capacitaciones por parte de la empresa sobre realizar las actividades laborales de manera segura para así evitar lesiones musculoesquelético | 20 | 17 | 15 | 15 | 10 | 10 | 8 | 95 |
| Evita permanecer en la misma posición todo el día. Cambiar siempre de posición. Si no puede cambiar de posición, tomarse descansos breves | 15 | 20 | 10 | 15 | 9 | 10 | 8 | 87 |
| Utilizar descansos entre trabajos para cambiar de posición (sentado, estirándose). Lo ideal es que los descansos sean breves y frecuentes (por ejemplo, 5 minutos por cada hora de trabajo). | 18 | 20 | 11 | 15 | 9 | 10 | 7 | 90 |
| Asegurarse de estirar suavemente los músculos | 16 | 20 | 13 | 15 | 8 | 10 | 7 | 89 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|--|----|---|----|
| cuando se tome los descansos breves | | | | | | | | | |
| Evitar la posición fija prolongada, siempre que la tarea te lo permita. Sino cambiar el apoyo del peso del cuerpo entre el pie izquierdo y derecho a intervalos regulares o manteniendo una pierna sobre un apoyo, por ejemplo, banquetas, barras, etc. Para mantener la espalda descansada | 17 | 20 | 13 | 15 | 10 | | 10 | 9 | 94 |
| Intentar no hacer giros de espalda sino desplazamientos con todo el cuerpo dando pasos cortos | 18 | 20 | 14 | 15 | 8 | | 10 | 7 | 92 |
| En lo posible se debe trabajar con los brazos a la altura de la cintura, para evitar tener que doblar la espalda o estar agachado. | 18 | 20 | 14 | 15 | 10 | | 10 | 8 | 95 |

3.2 Desarrollo Y Planificación De La Solución

3.2.1 Planificación De La Implementación De La Solución

Tabla 20. Planificación de las soluciones

| Planificación | Alterativas |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapa 1 | Socializar las alterativas de solución con los supervisores |
| Etapa 2 | Definir el día de capacitación de los trabajadores del área de empaquetado |
| Etapa 3 | Modificar la estructura organizacional vigente para incluir periodos de micro descanso |
| Etapa 4 | Puesta en escena de las alternativas siendo reguladas por los supervisores y aplicadas por los empacadores |
| Etapa 5 | Evaluación del desempeño laboral en relación a meses pasados |
| Etapa 6 | Aplicar el método en otras áreas de trabajo |

3.2.2 Determinación De Objetivos Y Metas

Objetivo

- Determinar las partes del cuerpo que resultan afectadas por la realización de la actividad laboral
- Implementar soluciones que mitiguen la fatiga y eviten lesiones musculares

Metas

- Mejorar la calidad del confort de los trabajadores al realizar las tareas
- Aumentar la producción de los trabajadores al realizar las actividades de manera adecuada
- Evitar lesiones laborales o citas medidas por trastornos musculo esqueléticos

3.2.3 Elaboración Del Presupuesto General Requerido Para La Ejecución De La Solución

Las soluciones no precisan valor económico puesto que se realizan mediante actividad física determinada que se plantean en el presente documento solo necesita la disponibilidad de los empleados para socializar las alternativas y regular que sean bien aplicadas.

3.2.4 Cronograma De Interpretación De La Solución

Tabla 21. *Cronograma*

| Actividad | Hora |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entrada | 7:00 am |
| Actividad laboral | Dinámica: realizar actividades de estiramiento de las extremidades superiores, la espalda y las muñecas con intervalos. Por cada hora 5 minutos de estiramiento Pasiva: Esta alternativa se puede realizar en todo momento sin dejar de realizar sus tareas pues solo es necesario distribuir el apoyo del cuerpo para evitar la fatiga por una postura estática en la parte inferior del cuerpo |
| Hora de almuerzo | 12:00 pm a 12:30pm |
| Actividad laboral | Dinámica: realizar actividades de estiramiento de las extremidades superiores, la espalda y las muñecas con intervalos. Por cada hora 5 minutos de estiramiento Pasiva: Esta alternativa se puede realizar en todo momento sin dejar de realizar sus tareas pues solo es necesario distribuir el apoyo del cuerpo para evitar la fatiga por una postura estática en la parte inferior del cuerpo |
| Hora de salida | 5:00 pm |

3.3 Evaluación De La Solución Y Beneficios Esperados

3.3.1 Determinación De Escenarios Que Afectarían La Solución

El escenario donde se pondrá en marcha las soluciones es en el área de empaquetado las repercusiones que tendrían en la actividad laboral en afectaciones positivas y negativas.

Tabla 22. Escenarios

| Escenarios positivos | Escenarios negativos |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Aumenta la productividad de los trabajadores | 1. La resistencia de los trabajadores para realizar los ejercicios |
| 2. Genera un ambiente laboral cómodo | 2. El horario laboral disminuye una hora al realizar los micros descansos |
| 3. Beneficia la salud y mitiga la fatiga muscular | 3. Utilizar los descansos para realizar otra actividad ajena a los ejercicios de estiramiento |
| 4. Estas soluciones son prácticas de implementar y realizar | 4. Requiere supervisión para la realización adecuada en el primer mes y a partir de ahí se necesita organización para realizar la actividad en los periodos programados |
| 5. Se compensa la hora utilizada de ejercicio en trabajo eficiente | |
| 6. Se disminuye las lesiones laborales | |
| 7. Se tiene una mejor organización de producción | |

3.3.2 Evaluación Económica Financiera De La Solución

Las alternativas de solución expuesta no presentan un valor significativo en relación a los beneficios que le brinda a los trabajadores teniendo en cuenta que la forma que realizan la actividad es riesgosa ya que tiene una valoración 7 de acuerdo al método RULA aplicado esto requiere un cambio urgente pues representa un riesgo de lesiones musculoesquelético a los trabajadores.

3.3.3 Análisis Del Impacto Social Y Ambiental De La Solución

El estrés laboral en un ambiente de trabajo suele ser provocado principalmente por Disergonomía de su espacio a las dolencias físicas. Como lo asegura Segurado y Agulló

Destaca que la calidad de vida laboral tiene como objetivo lograr la satisfacción de las necesidades y las oportunidades de desarrollo profesional y personal de los miembros de una organización, impulsando un ambiente laboral más humano, generado por la ergonomía en el diseño de puestos de trabajo, por unas condiciones laborales ricas en salud y seguridad, por la eficacia, y, por la democracia y la participación. (Segurado y Agulló, 2002, pp. 828-836)

Teniendo un ambiente sano y confortable permite que el trabajador desempeñe de mejor forma su actividad laboral

Conclusiones

Una vez culminada la presente investigación en función de los objetivos se llegan a las siguientes conclusiones:

1. Por medio del análisis realizado que toma como base material fotográfico y evaluando dichas fotografías en Ergonautas; programa especializado en ergonomía ocupacional. Se concluye que existe un alto riesgo de desarrollar enfermedades musculoesqueléticas dado que los análisis arrojaron un resultado de 5 puntos en posturas forzadas, debido a las flexiones excesivas y el movimiento repetitivo que los obreros tienen al momento de ejecutar sus labores, cabe destacar que el estudio resalta un mayor riesgo en las muñecas de los trabajadores pues debido a la flexión, desviación radial, pronación y supinación se identificó un puntaje de 4, que es el mayor puntaje de riesgo ergonómico que califica para desarrollar problemas musculoesqueléticos a corto o largo plazo.
2. Por medio de las dimensiones antropométricas registradas la página Ergonautas se concluye que el área de empaquetado representa actualmente un nivel alto en la escala de actuación por ende la situación en cuanto a las actividades y movimientos que involucran los procesos realizados dentro del área de empaquetado sugieren una modificación de la actividad, en este caso la solución que mejor se adapta a las necesidades de la empresa y trabajadores es generar micro pausas para estirar y relajar los músculos de manera en que se consigue prevenir fatigas musculares mediante una pausa activa.

3. Las guías presentadas en el trabajo permiten reestructurar las rutinas laborales y mejorar las condiciones de los trabajadores, exponiendo algunas alternativas que pueden servir no solo en áreas de empaquetado, sino también la aplicación de las soluciones en otras áreas para mejorar la ergonomía y reducir de forma efectiva los riesgos ergonómicos.

Recomendaciones

De acuerdo a las conclusiones presentadas se recomienda:

1. Se recomienda al personal poner atención, concientizarse sobre los riesgos musculoesqueléticos, de manera en que los trabajadores opten por tomar medidas correctivas en cuanto a la postura que adaptan al momento de desarrollar sus actividades laborales con el fin de mitigar o evitar posibles enfermedades.
2. Se recomienda llevar un control por medio de la página Ergonautas para exponer los ángulos y determinar si las posturas adaptadas han mejorado o no, del mismo modo es necesario que en el área de empaquetado de atunes se realicen pausas activas que permitan al trabajador relajarse y estirar los músculos con el fin de evitar fatiga, mejorar el ánimo y productividad del obrero implantado hábitos saludables.
3. Se recomienda buscar otras alternativas que sean sostenibles a nivel de salud y productividad e incluir de base charlas que permitan conocer a los trabajadores los riesgos a los que se exponen con posturas repetitivas o forzadas para que ellos realicen ajustes en sus posturas de manera consciente y precautelen su seguridad ocupacional.

Bibliografía

- Castilla y León. (8 de enero de 2012). *Trabajo y Prevención*. Trastornos musculoesqueléticos: [https://trabajoyprevencion.jcyl.es/web/es/prevencion-riesgos-laborales/trastornos-musculoesqueleticos.html#:~:text=Los%20trastornos%20musculo%2Desquel%3%A9ticos%20\(en,afectando%20a%20millones%20de%20trabajadores.](https://trabajoyprevencion.jcyl.es/web/es/prevencion-riesgos-laborales/trastornos-musculoesqueleticos.html#:~:text=Los%20trastornos%20musculo%2Desquel%3%A9ticos%20(en,afectando%20a%20millones%20de%20trabajadores.)
- Chiguano Remache , H. (2017). *Estudio ergonómico en las actividades del área de llenado de cilindros de alta presión en la empresa Enox S.A. y su repercusión en la salud y bienestar de los trabajadores*. Universidad Tecnológica IndoAmerica. <http://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/681>
- Comisión De Salud Pública Consejo Territorial Del Sistema Nacional de Salud. (s.f.). *Posturas Forzadas*. Retrieved 15 de 10 de 2024, from Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>
- Cordón Hernández , A. (17 de 07 de 2022). *Riesgos en la industria conservera de pescado: expedientes de determinación de contingencias*. Riesgos en la industria conservera de pescado: expedientes de determinación de contingencias.: <http://aaiss.com/JornadaGranadaXV/ACTUACIONES%20DE%20LA%20INSPECCION%20MEDICA%20DEL%20SPS%20COMUNICACIONES%20DE%20SOSPECHA%20RIESGOS%20EN%20LA%20INDUSTRIA%20CONSERVERA%20DE%20PESCADO%20EXPEDIENTES%20DE%20DETERMINACION%20DE%20CONTINGENCIAS.pdf>

Córdon Hernández, A. (17 de 11 de 2022). *Riesgos en la industria conservas de pescado: expedientes de determinación de contingencias.*
<http://aaiss.com/JornadaGranadaXV/ACTUACIONES%20DE%20LA%20INSPECCION%20MEDICA%20DEL%20SPS%20COMUNICACIONES%20DE%20SOSPECHA%20RIESGOS%20EN%20LA%20INDUSTRIA%20CONSERVERA%20DE%20PESCADO%20EXPEDIENTES%20DE%20DETERMINACION%20DE%20CONTINGENCIAS.pdf>

Delgado Barcia , M. (2021). *Riesgo ergonómico relacionado a posturas forzadas en trabajadores de las líneas de envasado de manteca en empresa fabril de la ciudad de Manta.* Universidad Internacional SEK.
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4335/1/Delgado%20Barcia%20Monserate%20Elizabeth.pdf>

García , G. (Febrero de 2013). *Prevalencia de afecciones osteomusculares a nivel lumbar en el personal profesional de enfermería del Hospital Alfredo Noboa Montenegro de la ciudad de Guaranda en el mes de Noviembre del 2012.* Retrieved 2024, from Prevalencia de afecciones osteomusculares a nivel lumbar en el personal profesional de enfermería del Hospital Alfredo Noboa Montenegro de la ciudad de Guaranda en el mes de Noviembre del 2012:
<https://1library.co/document/myj7rppy-prevalencia-afecciones-osteomusculares-profesional-enfermeria-montenegro-guaranda-noviembre.html>

Gutiérrez Leal, I. (13 de Octubre de 2021). *CALTIC consultores.* Conociendo el sistema de trabajo PASER: <https://calticconsultores.com/sistema-de-trabajo->

Pérez Topanta , E. (2021). *Posturas forzadas y su incidencia en la productividad en el área de armado de la empresa de calzado*. Universidad Técnica de Ambato.
<https://doi.org/https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/af89a6bc-2763-4e88-97ca-a73bcc6b311b/content>

PREVALIA CGP, S. (2008). *Prevención de Riesgos Musculoesquelético Derivadas de la Adopción de posturas forzadas*. Asociación de Empresarios, Comerciantes y Autonomos de Colmenar Viejo (ASYACOVI).
<https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/Prevenci%C3%B3n-de-riesgos-musculoesquel%C3%A9ticos-derivados-de-la-adopci%C3%B3n-de-posturas-forzadas-1.pdf>

Prevalia, S. (2012). *Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas*. Cursoforum.

Real Academia Española. (14 de Octubre de 2024). *Diccionario de la Lengua Española*.
Diccionario de la Lengua Española: <https://dle.rae.es/rutina>

Rondón Valero, E. (2019). Psicología Organizacional como Componente Determinante de la Gerencia Interdisciplinaria. *Psicología Organizacional como Componente Determinante de la Gerencia Interdisciplinaria*, 4(14), 101-119.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/5636/563662154006/html/>

SEAFman. (2013). *Notas de Estados Financieros* . Sociedad Ecuatoriana de Alimentos y Frigoríficos Manta C. A.

SEAFman. (2014). *Notas a los Estados Financieros*. Manta: Superintendencia de Compañías.

Segurado , A., & Agulló, T. (2002). *Calidad de vida laboral: hacia un enfoque integrador desde la Psicología Social* (Vol. 14). Psicothema.

Social, M. d. (2004). *Normas Tecnicas Sobre Principios Ergonómico* . Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Solarte, L. (2019). *Que Es Ergonomía*. Internacional Ergonomics Association.

Vásquez , O., & Prieto , E. (2016). Condiciones disergonómicas: Factores de riesgo lesión musculo esquelético en institutos universitarios del sector público. Una reflexión para evitar el daño físico del colaborador. (CIGAC, Ed.) *CIGAG*(13), 413-431.

Weaver , M. (19 de 09 de 2021). *Excelsior University*.
<https://www.excelsior.edu/es/article/what-is-occupational-health/>

Anexos

Evidencias fotográficas



Nota. toma de datos a las empacadoras



Nota. Practica de los ejercicios



Nota. *Practica de los ejercicios*



Nota. *Practica de los ejercicios*