



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 DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE
LIMPIEZA DE PESCADO EN UNA INDUSTRIA DE PRODUCTOS
ENLATADOS Y EN CONSERVAS EN LA CIUDAD DE MANTA”**

Autor:

Jostin Andrés Fortty Moreira

Tutor de Titulación:

Ing. Ángel Fabián Moreira Romero

Manta - Manabí - Ecuador

2026

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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE LIMPIEZA DE
PESCADO EN UNA INDUSTRIA DE PRODUCTOS ENLATADOS Y EN
CONSERVAS EN LA CIUDAD DE MANTA”**

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 **Jostin Andrés Fortty Moreira**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Industrial, período académico **2026-1**, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "**Evaluación de Riesgos Ergonómicos en el Área de Limpieza de Pescado en una Industria de Productos Enlatados y en Conservas en la Ciudad de Manta**".

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. Ángel Fabian Moreira
TUTOR DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE TESIS

Fortty Moreira Jostin Andrés, 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 de riesgos ergonómicos en el área de limpieza de pescado en una industria de productos enlatados y en conservas en la ciudad de Manta”** Es una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del tutor, Ing. Ángel Fabián Moreira Romero y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Fortty Moreira Jostin Andrés
C.I. 1314979715



Ing. Ángel Fabián Moreira Romero
C.I. 1309669503

Dedicatoria

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la culminación de esa tesis. A mi familia por su apoyo incondicional, su paciencia y su fe en mí incluso en los momentos más difíciles.

A mis profesores por su guía, su dedicación y por compartir su conocimiento con tanta generosidad. Y a mis amigos por estar presentes siempre, brindándome aliento y recordándome que cada paso valía la pena. A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro que también es suyo

Jostin Andrés Fortty Moreira

Reconocimiento

De verdad, agradezco a toda la gente y a las instituciones que me dieron la mano para terminar esta tesis.

A la ULEAM, por todo lo que me ha enseñado y hecho crecer. A la empresa por abrir sus puertas y dejar que esto se haga realidad.

A mis profes, sobre todo a mi tutor, por la paciencia, por sus recomendaciones y por el tiempo que puso. Y con mucho cariño a mi familia, amigos y compañeros, que siempre estuvieron ahí para dar fuerza.

Este logro también es de ustedes.

Jostin Andrés Fortty Moreira

Índice de Contenido

Certificación del Tutor	iii
Declaración de autoría de tesis	iv
Dedicatoria	v
Reconocimiento	vi
Índice de Contenido	vii
Índice de Tablas	xi
Índice de Figuras	xv
Resumen Ejecutivo	xvi
Executive Summary	xvii
Introducción	18
Planteamiento del problema	19
Formulación del problema	22
Preguntas directrices	22
Objetivos	23
Objetivo General	23
Objetivos Específicos	23
Justificación	24
Capítulo 1	27
1 Fundamentación Teórica	27
1.1 Antecedentes Investigativos	27
1.2 Bases Teóricas	30
1.2.1 Factores de riesgo ergonómicos	30
1.2.2 Métodos de evaluación ergonómica: Método Reba y OCRA Check- List	
31	
1.2.2.1 Método Reba	31
1.2.2.2 Método OCRA Check-List	40

1.2.3	Carga Postural Dinámica vs. Estática.....	49
1.2.4	Capacidad de Trabajo Biomecánica	49
1.2.5	Acciones Técnicas y Frecuencia de Exposición (OCRA).....	49
1.3	Marco Conceptual.....	50
1.3.1	Concepto de ergonomía	50
1.3.2	Ergonomía física	50
1.3.3	Postura de trabajo	50
1.3.4	Posturas forzadas.....	50
1.3.5	Movimientos repetitivos	50
1.3.6	Acciones técnicas	50
1.3.7	Carga física de trabajo.....	51
1.3.8	Salud ocupacional	51
1.3.9	Trastornos musculoesqueleticos	51
1.3.10	Fatiga laboral.....	52
1.3.11	Riesgos ergonómicos	52
1.3.12	Ergonomía en la Industria Alimentaria.....	53
1.3.13	Impacto de los TME	54
1.4	Marco Legal y Ambiental	55
1.5	Hipótesis y Variables	57
1.5.1	Hipótesis.....	57
1.5.2	Operacionalización de las Variables.....	58
1.5.2.1	Operacionalización de la Variable Independiente.....	58
1.5.2.2	Operacionalización de la Variable Dependiente	59
1.6	Marco Metodológico.....	60
1.6.1	Modalidad Básica de la Investigación	60
1.6.2	Enfoque	60
1.6.2.1	Componente cuantitativo	60

1.6.2.2	Componente Cualitativo	61
1.6.2.3	Justificación del Enfoque Mixto	61
1.6.3	Nivel de Investigación	62
1.6.3.1	Investigación descriptiva.....	62
1.6.4	Población de Estudio	63
1.6.5	Tamaño de la Muestra	63
1.6.6	Técnicas de recolección de datos.....	63
1.6.7	Plan de recolección de datos.....	65
1.6.8	Procesamiento de la Información	67
Capítulo 2		68
2	Diagnóstico o Estudio de Campo	68
2.1	Identificación del Lugar de Estudio	68
2.2	Descripción del Proceso de Limpieza de Pescado	68
2.3	Caracterización de los Trabajadores	72
2.4	Problemática Detectada.....	72
2.5	Técnicas de Recolección de Información	72
2.5.1	Aplicación del método REBA	72
2.5.1.1	Volteador	73
2.5.1.2	Despellejador.....	81
2.5.1.3	Limpiador de lomos	89
2.5.1.4	Recibidor de lomos limpios.....	97
2.5.2	Aplicación del método Check List OCRA.....	105
2.5.2.1	Despellejador.....	105
2.5.2.2	Limpiador de lomos	115
2.6	Resultados Preliminares del Diagnóstico.....	124
Capítulo 3		127
3	Propuesta de Mejora.....	127

3.1	Introducción	127
3.2	Objetivo de la propuesta	130
3.2.1	Objetivo general.....	130
3.3	Fundamentación de la propuesta.....	130
3.3.1	Principios de la Ergonomía	130
3.3.1.1	Mantener una postura neutra.	130
3.3.1.2	Trabajar dentro de la zona de confort o zona de potencia.....	130
3.3.1.3	Permitir el movimiento y los estiramientos.....	130
3.3.1.4	Reducir la fuerza excesiva.....	131
3.3.1.5	Disminuir los movimientos repetitivos.....	131
3.3.1.6	Minimizar la presión por contacto.....	131
3.3.1.7	Reducir la exposición a vibraciones.....	131
3.3.1.8	Proporcionar una iluminación adecuada.....	132
3.3.2	Norma técnica UNE-EN ISO 6385:2004. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo	132
3.4	Desarrollo de la propuesta	133
3.4.1	Propuesta 1 Rediseño del puesto de limpieza.....	133
3.4.2	Propuesta 2 Aumento de las pausas activas	133
3.4.3	Propuesta 3 Rotación de puestos.....	134
3.4.4	Propuesta 4 Vigilancia ergonómica	135
3.4.5	Propuesta 5 Sistema de rotación técnica de agarre y manipulación del cuchillo	135
3.4.6	Propuesta 6 Programa de control del estado funcional de los cuchillos	136
3.5	Plan de implementación.....	138
3.6	Cronograma	140
	Conclusiones	143
	Recomendaciones	146

Bibliografía	148
Anexos	153

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Posición del Tronco</i>	32
Tabla 2 <i>Posición del Cuello</i>	33
Tabla 3 <i>Posición de las piernas del</i>	33
Tabla 4 <i>Modificación de la puntuación del Grupo A</i>	34
Tabla 5 <i>Posición del brazo</i>	35
Tabla 6 <i>Posición del antebrazo</i>	35
Tabla 7 <i>Posición de la muñeca</i>	36
Tabla 8 <i>Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre.</i>	36
Tabla 9 <i>Puntuación Grupo A</i>	37
Tabla 10 <i>Puntuación Volteador Grupo B</i>	37
Tabla 11 <i>Puntuación final</i>	38
Tabla 12 <i>Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular</i>	39
Tabla 13 <i>Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.</i>	39
Tabla 14 <i>Puntuación de los periodos de recuperación</i>	40
Tabla 15 <i>Puntuación acciones técnicas estáticas</i>	41
Tabla 16 <i>Puntuación acciones técnicas dinámicas</i>	42
Tabla 17 <i>Escala CR-10 de Borg</i>	42
Tabla 18 <i>Puntuación factor de fuerza (FFz)</i>	43
Tabla 19 <i>Puntuación del hombro (PHo)</i>	43
Tabla 20 <i>Puntuación del codo (PCo)</i>	44
Tabla 21 <i>Puntuación de la muñeca (PMu)</i>	44
Tabla 22 <i>Puntuación de la mano (PMa)</i>	45
Tabla 23 <i>Puntuación de movimientos estereotipados (PEs)</i>	45
Tabla 24 <i>Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso)</i>	46
Tabla 25 <i>Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm)</i>	46
Tabla 26 <i>Multiplicación de duración</i>	47
Tabla 27 <i>Multiplicador de duración para multitarea (si aplica)</i>	48
Tabla 28 <i>Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente</i>	48

Tabla 29	<i>Operacionalización de la variable Independiente</i>	58
Tabla 30	<i>Operacionalización de la variable Dependiente</i>	59
Tabla 31	<i>Preguntas frecuentes sobre la evaluación de riesgos ergonómicos</i>	65
Tabla 32	<i>Posición del Tronco del Volteador</i>	73
Tabla 33	<i>Posición del Cuello del Volteador</i>	73
Tabla 34	<i>Posición de las piernas del Volteador</i>	74
Tabla 35	<i>Modificación de la puntuación del Grupo A Volteador</i>	74
Tabla 36	<i>Posición del brazo del Volteador</i>	76
Tabla 37	<i>Posición del antebrazo del Volteador</i>	76
Tabla 38	<i>Posición de la muñeca del Volteador</i>	77
Tabla 39	<i>Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre del Volteador.</i>	77
Tabla 40	<i>Puntuación Volteador Grupo A</i>	78
Tabla 41	<i>Puntuación Volteador Grupo B</i>	78
Tabla 42	<i>Puntuación final Volteador</i>	79
Tabla 43	<i>Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular Volteador.</i>	79
Tabla 44	<i>Niveles de actuación según la puntuación final obtenida Volteador.</i>	80
Tabla 45	<i>Posición del Tronco del Despellejador</i>	81
Tabla 46	<i>Posición del Cuello del Despellejador</i>	81
Tabla 47	<i>Posición de las piernas del Despellejador</i>	82
Tabla 48	<i>Modificación de la puntuación del Grupo A Despellejador</i>	82
Tabla 49	<i>Posición del brazo del Despellejador</i>	84
Tabla 50	<i>Posición del antebrazo del Despellejador</i>	84
Tabla 51	<i>Posición de la muñeca del Despellejador</i>	85
Tabla 52	<i>Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre del Despellejador</i>	85
Tabla 53	<i>Puntuación Despellejador Grupo A</i>	86
Tabla 54	<i>Puntuación Despellejador Grupo B</i>	86
Tabla 55	<i>Puntuación final Despellejador</i>	87
Tabla 56	<i>Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular Despellejador.</i>	87
Tabla 57	<i>Niveles de actuación según la puntuación final obtenida Despellejador.</i>	88
Tabla 58	<i>Posición del Tronco del Limpiador de lomos</i>	89

Tabla 59	<i>Posición del Cuello del Limpiador de lomos</i>	89
Tabla 60	<i>Posición de las piernas del Limpiador de lomos</i>	90
Tabla 61	<i>Modificación de la puntuación del Grupo A Limpiador de lomos</i>	90
Tabla 62	<i>Posición del brazo del Limpiador de lomos</i>	92
Tabla 63	<i>Posición del antebrazo del Limpiador de lomos</i>	92
Tabla 64	<i>Posición de la muñeca del Limpiador de lomos</i>	93
Tabla 65	<i>Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre del Limpiador de lomos</i>	93
Tabla 66	<i>Puntuación Limpiador de lomos Grupo A</i>	94
Tabla 67	<i>Puntuación Limpiador de lomos Grupo B</i>	94
Tabla 68	<i>Puntuación final Limpiador de lomos</i>	95
Tabla 69	<i>Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular Limpiador de lomos</i>	95
Tabla 70	<i>Niveles de actuación según la puntuación final obtenida Limpiador de lomos</i>	96
Tabla 71	<i>Posición del Tronco del Recibidor de lomos limpios</i>	97
Tabla 72	<i>Posición del Cuello del Recibidor de lomos limpios</i>	97
Tabla 73	<i>Posición de las piernas del Recibidor de lomos limpios</i>	98
Tabla 74	<i>Modificación de la puntuación del Grupo A Recibidor de lomos limpios</i>	98
Tabla 75	<i>Posición del brazo del Recibidor de lomos limpios</i>	100
Tabla 76	<i>Posición del antebrazo del Recibidor de lomos limpios</i>	100
Tabla 77	<i>Posición de la muñeca del Recibidor de lomos limpios</i>	101
Tabla 78	<i>Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre del Recibidor de lomos limpios</i>	101
Tabla 79	<i>Puntuación Recibidor de lomos limpios Grupo A</i>	102
Tabla 80	<i>Puntuación Recibidor de lomos limpios Grupo B</i>	102
Tabla 81	<i>Puntuación final Recibidor de lomos limpios</i>	103
Tabla 82	<i>Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular Recibidor de lomos limpios</i>	104
Tabla 83	<i>Niveles de actuación según la puntuación final obtenida Recibidor de lomos limpios</i>	104
Tabla 84	<i>Puntuación de los periodos de recuperación del despellejador</i>	106
Tabla 85	<i>Puntuación acciones técnicas estáticas del despellejador</i>	107
Tabla 86	<i>Puntuación acciones técnicas dinámicas del despellejador</i>	107

Tabla 87	<i>Escala CR-10 de Borg del despellejador</i>	108
Tabla 88	<i>Puntuación factor de fuerza (FFz) del despellejador</i>	108
Tabla 89	<i>Puntuación del hombro (PHo) del despellejador</i>	109
Tabla 90	<i>Puntuación del codo (PCo) del despellejador</i>	109
Tabla 91	<i>Puntuación de la muñeca (PMu) del despellejador</i>	110
Tabla 92	<i>Puntuación de la mano (PMa) del despellejador</i>	110
Tabla 93	<i>Puntuación de movimientos estereotipados (PEs) del despellejador</i>	110
Tabla 94	<i>Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso) del despellejador</i>	111
Tabla 95	<i>Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm) del despellejador</i>	111
Tabla 96	<i>Multiplicación de duración del despellejador</i>	112
Tabla 97	<i>Multiplicador de duración para multitarea del despellejador (No aplica)</i>	113
Tabla 98	<i>Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente del despellejador</i>	114
Tabla 99	<i>Puntuación de los periodos de recuperación del limpiador de lomos</i>	115
Tabla 100	<i>Puntuación acciones técnicas estáticas del limpiador de lomos</i>	116
Tabla 101	<i>Puntuación acciones técnicas dinámicas del limpiador de lomos</i>	117
Tabla 102	<i>Escala CR-10 de Borg del limpiador de lomos</i>	117
Tabla 103	<i>Puntuación factor de fuerza (FFz) del limpiador de lomos</i>	118
Tabla 104	<i>Puntuación del hombro (PHo) del limpiador de lomos</i>	118
Tabla 105	<i>Puntuación del codo (PCo) del limpiador de lomos</i>	119
Tabla 106	<i>Puntuación de la muñeca (PMu) del limpiador de lomos</i>	119
Tabla 107	<i>Puntuación de la mano (PMa) del limpiador de lomos</i>	120
Tabla 108	<i>Puntuación de movimientos estereotipados (PEs) del limpiador de lomos</i>	120
Tabla 109	<i>Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso) del limpiador de lomos</i>	121
Tabla 110	<i>Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm) del limpiador de lomos</i>	121
Tabla 111	<i>Multiplicación de duración del limpiador de lomos</i>	122
Tabla 112	<i>Multiplicador de duración para multitarea del limpiador de lomos</i>	123
Tabla 113	<i>Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente del limpiador de lomos</i>	123
Tabla 114	<i>Propuesta 1</i>	133
Tabla 115	<i>Propuesta 2</i>	133

Tabla 116 <i>Propuesta 8</i>	134
Tabla 117 <i>Propuesta 4</i>	135
Tabla 118 <i>Propuesta 5</i>	135
Tabla 119 <i>Propuesta 6</i>	136
Tabla 120 <i>Plan de implementación de actividades propuestas</i>	138
Tabla 121 <i>Cronograma de actividades</i>	140

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Diagrama de Procesos: Área de limpieza de Pescado - Planta de Conservas</i>	71
--	----

Resumen Ejecutivo

Este proyecto investigativo tiene como objetivo evaluar los riesgos ergonómicos presentes en el área de limpieza de pescado de una industria de productos enlatados y conservas ubicada en la ciudad de Manta, Ecuador. Esta área forma parte de un proceso productivo, donde los trabajadores realizan actividades que implican posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos, factores que pueden generar trastornos musculoesqueléticos y afectar la salud ocupacional y productividad de la organización. La metodología de investigación es de carácter mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas. Para la evaluación de los riesgos ergonómicos se aplicaron los métodos REBA y Check List OCRA, complementados con observación directa de las actividades laborales, entrevistas a los trabajadores y revisión de información relacionada con las condiciones de trabajo. La investigación fue de campo, tiene un alcance descriptivo y asociativo, permitiendo identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en las distintas tareas desarrolladas durante la limpieza del pescado. A partir de esto, se plantean propuestas de mejora que contribuyan a reducir la exposición a los factores de riesgo identificados. Entre ellas se incluyen la adecuación de puestos de trabajo, rotación de tareas, establecimiento de pausas activas, capacitación en higiene postural y fortalecimiento de programas de vigilancia de la salud ocupacional.

Palabras clave: REBA, salud laboral, ergonomía, riesgos laborales, industria pesquera.

Executive Summary

This research project aims to evaluate the ergonomic risks present in the fish-cleaning area of a canned and preserved seafood processing company located in Manta, Ecuador. This area is an essential part of the production process, where workers perform tasks involving awkward postures, repetitive movements, and physical exertion. These factors may lead to musculoskeletal disorders and negatively affect both occupational health and organizational productivity. The study adopted a mixed-methods approach, combining quantitative and qualitative techniques. Ergonomic risks were assessed using the REBA (Rapid Entire Body Assessment) and OCRA Checklist methods, complemented by direct observation of work activities, employee interviews, and a review of information related to working conditions. The research was field-based and followed a descriptive and correlational scope, allowing the identification of ergonomic risk factors associated with the various tasks performed during the fish-cleaning process. Based on the findings, several improvement proposals were developed to reduce workers' exposure to the identified risk factors. These include workstation redesign, job rotation, the implementation of active breaks, training in proper body mechanics and postural hygiene, and the strengthening of occupational health surveillance programs.

Keywords: REBA, occupational health, ergonomics, occupational hazards, fishing industry.

Introducción

La industria de productos enlatados y conservas de pescado es uno de los sectores más importantes de la ciudad de Manta y de la provincia de Manabí, debido a su contribución al desarrollo económico y la generación de empleo y la participación en mercados nacionales y en mayor medida internacionales. Sin embargo, las actividades desarrolladas dentro de las plantas procesadoras implican de tareas manuales que exponen a los trabajadores a diversos factores de riesgo, especialmente en áreas donde predominan los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y la manipulación constante de materia prima.

En las áreas de limpieza de pescado de las industrias conserveras, los trabajadores realizan actividades como el descabezado, eviscerado, fileteado, clasificación y transporte del producto, labores que requieren esfuerzos físicos continuos durante extensas jornadas de trabajo. Las de evaluaciones ergonómicas periódicas que no se hicieron y la limitada implementación de medidas, esto incrementan la probabilidad de desarrollar lesiones ocupacionales a corto y largo plazo.

Por esto es que surge la necesidad de identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico presentes en el área de limpieza de pescado, el propósito siempre va a ser de establecer acciones que mejoren las condiciones de trabajo y protejan la salud de los trabajadores. La aplicación de metodologías ergonómicas reconocidas que se emplearán permite determinar el nivel de riesgo de las tareas realizadas y brinda información para la toma de decisiones puestas en la prevención de trastornos.

Se realizará un análisis de las actividades desarrolladas por los trabajadores, identificando las posturas adoptadas, los movimientos repetitivos y otros factores que puedan afectar su salud ocupacional.

La investigación se hará mediante la observación de las actividades de los trabajadores, entrevistas a los trabajadores y la aplicación de instrumentos de evaluación ergonómica (REBA Y Check List OCRA) durante la jornada de trabajo. Los resultados permitirán formular propuestas de mejora de los puestos de trabajo, la implementación de pausas y la rotación de tareas.

Planteamiento del problema

Si hablamos de la industria de productos enlatados y de conservas, una de las áreas más importantes dentro de todo el proceso es la limpieza de pescado. De esta etapa depende, en gran parte, que el producto continúe correctamente con las siguientes fases de producción. Ahora bien, aunque esta actividad es fundamental, también es una de las que más expone a los trabajadores a riesgos ergonómicos. Por las características del trabajo, como las posturas que mantienen durante varias horas y los movimientos repetitivos que realizan, pueden presentarse afectaciones en su salud. Pero el impacto no queda únicamente en el trabajador; también influye en el funcionamiento de la empresa, ya que estos riesgos terminan afectando la productividad y la organización del trabajo (Cardenas & Bermúdez, 2020).

Si vemos el panorama, muchas veces el problema no está solamente en la persona que realiza la actividad, sino en cómo está diseñado el puesto de trabajo y en la forma en que se distribuyen las tareas. Cuando estos aspectos no cumplen con criterios ergonómicos adecuados, es más probable que aparezcan trastornos musculoesqueléticos. Esto hace que aumenten las ausencias laborales, disminuya el rendimiento del personal y también afecte el ambiente de trabajo, ya que una persona con molestias físicas no puede desempeñar sus funciones de la misma manera que alguien que trabaja en condiciones adecuadas (Hernández, 2021).

Esta situación no ocurre únicamente en la industria pesquera. De hecho, Balderas (2020), basándose en información de la Organización Internacional del Trabajo, señalan que alrededor de 160 millones de personas en el mundo presentan cada año enfermedades relacionadas con el trabajo que no son mortales. Gran parte de este problema está relacionada con los cambios tecnológicos, sociales y económicos, que han hecho surgir nuevos riesgos o han intensificado los que ya existían. Entre ellos destacan los trastornos musculoesqueléticos, conocidos como TME, que actualmente representan una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes tanto en países desarrollados como en aquellos que están en desarrollo. Incluso, se estima que cerca del 30 % de la morbilidad ocupacional corresponde a este tipo de trastornos. Esto no solo afecta la salud de trabajadores, sino que también representa un impacto

económico para empresas debido al ausentismo, las incapacidades, las jubilaciones anticipadas y los gastos que implican el diagnóstico de estas lesiones.

Interpretando a Carrasco (2023) los riesgos ergonómicos pueden causar lesiones musculoesqueléticas, también pueden afectar otros aspectos del trabajo y del entorno laboral. Entre los efectos derivados de estos riesgos se encuentran:

- Incremento de los accidentes laborales: Las posturas incómodas, los movimientos repetitivos y la falta de adecuación ergonómica en el lugar de trabajo pueden incrementar la probabilidad de accidentes, como resbalones, caídas, golpes o atrapamientos.
- Reducción de la calidad del trabajo: El malestar, más que nada físico y la fatiga provocados por los riesgos ergonómicos afectan la atención, la precisión y la eficiencia en las tareas realizadas dentro de las empresas. Esto puede resultar en errores, disminución de la productividad y una menor calidad en el trabajo realizado.

A nivel meso, la organización del área de limpieza interna muestra desigualdades en la distribución de la carga de trabajo y en el acceso a herramientas ergonómicas adecuadas y eficientes. La falta de rotación de tareas y de capacitación equitativa en ergonomía incrementa los riesgos entre los subgrupos de trabajadores. Esto genera un desequilibrio en la exposición a tareas repetitivas y físicamente exigentes, afectando de manera diferente a los equipos de trabajo. En un estudio realizado en Esmeraldas, se encontró que los empleados del Municipio de esa ciudad enfrentaban un riesgo para su salud musculoesquelética debido a las posturas forzadas y los movimientos repetitivos durante 8 horas diarias frente a un ordenador (Chávez, 2022).

Cuando hablamos del nivel micro, nos estamos refiriendo directamente al trabajador, a la persona que todos los días realiza la limpieza del pescado. Aquí es donde se sienten más los riesgos ergonómicos, porque durante la jornada tienen que permanecer bastante tiempo en una misma postura, repetir los mismos movimientos una y otra vez y, en muchos casos, levantar o mover cargas de forma manual. Que una persona haga exactamente el mismo movimiento durante ocho o diez horas; tarde o temprano su cuerpo empieza a resentirse. Las herramientas no son las adecuadas y casi no existen pausas para descansar, es mucho más probable que aparezcan

lesiones musculoesqueléticas. El cuerpo comienza a cansarse más de lo normal y eso termina afectando tanto la salud del trabajador.

Ahora, esto no es un problema que solo afecta a la persona que siente el dolor. Al final, la empresa también enfrenta las consecuencias. Cuando un trabajador empieza a presentar molestias físicas, es posible que falte al trabajo. Todo eso representa tiempo y dinero. Por esa razón, Rojas (2020) explica que los riesgos ergonómicos deben prevenirse y no esperar a que aparezcan las lesiones.

Salinas y Vera (2020) señalan que uno de los primeros pasos es realizar una evaluación ergonómica del puesto de trabajo. En otras palabras, se trata de revisar cómo trabaja la persona: qué movimientos hace, cuánto tiempo permanece en una misma posición, cómo utiliza las herramientas y qué condiciones del área podrían mejorarse.

Otra medida importante es adaptar el puesto de trabajo a lo que quiere el trabajador. La mayoría de las veces se cree que mejorar la ergonomía significa hacer cambios muy costosos, pero no, cuando en realidad pequeños ajustes pueden generar grandes beneficios. Por ejemplo, modificar la altura de una mesa, utilizar herramientas con un mejor diseño o incorporar equipos que reduzcan el esfuerzo físico puede hacer que el trabajo sea mucho más cómodo. Como mencionan Salinas y Vera (2020), estas acciones ayudan a disminuir la carga física.

Porque no basta con tener buenas herramientas si la persona no sabe utilizarlas correctamente. Es importante enseñar cómo levantar una carga sin lastimarse, cuál es la postura más adecuada para trabajar y por qué las pausas activas son necesarias durante la jornada. Asimismo, la rotación de tareas permite que un trabajador no permanezca haciendo exactamente la misma actividad durante todo el día, tal como lo indican Salinas y Vera (2020).

Otro punto que muchas veces parece pequeño, pero tiene bastante importancia, son los descansos. Unos minutos para estirar el cuerpo o cambiar de posición permiten que los músculos se recuperen y disminuyen la fatiga acumulada. De igual forma, cuando no existen herramientas que faciliten la manipulación de cargas, como carretillas o soportes, el esfuerzo físico recae completamente sobre el trabajador. En el estudio realizado por Hancoco (2020) con 298 mineros de Puno, donde se encontró

que las rodillas y los hombros eran las zonas del cuerpo más afectadas debido al sobreesfuerzo y a las posturas forzadas que mantenían durante su trabajo.

También las empresas brindan hábitos entre sus trabajadores. Si no existen programas que incluyan ejercicios de estiramiento, fortalecimiento muscular o actividades físicas, el cuerpo pierde capacidad para soportar las exigencias del trabajo diario. El trabajador queda más expuesto a sufrir lesiones con el paso del tiempo.

Formulación del problema

¿Cuáles son los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores del área de limpieza de pescado de una industria de productos enlatados y conservas de la ciudad de Manta, y qué medidas de mejora pueden proponerse para reducir dichos riesgos y optimizar las condiciones de trabajo?

Preguntas directrices

1. ¿Cuáles son los principales factores de riesgo ergonómico presentes en las actividades de limpieza de pescado y a qué riesgos están expuestos los trabajadores?
2. ¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico asociado a las posturas y movimientos repetitivos de los trabajadores del área de limpieza de pescado, según los métodos REBA y Check List OCRA?
3. ¿Qué medidas de mejora ergonómica pueden proponerse para reducir los riesgos identificados y favorecer condiciones de trabajo más seguras?

Objetivos

Objetivo General

- Evaluar los riesgos ergonómicos de los trabajadores del área de limpieza de pescado de una industria de productos enlatados y conservas de la ciudad de Manta, para proponer medidas de mejora orientadas a la reducción de riesgos y condiciones de trabajo.

Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en las actividades de limpieza de pescado, mediante la observación de las condiciones y tareas realizadas, para establecer los principales riesgos a los que están expuestos los trabajadores.
- Determinar el nivel de riesgo ergonómico presente en los puestos de trabajo del área de limpieza de pescado mediante los métodos REBA y Check List OCRA, considerando los factores asociados a las posturas forzadas y los movimientos repetitivos.
- Proponer medidas de mejora ergonómica para reducir los riesgos identificados y favorecer condiciones de trabajo más seguras.

Justificación

Las industrias atuneras de la ciudad de Manta, Ecuador, tienden a tener una significativa actividad en la limpieza de pescado, que es primordial para su operación productiva. Los trabajadores están expuestos a condiciones ergonómicas que podrían afectar su salud debido a las posturas forzadas y repetitivas, la manipulación de cargas y la duración prolongada de ciertas tareas. Muchos de los estudios en los que me he apoyado han demostrado que la exposición a factores de riesgo ergonómicos puede provocar trastornos musculoesqueléticos (TME), impactando negativamente tanto en el bienestar de los empleados como en la productividad general.

A pesar de los esfuerzos por mejorar las condiciones en las que los trabajadores se encuentran, la evidencia mostrada sugiere que estos riesgos ergonómicos siguen presentes, y en muchos casos no se han evaluado ni tratado de manera efectiva y eficiente. Hasta el momento, no se han implementado intervenciones específicas y adecuadas para abordar las posturas y tareas que generan mayor riesgo, esto me hace pensar en la necesidad de realizar un análisis mediante métodos científicos y sistemáticos, como REBA y OCRA, para poder identificar y proponer mejoras concretas.

Si no se abordó adecuadamente estos problemas, los trabajadores continuarán enfrentando riesgos de lesiones musculoesqueléticas, no solo estarán en juego sus cualidades físicas y mentales, también lo estarán los costos operativos debido al ausentismo laboral, menor productividad, y posibles reclamaciones legales. Si se mejoran las condiciones ergonómicas del área de limpieza de pescado ayudara a un ambiente laboral más saludable y eficiente, lo que podría replicarse en otras industrias del sector enlatador y procesador de alimentos.

Dado que este problema afecta de manera directa a los trabajadores de una industria importante a nivel local, y debido a que los riesgos ergonómicos son comunes en otras industrias allegadas, la investigación tiene relevancia a nivel tanto local como global. Identificar y mitigar estos riesgos no solo beneficiará a los empleados de Manta, sino que también podría sentar precedentes para mejorar las condiciones laborales en industrias con problemáticas similares en otros contextos.

Cuando los riesgos ergonómicos no se controlan en el área de limpieza de pescado, los trabajadores siguen realizando sus actividades en condiciones que, con el paso del tiempo, terminan afectando su salud. Al repetir los mismos movimientos durante varias horas y mantener posturas incómodas todos los días, el cuerpo empieza a resentirse. Es común que aparezcan dolores en la espalda, el cuello, los hombros y los brazos, que son precisamente las zonas que más esfuerzo realizan durante esta actividad. Si esta situación continúa, esos dolores pueden convertirse en trastornos musculoesqueléticos, que son lesiones que afectan los músculos, los tendones, las articulaciones y otras estructuras del cuerpo. En algunos casos, estas lesiones pueden ser temporales, pero en otros llegan a ser permanentes, lo que disminuye la calidad de vida del trabajador y hace que aumenten las incapacidades, el ausentismo y la rotación de personal dentro de la empresa.

Cuando vemos el problema desde la empresa, las consecuencias también son importantes. Un trabajador que siente dolor o fatiga ya no puede desempeñar sus funciones con el mismo ritmo ni con la misma eficiencia. Imagínese una línea de producción donde varias personas trabajan con molestias físicas; el proceso empieza a hacerse más lento y la productividad disminuye. A eso se suman otros gastos que muchas veces no se consideran al inicio, como la atención médica, las compensaciones por accidentes o enfermedades laborales y la capacitación del personal que debe reemplazar a quienes ya no pueden continuar realizando sus actividades. También cambia el ambiente de trabajo. Cuando una persona trabaja con dolor todos los días, es normal que se sienta desmotivada, aumente el estrés y disminuya la satisfacción laboral. Poco a poco esto termina afectando la cultura organizacional de la empresa.

Este problema tampoco ocurre únicamente en la industria de productos enlatados y en conservas de Manta. Fíjese que es una situación que se repite en muchos sectores donde predominan las tareas manuales, los movimientos repetitivos y las posturas forzadas. La industria pesquera, la manufacturera y el procesamiento de alimentos presentan condiciones muy parecidas, por lo que los resultados de esta investigación no se limitan a una sola empresa. Las propuestas de mejora que se obtengan pueden servir como referencia para otras organizaciones que enfrentan problemas similares

y que buscan proteger la salud de sus trabajadores mediante condiciones de trabajo más seguras y sostenibles.

Esta investigación busca generar un beneficio que va más allá de una sola empresa. La información obtenida permitirá plantear mejoras para el área de limpieza de pescado, pero también podrá servir como apoyo para que otras industrias fortalezcan sus condiciones ergonómicas. La idea es que cada vez más trabajadores puedan desarrollar sus actividades en un ambiente más seguro.

Capítulo 1

1 Fundamentación Teórica

1.1 Antecedentes Investigativos

Morales (2021), en un estudio titulado "Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas", desarrollado en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, en Quito, Ecuador, buscaron conocer el nivel de riesgo ergonómico al que estaban expuestos los fisioterapeutas durante su jornada laboral. Para realizar esa evaluación utilizaron los métodos OWAS y REBA. Estos métodos permiten analizar las posturas que adopta un trabajador mientras realiza sus actividades y determinar si representan un riesgo para su salud.

En la investigación participaron fisioterapeutas con edades entre los 22 y los 64 años, con un promedio de 35 años. También se encontró que el 70,97 % eran mujeres y que el 32,2 % tenía más de diez años de experiencia laboral. Estos datos mostrados me ayudan a entender el perfil de las personas que son evaluadas y muestran que la investigación incluyó trabajadores con una trayectoria importante dentro de su respectiva profesión.

Para mí lo que fue más relevante del estudio fue que las posturas inadecuadas generaban un estrés mecánico que es medianamente considerable. Con el tiempo, esa sobrecarga podía provocar lesiones temporales o incluso permanentes, afectando el desempeño normal de las actividades laborales. Al aplicar las metodologías REBA y OCRA, los investigadores identificaron niveles de riesgo ergonómico entre altos y muy altos, por lo que concluyeron que era necesario realizar cambios en los puestos de trabajo. Como medida preventiva recomendaron implementar pausas periódicas durante la jornada y desarrollar actividades de promoción de la salud para disminuir la fatiga, las tensiones musculares y el dolor ocasionado por las cargas de trabajo estáticas y dinámicas (Morales, 2021).

Prieto (2021), en la investigación titulada "Evaluación del riesgo ergonómico del farmacéutico en oficina de farmacia con el método REBA", realizó un estudio en una farmacia de Valencia, España, con el propósito de evaluar los riesgos ergonómicos presentes en las posturas que adoptaban los farmacéuticos durante su jornada

laboral. La investigación se desarrolló entre el 5 y el 29 de octubre de 2020 y utilizó el método REBA para analizar cada una de las posturas observadas.

Durante el estudio se hizo un seguimiento detallado de los movimientos que realizaba el trabajador y se identificaron aquellas posiciones que podían ocasionar lesiones. Una de las situaciones que más llamó la atención fue el momento en que los farmacéuticos alcanzaban medicamentos ubicados en la parte superior de las cajoneras. Aunque es una acción que parece sencilla, al repetirla constantemente y mantener el cuerpo en una postura forzada, el riesgo de sufrir molestias o lesiones aumenta. El método REBA determinó que esa actividad correspondía a un riesgo ergonómico de nivel medio, clasificado como nivel de acción 2. Con eso Prieto (2021) recomendó aplicar medidas como la rotación de tareas, ajustar la altura del mobiliario, incorporar pausas durante la jornada laboral y fortalecer la musculatura de los trabajadores para reducir la exposición al riesgo ergonómico.

Bulnes (2020), en la investigación titulada *"Evaluación del riesgo ergonómico mediante el método REBA y su relación con el dolor musculoesquelético"*, desarrollada en la Universidad de Morelos, tuvo como propósito analizar el riesgo ergonómico al que están expuestos los músicos y la relación que existe entre ese riesgo y los trastornos musculoesqueléticos. Para realizar el estudio utilizó los métodos REBA y RULA. Estos métodos permiten evaluar las posturas que adopta una persona durante su trabajo y determinar qué tan alto es el riesgo de sufrir lesiones por la forma en que realiza sus actividades.

Durante la investigación se observó que los músicos de instrumentos de cuerda presentaban puntuaciones de riesgo más elevadas que quienes tocaban instrumentos de viento y metal. Esto quiere decir que las posturas que mantienen al interpretar esos instrumentos generan una mayor carga sobre el cuerpo. Los resultados que evidencié muestran que la espalda fue la parte más afectada, seguida por la región dorsolumbar, el cuello, los hombros, los codos, las muñecas y las manos. Se encontró que la los trastornos musculoesqueléticos oscilaba entre el 25,5 % y el 86 %, y que el 86 % de los músicos presentaba problemas relacionados con el uso excesivo del cuerpo. A partir de esto anteriormente mencionado, Bulnes (2020) concluyó que se necesita siempre de la intervención médica y fisioterapéutica para prevenir futuras lesiones,

junto con la promoción de una adecuada higiene postural, lo que se debe hacer es enseñar y mantener posturas correctas durante la ejecución de las actividades.

Loor (2021), en la investigación *"Riesgo ergonómico en miembros superiores por movimientos repetitivos en el área de pelado, corte y desvenado de camarones en una empresa de mariscos"*, realizada en Portoviejo, Ecuador, evaluó los riesgos ergonómicos presentes en las tareas repetitivas que desarrollaban los trabajadores de esa área. Para ello utilizó el Check List OCRA, donde valoró el riesgo asociado a movimientos repetitivos de las extremidades superiores, y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, recogiendo así la percepción del trabajador sobre molestias o dolores en distintas partes del cuerpo.

Lo que mostraron los resultados fue un evidente riesgo elevado de lesiones musculoesqueléticas en los miembros superiores. En otras palabras, las condiciones de trabajo aumentaban la probabilidad de que los trabajadores desarrollaran lesiones en brazos, hombros, codos, muñecas y manos como consecuencia de repetir continuamente los mismos movimientos. Las modificaciones, aunque sean muy pequeñas, en los puestos de trabajo podían reducir de forma importante esos riesgos, sin necesidad de realizar inversiones muy elevadas.

Loor (2021) destacó en su ensayo que la participación de la alta gerencia es indispensable, pues existen normas ergonómicas, y que los propios trabajadores deben involucrarse durante la evaluación y la aplicación de las mejoras. El método Check List mostro que las condiciones de trabajo no eran las mejores, mientras que el Cuestionario Nórdico complementó esa información con la experiencia y lo que comentaban los trabajadores. Una parte de las recomendaciones que menciona el autor, en esta planteó establecer un programa de vigilancia de la salud, incorporar pausas de recuperación dentro de la jornada laboral y desarrollar charlas sobre movimientos repetitivos y posturas forzadas. La finalidad de estas acciones es que los trabajadores comprendan los riesgos a los que están expuestos y adopten hábitos que contribuyan a proteger su salud durante el desarrollo de sus actividades.

Proaño (2021) en su investigación titulada "Trastornos músculo esqueléticos y nivel de riesgo ergonómico en trabajadores expuestos a movimiento repetitivo en una florícola de Pichincha, Ecuador" tuvo como objetivo evaluar la relación entre los

trastornos músculo-esqueléticos y el riesgo ergonómico en trabajadores de una florícola. Para ello, se llevó a cabo un estudio descriptivo. La metodología que se usó fueron Método RULA, REBA y el OCRA CHECK LIST para la identificación del riesgo, así como el Cuestionario Nórdico para la evaluación de la sintomatología. Los resultados obtenidos indicaron una mayor prevalencia de síntomas en las manos, cuello y hombros, destacándose que las mujeres entre 20 y 35 años, con más de un año de experiencia laboral, presentaron una mayor incidencia de estos síntomas. El estudio concluye que el personal de poscosecha en el área de Proceso de Flor está expuesto a trastornos músculo- esqueléticos como consecuencia del movimiento repetitivo, lo que subraya la necesidad de implementar medidas preventivas a través de un protocolo establecido, centrado en la concientización sobre los trastornos.

A partir de los antecedentes revisados, se puede decir que los estudios coinciden en señalar que estas condiciones generan un estrés biomecánico significativo en las articulaciones y los músculos y eso genera trastornos musculoesqueléticos. Además, que los métodos de evaluación ergonómica como REBA, RULA y OCRA son herramientas que nos permiten identificar niveles de riesgo y proponer acciones correctivas de manera inmediata. En distintas labores, menciónese el sector de salud, farmacéutico, musical, de mariscos y florícola, los resultados detallan una estrecha relación entre las posturas inadecuadas y los movimientos repetitivos con el desarrollo de lesiones temporales o permanentes. Las áreas que más influencia negativa tienen son la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades superiores.

1.2 Bases Teóricas

1.2.1 Factores de riesgo ergonómicos

Según la INSST (s.f) existen diversas formas de clasificar los factores de riesgo. Entre ellas tenemos:

- Factores ambientales: se incluyen elementos como la iluminación, el ambiente térmico, el ruido y las vibraciones, dedicando un apartado específico a la calidad del ambiente interior.
- Factores asociados a la carga de trabajo: incluyen las posturas laborales, los trabajos repetitivos, la manipulación manual de cargas y la carga mental. Para identificar los factores de riesgo vinculados a la

postura de trabajo, es necesario considerar aspectos como la frecuencia de los movimientos, la duración de la postura y las posiciones de segmentos específicos del cuerpo, tales como el tronco, el cuello, y las extremidades superiores e inferiores.

Argumentando, comenta Medina & Díaz (2024) que entre los principales factores de riesgo ergonómicos se encuentran la sobrecarga laboral, la falta de capacitación adecuada, la exposición a ambientes laborales inadecuados, y otras condiciones como ruidos, vibraciones, generación de fuerzas, frecuencia de movimientos repetitivos y adopción de posturas inadecuadas. Estos factores alteran los procesos fisiológicos normales y partes del cuerpo, así también contribuyen a la aparición de Trastornos musculoesqueléticos (TME), que se manifiestan a largo plazo como lesiones temporales o permanentes. La combinación de estos factores con poco tiempo de recuperación y el estrés laboral agrava las condiciones de los trabajadores, por eso se debe considerar la identificación y evaluación de estos riesgos.

Para el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (2015) los principales factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME) incluyen condiciones laborales que obligan a la adopción de posturas forzadas, la repetición constante de movimientos, la manipulación manual de cargas y la exposición a vibraciones mecánicas. Estos factores biomecánicos generan una alta probabilidad de aparición de TME. Además, cuando se suman otros elementos de riesgo, como la exposición a factores psicosociales resultantes de una deficiente organización del trabajo, condiciones ambientales adversas (temperatura, humedad, iluminación, ruido), características inadecuadas del entorno laboral (falta de espacio, desorden, falta de limpieza) y variables individuales de los trabajadores (tales como las dimensiones corporales, sexo, edad, experiencia y nivel de formación), el riesgo ergonómico global del puesto de trabajo aumenta de manera significativa.

1.2.2 Métodos de evaluación ergonómica: Método Reba y OCRA Check- List

1.2.2.1 Método Reba

El método REBA es una herramienta empleada para la evaluación de riesgos ergonómicos en el entorno laboral. Esta metodología se centra en analizar las posturas corporales adoptadas durante el trabajo, así como los movimientos o

acciones realizadas, con el fin de determinar el nivel de riesgo asociado a la adopción o mantenimiento de dichas posturas. El análisis menciona diversas regiones del cuerpo humano, mencionese las muñecas, antebrazos, codos, hombros, cuello, tronco, espalda, piernas y rodillas, asignando una puntuación específica a cada una de ellas. A partir de los factores de riesgo a evaluar, el método genera numéricamente una puntuación en cómputo global que refleja el nivel de riesgo de desarrollar un trastorno musculoesquelético (TME). Además, REBA es el umbral de intervención que indica la gravedad del riesgo y la necesidad de tomar medidas correctivas (Ergo/IBV, 2023).

El método REBA se enfoca en la evaluación de posturas individuales en lugar de conjuntos o secuencias de posturas, por lo que es fundamental seleccionar las posturas que serán objeto de análisis entre las que el trabajador adopta en su puesto. Se priorizarán aquellas posturas que, de manera preliminar, impliquen una mayor carga postural, ya sea debido a su duración, frecuencia o al grado de desviación con respecto a la posición neutra. El primer paso en este proceso es la observación de las tareas realizadas por el trabajador. Durante esta fase, se analizarán varios ciclos de trabajo para identificar las posturas a evaluar. En caso de que los ciclos sean muy largos o no existan, se procederá a realizar evaluaciones en intervalos regulares, considerando adicionalmente el tiempo que el trabajador permanece en cada postura (Diego-Mas, 2024).

En REBA se evalúa considerando 2 grupos musculares, determinados con las letras A (Posición del tronco, Posición del cuello, posición de las piernas) y el B (Posición del brazo, Posición del antebrazo y Posición de las muñecas) y eliges las puntuaciones en función al ángulo de los distintos músculos.

- **Grupo A**

Tabla 1

Posición del Tronco

Medición de flexion del Tronco			
Posición	Puntuación		
Tronco erguido	1		

Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	
Flexión >60°	4	
Medición de la laterización del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1	

Tabla 2

Posición del Cuello

Medición de flexion del cuello		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 0° y 20°	1	
Flexión >20° o extensión	2	
Medición de la laterización del Cuello		
Posición	Puntuación	
Cabeza rotada con inclinación lateral	+1	

Tabla 3

Posición de las piernas

Puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	

Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	(+)1	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	(+)2	
Incremento de la puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	(+)1	
Flexión de una o ambas rodillas de más 60° (salvo postura sedente)	(+)2	

En este grupo existe algo llamado modificación de puntuación del grupo A.

Tabla 4

Modificación de la puntuación del Grupo A

Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.		
Posición	Puntuación	
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0	
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1	
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2	
Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.		
Posición	Puntuación	
No existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	0	
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1	

- **Grupo B**

Tabla 5

Posición del brazo

Puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2	
Flexión >45° y <=90°	3	
Flexión >90°	4	
Modificación de la puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Brazo abducido o brazo rotado	+1	
Hombro elevado	+1	
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1	

Tabla 6

Posición del antebrazo

Puntuación del antebrazo			
Posición	Puntuación		
Flexión entre 60° y 100°	1		
Flexión <60° o >100°	2		

Tabla 7*Posición de la muñeca*

Puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Posición neutra	1	
Flexión o extensión > 0° y <15°	1	
Flexión o extensión >15°	2	
Modificación de la puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Torsión o Desviación radial o cubital	+1	

En este grupo existe algo llamado modificación de puntuación del grupo B por calidad del agarre.

Tabla 8*Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre.*

Puntuación del antebrazo				
Calidad Agarre	Descripción	Puntuación		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0		
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1		
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2		
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es	+3		

	inaceptable utilizando otras partes del cuerpo			
--	--	--	--	--

En las siguientes tablas se cruzaran los resultados obtenidos por cada parte del grupo para dar un resultado final en A y B.

Tabla 9

Puntuación Grupo A

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

Tabla 10

Puntuación Volteador Grupo B

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4

3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Para finalizar, el grupo A y B formaran una tabla que cruzará sus respectivos resultados y obtener un valor referencial de nivel riesgo.

Tabla 11

Puntuación final

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

Existe un incremento en la puntuación, esta se conocerá como C, y se verá afectado por las siguientes condiciones:

Tabla 12*Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular*

Tipo de actividad muscular		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1	
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1	

Al finalizar obtendremos un nivel de actuación en funcional a la puntuación de C, esto determinará el riesgo y la manera en que se debe actuar.

Tabla 13*Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

1.2.2.2 Método OCRA Check-List

Según Colombini et al. (2002) en su libro “Evaluación y gestión del riesgo por movimientos y esfuerzos repetitivos” menciona que el método Check List OCRA tiene como finalidad identificar posibles trastornos musculoesqueléticos (TME) asociados a actividades repetitivas. En la actualidad, los TME constituyen una de las principales causas de enfermedad profesional, lo que resalta la importancia de su detección y prevención temprana. Este método se enfoca en los miembros superiores del cuerpo, proporcionando un marco para la prevención de problemas como la tendinitis de hombro, tendinitis de muñeca y el síndrome del túnel carpiano, los cuales se consideran entre los TME más comunes derivados de movimientos repetitivos.

Argumentando la NTP 629 elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2003) define el método Check-list OCRA ("Occupational Repetitive Action") como una herramienta utilizada para evaluar la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos en los miembros superiores. Este modelo se basa en el análisis de varios factores de riesgo presentes en tareas que implican movimientos repetitivos. Entre los factores de riesgo evaluados se incluyen: las modalidades de interrupciones del trabajo, ya sea mediante pausas o la realización de tareas de control visual (A1, Pausas); la actividad de los brazos y la frecuencia con la que se realiza el trabajo repetitivo (A2, Frecuencia); el uso repetido de fuerza en las manos y brazos (A3, Fuerza); la presencia de posturas incómodas en los brazos, muñecas y codos durante la tarea (A4, Postura); y la existencia de factores de riesgo adicionales (A5, Complementarios).

- Factor de Recuperación (FR) del Despellejador

Tabla 14

Puntuación de los periodos de recuperación.

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
• Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). • El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60 segundos, en todos los ciclos de todo el turno).	0

- Existen al menos 4 interrupciones, además del descanso del almuerzo, de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	2
- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5 minutos) en un turno de 7-8 horas.	10

- Factor de Frecuencia (FF)

Tabla 15

Puntuación acciones técnicas estáticas

Acciones técnicas estáticas (ATE)	Puntuación
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones técnicas estáticas durante 2/3 del tiempo del ciclo (o del tiempo de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones técnicas estáticas durante 3/3 del tiempo del ciclo (o del tiempo de observación).	4,5

Tabla 16*Puntuación acciones técnicas dinámicas*

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

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

- Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)

Tabla 17*Escala CR-10 de Borg*

Nivel de esfuerzo	Puntuación	Equivalencia OCRA (FFz)
Nulo	0	
Muy débil	1	No se considera
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada

Fuerza moderada	4	
Fuerte	5	
Fuerza intensa	6	Fuerza intensa
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	
Fuerza casi máxima	9	Fuerza casi máxima
Máxima	10	

Tabla 18

Puntuación factor de fuerza (FFz)

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

- Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)

Tabla 19

Puntuación del hombro (PHo)

Posturas y movimientos del hombro (PHo)	Puntuación
--	-------------------

El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado durante algo más de la mitad del tiempo.	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) aproximadamente el 10 % del tiempo.	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) aproximadamente 1/3 del tiempo.	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte durante más de la mitad del tiempo.	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte durante todo el tiempo.	24

Tabla 20

Puntuación del codo (PCo)

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

Tabla 21

Puntuación de la muñeca (PMu)

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2

La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Tabla 22

Puntuación de la mano (PMa)

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8

Tabla 23

Puntuación de movimientos estereotipados (PEs)

Movimientos estereotipados (PEs)	Puntuación
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos durante al menos 2/3 del tiempo, o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1,5
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos durante casi todo el tiempo, o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	3

$$FP = \text{Max} (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + PEs$$

- Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Tabla 24*Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso)*

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

Tabla 25*Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm)*

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

Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3

$$FC = Ffm + Fso$$

- Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

Tabla 26

Multiplicación de duración

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) (minutos)	Multiplicador de duración (MD)
60 – 120	0.50
121 – 180	0.65
181 – 240	0.75
241 – 300	0.85
301 – 360	0.925
361 – 420	0.95
421 – 480	1.00
481 – 539	1.20
540 – 599	1.50
600 – 659	2.00
660 – 719	2.80
≥ 720	4.00

Tabla 27*Multiplicador de duración para multitarea (si aplica)*

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) (minutos)(Solo para análisis multitarea)	Multiplicador de duración (MD)
≤ 1.87	0.01
1.88 – 3.75	0.02
3.76 – 7.50	0.05
7.60 – 15.00	0.10
15.10 – 30.00	0.20
31.00 – 59.00	0.35

- Determinación del Nivel de Riesgo

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

Tabla 28*Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente*

Índice Check List OCRA	Nivel de riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5.0	Óptimo	No se requiere ninguna acción.	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere ninguna acción.	1.6 - 2.2
7.6 - 11.0	Incierto	Se recomienda realizar un nuevo análisis o implementar mejoras en el puesto de trabajo.	2.3 - 3.5
11.1 - 14.0	Inaceptable leve	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	3.6 - 4.5

14.1 - 22.5	Inaceptable medio	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	4.6 - 9.0
> 22.5	Inaceptable alto	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	> 9

1.2.3 Carga Postural Dinámica vs. Estática

La carga estática se define como la contracción muscular sostenida por más de cuatro segundos sin movimiento, lo que colapsa los vasos sanguíneos periféricos, reduce el flujo de oxígeno y acelera la acumulación de ácido láctico. Por el contrario, la carga dinámica implica ciclos alternos de contracción y relajación que actúan como una bomba hidráulica para el retorno venoso; sin embargo, cuando su frecuencia es excesivamente elevada, sobrepasa la tasa de recuperación del sistema músculo-tendinoso (INSST, s.f.; Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2020).

1.2.4 Capacidad de Trabajo Biomecánica

Representa el límite fisiológico y estructural máximo de fuerza, torque y resistencia que el sistema esquelético de un operario puede ejercer de forma segura antes de sufrir una falla por fatiga estructural. Este umbral es altamente variable, ya que se ve condicionado ángulos de confort articular y el acoplamiento mecánico entre la mano del operario y las herramientas o mandos de control (Medina & Díaz, 2024; Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2015).

1.2.5 Acciones Técnicas y Frecuencia de Exposición (OCRA)

En el análisis biomecánico avanzado de miembros superiores, una acción técnica no equivale a un movimiento simple, sino a un elemento elemental de trabajo que implica el control motor voluntario para completar una tarea (ej. asir, girar, colocar). La frecuencia de exposición evalúa cuantitativamente la cantidad de estas acciones realizadas por minuto, permitiendo calcular matemáticamente la densidad del esfuerzo y los ciclos de micro-recuperación requeridos por las extremidades (Colombini et al., 2002; Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2003).

1.3 Marco Conceptual

1.3.1 Concepto de ergonomía

Interpretando a La Organización Internacional del Trabajo (2024) la ergonomía, también conocida como factores humanos, es una disciplina científica dedicada al análisis de las interacciones entre los seres humanos y los diferentes componentes de un sistema. Esta área del conocimiento se enfoca en el estudio metódico de las actividades laborales con el propósito de optimizar las condiciones de trabajo, así como las tareas que los individuos llevan a cabo, con miras a mejorar el entorno laboral en su conjunto.

1.3.2 Ergonomía física

La ergonomía física estudia las características físicas del trabajador y su relación con las actividades laborales, considerando aspectos como posturas, movimientos, fuerza y condiciones del puesto de trabajo (OIT, 2024).

1.3.3 Postura de trabajo

La postura de trabajo es la posición que adoptan las diferentes partes del cuerpo durante la realización de una actividad laboral. Su riesgo depende de factores como la duración, frecuencia y posición de los segmentos corporales (INSST, s. f.).

1.3.4 Posturas forzadas

Las posturas forzadas son posiciones corporales que se alejan de una postura natural o neutra y pueden generar sobrecarga en músculos y articulaciones, especialmente cuando se mantienen durante períodos prolongados (INSST, s. f.).

1.3.5 Movimientos repetitivos

Los movimientos repetitivos consisten en la ejecución continua de acciones similares durante una actividad laboral. La frecuencia, duración, fuerza y falta de recuperación pueden aumentar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (INSST, s. f.).

1.3.6 Acciones técnicas

Las acciones técnicas son los movimientos específicos realizados durante una tarea, principalmente con las extremidades superiores. En OCRA, su frecuencia es un elemento utilizado para valorar la exposición a trabajos repetitivos (INSST, s. f.).

1.3.7 Carga física de trabajo

La carga física de trabajo comprende las exigencias corporales que requiere una actividad laboral, relacionadas principalmente con las posturas, movimientos repetitivos, aplicación de fuerza y manipulación de cargas (INSST, s. f.).

1.3.8 Salud ocupacional

La salud ocupacional busca proteger y promover el bienestar físico, mental y social de los trabajadores mediante la prevención y control de los riesgos presentes en el entorno laboral (OMS, s. f.).

1.3.9 Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son lesiones que afectan a huesos, articulaciones, músculos, tendones y nervios, representando uno de los problemas de salud laboral más comunes y afectando a millones de trabajadores. Estas lesiones pueden manifestarse en diversas partes del cuerpo, siendo las zonas más afectadas el cuello, la espalda y las extremidades superiores. La mayoría de los TME generados por oficio de los trabajadores se desarrollan de manera gradual debido a la exposición repetida o prolongada a condiciones desfavorables, como la manipulación inadecuada de cargas. Los síntomas incluyen dolor muscular o articular, pérdida de fuerza, hormigueo y disminución de la sensibilidad. En el ámbito laboral es la sobrecarga física resultante de tareas que requieren esfuerzos sostenidos, como la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos o la adopción de posturas prolongadas lo que genera los TME. Sin embargo, otros factores físicos, como la iluminación inadecuada, temperaturas extremas, niveles elevados de ruido, diseño inapropiado de herramientas o vibraciones, también pueden contribuir a su aparición (Castilla, s.f.).

Para Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2024) los factores de riesgo ergonómicos están estrechamente vinculados con la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME), como resultado de la naturaleza e intensidad de las actividades físicas realizadas en el entorno laboral. Estos riesgos incrementan las tasas de morbilidad relacionadas con enfermedades crónicas que, a su vez, afectan la salud general de los trabajadores. En este contexto, el análisis de los riesgos ergonómicos adquiere relevancia debido a su impacto tanto en la salud física como en la productividad empresarial.

1.3.10 Fatiga laboral

En el ámbito laboral, los trabajadores, en su esfuerzo competitivo por aumentar la productividad, pueden desarrollar estrés y fatiga, lo que compromete tanto su salud como su vida, según Anna et al. (2000). La fatiga laboral abarca diversos procesos y se caracteriza por su naturaleza subjetiva y psicosomática, su dificultad para ser aliviada, su tendencia a volverse crónica y sus efectos en todos los niveles profesionales.

Interpretando a García & del Hoyo (2002) el término fatiga abarca una gama de estados de distinta intensidad, que van desde leves hasta el agotamiento extremo, lo que dificulta establecer una definición única y universalmente aceptada. La fatiga laboral lo defino como la respuesta, ya sea general o localizada, al esfuerzo físico o mental que el trabajo genera. Este estado de agotamiento por supuesto que puede ser revertido mediante un buen descanso.

La nota técnica de prevención (NTP) 445 muestra como resultado la interacción entre la persona y el entorno laboral, entendiendo "trabajo" como el rejunte de tareas y condiciones en las que se ejecutan dichas tareas, que además de involucrar funciones cognitivas como la comprensión, el razonamiento y la resolución de problemas, también implica exigencias físicas relacionadas con el sedentarismo postural. Aunque estos trabajos puedan parecer cómodo, que nunca será comodo, quienes los desempeñan suelen experimentar malestar y cansancio significativos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1999).

1.3.11 Riesgos ergonómicos

La prevención de riesgos ergonómicos requiere una evaluación adecuada en situaciones donde se identifican factores que pueden afectar la salud del trabajador. Entre estas situaciones destacan: posturas forzadas, como aquellas estáticas que se mantienen por más de cuatro segundos y afectan el tronco o extremidades; movimientos repetitivos relacionados con la manipulación de cargas; y el uso de herramientas que requieren la aplicación constante de fuerza, como destornilladores o martillos. La identificación y propia evaluación de estos factores ayuda a mitigar los efectos negativos en la salud del trabajador. El análisis apropiado de las diferentes condiciones ayuda a desarrollar estrategias de intervención que reduzcan la

probabilidad de trastornos musculoesqueléticos y otros problemas derivados del entorno laboral. (Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2020)

Se debe orientar hacia la una adaptación del puesto de trabajo y la organización de las actividades laborales en un sentido amplio y extenso, seguido de que estas medidas pueden clasificarse en técnicas, cuando el contexto es la ergonomía. Las características físicas como las ambientales son las que se deberían adaptar a las necesidades y particularidades de un trabajador, considerando aspectos como la altura de los planos de trabajo, el alcance, el espacio disponible y las condiciones. La configuración física del puesto de trabajo debe permitir la adopción de posturas adecuadas y un ritmo de trabajo aceptable, evitando así la superación de los límites biomecánicos, fisiológicos y psicofísicos. (INSST, s.f).

1.3.12 Ergonomía en la Industria Alimentaria

La línea de producción en la industria alimentaria implica riesgos significativos. Los empleados suelen realizar actividades repetitivas, como alimentar maquinaria, cargar productos o empacarlos. El manual de trabajo está estrechamente vinculado a un aumento en la probabilidad de lesiones. Por ello, es crucial evitar posturas incómodas, repeticiones excesivas y la aplicación de fuerza desmedida. La incorporación de sistemas automatizados para la manipulación de materiales puede disminuir considerablemente estos riesgos laborales y promover un entorno de trabajo más ergonómico (PIAB, 2021).

La ergonomía juega un papel clave en el sector alimentario. Según estadísticas de Estados Unidos, el procesamiento de alimentos registra la tasa más alta de días laborales perdidos debido a lesiones y enfermedades (LWDI, por sus siglas en inglés), con un promedio de 6,5 casos por cada 100 trabajadores a tiempo completo, superando el promedio de 3,3 en el resto de las industrias.

Cosas tales como levantar, empujar o arrastrar objetos pesados puede generar sobreesfuerzos musculares, mientras que trabajar en posturas no aptas provocan esguinces y torceduras en distintas áreas del cuerpo. Si se cargan sacos para alimentar una mezcladora o estirarse para alcanzar objetos durante cierto embalaje aumenta considerablemente el riesgo de dichas lesiones. Además, las tareas manuales suelen generar fatiga, un factor común en los accidentes laborales dentro

de la industria. La mayoría de las lesiones, sin embargo, son consecuencia de microtraumas, que resultan de la acumulación de pequeñas lesiones en los tejidos. Estas afecciones pueden manifestarse como tendinitis (inflamación de un tendón), síndrome del túnel carpiano (compresión del nervio medio en la muñeca), síndrome de la salida torácica (presión sobre nervios y vasos sanguíneos entre el cuello y el hombro) o ciática (inflamación) o daño en los discos lumbares que provoca dolor en la parte baja de la espalda, irradiado hacia las piernas y pies) (Kim, 2016).

Según la PIAB (2021) los síntomas de estas lesiones en el trabajo varían, ya sea desde el dolor provocado por el movimiento, la presión, la exposición a vibraciones o hasta al frío que genera un ambiente, provocando hasta una pérdida de movilidad en las articulaciones. Los trabajadores dicho por el, experimentan entumecimiento o molestias en extremidades y dedos, reducción de la fuerza de agarre e inflamación articular. Por supuesto que las lesiones se desarrollan de forma gradual, a lo largo de semanas, meses o incluso años, y frecuentemente no presentan síntomas en sus etapas iniciales. Por esta razón, muchas veces se diagnostican cuando el daño ya es irreversible. Además del impacto físico, emocional y económico que enfrentan los trabajadores, estas lesiones representan para los beneficios costos adicionales significativos, como bajas por enfermedad, reclamaciones de compensaciones y rotación de personal. Sin embargo, a pesar de su relevancia, los costos asociados a las lesiones laborales no suelen considerarse dentro de los cálculos generales de producción, lo cual debería cambiar.

1.3.13 Impacto de los TME

Los trastornos musculoesqueléticos son afecciones que comparadas impactan ciertas articulaciones y los músculos que las rodean. Son la consecuencia de actividades laborales intensas y mal planificadas. Condiciones que perjudican a los trabajadores también generan repercusiones económicas y operativas para las empresas. Los TME analizan más que nada las extremidades superiores del cuerpo, incluyendo hombros, codos, manos, muñecas y dedos, aunque también pueden presentarse en las extremidades inferiores (Gimie, 2023).

Interpretando a Gimie (2023) los TME, al originarse como enfermedades de carácter laborales, se aumentan por la combinación de factores físicos y psicosociales. Los factores físicos: posturas incorrectas, tareas repetitivas y el manejo de cargas

pesadas, y los psicosociales, derivan de la presión por plazos, la falta de autonomía, la monotonía y el escaso apoyo social. Los TME pueden provocar interrupciones permanentes en la vida del trabajador, dificultando la reincorporación de este al trabajo, genera deformidades e incluso incapacidades, por esto su estabilidad profesional y calidad de vida se verá afectada. En Francia, en 2017, estos gastos ascendieron a casi dos mil millones de euros. Los TME representaron el 87% de las enfermedades profesionales y causaron, en promedio, la pérdida de 22 millones de días laborables anuales.

- Impactos en las empresas:
 1. Disminución de la productividad.
 2. Desorganización.
 3. Despidos.
 4. Deterioro del entorno laboral.

1.4 Marco Legal y Ambiental

A continuación, se describen los principales instrumentos jurídicos y normativos que respaldan esta investigación (Organización Internacional del Trabajo, 2024; INEN, 2024). La Constitución de la República del Ecuador (2008) establece que el Estado garantizará el pleno respeto a la salud ocupacional, la prevención de riesgos y el desarrollo de actividades laborales que no afecten las capacidades físicas y mentales de las personas. A partir de esto, la normativa constitucional señala que el Estado debe promover un modelo de desarrollo productivo que respete la seguridad integral de la población laboral, orientando las políticas públicas y las actividades de las empresas hacia el cuidado de la salud de los operarios y la mitigación de factores de riesgo en los puestos de trabajo (INEN, 2024). Asimismo, la legislación nacional en concordancia con el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584) señala que los empleadores están obligados a identificar, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos presentes en las líneas de producción, debiendo reparar de forma directa y sin dilaciones los daños a la salud ocasionados por enfermedades profesionales o accidentes de trabajo derivados de una deficiente configuración del puesto. Esta normativa orienta de forma estricta cualquier acción relacionada con la protección de la salud ocupacional y la gestión preventiva dentro de las industrias del

territorio nacional (Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2020; Medina & Díaz, 2024). Uno de los pilares normativos e institucionales más importantes que se aplican al control técnico de las condiciones de trabajo en el Ecuador son las directrices emitidas por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). Estas normas técnicas explican detalladamente los criterios biomecánicos y organizacionales que deben cumplir las empresas para evaluar y diseñar puestos de trabajo saludables, abarcando desde el análisis de posiciones estáticas prolongadas hasta la prevención de la fatiga mental y los microtraumas acumulativos en las extremidades. De esta manera, el uso de estas normativas ayuda a mejorar la confiabilidad de las evaluaciones ergonómicas y asegura que las intervenciones técnicas en la industria alimentaria se realicen bajo estándares internacionales reconocidos (Kim, 2016). Conforme a las directrices vigentes del organismo nacional, la finalidad de estos instrumentos es normar los principios ergonómicos fundamentales aplicados al diseño general de los sistemas de trabajo, así como regular la evaluación específica de las posturas de trabajo estáticas y la carga mental para garantizar entornos laborales óptimos (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2024).

Como menciona el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN (2024) las normas técnicas de ergonomía ofrecen recomendaciones y están diseñadas para optimizar las condiciones laborales, minimizando los riesgos de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. Implementar estas normas en las empresas genera numerosos beneficios tanto para los empleados como para las organizaciones. Desde la perspectiva del trabajador, ayuda a reducir el estrés, aumentar la productividad y prevenir problemas de salud laboral, mejorando su bienestar general. Para las organizaciones, su aplicación puede significar una disminución de costos relacionados con el ausentismo y las compensaciones por lesiones, además de favorecer una mayor eficiencia operativa.

En este contexto, el INEN, como autoridad responsable de la normalización en el país, ha desarrollado y adoptado varias normas ergonómicas para facilitar su uso por parte de empresas e instituciones interesadas. Estas son:

- NTE INEN-ISO 11226

La norma NTE INEN-ISO 11226:2014 Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas, establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas de trabajo.

- NTE INEN-ISO 6385

La norma NTE INEN-ISO 6385 “Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo (ISO 6385:2016, IDT)”, establece principios que buscan las condiciones óptimas con respecto al bienestar, la seguridad y la salud humana.

- NTE INEN-ISO 10075

La familia de normas NTE INEN-ISO 10075 “Principios ergonómicos relativos a la carga mental de trabajo”, son una extensión de la norma NTE INEN-ISO 6385, se centran en la carga mental de trabajo; proporcionan directrices para la evaluación de la misma, tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de los trabajadores y prevenir enfermedades relacionadas con el trabajo. Se incluyen conceptos como el estrés mental, la tensión mental y sus efectos.

1.5 Hipótesis y Variables

1.5.1 Hipótesis

La hipótesis general de este estudio plantea que la evaluación de riesgos ergonómicos y la propuesta de rediseño de los puestos de trabajo en el área de limpieza de pescado en una industria de productos enlatados y en conservas en la ciudad de Manta permitirá reducir la aparición de lesiones músculo-esqueléticas y la fatiga que generan las actividades productivas de corte, desviscerado y fileteado. Esto contribuirá a un mejor cuidado de la salud psicofísica del personal operativo, al mismo tiempo que mejora el rendimiento de la línea de producción y el cumplimiento de las normas técnicas y legales de salud ocupacional vigentes en el Ecuador (Organización Internacional del Trabajo, 2024; INEN, 2024). Se plantea que las afecciones y dolores físicos reportados por los operarios en el área de limpieza de pescado se desencadenan por la presencia de una alta carga postural estática y una elevada frecuencia de movimientos repetitivos, las cuales no se gestionan de forma adecuada debido a la falta de adaptaciones antropométricas en el mobiliario y a la ausencia de un programa formal de pausas activas y rotación de tareas (INSST, s.f.; Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2020; Colombini et al., 2002). También se considera que

una intervención ergonómica integral basada en la optimización de los ciclos de micro-recuperación y en el respeto a los límites de confort articular ayudará a disminuir el nivel de riesgo global (calculado mediante los métodos REBA y OCRA Check-List) que afecta a las extremidades superiores, columna y cuello del personal.

Identificación de las Variables

- **Variable Independiente:** Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo (basado en los métodos REBA y OCRA Check-List).
- **Variable Dependiente:** Nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos (TME) y fatiga laboral en los operarios.

1.5.2 Operacionalización de las Variables

1.5.2.1 Operacionalización de la Variable Independiente

Tabla 29

Operacionalización de la variable Independiente

Variable Independiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo	Análisis cuantitativo de las exigencias físicas e interfaces del puesto para adaptar la estación de trabajo a los límites biomecánicos del operario.	Carga Postural (Método REBA)	• Ángulos de desviación articular (tronco, cuello, piernas, brazos, muñecas) • Tipo de actividad muscular (estática/dinámica) • Carga o fuerza acoplada (kg)	Ordinal (Nivel de riesgo del 1 al 4)
		Repetitividad de Movimientos (Método OCRA)	• Acciones técnicas por minuto • Duración del ciclo de trabajo (segundos) • Carencia o presencia de pausas de micro-recuperación.	Ordinal (Índice Check-list/Semáforo de riesgo)
		Condiciones Antropométricas y Mobiliario	• Altura del plano de trabajo (mesas de limpieza de pescado). • Zonas de alcance horizontal de los brazos	Nominal (Cumple / No cumple)

	• Espacio libre para bipedestación prolongada.	Razón (Centímetros de desviación)
--	--	--------------------------------------

1.5.2.2 Operacionalización de la Variable Dependiente

Tabla 30

Operacionalización de la variable Dependiente

Variable Dependiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos (TME) y fatiga laboral	Probabilidad de ocurrencia de lesiones progresivas en tejidos blandos y estado de agotamiento físico por exposición continua a esfuerzos laborales sin recuperación biológica adecuada.	Sintomatología	• Localización anatómica del dolor (cuello, espalda, hombros, muñecas)	Nominal (Presencia / Ausencia de dolor)
		Músculo-esquelética	• Intensidad y frecuencia del malestar percibido • Presencia de microtraumas acumulativos.	Ordinal (Escala Visual Análoga de dolor)
		Fatiga Industrial	• Pérdida percibida de fuerza muscular en el corte/fileteado • Disminución de la precisión psicomotora • Nivel de agotamiento al finalizar el turno.	Ordinal (Nivel de fatiga: Leve, Moderado, Severo)
		Impacto Organizacional	• Número de días laborales perdidos por incapacidad médica • Tasa de ausentismo en el área de limpieza de pescado • Índice de rotación de personal.	Razón (Número de días / Porcentaje de rotación)

1.6 Marco Metodológico

1.6.1 Modalidad Básica de la Investigación

La modalidad de investigación elegida para este es la investigación de campo. Esta modalidad se centra en la recolección de datos directamente en el entorno natural de los trabajadores involucrados en el proceso de limpieza de pescado, con el objetivo de identificar y analizar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos.

La investigación de campo es la más adecuada para este estudio debido a la necesidad de obtener información de primera mano sobre las condiciones laborales, posturas y movimientos repetitivos que los operarios realizan en su entorno de trabajo real. Este enfoque me permite observar directamente las prácticas de los trabajadores y las condiciones de trabajo, lo cual sirve para identificar factores de riesgo que podrían no ser evidentes en otros tipos de estudios. También recoger datos precisos mediante métodos como observación directa, entrevistas con los trabajadores y la aplicación de métodos de evaluación ergonómica (como el método REBA) en el lugar donde se realiza la actividad. Evaluar in situ las condiciones del entorno laboral, como el espacio de trabajo, las herramientas utilizadas y la organización de las tareas, para una mejor comprensión de los factores que contribuyen a los riesgos ergonómicos.

1.6.2 Enfoque

El enfoque metodológico de la investigación es de tipo mixto, lo que implica la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos. Para proporcionar un análisis integral y detallado de los riesgos ergonómicos presentes en el entorno laboral. Esta estrategia metodológica es particularmente adecuada cuando se busca complementar la rigurosidad de los datos numéricos con la profundidad del análisis de las percepciones y experiencias de los trabajadores (Creswell, 2020).

1.6.2.1 Componente cuantitativo

El componente cuantitativo de esta investigación se enfoca en la recopilación y análisis de datos numéricos relacionados con las posturas, movimientos repetitivos y otros factores de riesgo ergonómico identificados en el área de limpieza de pescado. Para ello, se aplicó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), el cual permitirá evaluar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores en función de su postura, fuerza aplicada y tipo de movimiento (Hignett & McAtamney, 2020).

- **Recolección de Datos Cuantitativos:** Se utilizarán técnicas de observación sistemática para registrar las posturas de los operarios durante sus turnos de trabajo, midiendo variables como ángulos articulares, frecuencia de movimientos y duración de las posturas forzadas. Además, se aplicarán cuestionarios estructurados que permitirán cuantificar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre los trabajadores (Karwowski, 2022).

1.6.2.2 Componente Cualitativo

El componente cualitativo busca profundizar en las experiencias y percepciones de los trabajadores respecto a sus condiciones laborales. Para ello, se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con operarios, supervisores y inspectores de calidad del área de limpieza de pescado.

- **Recolección de Datos Cualitativos:** Las entrevistas se diseñarán para explorar temas como la percepción de fatiga, la incomodidad durante la jornada laboral, y las posibles sugerencias de mejora en el entorno de trabajo. Las preguntas serán abiertas para permitir a los participantes expresar sus experiencias y puntos de vista en detalle, lo que enriquecerá la comprensión de los factores ergonómicos involucrados (Patton, 2020).
- **Análisis Cualitativo:** El análisis de los datos cualitativos se realizará mediante la técnica de codificación temática, que permitirá identificar patrones y categorías recurrentes en las respuestas de los entrevistados. Esto proporcionará posibles estrategias de intervención (Miles, Huberman & Saldaña, 2024).

1.6.2.3 Justificación del Enfoque Mixto

La elección de un enfoque mixto está fundamentada en la necesidad de obtener una visión holística de los riesgos ergonómicos en el área de limpieza de pescado. Por un lado, el análisis cuantitativo proporciona datos objetivos y medibles que permiten identificar de forma precisa los factores de riesgo ergonómico presentes. Por otro lado, el análisis cualitativo complementa esta información al proporcionar un contexto detallado basado en las percepciones y experiencias de los trabajadores (Teddlie & Tashakkori, 2020).

El uso de un enfoque mixto ha demostrado ser eficaz en estudios recientes sobre ergonomía y salud ocupacional, permitiendo una integración de datos que mejora la comprensión de los problemas y facilita la implementación de soluciones adaptadas al contexto específico de la industria (González & Muñoz, 2021). Además, esta metodología permite validar los hallazgos cuantitativos con información cualitativa, lo que incrementa la robustez de los resultados y asegura que las recomendaciones sean tanto prácticas como basadas en evidencia.

1.6.3 Nivel de Investigación

El nivel de investigación de la presente tesis se define como descriptivo y de asociación de variables. Este enfoque se justifica debido al objetivo principal del estudio, que es detallar y analizar exhaustivamente los factores de riesgo ergonómico presentes en el área de limpieza, así como su relación con el bienestar y la salud ocupacional de los trabajadores.

1.6.3.1 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva tiene como propósito caracterizar las condiciones ergonómicas del entorno laboral en la planta de procesamiento, proporcionando una descripción detallada de las posturas adoptadas, los movimientos repetitivos y la carga física a la que están expuestos los trabajadores en el área de limpieza de pescado. Según Hernández, Fernández y Baptista (2021), el enfoque descriptivo es esencial en estudios ergonómicos ya que permite identificar las características críticas del entorno laboral que pueden contribuir al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.

Para llevar a cabo este nivel de investigación, se empleará el método REBA, que facilita la identificación y clasificación de los niveles de riesgo ergonómico asociados a las diferentes posturas y tareas realizadas por los operarios (Hignett & McAtamney, 2020). A través de este método, se recogerán datos detallados sobre las posiciones del cuerpo, el esfuerzo físico y la frecuencia de movimientos repetitivos, permitiendo una evaluación cuantitativa del riesgo ergonómico.

Se utilizarán técnicas de observación directa y registro fotográfico para documentar las posturas adoptadas durante las actividades de limpieza. Además, se aplicarán cuestionarios estandarizados que recopilarán datos sobre las molestias

musculoesqueléticas reportadas por los trabajadores, lo que permitirá una descripción precisa de los factores de riesgo presentes (Karwowski, 2022).

1.6.4 Población de Estudio

La población de estudio estuvo conformada por los trabajadores que desempeñan actividades en los puestos de trabajo seleccionados para la evaluación ergonómica dentro del área de producción. Para la aplicación de los métodos REBA y Check List OCRA se consideraron los puestos de volteador, despellejador, limpiador de lomos y recibidor de lomos limpios, debido a las características de las actividades realizadas y a la presencia de factores de riesgo ergonómico asociados a las posturas adoptadas y a los movimientos repetitivos durante la jornada laboral.

1.6.5 Tamaño de la Muestra

La muestra estuvo conformada por 6 trabajadores, seleccionados de manera intencional, considerando un trabajador por cada puesto de trabajo objeto de la evaluación ergonómica. Los puestos seleccionados correspondieron a volteador, despellejador, limpiador de lomos y recibidor de lomos limpios. Para el análisis ergonómico se aplicó el método REBA a los cuatro puestos, mientras que el Check List OCRA se aplicó específicamente a los puestos de despellejador y limpiador de lomos, debido a las características de las actividades y a la presencia de movimientos repetitivos en estas tareas.

1.6.6 Técnicas de recolección de datos

Para la realización de este proyecto se utilizarán métodos cualitativos que incluyen entrevistas semiestructuradas y observación de los participantes. A continuación, se describe detalladamente cómo se aplicarán estos métodos en el contexto de la investigación.

- Entrevistas Semiestructuradas

Las entrevistas se llevarán a cabo directamente en las instalaciones de la empresa atunera, en el área de limpieza de pescado. Estas entrevistas se realizarán durante el turno laboral de los empleados, en un espacio designado para no interrumpir significativamente sus actividades diarias. Las entrevistas se programarán de manera que los participantes puedan responder sin sentirse presionados por el tiempo. Los participantes serán seleccionados mediante un muestreo por conveniencia,

enfocándonos en operarios que interactúan de forma directa y constante con las tareas de limpieza de pescado. Con la participación de 10 trabajadores es suficiente para obtener una diversidad de perspectivas, cubriendo distintos roles dentro del proceso productivo.

Que las entrevistas sean semiestructuradas, permite un balance entre preguntas predefinidas y la flexibilidad para explorar respuestas más detalladas según las experiencias individuales de los entrevistados. Algunas de las preguntas explorarán temas como las posturas forzadas, el uso de la fuerza física, la disponibilidad de espacios de descanso, y las incomodidades físicas experimentadas durante la jornada laboral (Preguntas de exploración).

Cada entrevista tendrá una duración aproximada de 3 a 5 minutos y las respuestas serán anotadas con el consentimiento de los participantes.

- Observación a Participantes

La observación a participantes se llevará a cabo durante las jornadas laborales en el área de limpieza de pescado. Este método permite me dará comprensión y tendré contexto de primera mano de las condiciones ergonómicas a las que están expuestos los trabajadores. La observación se realizará en los espacios donde los empleados llevan a cabo sus actividades diarias, como las áreas de raspado, alimentación de cintas, y control de lotes. El acceso se obtuvo mediante el permiso de seguridad física, asegurando que los trabajadores estén informados sobre el propósito de la observación para minimizar cualquier sensación de intrusión.

Se estima que la observación se llevará a cabo durante un periodo de dos semanas, en horario diurno.

Durante la observación, se utilizarán notas de campo detalladas y, cuando sea posible, grabaciones audiovisuales (con el consentimiento de los empleados) para documentar posturas, movimientos repetitivos, y uso de equipos. Las notas de campo serán transcritas y codificadas posteriormente para identificar patrones y factores de riesgo ergonómico.

- Análisis de Datos Existentes

Aunque el enfoque principal será la recolección de nuevos datos, se complementará la investigación con un análisis de datos existentes de la empresa, como informes de salud ocupacional previos, registros de accidentes laborales, y estudios ergonómicos anteriores si están disponibles. Se analizarán documentos internos que detallan la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas, reportes de auditorías ergonómicas, y registros de quejas relacionadas con la salud ocupacional. Estos materiales serán revisados para identificar patrones históricos de riesgos ergonómicos y corroborar los hallazgos obtenidos de las entrevistas y la observación. Esta triangulación de datos fortalece la validez de los resultados al comparar información cualitativa con registros documentados.

1.6.7 Plan de recolección de datos

Tabla 31

Preguntas frecuentes sobre la evaluación de riesgos ergonómicos

N°	Pregunta	Respuesta
1	¿Para qué?	Para obtener información detallada sobre los riesgos ergonómicos experimentados por los trabajadores en el área de limpieza de pescado.
2	¿De qué fuentes?	Empleados de la empresa atunera, incluyendo operarios, supervisores y personal de control de calidad.
3	¿Sobre qué aspectos?	Factores de riesgo ergonómico, condiciones laborales, posturas forzadas, movimientos repetitivos y su impacto en la salud de los trabajadores.
4	¿Quién investiga?	Jostin Fortty, estudiante de la carrera de Ing. Industrial de la ULEAM.
5	¿Cuándo?	Mayo del 2026
6	¿Dónde?	Industria de conservas y enlatado, en la ciudad de Manta, vía Jaramijó, área de limpieza de pescado.
7	¿Cuántas veces?	Una sola vez (para cada técnica de recolección de datos).
8	¿Qué técnica de recolección?	Entrevistas semiestructuradas, observación participante y análisis de documentos internos.

9	¿Con qué?	Cuaderno de notas para observación y análisis de documentos preexistentes.
10	¿En qué situación?	Durante la jornada laboral en el área de limpieza, observando y entrevistando a los trabajadores en su entorno de trabajo real.

1.6.8 Procesamiento de la Información

Para llevar a cabo esta investigación, se han empleado tanto métodos cuantitativos como cualitativos con el fin de obtener un análisis exhaustivo sobre los riesgos ergonómicos en el área de limpieza de pescado en una industria de productos enlatados y en conservas en Manta.

En el análisis cuantitativo, se emplearon herramientas específicas para evaluar los riesgos ergonómicos mediante métodos como Check List OCRA, REBA y el análisis de otras variables relacionadas con la carga postural. Los datos recolectados a través de los métodos OCRA y REBA fueron organizados en hojas de cálculo. Se realizó un proceso de depuración para verificar la integridad de la información, eliminando valores atípicos y asegurando que no faltaran datos críticos.

El análisis cualitativo se enfocó en comprender la percepción de los trabajadores y supervisores sobre las condiciones ergonómicas y el impacto en su salud y desempeño. Se llevaron a cabo entrevistas con operarios para explorar sus experiencias y percepciones sobre los riesgos ergonómicos. Estas entrevistas fueron grabadas con el consentimiento de los participantes y transcritas para su posterior análisis. Además se realizó una observación directa en el entorno laboral, lo que permitió identificar posturas y movimientos repetitivos asociados con tareas de alto riesgo ergonómico. Las notas de campo fueron utilizadas para complementar la información obtenida de las entrevistas.

Por último se analizaron documentos internos de la empresa relacionados con procedimientos de trabajo y reportes de salud laboral. Estos documentos fueron seleccionados por su relevancia en el diseño de intervenciones ergonómicas

Capítulo 2

2 Diagnóstico o Estudio de Campo

2.1 Identificación del Lugar de Estudio

El presente estudio se realizó en una industria dedicada a la producción y exportación de productos enlatados y en conservas de origen marino, ubicada en la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador. La empresa cuenta con una planta de procesamiento certificada, que opera bajo estrictos estándares de calidad e inocuidad alimentaria, tales como BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control).

El área seleccionada para la investigación fue la zona de limpieza de pescado, específicamente la sección donde se lleva a cabo el eviscerado, descabezado, fileteado y clasificación manual del producto. Este espacio está compuesto por líneas de trabajo en paralelo, donde los operarios manipulan manualmente el pescado fresco que ingresa desde las embarcaciones.

2.2 Descripción del Proceso de Limpieza de Pescado

El proceso de limpieza del pescado en la empresa incluye las siguientes etapas:

- **Volteador:** Tiene como misión principal asegurar el flujo continuo de materia prima para que la línea de fileteado no se detenga en ningún momento de la jornada laboral. En su rutina diaria, el trabajador se encarga de abastecer la estación retirando las parrillas vacías de la mesa de despellejado y colocando de forma inmediata parrillas llenas con pescado listo para ser procesado. Este realiza la gestión en la zona de nebulizado, donde monitorea constantemente el volumen de la mesa y, cuando el producto empieza a escasear, acude a dicha área para cargar y reponer el pescado y ejecuta el traslado de materiales al transportar las parrillas abastecidas de regreso a la zona de trabajo, asumiendo la responsabilidad del movimiento físico de los contenedores durante todo el turno operativo.
- **Despellejador:** en la línea de proceso tiene como responsabilidad principal ejecutar la limpieza manual profunda y el fraccionamiento de la materia prima para dejar listo el lomo limpio de pescado. El trabajador inicia su labor

tomando cada pieza para extraer las vísceras, retirar completamente la piel o "cuerito" y cortar la cabeza de forma manual. Una vez que completa este ciclo de limpieza inicial con cada pescado, coloca la pieza hacia el frente de su puesto para mantener el orden en su espacio de trabajo. Al terminar de despellejar y remover los desechos de la pieza, el operario ubica el lomo de pescado limpio exactamente frente a él, dejándolo disponible para la siguiente etapa de la cadena de enlatado y conserva.

- **Limpiador de lomos:** Tiene como función principal recibir el lomo de pescado previamente procesado por el despellejador para ejecutar la limpieza final y el porcionado fino según las especificaciones técnicas de producción. El operario se encarga de retirar las impurezas restantes y moldear el lomo de acuerdo con la instrucción recibida, dándole la forma adecuada según el destino final del producto, ya sea para lonja, pouch o lata. Debido a esto, las exigencias biomecánicas varían constantemente, ya que los movimientos de las manos, la técnica de corte y el perfilado que aplica dependen directamente del tipo de empaque requerido. Asimismo, las dimensiones y el tamaño de cada lomo influyen de forma significativa en la manipulación manual, modificando el ritmo de trabajo y el nivel de esfuerzo empleado en cada ciclo operativo.
- **Recibidor de lomo limpio:** El puesto de Recibidor de Lomo Limpio tiene como tarea central consolidar y registrar el peso del producto final antes de su distribución a las siguientes etapas del proceso. El operario recibe de manera continua las bandejas cargadas con lomo limpio o miga y las ubica manualmente sobre una balanza industrial para verificar que cumplan con los estándares de control establecidos. Una vez que concluye y registra el pesaje de cada lote, el trabajador procede a paletizar las bandejas, acomodándolas de forma ordenada sobre las plataformas de carga, lo que implica mantener una manipulación constante de recipientes y sostener posturas de pie durante su jornada laboral.
- **Supervisor General/Línea:** el puesto de Supervisor General o Supervisor de Línea tiene como función principal coordinar, dirigir y evaluar de manera correcta el flujo operativo dentro del área de producción. El profesional se encarga de controlar de forma estricta el rendimiento del personal a su cargo

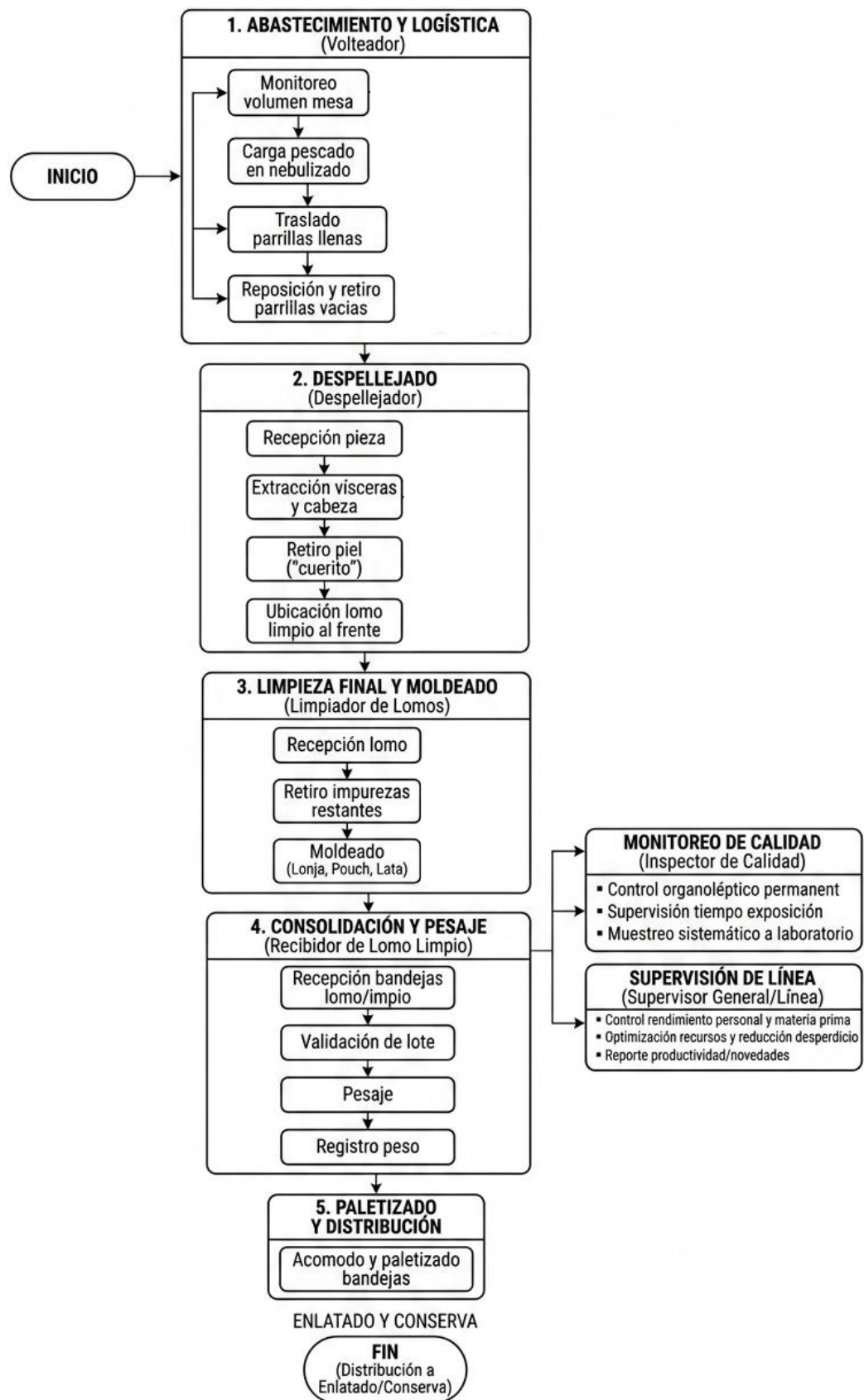
y optimizar el uso de la materia prima para evitar desperdicios durante las etapas de despellejado y limpieza de pescado. Asimismo, sus responsabilidades abarcan la supervisión del cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad exigidos en la industria de conservas, la gestión de los horarios, turnos y rotaciones de los operarios para prevenir la fatiga, y la verificación de que las estaciones de trabajo mantengan las condiciones de seguridad y salud ocupacional adecuadas. De igual manera, actúa como el enlace directo entre la gerencia de planta y el personal operativo, reportando las novedades mecánicas, los cuellos de botella en el abastecimiento y los índices diarios de productividad alcanzados en la línea.

- **Inspector de Calidad:** El puesto de Inspector de Calidad tiene como responsabilidad principal asegurar que los lomos y las migas de pescado cumplan estrictamente con los estándares de inocuidad y frescura requeridos por la normativa alimentaria antes de su empaque final. El evaluador se encarga de controlar de forma permanente las características organolépticas del producto en las mesas de trabajo y supervisar rigurosamente el tiempo de exposición de la materia prima a la temperatura ambiente para evitar cualquier tipo de degradación o proliferación bacteriana. Ejecuta el muestreo sistemático en la línea de producción, recolectando porciones representativas de pescado que traslada personalmente hacia el laboratorio de la planta para que se realicen los análisis químicos, microbiológicos y de niveles de histamina correspondientes.

Los operarios permanecen de pie durante la jornada, realizando movimientos repetitivos de corte, sujeción y traslado del pescado. El ritmo de trabajo está determinado por la velocidad de la línea y la demanda de producción, lo que genera una alta repetitividad de tareas, así como posturas forzadas del tronco, cuello y extremidades superiores.

Figura 1

Diagrama de Procesos: Área de limpieza de Pescado - Planta de Conservas



2.3 Caracterización de los Trabajadores

En el área de limpieza laboran aproximadamente 150 operarios, distribuidos en dos turnos. La mayoría son mujeres, cuyas edades oscilan entre los 25 y 50 años. El 65% de ellas tiene más de cinco años de experiencia en la actividad. Su jornada laboral es de 8 horas diarias, con dos pausas breves (una a media mañana y otra para el almuerzo). Pese a la experiencia, los trabajadores no han recibido capacitación formal en ergonomía, y su conocimiento sobre buenas posturas o pausas activas es limitado. La empresa provee implementos básicos como guantes, mandiles plásticos y botas, pero no se ha implementado un programa sistemático de prevención ergonómica.

2.4 Problemática Detectada

Durante las observaciones preliminares y entrevistas informales, los trabajadores reportaron molestias frecuentes en muñecas, hombros, zona lumbar y cuello, especialmente al final de la jornada. Se evidenció:

- Posturas estáticas prolongadas.
- Flexión constante del tronco y cuello.
- Fuerza excesiva en algunos cortes.
- Movimientos repetitivos sin pausas adecuadas.

Estas condiciones aumentan el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME), lo que puede afectar no solo la salud del trabajador, sino también la productividad y los costos operativos de la empresa.

2.5 Técnicas de Recolección de Información

Para el diagnóstico se emplearon los siguientes métodos, observación directa durante las jornadas laborales, aplicación del método REBA para evaluar posturas, entrevistas a trabajadores y supervisores. También se realizó un registro fotográfico (respetando la privacidad) y se recolectaron datos sobre condiciones físicas del entorno: iluminación, temperatura y espacio de trabajo.

2.5.1 Aplicación del método REBA

En función a lo mencionado con antelación se comenzara con la aplicación del método de análisis ergonómico REBA a los puestos de trabajo que se encontraron en el área de limpieza de pescado de una industria de conservas.

2.5.1.1 Volteador

- Grupo A

Tabla 32

Posición del Tronco del Volteador

Medición de flexion del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco erguido	1	3
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	
Flexión >60°	4	
Medición de la laterización del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1	0



Tabla 33

Posición del Cuello del Volteador

Medición de flexion del cuello		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 0° y 20°	1	1
Flexión >20° o extensión	2	
Medición de la laterización del Cuello		
Posición	Puntuación	
Cabeza rotada con inclinación lateral	+1	0



Tabla 34

Posición de las piernas del Volteador

Puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	(+)1	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	(+)2	
Incremento de la puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	(+)1	0
Flexión de una o ambas rodillas de más 60° (salvo postura sedente)	(+)2	

Tabla 35

Modificación de la puntuación del Grupo A Volteador

Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.		
Posición	Puntuación	
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0	1
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1	
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2	
Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.		
Posición	Puntuación	
No existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	0	



Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1	0	
--	----	---	--

- **Grupo B**

Tabla 36

Posición del brazo del Volteador

Puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	0
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2	
Flexión >45° y <=90°	3	
Flexión >90°	4	
Modificación de la puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Brazo abducido o brazo rotado	+1	0
Hombro elevado	+1	
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1	

Tabla 37

Posición del antebrazo del Volteador

Puntuación del antebrazo		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 60° y 100°	1	2
Flexión <60° o >100°	2	



Tabla 38

Posición de la muñeca del Volteador

Puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Posición neutra	1	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1	
Flexión o extensión >15°	2	
Modificación de la puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Torsión o Desviación radial o cubital	+1	0



Tabla 39

Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre del Volteador.

Puntuación del antebrazo			
Calidad Agarre	Descripción	Puntuación	
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3	



Tabla 40

Puntuación Volteador Grupo A

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

Tabla 41

Puntuación Volteador Grupo B

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

Como existe un incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas, se aumentará esa puntuación al resultado final del Grupo A, en este caso la puntuación del Grupo A es de 3 puntos y la puntuación del Grupo B es de 1 punto, dando como resultado 2 puntos en la puntuación C.

Tabla 42

Puntuación final Volteador

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

Tabla 43

Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular Volteador.

Tipo de actividad muscular		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1	1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1	

Tabla 44

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida Volteador.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

2.5.1.2 Despellejador

- Grupo A

Tabla 45

Posición del Tronco del Despellejador

Medición de flexión del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco erguido	1	2
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	
Flexión >60°	4	
Medición de la laterización del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1	0



Tabla 46

Posición del Cuello del Despellejador

Medición de flexion del cuello		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 0° y 20°	1	2
Flexión >20° o extensión	2	
Medición de la laterización del Cuello		
Posición	Puntuación	
Cabeza rotada con inclinación lateral	+1	0



Tabla 47*Posición de las piernas del Despellejador*

Puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	(+)1	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	(+)2	
Incremento de la puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	(+)1	0
Flexión de una o ambas rodillas de más 60° (salvo postura sedente)	(+)2	

**Tabla 48***Modificación de la puntuación del Grupo A Despellejador*

Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.		
Posición	Puntuación	
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1	
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2	
Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.		
Posición	Puntuación	
No existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	0	



Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1	0	
---	----	---	--

- **Grupo B**

Tabla 49

Posición del brazo del Despellejador

Puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	0
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2	
Flexión >45° y <=90°	3	
Flexión >90°	4	
Modificación de la puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Brazo abducido o brazo rotado	+1	0
Hombro elevado	+1	
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1	



Tabla 50

Posición del antebrazo del Despellejador

Puntuación del antebrazo		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 60° y 100°	1	1
Flexión <60° o >100°	2	



Tabla 51

Posición de la muñeca del Despellejador

Puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Posición neutra	1	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1	
Flexión o extensión >15°	2	
Modificación de la puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Torsión o Desviación radial o cubital	+1	0



Tabla 52

Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre del Despellejador

Puntuación del antebrazo			
Calidad Agarre	Descripción	Puntuación	
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3	

Tabla 53

Puntuación Despellejador Grupo A

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

Tabla 54

Puntuación Despellejador Grupo B

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

Como no existe un incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas, no se aumentará esa puntuación al resultado final del Grupo A, en este caso la puntuación del Grupo A es de 3 puntos y la puntuación del Grupo B es de 1 punto, dando como resultado 2 puntos en la puntuación C.

Tabla 55

Puntuación final Despellejador

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

Tabla 56

Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular Despellejador.

Tipo de actividad muscular		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1	2
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1	

Tabla 57

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida Despellejador.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

2.5.1.3 Limpiador de lomos

- Grupo A

Tabla 58

Posición del Tronco del Limpiador de lomos

Medición de flexión del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco erguido	1	2
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	
Flexión >60°	4	
Medición de la laterización del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1	0



Tabla 59

Posición del Cuello del Limpiador de lomos

Medición de flexion del cuello		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 0° y 20°	1	2
Flexión >20° o extensión	2	
Medición de la laterización del Cuello		
Posición	Puntuación	
Cabeza rotada con inclinación lateral	+1	0



Tabla 60

Posición de las piernas del Limpiador de lomos

Puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	(+)1	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	(+)2	
Incremento de la puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	(+)1	0
Flexión de una o ambas rodillas de más 60° (salvo postura sedente)	(+)2	



Tabla 61

Modificación de la puntuación del Grupo A Limpiador de lomos

Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.		
Posición	Puntuación	
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1	
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2	
Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.		
Posición	Puntuación	
No existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	0	



Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1	0	
---	----	---	--

- **Grupo B**

Tabla 62

Posición del brazo del Limpiador de lomos

Puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	2
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2	
Flexión >45° y <=90°	3	
Flexión >90°	4	
Modificación de la puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Brazo abducido o brazo rotado	+1	0
Hombro elevado	+1	
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1	



Tabla 63

Posición del antebrazo del Limpiador de lomos

Puntuación del antebrazo		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 60° y 100°	1	1
Flexión <60° o >100°	2	



3.3

3.3

Tabla 64

Posición de la muñeca del Limpiador de lomos

Puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Posición neutra	1	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1	
Flexión o extensión >15°	2	
Modificación de la puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Torsión o Desviación radial o cubital	+1	0



Tabla 65

Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre del Limpiador de lomos

Puntuación del antebrazo			
Calidad Agarre	Descripción	Puntuación	
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3	

Tabla 66

Puntuación Limpiador de lomos Grupo A

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

Tabla 67

Puntuación Limpiador de lomos Grupo B

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

Como no existe un incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas, no se aumentará esa puntuación al resultado final del Grupo A, en este caso la puntuación del Grupo A es de 3 puntos y la puntuación del Grupo B es de 1 punto, dando como resultado 2 puntos en la puntuación C.

Tabla 68

Puntuación final Limpiador de lomos

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

Tabla 69

Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular Limpiador de lomos.

Tipo de actividad muscular		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1	2
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1	

Tabla 70

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida Limpiador de lomos.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

2.5.1.4 Recibidor de lomos limpios

- Grupo A

Tabla 71

Posición del Tronco del Recibidor de lomos limpios

Medición de flexión del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco erguido	1	4
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	
Flexión >60°	4	
Medición de la laterización del Tronco		
Posición	Puntuación	
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1	0



Tabla 72

Posición del Cuello del Recibidor de lomos limpios

Medición de flexion del cuello		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 0° y 20°	1	1
Flexión >20° o extensión	2	
Medición de la laterización del Cuello		
Posición	Puntuación	
Cabeza rotada con inclinación lateral	+1	0



Tabla 73

Posición de las piernas del Recibidor de lomos limpios

Puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	(+)1	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	(+)2	
Incremento de la puntuación de las piernas		
Posición	Puntuación	
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	(+)1	0
Flexión de una o ambas rodillas de más 60° (salvo postura sedente)	(+)2	



Tabla 74

Modificación de la puntuación del Grupo A Recibidor de lomos limpios

Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.		
Posición	Puntuación	
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1	
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2	
Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.		
Posición	Puntuación	
No existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	0	



Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1	0	
--	----	---	--

- **Grupo B**

Tabla 75

Posición del brazo del Recibidor de lomos limpios

Puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	3
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2	
Flexión >45° y <=90°	3	
Flexión >90°	4	
Modificación de la puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Brazo abducido o brazo rotado	+1	0
Hombro elevado	+1	
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1	



Tabla 76

Posición del antebrazo del Recibidor de lomos limpios

Puntuación del antebrazo		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 60° y 100°	1	1
Flexión <60° o >100°	2	



Tabla 77

Posición de la muñeca del Recibidor de lomos limpios

Puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Posición neutra	1	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1	
Flexión o extensión >15°	2	
Modificación de la puntuación de la muñeca		
Posición	Puntuación	
Torsión o Desviación radial o cubital	+1	0

A photograph showing a worker in a white long-sleeved shirt and a yellow apron, wearing a white cap, leaning over and handling yellow plastic crates filled with small fish. The worker is in a processing area with other similar crates and equipment visible in the background.

Tabla 78

Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre del Recibidor de lomos limpios

Puntuación del antebrazo			
Calidad Agarre	Descripción	Puntuación	
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0	1
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es	+3	



	inaceptable utilizando otras partes del cuerpo			
--	--	--	--	--

Tabla 79

Puntuación Recibidor de lomos limpios Grupo A

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

Tabla 80

Puntuación Recibidor de lomos limpios Grupo B

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7

5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Como existe un incremento de puntuación del Grupo B por carga o fuerzas ejercidas, se aumentará esa puntuación al resultado final del Grupo B, en este caso la puntuación del Grupo A es de 3 puntos y la puntuación del Grupo B es de 4 punto, dando como resultado 3 puntos en la puntuación C.

Tabla 81

Puntuación final Recibidor de lomos limpios

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

Tabla 82

Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular Recibidor de lomos limpios

Tipo de actividad muscular		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1	1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1	

Tabla 83

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida Recibidor de lomos limpios.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

2.5.2 Aplicación del método Check List OCRA

En función a lo mencionado con antelación se comenzara con la aplicación del método de análisis ergonómico Check List OCRA, y antes de empezar con el análisis de los datos obtenidos aclaro que solo se aplicará este método a dos puestos de trabajo, el despellejador y limpiador de lomos, este método no aplica a los demás puestos de trabajo por que el ciclo de repetitividad es muy variable y dentro de los parámetros de este método, en cualquier caso presentado con estas circunstancias deja de ser efectivo.

2.5.2.1 Despellejador

- Hace uso del cuchillo como herramienta de trabajo.
- La jornada laboral comprende de 9 horas (540 min)
- El tiempo en el que el trabajador no realiza actividades correspondientes a movimientos repetitivos es de 75 minutos.
- El tiempo total de pausas es de 40 minutos.
- La duración que tienen para descansar durante el momento de almuerzo es de 45 minutos
- El tiempo promedio del ciclo de trabajo es de aproximadamente 56 segundos por pescado (0:56 min), lo que equivale a 0.9333 minutos

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

$$TNTR = 540 - [75 + 40 + 45]$$

$$TNTR = 380 \text{ min}$$

$$TNC = 60 \cdot TNTR / NC$$

$$NC = \frac{380}{0.9333} \approx 407 \text{ ciclos}$$

$$TNC = \frac{60 \times 380}{407} 56.02 \text{ segundos}$$

- Factor de Recuperación (FR) del Despellejador

Tabla 84

Puntuación de los periodos de recuperación del despellejador

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

- Factor de Frecuencia (FF) del Despellejador

Tabla 85

Puntuación acciones técnicas estáticas del despellejador

Acciones técnicas estáticas (ATE)	Puntuación
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones técnicas estáticas durante 2/3 del tiempo del ciclo (o del tiempo de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones técnicas estáticas durante 3/3 del tiempo del ciclo (o del tiempo de observación).	4,5
No aplica	

Tabla 86

Puntuación acciones técnicas dinámicas del despellejador

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

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

$$FF = 6$$

- Cálculo del Factor de Fuerza (FFz) del despellejador

Tabla 87

Escala CR-10 de Borg del despellejador

Nivel de esfuerzo	Puntuación	Equivalencia OCRA (FFz)
Nulo	0	
Muy débil	1	No se considera
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
Fuerza moderada	4	
Fuerte	5	
Fuerza intensa	6	Fuerza intensa
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	
Fuerza casi máxima	9	Fuerza casi máxima
Máxima	10	

Tabla 88

Puntuación factor de fuerza (FFz) del despellejador

Fuerza moderada		Fuerza intensa		Fuerza casi máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg cada 10 min	4	2 seg cada 10 min	6

50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32

- Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP) del despellejador

Tabla 89

Puntuación del hombro (PHo) del despellejador

Posturas y movimientos del hombro (PHo)	Puntuación
El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado durante algo más de la mitad del tiempo.	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) aproximadamente el 10 % del tiempo.	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) aproximadamente 1/3 del tiempo.	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte durante más de la mitad del tiempo.	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte durante todo el tiempo.	24

Tabla 90

Puntuación del codo (PCo) del despellejador

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4

El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8
---	----------

Tabla 91

Puntuación de la muñeca (PMu) del despellejador

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Tabla 92

Puntuación de la mano (PMa) del despellejador

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8

Tabla 93

Puntuación de movimientos estereotipados (PEs) del despellejador

Movimientos estereotipados (PEs)	Puntuación
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos durante al menos 2/3 del tiempo, o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1,5

Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos durante casi todo el tiempo, o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	3
---	----------

$$FP = \text{Max} (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (1; 2; 2; 8) + 3$$

$$FP = 8 + 3 = 11$$

- Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Tabla 94

Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso) del despellejador

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

Tabla 95

Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm) del despellejador

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0º) más de la mitad del tiempo	2

Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3

$$FC = Ffm + Fso$$

$$FC = 2 + 1 = 3$$

- Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

Tabla 96

Multiplicación de duración del despellejador

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) (minutos)	Multiplicador de duración (MD)
60 – 120	0.50
121 – 180	0.65
181 – 240	0.75
241 – 300	0.85
301 – 360	0.925
361 – 420	0.95

421 – 480	1.00
481 – 539	1.20
540 – 599	1.50
600 – 659	2.00
660 – 719	2.80
≥ 720	4.00

Tabla 97

Multiplicador de duración para multitarea del despellejador (No aplica)

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) (minutos)(Solo para análisis multitarea)	Multiplicador de duración (MD)
≤ 1.87	0.01
1.88 – 3.75	0.02
3.76 – 7.50	0.05
7.60 – 15.00	0.10
15.10 – 30.00	0.20
31.00 – 59.00	0.35

- Determinación del Nivel de Riesgo

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

$$ICKL = (2 + 6 + 8 + 11 + 3) \cdot 0.95$$

$$ICKL = 28,5$$

Tabla 98

Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente del despellejador

Índice Check List OCRA	Nivel de riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5.0	Óptimo	No se requiere ninguna acción.	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere ninguna acción.	1.6 - 2.2
7.6 - 11.0	Incierto	Se recomienda realizar un nuevo análisis o implementar mejoras en el puesto de trabajo.	2.3 - 3.5
11.1 - 14.0	Inaceptable leve	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable medio	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	4.6 - 9.0
> 22.5	Inaceptable alto	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	> 9

2.5.2.2 Limpiador de lomos

- Hace uso del cuchillo como herramienta de trabajo.
- La jornada laboral comprende de 9 horas (540 min)
- El tiempo en el que el trabajador no realiza actividades correspondientes a movimientos repetitivos es de 98 minutos.
- El tiempo total de pausas es de 17 minutos.
- La duración que tienen para descansar durante el momento de almuerzo es de 45 minutos
- El tiempo promedio del ciclo de trabajo es de aproximadamente 2 minutos con 5 segundos por pescado (2:05 min), equivalente a 2.083 minutos por ciclo.

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

$$TNTR = 540 - [98 + 17 + 45]$$

$$TNTR = 380 \text{ min}$$

$$NC = \frac{TNTR}{TNC}$$

$$NC = \frac{380}{2.083} \approx 182 \text{ ciclos}$$

$$TNC = 60 \cdot TNTR / NC$$

$$TNC = \frac{60 \times 380}{182}$$

$$TNC = 125.27 \text{ segundos}$$

- Factor de Recuperación (FR) del limpiador de lomos

Tabla 99

Puntuación de los periodos de recuperación del limpiador de lomos

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
• Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).	0

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

- Factor de Frecuencia (FF) del limpiador de lomos

Tabla 100

Puntuación acciones técnicas estáticas del limpiador de lomos

Acciones técnicas estáticas (ATE)	Puntuación
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones técnicas estáticas durante 2/3 del tiempo del ciclo (o del tiempo de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones técnicas estáticas durante 3/3 del tiempo del ciclo (o del tiempo de observación).	4,5
No aplica	

Tabla 101*Puntuación acciones técnicas dinámicas del limpiador de lomos*

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

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

$$FF = 6$$

- Cálculo del Factor de Fuerza (FFz) del limpiador de lomos

Tabla 102*Escala CR-10 de Borg del limpiador de lomos*

Nivel de esfuerzo	Puntuación	Equivalencia OCRA (FFz)
Nulo	0	
Muy débil	1	No se considera
Débil	2	

Moderado	3	Fuerza moderada
Fuerza moderada	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
Fuerza intensa	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima
Fuerza casi máxima	9	
Máxima	10	

Tabla 103

Puntuación factor de fuerza (FFz) del limpiador de lomos

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

- Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP) del limpiador de lomos

Tabla 104

Puntuación del hombro (PHo) del limpiador de lomos

Posturas y movimientos del hombro (PHo)	Puntuación
---	------------

El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado durante algo más de la mitad del tiempo.	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) aproximadamente el 10 % del tiempo.	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) aproximadamente 1/3 del tiempo.	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte durante más de la mitad del tiempo.	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte durante todo el tiempo.	24

Tabla 105

Puntuación del codo (PCo) del limpiador de lomos

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

Tabla 106

Puntuación de la muñeca (PMu) del limpiador de lomos

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2

La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Tabla 107

Puntuación de la mano (PMa) del limpiador de lomos

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8

Tabla 108

Puntuación de movimientos estereotipados (PEs) del limpiador de lomos

Movimientos estereotipados (PEs)	Puntuación
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos durante al menos 2/3 del tiempo, o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1,5
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos durante casi todo el tiempo, o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	3

$$FP = \text{Max} (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (1; 2; 2; 8) + 1.5$$

$$FP = 8 + 1.5 = 9,5$$

- Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Tabla 109*Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso) del limpiador de lomos*

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

Tabla 110*Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm) del limpiador de lomos*

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

Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3

$$FC = Ffm + Fso$$

$$FC = 2 + 1 = 3$$

- Cálculo del Multiplicador de Duración (MD) del limpiador de lomos

Tabla 111

Multiplicación de duración del limpiador de lomos

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) (minutos)	Multiplicador de duración (MD)
60 – 120	0.50
121 – 180	0.65
181 – 240	0.75
241 – 300	0.85
301 – 360	0.925
361 – 420	0.95
421 – 480	1.00
481 – 539	1.20
540 – 599	1.50
600 – 659	2.00
660 – 719	2.80
≥ 720	4.00

Tabla 112*Multiplicador de duración para multitarea del limpiador de lomos*

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) (minutos)(Solo para análisis multitarea)	Multiplicador de duración (MD)
≤ 1.87	0.01
1.88 – 3.75	0.02
3.76 – 7.50	0.05
7.60 – 15.00	0.10
15.10 – 30.00	0.20
31.00 – 59.00	0.35

No aplica

- Determinación del Nivel de Riesgo

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

$$ICKL = (0 + 4 + 6 + 9,5 + 3) \cdot 0.95$$

$$ICKL = 21,375$$

Tabla 113*Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente del limpiador de lomos*

Índice Check List OCRA	Nivel de riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5.0	Óptimo	No se requiere ninguna acción.	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere ninguna acción.	1.6 - 2.2

7.6 - 11.0	Incierto	Se recomienda realizar un nuevo análisis o implementar mejoras en el puesto de trabajo.	2.3 - 3.5
11.1 - 14.0	Inaceptable leve	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable medio	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	4.6 - 9.0
> 22.5	Inaceptable alto	Se recomienda mejorar el puesto de trabajo, realizar supervisión médica y proporcionar entrenamiento a los trabajadores.	> 9

2.6 Resultados Preliminares del Diagnóstico

Al realizar el diagnóstico en la planta, se identificó que la situación de los operadores es preocupante debido a que existen riesgos ergonómicos importantes en casi todas las etapas del proceso. Esto ocurre porque las personas deben realizar movimientos muy repetitivos, aplicar fuerzas excesivas y mantener posturas sumamente incómodas durante sus jornadas diarias. El problema se agrava debido a la ausencia total de mejoras o adaptaciones previas en la empresa, ya que históricamente las estaciones de trabajo se diseñaron pensando solo en el funcionamiento de las máquinas y la rapidez de la producción, dejando de lado la comodidad de los trabajadores. Como consecuencia directa de este diseño deficiente, el personal se expone todos los días a factores de riesgo que pueden provocar dolores y lesiones crónicas. Al no contar con descansos adecuados ni tiempos para que el cuerpo se recupere del esfuerzo continuo, es muy probable que los empleados desarrollen problemas de salud a mediano y largo plazo.

A pesar de este panorama, existe un gran potencial para cambiar la situación y mejorar las condiciones laborales si se rediseñan físicamente los puestos de trabajo como ajustar la altura de las mesas y se implementan pausas activas para estirar el

cuerpo durante el día, logrando así un ambiente de trabajo mucho más seguro, cómodo y eficiente para todos.

La evaluación ergonómica realizada mediante el método Check List OCRA se aplicó a dos puestos de trabajo: despellejador y limpiador de lomos, debido a que son las actividades con ciclos repetitivos definidos, condición necesaria para la aplicación de este método.

Los resultados evidencian que ambos puestos presentan exposición a factores de riesgo ergonómico relacionados con la repetitividad de movimientos, el uso continuo de herramientas manuales, la aplicación de fuerza y la adopción de posturas forzadas durante gran parte de la jornada laboral.

- El puesto de despellejador: obtuvo un Índice Check List OCRA de 27,75 puntos, clasificándose como un riesgo ergonómico inaceptable alto. Este resultado indica una elevada probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores debido a la combinación de movimientos repetitivos, esfuerzo físico, posturas inadecuadas y prolongados tiempos de exposición. Por ello, se recomienda implementar mejoras ergonómicas en el puesto, optimizar los métodos de trabajo, establecer pausas de recuperación y mantener vigilancia médica ocupacional.
- Puesto de limpiador de lomos: registró un Índice Check List OCRA de 21,375 puntos, correspondiente a un riesgo ergonómico inaceptable medio. Aunque el nivel de riesgo es menor que el observado en el puesto de despellejador, el trabajador continúa expuesto a condiciones que favorecen la aparición de trastornos musculoesqueléticos, principalmente por la repetición de movimientos, el uso del cuchillo y las posturas mantenidas durante la ejecución de la tarea.

De acuerdo con la información recopilada, la exposición continua a posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzos musculares sostenidos provoca la aparición de molestias y síntomas que afectan el bienestar durante y después de la jornada de trabajo.

Entre las principales manifestaciones reportadas por los trabajadores se encuentran expresiones como: “al finalizar la jornada siento un fuerte dolor en la espalda baja”,

"después de varias horas de trabajo me duele constantemente el cuello", "siento tensión y rigidez en los hombros mientras realizo la limpieza del pescado", "mis muñecas terminan adoloridas por los movimientos repetitivos", "en ocasiones siento hormigueo y adormecimiento en los dedos de las manos", "pierdo fuerza en las manos después de varias horas de trabajo", "siento ardor en los antebrazos debido al esfuerzo continuo", "me cuesta mantener la misma velocidad de trabajo porque siento cansancio muscular" y "al terminar el turno tengo sensación de agotamiento físico generalizado". Asimismo, algunos trabajadores manifestaron molestias asociadas a la permanencia prolongada en una misma postura, reflejadas en comentarios como: "siento las piernas cansadas y pesadas después de estar mucho tiempo de pie", "tengo molestias en las rodillas cuando termina la jornada", "me cuesta enderezarme después de varias horas trabajando". Estas afectaciones no solo repercuten en la salud musculoesquelética, sino también en el desempeño laboral. Los trabajadores indicaron situaciones como "con el cansancio disminuye mi rapidez para realizar la tarea", "cuando aparece el dolor pierdo concentración", "al final del turno cometo más errores por el agotamiento", "necesito realizar pausas para aliviar las molestias físicas" y "el dolor hace que el trabajo se vuelva más difícil de realizar con la misma eficiencia".

Capítulo 3

3 Propuesta de Mejora

3.1 Introducción

Una vez realizada la evaluación ergonómica mediante el método REBA en los diferentes puestos del área de limpieza de pescado, fue posible identificar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades. Este método permite evaluar las posturas que adopta el personal mientras trabaja, es decir, analiza cómo se posicionan el cuello, la espalda, los brazos, las piernas y las muñecas para determinar si esas posturas pueden generar lesiones o trastornos musculoesqueléticos con el paso del tiempo. La aplicación del método se realizó en los puestos de volteador, despellejador, limpiador de lomos y recibidor de lomos limpios, obteniendo diferentes niveles de riesgo que evidencian la necesidad de implementar acciones de mejora.

Resultados usando REBA:

1. Volteador: La puntuación obtenida sumando el incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular, dio como resultado 3 quedando en el Nivel 1, con riesgo Bajo y donde puede ser necesaria la actuación.
2. Despellejador: La puntuación obtenida sumando el incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular, dio como resultado 4 quedando en el Nivel 2, con riesgo Medio y donde es necesaria la actuación.
3. Limpiador de lomos: La puntuación obtenida sumando el incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular, dio como resultado 4 quedando en el Nivel 2, con riesgo Medio y donde es necesaria la actuación.
4. Recibidor de lomos limpios: La puntuación obtenida sumando el incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular, dio como resultado 4 quedando en el Nivel 2, con riesgo Medio y donde es necesaria la actuación.

Resultados usando Check List OCRA:

1. Despellejador: Con un Índice de 27,75 puntos indica que el puesto de despellejador presenta un riesgo ergonómico inaceptable alto de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores. Este resultado

evidencia que las condiciones de trabajo exponen al operario a factores de riesgo significativos, como movimientos repetitivos, aplicación de fuerza, posturas forzadas y una elevada duración de la actividad repetitiva. En consecuencia, es necesario implementar medidas de intervención ergonómica orientadas a reducir la exposición, mejorar el diseño del puesto, optimizar los métodos de trabajo, establecer pausas de recuperación y fortalecer la vigilancia de la salud ocupacional mediante supervisión médica y capacitación del personal.

2. Limpiador de lomos: El resultado de 21,375 puntos indica que el puesto de limpiador de lomos presenta un nivel de riesgo ergonómico inaceptable medio, lo que significa que el trabajador está expuesto a factores que pueden favorecer la aparición de trastornos musculoesqueléticos en las extremidades superiores.

Al revisar los resultados, se observó que el puesto de volteador presentó un nivel de riesgo bajo, con una puntuación final de 3. Esto significa que, aunque las condiciones actuales no representan un peligro elevado, sí es recomendable realizar mejoras para evitar que el riesgo aumente con el tiempo. En cambio, los puestos de despellejador, limpiador de lomos y recibidor de lomos limpios obtuvieron una puntuación final de 4, correspondiente a un nivel de riesgo medio. Estos resultados indican que los trabajadores adoptan posturas que, si se mantienen durante la jornada laboral y se repiten todos los días, pueden ocasionar molestias, fatiga física o lesiones musculoesqueléticas, por lo que es necesario intervenir para disminuir esos riesgos. Entonces se plantea una propuesta de mejora enfocada en reducir los factores de riesgo ergonómico identificados durante la evaluación. La finalidad de esta propuesta es corregir las posturas inadecuadas y contribuye a que los trabajadores desarrollen sus actividades de una manera más segura, cómoda y eficiente. Una persona que realiza el mismo movimiento cientos de veces al día con una postura incorrecta, al principio tal vez solo sienta cansancio, pero con el paso del tiempo ese esfuerzo repetitivo puede convertirse en una lesión que afecte tanto su salud como su desempeño laboral.

Las acciones propuestas se orientan a mejorar las condiciones del puesto de trabajo mediante medidas ergonómicas que sean viables para la empresa. Entre ellas se

consideran la adecuación de los puestos de trabajo, la implementación de pausas activas, la capacitación sobre higiene postural, la organización de las tareas para disminuir la repetitividad de los movimientos y otras estrategias dirigidas a minimizar la carga física durante la jornada laboral. Estas medidas buscan reducir la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, mejorar el bienestar del personal y, al mismo tiempo, favorecer la productividad y la continuidad de las operaciones dentro del área de limpieza de pescado.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del método Check List OCRA permitieron identificar la presencia de riesgos ergonómicos asociados a las actividades desarrolladas en el área de limpieza de pescado, específicamente en los puestos de despellejador y limpiador de lomos. La evaluación evidenció la exposición de los trabajadores a factores como movimientos repetitivos de miembros superiores, aplicación constante de fuerza manual, posturas forzadas de muñeca y brazo, además del uso prolongado de herramientas como el cuchillo durante la jornada laboral.

En el caso del puesto de limpiador de lomos, el índice obtenido fue de 21.375 puntos, clasificándose como un nivel de riesgo inaceptable medio, mientras que el puesto de despellejador presentó condiciones asociadas a una alta demanda repetitiva, evidenciando la necesidad de establecer acciones preventivas y correctivas orientadas a disminuir la carga ergonómica del trabajador.

Ante esta situación, la presente propuesta de mejora tiene como finalidad plantear medidas enfocadas en la reducción de los factores de riesgo identificados, mediante acciones relacionadas con la optimización del puesto de trabajo, adecuación de herramientas, organización de las actividades, implementación de pausas de recuperación y capacitación del personal. Estas medidas buscan disminuir la exposición a movimientos repetitivos y posturas inadecuadas, favoreciendo condiciones laborales más seguras y contribuyendo a la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del área de limpieza de pescado.

La propuesta se desarrolla considerando los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica y las características propias del proceso productivo, con el propósito de

generar alternativas aplicables dentro de la industria de productos enlatados y conservas, sin afectar la continuidad operacional.

3.2 Objetivo de la propuesta

3.2.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos identificados mediante el método REBA y Check List OCRA en el área de limpieza de pescado.

3.3 Fundamentación de la propuesta

3.3.1 Principios de la Ergonomía

3.3.1.1 Mantener una postura neutra.

El primer principio de la ergonomía consiste en mantener una postura neutra, significa trabajar con el cuerpo en una posición natural, donde la espalda, el cuello, los hombros, los brazos y las muñecas permanezcan alineados y no tengan que hacer un esfuerzo innecesario. La idea es evitar que alguna parte del cuerpo permanezca doblada, girada o inclinada durante mucho tiempo, porque esa sobrecarga, aunque al principio no cause molestias, con el paso de los días puede provocar fatiga, dolor o lesiones musculoesqueléticas.

3.3.1.2 Trabajar dentro de la zona de confort o zona de potencia.

Significa realizar las actividades manteniendo los objetos, herramientas o materiales cerca del cuerpo, especialmente a la altura de la cintura y los codos. Mientras más lejos tenga que extender una persona los brazos o inclinar el cuerpo para alcanzar algo, mayor será el esfuerzo que deberán realizar los músculos y las articulaciones.

3.3.1.3 Permitir el movimiento y los estiramientos.

El tercer principio de la ergonomía consiste en permitir el movimiento y los estiramientos durante la jornada laboral, el cuerpo no debe permanecer en una misma posición durante mucho tiempo, ya sea sentado, de pie o realizando el mismo movimiento de manera continua. El cuerpo está diseñado para moverse; cuando permanece inmóvil o repite constantemente una misma acción, los músculos y las articulaciones comienzan a fatigarse y aumenta el riesgo de presentar molestias o lesiones.

3.3.1.4 Reducir la fuerza excesiva.

Este principio busca que el trabajador utilice únicamente la fuerza necesaria para realizar una tarea, evitando esfuerzos mayores a los que el cuerpo puede soportar de forma segura. Cuando una persona debe empujar, levantar, sostener o manipular objetos con demasiada fuerza, los músculos, tendones y articulaciones se sobrecargan, aumentando el riesgo de lesiones. Por esa razón, la ergonomía recomienda adaptar las herramientas, mejorar el diseño del puesto de trabajo o incorporar ayudas mecánicas que permitan disminuir el esfuerzo físico. En síntesis, mientras menor sea la fuerza requerida para realizar una actividad, mayor será la seguridad, la comodidad y la eficiencia del trabajador (ErgoPlus, s. f.).

3.3.1.5 Disminuir los movimientos repetitivos.

Este principio se enfoca en reducir la cantidad de veces que un trabajador realiza el mismo movimiento durante la jornada laboral. Mover continuamente la mano o la muñeca durante varias horas; aunque el movimiento parezca sencillo, al repetirse cientos de veces puede generar fatiga y lesiones musculoesqueléticas. Por esa razón, la ergonomía propone implementar pausas activas, rotación de tareas o cambios en la organización del trabajo para disminuir la repetitividad. Al final, estas medidas ayudan a proteger la salud del trabajador y permiten mantener un mejor rendimiento en sus actividades

3.3.1.6 Minimizar la presión por contacto.

La presión por contacto ocurre cuando una parte del cuerpo permanece apoyada sobre superficies duras, bordes o herramientas durante un tiempo prolongado. Esta presión constante puede afectar los músculos, los nervios y la circulación sanguínea, provocando dolor, incomodidad o lesiones. Por ejemplo, apoyar continuamente las muñecas sobre el borde de una mesa o ejercer presión con los antebrazos mientras se trabaja puede generar molestias con el paso del tiempo. Por esa razón, la ergonomía recomienda utilizar superficies acolchadas, mejorar el diseño del puesto de trabajo y evitar puntos de apoyo que ejerzan presión excesiva sobre el cuerpo

3.3.1.7 Reducir la exposición a vibraciones.

Este principio busca disminuir el tiempo durante el cual los trabajadores están expuestos a vibraciones producidas por herramientas, equipos o maquinaria. Aunque muchas veces las vibraciones no se perciben como un riesgo importante, la

exposición constante puede afectar las manos, los brazos e incluso todo el cuerpo, generando molestias, pérdida de sensibilidad o trastornos musculoesqueléticos. Por esa razón, la ergonomía recomienda utilizar equipos con menor nivel de vibración, realizar un adecuado mantenimiento de las herramientas y controlar el tiempo de exposición. En síntesis, reducir las vibraciones contribuye a proteger la salud del trabajador y mejorar sus condiciones laborales

3.3.1.8 Proporcionar una iluminación adecuada.

Una iluminación adecuada significa contar con la cantidad de luz necesaria para realizar las tareas de forma segura y precisa, sin que sea insuficiente ni excesiva. Cuando el área de trabajo tiene poca iluminación, el trabajador debe esforzar más la vista y puede adoptar posturas inadecuadas para observar mejor lo que está haciendo. De igual manera, una luz demasiado intensa o los reflejos también generan fatiga visual y disminuyen la concentración. Por esa razón, la ergonomía recomienda diseñar sistemas de iluminación acordes con las características de cada actividad, ya que una buena visibilidad favorece la seguridad, reduce los errores y mejora el desempeño del trabajador

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

La norma UNE-EN ISO 6385:2004 establece los principios fundamentales que deben considerarse al momento de diseñar un sistema de trabajo desde un enfoque ergonómico, el trabajo se adapta a las características y necesidades de las personas, y no que las personas tengan que adaptarse a condiciones de trabajo inadecuadas. Cuando se diseña un puesto de trabajo, no solo se debe pensar en las máquinas o en la productividad, sino también en aspectos como las tareas que realiza el trabajador, las herramientas que utiliza, el espacio donde desarrolla sus actividades y las condiciones del ambiente laboral. La norma también destaca la importancia de involucrar a los trabajadores durante el proceso de diseño, ya que su experiencia permite identificar oportunidades de mejora y encontrar soluciones más eficientes. De igual manera, recomienda organizar las tareas mediante estrategias como las pausas de trabajo, la rotación de actividades, la ampliación de funciones y el enriquecimiento del trabajo, con el propósito de reducir la carga física y mental, prevenir la fatiga y

favorecer el bienestar, la seguridad y el desempeño de los trabajadores (UNE-EN ISO 6385:2004).

3.4 Desarrollo de la propuesta

3.4.1 Propuesta 1 Rediseño del puesto de limpieza

Tabla 114

Propuesta 1

Aspecto	Descripción
Problema identificado	Durante la evaluación ergonómica mediante el método REBA se evidenció una flexión excesiva del tronco y del cuello durante la ejecución de las actividades, lo que incrementa el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.
Objetivo	Reducir las posturas forzadas mediante la adecuación ergonómica del puesto de trabajo.
Propuesta de mejora	Implementar mesas de trabajo que tengan una altura de 100 cm, con una una plataforma en el piso de 10 cm para las mujeres.
Beneficios esperados	• Disminución de la flexión lumbar. • Reducción de la carga sobre el cuello y los hombros. • Mayor comodidad durante la ejecución de las tareas.

3.4.2 Propuesta 2 Aumento de las pausas activas

Tabla 115

Propuesta 2

Aspecto	Descripción
Problema identificado	Alta carga estática ocasionada por mantener posturas prolongadas durante la jornada laboral, lo que incrementa la fatiga muscular y el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.
Objetivo	Disminuir la fatiga derivadas de las posturas mantenidas.

Propuesta de mejora	Implementar un programa de pausas activas cada 4 horas, con una duración aproximada de 15 minutos, que incluya ejercicios de estiramiento y movilidad dirigidos al cuello, hombros, espalda y muñecas, permitiendo que los músculos se relajen y recuperen antes de continuar con las actividades.
Beneficios esperados	• Disminución de la fatiga muscular. • Mejora de la circulación sanguínea. • Incremento de la concentración y el rendimiento del trabajador.

3.4.3 Propuesta 3 Rotación de puestos

Tabla 116

Propuesta 8

Aspecto	Descripción
Problema identificado	Movimientos repetitivos durante la ejecución de las actividades, lo que genera una sobrecarga continua en los mismos grupos musculares.
Objetivo	Disminuir la repetitividad de los movimientos y distribuir de manera equilibrada la carga física entre los trabajadores.
Propuesta de mejora	Rotación de puestos cada tres horas, alternando las actividades de limpieza, con el fin de que los trabajadores utilicen diferentes grupos musculares y eviten mantener los mismos movimientos durante toda la jornada laboral.
Beneficios esperados	• Disminución de la repetición continua de los mismos grupos musculares.

3.4.4 Propuesta 4 Vigilancia ergonómica

Tabla 117

Propuesta 4

Aspecto	Descripción
Problema identificado	Ausencia de un seguimiento periódico de los riesgos ergonómicos, esto dificulta detectar oportunamente cambios en las condiciones de trabajo o el incremento de factores de riesgo.
Objetivo	Monitorear las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo y verificar la efectividad de las mejoras que se implementaron.
Propuesta de mejora	Implementar un programa de vigilancia ergonómica mediante la aplicación del método REBA cada seis meses y siempre que se realicen cambios en los procesos, equipos, distribución del área o métodos de trabajo, con el fin de evaluar nuevamente las posturas adoptadas por los trabajadores y determinar si existen nuevos factores de riesgo.
Beneficios esperados	• Identificación temprana de nuevos riesgos ergonómicos antes de que provoquen lesiones. • Verificación de la eficacia de las medidas correctivas implementadas. • Actualización de las evaluaciones cuando existan cambios en los procesos o equipos.

3.4.5 Propuesta 5 Sistema de rotación técnica de agarre y manipulación del cuchillo

Tabla 118

Propuesta 5

Aspecto	Descripción
Problema identificado	Elevada repetitividad en los movimientos de mano y muñeca debido al uso continuo del cuchillo durante la limpieza del

	pescado, generando sobrecarga en tendones y músculos del miembro superior.
Objetivo	Reducir la exigencia biomecánica en la muñeca y mano durante las actividades de corte y limpieza.
Propuesta de mejora	Sistema de rotación técnica de agarre y manipulación del cuchillo, mediante la capacitación del trabajador en diferentes formas seguras de sujetar la herramienta y realizar los cortes.
Beneficios esperados	• Disminución de la sobrecarga en músculos y tendones de la mano y muñeca. • Reducción del riesgo de lesiones por movimientos repetitivos. • Mayor recuperación muscular durante la jornada laboral.

3.4.6 Propuesta 6 Programa de control del estado funcional de los cuchillos

Tabla 119

Propuesta 6

Aspecto	Descripción
Problema identificado	Aplicación constante de fuerza manual durante el despellejado y limpieza del pescado, especialmente cuando la herramienta requiere mayor presión para retirar piel, restos de tejido o realizar cortes.
Objetivo	Reducir la fuerza requerida durante la operación y mejorar la eficiencia del uso de herramientas manuales.
Propuesta de mejora	Programa de control del estado funcional de los cuchillos, basado en criterios de inspección del filo, ángulo de corte y condición del mango antes y durante la jornada. Además, establecer un punto de mantenimiento rápido de herramientas para evitar que los trabajadores compensen la pérdida de filo aplicando mayor fuerza con la mano y brazo.

Beneficios esperados	• Reducción del esfuerzo aplicado por el trabajador. • Menor fatiga en antebrazo y muñeca. • Disminución del tiempo empleado en cada ciclo de limpieza. • Mayor seguridad durante la manipulación del cuchillo.
-----------------------------	--

3.5 Plan de implementación

Tabla 120

Plan de implementación de actividades propuestas

Actividad	Descripción de la actividad	Responsable	Tiempo de ejecución	Recursos necesarios
Adecuación de mesas de trabajo	Implementar mesas de trabajo que tengan una altura de 100 cm, con una una plataforma en el piso de 10 cm para las mujeres.	Departamento de Mantenimiento	Primeros 60 días de implementación	Herramientas de mantenimiento, equipos de medición, materiales para adecuación, mesas regulables y personal técnico.
Implementación del programa de pausas activas	Implementar un programa de pausas activas cada 4 horas, con una duración aproximada de 15 minutos, que incluya ejercicios de estiramiento y movilidad dirigidos al cuello, hombros, espalda y muñecas, permitiendo que los músculos se relajen y recuperen antes de continuar con las actividades.	Supervisor de Producción	Diariamente	Cronograma de pausas, cartillas con ejercicios, material audiovisual y personal responsable de dirigir las actividades.
Implementación del programa de rotación de puestos	Establecer un cronograma de rotación de puestos cada tres horas, alternando las actividades de limpieza y manipulación del pescado para distribuir la carga física y reducir la repetitividad de los movimientos.	Supervisor de Producción	Inicio en los primeros 30 días y aplicación diaria	Cronograma de rotación, registros de control y capacitación del personal.
Implementación del programa de vigilancia ergonómica	Realizar evaluaciones ergonómicas mediante el método REBA para verificar la eficacia de las mejoras implementadas e identificar oportunamente nuevos factores de riesgo cuando existan modificaciones en procesos, equipos o distribución del área de trabajo.	Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo	Cada seis meses o cuando existan cambios en el proceso	Formatos REBA, cámara fotográfica, instrumentos de medición y personal capacitado en evaluación ergonómica.

Capacitación en técnicas de agarre y manipulación del cuchillo	Capacitar a los trabajadores en diferentes técnicas seguras de agarre y manipulación del cuchillo	Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Supervisor de Producción	Primeros 30 días y refuerzo semestral	Manuales de capacitación, cuchillos de práctica, material didáctico, área de entrenamiento e instructor especializado.
Programa de control del estado funcional de los cuchillos	Implementar inspecciones periódicas del filo, ángulo de corte y estado del mango de los cuchillos antes y durante la jornada laboral, estableciendo un punto de mantenimiento para afilado y reparación de herramientas cuando sea necesario.	Supervisor de Producción y Departamento de Mantenimiento	Inspección diaria y mantenimiento semanal o según necesidad	Piedra o máquina de afilado, herramientas de mantenimiento, formatos de inspección y personal responsable del control de herramientas.

3.6 Cronograma

Para asegurar una implementación organizada y progresiva de la propuesta de mejora, se elaboró un cronograma de actividades distribuido en tres meses. La planificación permite que cada acción se desarrolle de forma ordenada, evitando interrupciones en las operaciones de la empresa y facilitando el seguimiento de los avances. La idea es que primero se cuente con los recursos necesarios, luego se realicen las adecuaciones en los puestos de trabajo y, posteriormente, se fortalezca el conocimiento del personal mediante capacitaciones. Al final, se efectúa un seguimiento para verificar que las medidas implementadas realmente contribuyan a disminuir los riesgos ergonómicos identificados durante la evaluación con el método REBA y Check List OCRA.

Tabla 121

Cronograma de actividades

Actividad	Responsable	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
PROPUESTA 1. Rediseño del puesto de limpieza						
Diagnóstico y diseño de la adecuación ergonómica	Mantenimiento / SST	•				
Adquisición de materiales	Compras	•	•			
Adecuación de mesas de trabajo	Mantenimiento		•	•		
Verificación y ajustes	SST			•		
Seguimiento del puesto	SST				•	•
PROPUESTA 2. Programa de pausas activas						
Elaboración del programa y capacitación	SST	•				
Implementación de pausas activas	Supervisor de Producción		•	•	•	•
Supervisión del cumplimiento	Supervisor de Producción		•	•	•	•
PROPUESTA 3. Rotación de puestos						
Elaboración del cronograma de rotación	Supervisor de Producción	•				
Capacitación al personal	Supervisor de Producción	•				
Implementación de la rotación	Supervisor de Producción		•	•	•	•
Seguimiento del programa	Supervisor de Producción			•	•	•
PROPUESTA 4. Vigilancia ergonómica						
Elaboración del programa de vigilancia	SST	•				
Primera evaluación REBA	SST			•		
Aplicación de acciones correctivas	SST / Producción			•	•	
Segunda evaluación REBA e informe final	SST					•
PROPUESTA 5. Sistema de rotación técnica de agarre y manipulación del cuchillo						
Capacitación en técnicas de agarre	SST	•				
Implementación de microcambios de tarea	Supervisor de Producción		•	•	•	•
Seguimiento y retroalimentación	Supervisor de Producción			•	•	•

PROPUESTA 6. Programa de control del estado funcional de los cuchillos					
Elaboración del procedimiento y capacitación	Mantenimiento	•			
Inspección diaria de cuchillos	Supervisor de Producción		•	•	•
Mantenimiento preventivo de herramientas	Mantenimiento		•	•	•
Evaluación del programa	SST				•

El presente programa de implementación de las propuestas de mejora ergonómica constituye una estrategia de intervención orientada a disminuir los factores de riesgo ergonómico identificados durante la evaluación de los trabajadores del área de limpieza de pescado. Su finalidad es establecer un conjunto de acciones técnicas, administrativas y de capacitación que permitan mejorar las condiciones de trabajo, prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos y promover un ambiente laboral seguro y saludable.

El programa se desarrollará durante un período de cinco meses, tiempo en el cual se ejecutarán de manera progresiva las seis propuestas de mejora. La planificación inicia con actividades de organización, asignación de responsabilidades, adquisición de recursos y capacitación del personal, esta estructura permite que las acciones no se desarrollen de forma aislada, sino como parte de un proceso continuo de mejora ergonómica.

Durante el primer mes se llevará a cabo la fase de planificación, la cual comprende la socialización del programa con la gerencia, supervisores y trabajadores, la conformación del equipo responsable de la implementación, la elaboración de procedimientos internos y la programación de las actividades. En esta etapa también se realizarán las capacitaciones iniciales relacionadas con ergonomía, técnicas adecuadas de manipulación del cuchillo, rotación de puestos, pausas activas y procedimientos para la inspección de herramientas. Asimismo, se efectuará el levantamiento de información técnica para el rediseño del puesto de trabajo y la adquisición de los materiales necesarios para la adecuación de las mesas de trabajo.

Durante el segundo mes se iniciará la ejecución de las mejoras físicas y organizacionales. En esta etapa se adecuarán las mesas de trabajo de acuerdo con los criterios ergonómicos establecidos, garantizando una altura regulable de 100 cm. Paralelamente, comenzará la aplicación del programa de pausas activas y del sistema de rotación de puestos, con el objetivo de reducir la exposición continua a posturas

forzadas y movimientos repetitivos. También se pondrá en funcionamiento el programa de inspección diaria y mantenimiento preventivo de los cuchillos, asegurando que las herramientas permanezcan en condiciones óptimas de uso.

En el tercer mes se consolidará la aplicación de todas las medidas implementadas. Los supervisores realizarán el seguimiento diario del cumplimiento de las pausas activas, la rotación de puestos y la correcta aplicación de las técnicas de agarre y manipulación del cuchillo. Durante este período también se efectuará la primera evaluación ergonómica mediante el método REBA y Check List OCRA, con el propósito de verificar si las mejoras implementadas han reducido el nivel de riesgo identificado inicialmente y detectar posibles aspectos que requieran ajustes adicionales.

El cuarto mes estará orientado al seguimiento y mejora continua del programa. Con base en los resultados obtenidos en la evaluación intermedia, se aplicarán acciones correctivas cuando sea necesario, ajustando los procedimientos de trabajo o realizando modificaciones adicionales en los puestos de trabajo. Asimismo, continuará el monitoreo permanente de las condiciones ergonómicas y del estado de las herramientas, verificando el cumplimiento de las actividades programadas.

Finalmente, durante el quinto mes se realizará la evaluación integral del programa. En esta fase se aplicará nuevamente el método REBA y Check List OCRA para comparar los resultados obtenidos antes y después de la implementación de las propuestas, permitiendo determinar el impacto de las mejoras sobre los factores de riesgo ergonómico.

Conclusiones

Se determinó que los riesgos más relevantes están asociados a las posturas forzadas del cuello y del tronco, los movimientos repetitivos de las extremidades superiores, el mantenimiento prolongado de una misma postura, la aplicación continua de fuerza manual y la carga estática generada durante la jornada laboral. Estos factores se presentan principalmente en las actividades de despellejado y limpieza de lomos, donde la repetitividad y el uso constante de herramientas manuales incrementan la exposición de los trabajadores a trastornos musculoesqueléticos.

Se evidenció que varios de los riesgos identificados están relacionados con las características físicas de los puestos de trabajo y con la organización de las actividades. Aspectos como la altura de las mesas, la repetición constante de movimientos, el diseño histórico de las estaciones enfocado en la producción y la ausencia de adaptaciones ergonómicas contribuyen al incremento de la carga física soportada por los trabajadores. Asimismo, se observó una limitada incorporación de medidas preventivas orientadas a reducir la exposición a dichos riesgos, situación que favorece la permanencia de condiciones laborales que pueden afectar la salud de los operarios a corto y largo plazo.

Los resultados permitieron determinar objetivamente el nivel de riesgo ergonómico existente en los diferentes puestos analizados. Mediante el método REBA se estableció que el puesto de volteador presentó un riesgo bajo, mientras que los puestos de despellejador, limpiador de lomos y recibidor de lomos limpios alcanzaron un nivel de riesgo medio, evidenciando la necesidad de acciones preventivas. Por su parte, el método Check List OCRA mostró que el puesto de despellejador obtuvo un índice de 27,75 puntos, correspondiente a un riesgo ergonómico inaceptable alto, y que el puesto de limpiador de lomos registró 21,375 puntos, clasificado como riesgo ergonómico inaceptable medio. Estos resultados confirman la presencia de una exposición significativa a movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y esfuerzos continuos en determinadas actividades del proceso de limpieza de pescado.

Se concluye que la exposición continua a posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzos musculares sostenidos genera afectaciones significativas en el bienestar físico de los trabajadores y repercute directamente en su desempeño laboral. Entre las principales molestias manifestadas se encuentran expresiones como "al finalizar

la jornada siento un fuerte dolor en la espalda baja", "después de varias horas de trabajo me duele constantemente el cuello", "siento tensión y rigidez en los hombros mientras realizo la limpieza del pescado", "mis muñecas terminan adoloridas por los movimientos repetitivos", "en ocasiones siento hormigueo y adormecimiento en los dedos de las manos", "pierdo fuerza en las manos después de varias horas de trabajo", "siento ardor en los antebrazos debido al esfuerzo continuo" y "al terminar el turno tengo sensación de agotamiento físico generalizado"

Se elaboró una propuesta integral orientada a disminuir los riesgos identificados y mejorar las condiciones de trabajo en el área de limpieza de pescado. Las acciones planteadas incluyen la adecuación de los puestos de trabajo, la implementación de pausas activas, la rotación de actividades, la vigilancia ergonómica mediante evaluaciones periódicas, la optimización de las técnicas de manipulación y el control del estado funcional de las herramientas utilizadas. Estas medidas buscan reducir la exposición a posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzos innecesarios, favoreciendo un entorno laboral más seguro, saludable y eficiente. En consecuencia, la propuesta desarrollada constituye una alternativa viable para minimizar los riesgos ergonómicos detectados y contribuir al fortalecimiento de la seguridad y salud ocupacional dentro de la empresa.

Asimismo, la elevada repetitividad de los movimientos de muñeca, mano y antebrazo favorece la aparición de sintomatología relacionada con trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores, evidenciada en expresiones como "presento parestesias en dedos y manos", "siento hormigueo y adormecimiento en la muñeca durante el trabajo", "percibo dolor localizado en tendones y articulaciones de la mano", "siento inflamación y sensibilidad en la zona de la muñeca" y "experimento molestias que se irradian desde el antebrazo hacia la mano". Estas manifestaciones son compatibles con cuadros asociados a tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano y otros trastornos por movimientos repetitivos.

De igual manera, la permanencia prolongada en posición bípeda y las posturas estáticas mantenidas durante la jornada favorecen la aparición de molestias en miembros inferiores, reflejadas en comentarios como "presento sensación de pesadez en las piernas", "experimento dolor en rodillas después de permanecer

varias horas de pie", "siento fatiga muscular en pantorrillas y muslos" y "presento dificultad para mantener la misma postura durante periodos prolongados".

Desde la perspectiva del desempeño laboral, estas afectaciones generan una disminución progresiva de la capacidad funcional de los trabajadores, manifestada mediante reducción de la resistencia física, disminución de la destreza manual, pérdida de precisión en los movimientos finos, incremento de los tiempos de ejecución de las tareas, disminución de la concentración, aumento de la fatiga ocupacional y mayor probabilidad de cometer errores operativos. Los trabajadores manifestaron situaciones como "mi rendimiento disminuye cuando el dolor se intensifica", "necesito realizar pausas para recuperarme físicamente", "la fatiga afecta mi velocidad de trabajo" y "al final de la jornada me resulta más difícil mantener la precisión en las actividades".

Recomendaciones

Modificar la altura de las mesas de trabajo utilizadas en las actividades de despellejado, limpieza y recepción de lomos, ajustándolas a las características antropométricas de los trabajadores para reducir la flexión constante del cuello y del tronco identificada durante la evaluación ergonómica. La adecuación de estas dimensiones permitirá disminuir la carga postural sobre la región cervical, dorsal y lumbar.

Implementar un programa de rotación entre los puestos de despellejador, limpiador de lomos y recibidor de lomos limpios cada dos horas de trabajo continuo, con la finalidad de evitar la exposición prolongada de los mismos grupos musculares a movimientos repetitivos de mano, muñeca y antebrazo, especialmente en aquellos puestos que presentaron los mayores índices de riesgo según el método Check List OCRA.

Establecer pausas activas de 15 minutos por cada 4 horas de trabajo efectivo, orientadas a la realización de ejercicios de movilidad articular y estiramientos específicos para cuello, hombros, espalda, muñecas y miembros inferiores, con el propósito de disminuir la fatiga muscular y favorecer la recuperación fisiológica de los trabajadores.

Implementar un programa de vigilancia de trastornos musculoesqueléticos, mediante evaluaciones periódicas que permitan identificar tempranamente síntomas como cervicalgia, dorsalgia, lumbalgia, tendinitis, parestesias, pérdida de fuerza prensil y molestias osteomusculares asociadas a la repetitividad de las tareas desarrolladas en el área de limpieza de pescado.

Capacitar semestralmente al personal operativo y de supervisión en principios ergonómicos aplicados al proceso de limpieza de pescado, enfatizando la adopción de posturas de trabajo adecuadas, técnicas de reducción de esfuerzo físico, prevención de lesiones musculoesqueléticas y reconocimiento temprano de síntomas asociados a la sobrecarga biomecánica.

Implementar un sistema de monitoreo ergonómico anual utilizando los métodos REBA y Check List OCRA, con el fin de verificar la efectividad de las medidas correctivas

aplicadas y determinar posibles cambios en los niveles de riesgo ergonómico presentes en cada puesto de trabajo.

Incorporar soportes ergonómicos para miembros inferiores, tales como plataformas antifatiga o superficies de apoyo adecuadas, para reducir la carga estática derivada de la permanencia prolongada en posición de pie durante la jornada laboral.

Garantizar el mantenimiento periódico y la sustitución oportuna de cuchillos, herramientas y equipos utilizados en el proceso, evitando que el desgaste de los implementos incremente la fuerza requerida para realizar las tareas de corte y limpieza, situación que puede aumentar la carga biomecánica sobre manos, muñecas y antebrazos.

Diseñar e implementar un registro interno de sintomatología musculoesquelética, donde los trabajadores reporten periódicamente molestias como dolor cervical, dolor lumbar, rigidez muscular, parestesias, inflamación articular o fatiga física excesiva, permitiendo a la empresa realizar intervenciones preventivas oportunas.

Desarrollar estudios posteriores que evalúen el impacto de las mejoras ergonómicas propuestas, mediante la comparación de indicadores antes y después de su implementación, tales como niveles de riesgo REBA y OCRA, frecuencia de molestias musculoesqueléticas, ausentismo laboral y percepción de confort de los trabajadores.

Bibliografía

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2024). *Trastornos musculoesqueléticos*. EU-OSHA.
<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Balderas, M. (2020). *Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad*. Acta Universitaria.
- Bulnes, S. (2020). *Evaluación del riesgo ergonómico mediante el método R.E.B.A. y su relación con el dolor musculoesquelético: Revisión bibliográfica*. FACSA.
- Cardenas, H., & Bermúdez, V. (2020). *Trastornos musculoesqueléticos y movimientos repetitivos en la limpiadora de pescado de una empresa atunera en el Ecuador*. Universidad Internacional SEK.
- Carrasco, J. (2023). *Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral*. Redilat.
- Castilla, L. (s. f.). *Trastornos músculo-esqueléticos*. Junta de Castilla y León.
<https://trabajoyprevencion.jcyl.es/web/es/prevencion-riesgos-laborales/trastornos-musculoesqueleticos.html>
- Chávez, D. (2022). *Análisis de los riesgos ergonómicos del personal administrativo que labora en el Municipio de Esmeraldas*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Colombini, D., Occhipinti, E., & Grieco, A. (2002). *Risk assessment and management of repetitive movements and exertions of upper limbs*. Elsevier.
- Creswell, J. W. (2020). *Una introducción concisa a la investigación de métodos mixtos*. SAGE Publications.
- Diego-Mas, J. A. (2024). *Evaluación postural mediante el método REBA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Ergo/IBV. (2023, 14 de julio). *Método REBA: Cómo prevenir las lesiones musculares en empresas*. <https://www.ergoibv.com/es/evaluaciones-ergonomicas/metodo-reba/>

Ergo/IBV. (2024). *Nuevas tecnologías aplicadas a la ergonomía*. <https://www.ergoibv.com/es/servicios/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-ergonomia/>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s. f.). *Posturas de trabajo*. Ministerio de Trabajo y Economía Social.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s. f.). *Trabajos repetitivos*. Ministerio de Trabajo y Economía Social.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s. f.). *Riesgos ergonómicos*. Ministerio de Trabajo y Economía Social.

Organización Internacional del Trabajo. (2024). *Ergonomía*.

Organización Mundial de la Salud. (s. f.). *Occupational health*.

Gimie, D. (2023, 16 de agosto). *¿Cuáles son las consecuencias de los TME?* Manut-LM. <https://manutlm.com/es/noticias/cuales-son-las-consecuencias-de-los-tme/>

González, R., & Muñoz, B. (2021). Análisis mixto en ergonomía ocupacional: Estrategias para la mejora del bienestar laboral. *Revista de Salud Ocupacional*, 63(2), 129–143.

Hancoco, C. (2020). *Factores de riesgo ergonómico y síntomas de trastornos músculo esqueléticos en trabajadores de cooperativas mineras de Ananea*. Universidad Nacional del Altiplano.

Hernández, O. (2021). *Propuesta de un programa de control de riesgos laborales en seguridad para trabajos en alturas, espacios confinados y manejo manual de cargas en el Departamento de Proyectos de Construcción, de la Empresa Durman by Aliaxis*. Instituto Tecnológico

de Costa Rica.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2021). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2020). Evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.

Instituto de Seguridad y Salud Laboral. (2020). *Prevención de riesgos ergonómicos*. ISSST.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1999). *NTP 445: Carga mental de trabajo: Fatiga*. INSST.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2002). *La carga mental de trabajo*. INSST.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2003). *NTP 629: Movimientos repetitivos: Métodos de evaluación. Método OCRA: Actualización*. INSST.

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2015). *Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición*. ISTAS.

INEN. (2024). *Conoce las normas de ergonomía para mejorar las condiciones laborales en las organizaciones*. Servicio Ecuatoriano de Normalización. <https://www.normalizacion.gob.ec/conoce-las-normas-de-ergonomia-para-mejorar-las-condiciones-laborales-en-las-organizaciones/>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2002). *La carga mental de trabajo*. INSST.

Karwowski, W. (2022). *Manual de factores humanos y ergonomía*. John Wiley & Sons.

Kim, I. (2016). Safety and health practices in the food industry and ergonomic interventions. *Journal Ergonomics*, 1–2.

- Loor, L. (2021). *Riesgo ergonómico en miembros superiores por movimientos repetitivos en el área de pelado, corte y desvenado de camarones en una empresa de mariscos*. Universidad San Gregorio de Portoviejo.
- Martínez, R., & Gómez, P. (2020). Evaluación de riesgos ergonómicos en el sector alimentario. *Revista de Ergonomía Aplicada*, 12(3), 178–192.
- Medina, K., & Díaz, J. (2024). Riesgos ergonómicos en el entorno laboral: Importancia y factores de riesgo. Revisión bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2024). *Análisis de datos cualitativos: Un libro de consulta de métodos*. SAGE Publications.
- Morales, X. (2021). *Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas*. CAMBIOS.
- Organización Internacional del Trabajo. (2024). *Ergonomía*. <https://www.ilo.org/es/ergonomia>
- Patton, M. Q. (2020). *Métodos de investigación y evaluación cualitativos: Integración de la teoría y la práctica*. SAGE Publications.
- Prieto, B. (2021). *Evaluación del riesgo ergonómico del farmacéutico en oficina de farmacia con el método REBA*. EID.
- Proaño, R. (2021). *Trastornos músculo esqueléticos y nivel de riesgo ergonómico en trabajadores expuestos a movimiento repetitivo en una florícola de Pichincha, Ecuador*. Universidad Internacional SEK.
- Rojas, A. (2020). *Riesgos ergonómicos en el teletrabajo en tiempos de pandemia de COVID-19*. Universidad Privada Antenor Orrego.
- Salinas, M., & Vera, M. (2020). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos producidos por los riesgos disergonómicos en los conductores de transporte de personal, Arequipa-2018*. Universidad Tecnológica del Perú.
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2020). *Fundamentos de la investigación con*

métodos mixtos: Integración de enfoques cuantitativos y cualitativos en las ciencias sociales y del comportamiento. SAGE Publications.

Anexos

Anexo 1

Ficha de Observación

Ficha de Observación	
Título	
Datos Generales	
Observador	
Fecha de Observación	
Hora de Inicio	
Hora de Finalización	
Lugar de Observación	
Área Específica	
Número de Trabajadores Observados	
Descripción del Entorno	
Condiciones Ambientales	
Temperatura	
Nivel de ruido	[Bajo, medio, alto]
Iluminación	[Adecuada/Inadecuada]
Espacio de trabajo	[Reducido/Amplio]
Seguridad y limpieza	
Actividades Observadas	
No.	Descripción de la Actividad
1	
2	
3	
Equipos y Herramientas Utilizadas	
Factores de Riesgo Identificados	
Tipo de Riesgo	Descripción
Postural	
Movimientos repetitivos	
Manipulación de cargas	
Comentarios Adicionales	
Observaciones de Seguridad	
Sugerencias Iniciales	
Método de Registro	
Tipo de Observación	
Técnicas de Registro	
Firmas	
Observador	_____
Supervisor del Área	_____

Anexo 2

Preguntas para el “Despellejador”

N°	Pregunta	Respuesta
1	¿Cuáles son las tareas que realiza habitualmente en su puesto de trabajo?	
2	¿Considera que hace uso de la fuerza? (moviendo cargas o levantando cargas)	[Sí/No]
3	¿Tiene algún espacio de descanso mientras realiza sus actividades?	[Sí/No]
4	En las últimas semanas, ¿ha experimentado alguna incomodidad o dolor físico durante su jornada laboral?	[Sí/No]
5	¿Al terminar su jornada laboral, qué partes de su cuerpo se encuentran más fatigadas? (brazos, manos, espalda, piernas)	
6	Información adicional	

Anexo 3

Preguntas para el “Limpiador de lomos”

N°	Pregunta	Respuesta
1	¿Cuáles son las tareas que realiza habitualmente en su puesto de trabajo?	
2	¿Considera que hace uso de la fuerza? (moviendo cargas o levantando cargas)	[Sí/No]
3	¿La mayor parte del tiempo se encuentra en una postura forzada? (de pie)	[Sí/No]
4	¿Tiene algún espacio de descanso mientras realiza sus actividades?	[Sí/No]
5	En las últimas semanas, ¿ha experimentado alguna incomodidad o dolor físico durante su jornada laboral?	[Sí/No]
6	¿Al terminar su jornada laboral, qué partes de su cuerpo se encuentran más fatigadas? (brazos, manos, espalda, piernas)	
7	Información adicional	

Anexo 4

Preguntas para "Control de lotes de limpieza de pescado, Volteador"

N°	Pregunta	Respuesta
1	¿Cuáles son las tareas que realiza habitualmente en su puesto de trabajo?	
2	¿Considera que hace uso de la fuerza? (moviendo cargas o levantando cargas)	[Sí/No]
3	¿La mayor parte del tiempo se encuentra en una postura forzada? (de pie)	[Sí/No]
4	¿Tiene algún espacio de descanso mientras realiza sus actividades?	[Sí/No]
5	En las últimas semanas, ¿ha experimentado alguna incomodidad o dolor físico durante su jornada laboral?	[Sí/No]
6	¿Al terminar su jornada laboral, qué partes de su cuerpo se encuentran más fatigadas? (brazos, manos, espalda, piernas)	
7	Información adicional	