



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 físicos en el área de procesos de atún
en conserva”**

Autor:

Oliver Geussepe Ortiz Quito

Tutor de Titulación:

Ing. Elías Murillo Celorio, Mg.

Manta - Manabí - Ecuador

2025

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación de riesgos físicos en el área de procesos de atún en conserva”

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Industrial 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

DIRECTOR

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

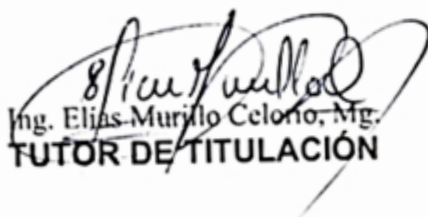
Certificación del Tutor

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 **Oliver Geussepe Ortiz Quito**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Industrial, período académico **2024-2**, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"Evaluación de riesgos físicos en el área de procesos de atún en conserva"**.

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.

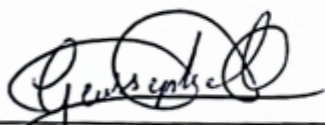
Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.



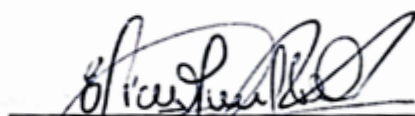
Ing. Elías Murillo Celorio, Mg.
TUTOR DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE TESIS

Oliver Geussepe Ortiz Quito, 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 físicos en el área de procesos de atún en conserva”** Es una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del tutor, Ing. Elías Murillo Celorio, Mg. y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Oliver Geussepe Ortiz Quito
C.I. 0850452111



Ing. Elías Murillo Celorio, Mg.
C.I. 1309164521

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado, en primer lugar, a Dios, por ser guía constante en cada paso de mi vida y por brindarme la fortaleza necesaria para superar los desafíos que esta etapa académica ha implicado.

A mi abuela, Santa Orlinda Vera, cuyo amor incondicional, sabiduría y ejemplo de vida han sido pilares fundamentales en mi formación personal. Su presencia ha sido luz en los momentos de incertidumbre, y su fe en mí, un motor que me impulsa a seguir adelante.

A mi padrino, el Abg. Gilio Martin Valencia Arce, por su generoso apoyo moral y económico, por sus consejos siempre acertados y por creer en mi potencial incluso cuando yo dudaba. Su respaldo ha sido clave para alcanzar este logro que hoy celebro con gratitud.

Y a mi mujer, Aurimar Loreanny Medina Bermúdez compañera de vida y de sueños, por su paciencia, comprensión y amor inquebrantable. Su presencia ha sido refugio en los días difíciles y alegría en los momentos de triunfo. Gracias por caminar a mi lado en este proceso, por sostenerme cuando flaqueé y por celebrar conmigo cada pequeño avance.

A todos ustedes, gracias por estar presentes día a día, por su fe en mí y por ser parte esencial de este capítulo tan importante en mi vida. Este logro también es suyo.

Oliver Geussepe Ortiz Quito

Reconocimiento

Agradezco a los docentes por la enseñanza y formación en el transcurso de la carrera, a mis compañeros por aquellas experiencias vividas dentro y fuera del salón de clases, en lo particular a una persona en especial que me ha permitido tener experiencia en la carrera que elegí y gracias a él obtengo mi título con mayor orgullo, gracias, Jaime Arturo Carrión.

Oliver Geussepe Ortiz Quito

Índice de contenidos

Certificación del Tutor	3
Declaración de Autoría.....	4
Dedicatoria	5
Reconocimiento.....	6
Índice de contenidos	7
Resumen Ejecutivo	11
Executive Summary	12
Introducción.....	13
Planteamiento del problema.....	14
Formulación del problema.....	16
Objetivos	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos.....	17
Justificación.....	18
1. Fundamentación Teórica.....	20
1.1. Antecedentes Investigativos	20
1.2. Bases teóricas	24
1.2.1. Procesos de producción en la industria conservera de atún	24
1.2.2. Riesgos físicos en el ámbito industrial.....	27
1.2.3. Evaluación de riesgos laborales	29
Marco teórico.....	30
1.2.4. Modelo de evaluación de riesgos físicos	32
1.2.5. Factores de riesgo físico en la industria conservera de atún.....	34
1.2.6. Enfoques y metodologías para la evaluación de riesgos físicos	39
1.3. Marco conceptual	40

1.4. Maco legal y ambiental	42
1.5. Hipótesis y variables	43
1.5.1. Hipótesis(i)	43
1.5.2. Hipótesis (Ho).....	43
1.5.3. Identificación de variables.....	43
1.5.3.1. Variable dependiente	43
1.5.3.2. Variable independiente:	43
1.5.3.3. Operacionalización de las variables.....	44
1.6. Marco Metodológico	44
1.6.1. Modalidad Básica de la Investigación	44
1.6.2. Enfoque.....	45
El enfoque mixto permite triangulación de datos, lo cual es esencial para validar resultados y formular estrategias prácticas basadas en evidencia.....	45
1.6.3. Nivel de investigación	45
El estudio se clasifica como correlacional y explicativo:.....	45
Correlacional: Identifica la relación entre la exposición a factores de riesgo físico (ruido, temperatura, iluminación) y el impacto en la salud ocupacional, como la pérdida auditiva o la fatiga térmica.....	45
Explicativo: Analiza las causas y efectos de estos riesgos en el entorno laboral, explorando cómo las condiciones específicas de la planta procesadora influyen en la seguridad y el desempeño de los empleados. Según Creswell (2017), este nivel permite abordar no solo "qué" ocurre, sino también "por qué".....	45
1.6.4. Población de estudio.....	46
1.6.5. Tamaño de muestra.....	46
1.6.6. Plan de recolección de la información.....	46
Encuestas y entrevistas: Aplicadas a trabajadores para conocer sus percepciones sobre riesgos físicos, síntomas relacionados y medidas de mitigación existentes.	47

3. Validación: Se realizará una reunión con supervisores para corroborar los datos preliminares y asegurar su representatividad.	47
1.6.7. Procesamiento de la información	47
Presupuesto	49
Capítulo 2	50
2. Diagnóstico o estudio de campo	50
2.1. Situación Actual	50
Capítulo 3	57
3.1 Análisis de la situación anterior vs la propuesta.	57
3.2. Descripción del Área de Cocción	57
3.3. Identificación de Problemas	57
3.4. Plan de Acción	57
3.5. Medidas de Control	57
3.6. Cronograma de Implementación	59
3.7. Recursos Necesarios	59
4.Desarrollo de Capacitaciones y Programa de Mantenimiento en el Área de Cocción	61
4.1. Capacitación del Personal	61
4.2. Objetivos de la Capacitación	61
4.3. Contenido de la Capacitación	61
4.4. Duración y Metodología	62
5.Programa de Mantenimiento Preventivo	62
5.1 Objetivos del Mantenimiento	62
5.2 Actividades de Mantenimiento	62
5.3 Cronograma	63
5.4 Recursos Necesarios	63
5.5.1. Auditorías Internas	64
5.5.3. Reducción de Riesgos:	64

5.5.4. Ahorros Operativos:	64
5.5.5. Cumplimiento Normativo:.....	65
6. Resumen del Impacto Financiero	65
7. Implementación Piloto en la Empresa	65
8. Cronograma General de Implementación	66
9. Documentación.....	66
Conclusión.....	67
Recomendaciones.....	68
Bibliografía	70
Anexos	72

Resumen Ejecutivo

Este proyecto busca identificar y mitigar los riesgos físicos en el área de cocción de una planta procesadora de atún, mejorando las condiciones laborales y garantizando el cumplimiento de normativas como la ISO 45001:2018. En el área de cocción, los trabajadores están expuestos a riesgos como estrés térmico, niveles elevados de ruido y accidentes por quemaduras o contacto con superficies calientes. Estos riesgos no solo afectan la salud de los empleados, sino también la eficiencia operativa de la planta.

Para abordar estos problemas, se propone un enfoque integral que incluye la capacitación del personal en protocolos de seguridad, el uso de equipos de protección personal (EPP) y simulacros prácticos para emergencias. A nivel técnico, se instalarán sistemas de ventilación, aislamiento térmico, barreras acústicas y sensores IoT para monitorear en tiempo real las condiciones de temperatura, presión y ruido. Además, se implementará un programa de mantenimiento preventivo y auditorías internas para evaluar la efectividad de las medidas.

Se espera reducir los accidentes en un 30%, mejorar la satisfacción laboral y generar ahorros mediante la disminución de reparaciones no planificadas y tiempos de inactividad. Con un costo estimado de \$9,000 USD, este proyecto fortalecerá la seguridad, la competitividad y la sostenibilidad de la planta a largo plazo.

Executive Summary

This project seeks to identify and mitigate physical risks in the cooking area of a tuna processing plant, improving working conditions and guaranteeing compliance with regulations such as ISO 45001:2018. In the cooking area, workers are exposed to risks such as thermal stress, high noise levels and accidents due to burns or contact with hot surfaces. These risks not only affect the health of employees, but also the operational efficiency of the plant.

To address these issues, a comprehensive approach is proposed that includes staff training in safety protocols, the use of personal protective equipment (PPE), and practical emergency drills. At a technical level, ventilation systems, thermal insulation, acoustic barriers and IoT sensors will be installed to monitor temperature, pressure and noise conditions in real time. In addition, a preventive maintenance program and internal audits will be implemented to evaluate the effectiveness of the measures.

It is expected to reduce accidents by 30%, improve job satisfaction and generate savings by reducing unplanned repairs and downtime. With an estimated cost of \$9,000 USD, this project will strengthen the safety, competitiveness and sustainability of the plant in the long term.

Introducción

La seguridad y salud en el trabajo es uno de los temas más importantes en el sector industrial. Las empresas deben garantizar que sus empleados trabajen en un entorno seguro y saludable, reduciendo el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales.

En particular, la industria alimentaria, como los canales, crea una serie de riesgos físicos relacionados con el proceso de producción. Esto debe determinarse y administrarse correctamente.

El trabajo actual está diseñado para evaluar los riesgos físicos en el proceso de las empresas enlatadas. El propósito es identificar los principales peligros a los que están expuestos los trabajadores, analizar los niveles de exposición y recomendar medidas de control para reducir estos peligros. Para ello, realizamos un diagnóstico primario del estado de la fábrica a través de inspecciones de fábrica, entrevistas y recopilación de información. Luego se aplican métodos de evaluación de riesgos reconocidos internacionalmente, como matrices de riesgos e índices de probabilidad y consecuencias.

Finalmente, se presentan recomendaciones técnicas y organizativas para mejorar las condiciones de trabajo y prevenir accidentes y enfermedades profesionales. Los resultados de este estudio pueden ayudar a las conserveras a desarrollar planes de acción para gestionar eficazmente los riesgos físicos en el sector de procesamiento de atún, ayudando así a proteger la salud y la seguridad de sus empleados.

Planteamiento del problema

Macro contexto

El procesamiento de alimentos es un sector estratégico en la economía global debido a su impacto en la seguridad alimentaria y el comercio internacional. En particular, la industria atunera destaca por su aporte al abastecimiento mundial de proteínas de alta calidad. No obstante, las plantas procesadoras enfrentan desafíos significativos en la gestión de riesgos físicos derivados de la operación de maquinaria, las condiciones ambientales extremas y la exposición prolongada a factores adversos. Estos riesgos afectan tanto la salud ocupacional de los trabajadores como la sostenibilidad operativa de las empresas (OIT, 2020).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) enfatiza que los sectores industriales, especialmente los relacionados con la producción de alimentos, deben implementar sistemas integrales de gestión de riesgos para cumplir con estándares internacionales como la ISO 45001:2018. Según la OIT, "la identificación y mitigación de riesgos físicos son fundamentales para garantizar un entorno laboral seguro y aumentar la competitividad de las empresas en el mercado global" (OIT, 2021).

Además, la FAO señala que el incremento en la demanda de productos como el atún en conserva ha llevado a la expansión de operaciones industriales en regiones costeras, pero muchas empresas aún carecen de protocolos adecuados para la gestión de riesgos físicos. "Los riesgos laborales no abordados afectan tanto la salud de los trabajadores como la calidad del producto final, comprometiendo la seguridad alimentaria" (FAO, 2022).

Meso contexto

En Ecuador, el sector pesquero e industrial de procesamiento de atún representa una de las principales actividades económicas, con un aporte significativo al Producto Interno Bruto (PIB) y a las exportaciones del país. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), "el procesamiento de atún genera miles de empleos directos e indirectos, pero también enfrenta retos críticos en términos de seguridad laboral" (INEC, 2023).

El Ministerio de Trabajo de Ecuador reporta que, a pesar de los avances en la normativa sobre salud ocupacional, el cumplimiento efectivo sigue siendo limitado en el sector pesquero. Las evaluaciones recientes destacan que los trabajadores en plantas procesadoras de alimentos están expuestos a niveles de ruido, vibraciones y temperaturas extremas que superan los umbrales recomendados. "La falta de implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud aumenta la incidencia de enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo" (Ministerio de Trabajo, 2022).

Además, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) menciona que "el 60% de las inspecciones en el sector industrial de procesamiento de alimentos en Ecuador revelan carencias en la evaluación y gestión de riesgos físicos, siendo estas deficiencias más críticas en las zonas de producción de alto rendimiento" (INSST, 2021).

Micro contexto

En la planta procesadora de atún en conserva ubicada en Manta, las condiciones laborales del área de producción presentan desafíos particulares relacionados con la exposición a factores de riesgo físico. Un diagnóstico preliminar indica que los trabajadores enfrentan niveles de ruido por encima de los 85 dB, temperaturas extremas en zonas de cocción superiores a los 50 °C y una iluminación deficiente que no cumple con las recomendaciones de las normativas locales e internacionales (Zambrano, 2023)

Según Muñoz y Torres (2022), "las plantas procesadoras en Ecuador presentan deficiencias en la evaluación integral de riesgos físicos, lo que compromete tanto la salud ocupacional como el cumplimiento normativo". Esto es especialmente relevante en procesos altamente mecanizados, donde el uso constante de maquinaria incrementa la exposición a factores adversos.

Además, la Asociación de Exportadores de Atún (ASETUN) subraya que "la falta de inversión en sistemas de evaluación y control de riesgos físicos limita la competitividad de las empresas atuneras en el mercado internacional, al no cumplir con los estándares de seguridad exigidos por los compradores extranjeros" (ASETUN, 2023).

Formulación del problema

De este modo, surge la siguiente pregunta en relación con el problema de investigación examinado

¿Cuáles son los principales riesgos en el área del proceso de atún en una empresa dedicadas a procesar productos del mar?

Preguntas directrices

- ¿Cuáles son los riesgos físicos más comunes en el área de procesos de atún en la empresa conservera?
- ¿Qué medidas de prevención se están implementando actualmente para reducir los riesgos físicos en el área de procesos de atún?
- ¿Se han identificado zonas de riesgo específicas en el área de procesos de atún?
- ¿Qué acciones se están tomando para mitigar estos riesgos?
- ¿Se proporciona el equipo de protección personal adecuado a los trabajadores del área de procesos de atún?
- ¿Se realizan inspecciones periódicas para identificar posibles riesgos físicos en el área de procesos de atún?
- ¿Qué acciones se toman en caso de identificar un riesgo?

Objetivos

Objetivo general

- evaluar los riesgos físicos presentes en el área de procesos de atún en una empresa conservera, con el fin de identificar medidas de prevención y control para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Objetivos específicos

- Identificar los riesgos físicos asociados con las condiciones de trabajo en el área de cocción, incluyendo riesgos térmicos, de ruido y mecánicos, mediante la evaluación técnica de los equipos y el ambiente laboral.
- Implementar medidas de control para reducir la exposición a los riesgos térmicos, incluyendo la instalación de sistemas de ventilación, aislamiento térmico en las autoclaves y la provisión de equipo de protección personal (EPP) adecuado.
- Reducir los niveles de ruido en el área de cocción mediante la instalación de barreras acústicas y la provisión de protectores auditivos para los trabajadores expuestos a niveles elevados de sonido.
- Optimizar el mantenimiento preventivo de los equipos en el área de cocción, garantizando su funcionamiento eficiente y reduciendo el riesgo de fallas mecánicas que puedan generar accidentes o paradas operativas inesperadas.
- Capacitar a los trabajadores sobre los protocolos de seguridad en el manejo de autoclaves, las medidas de prevención de accidentes térmicos y de ruido, y las acciones a seguir en caso de emergencias o incidentes en el área de cocción.
- Establecer un sistema de monitoreo continuo utilizando tecnología IoT para medir la temperatura, presión y niveles de ruido en tiempo real, permitiendo la detección temprana de condiciones peligrosas y la toma de decisiones informadas.

Justificación

La industria de procesamiento de atún en conservera representa una actividad económica importante en muchos países, generando puestos de trabajo y contribuyendo al desarrollo socioeconómico. Sin embargo, esta actividad también conlleva una serie de riesgos físicos inherentes a los procesos y condiciones de trabajo, los cuales pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores.

En el área de procesos de atún en conservera, los trabajadores pueden estar expuestos a diversos riesgos físicos, como:

Riesgos de golpes, atrapamientos, cortes y heridas: Debido a la manipulación de maquinaria, equipos y herramientas cortantes.

Riesgos de caídas al mismo o distinto nivel: Por pisos resbaladizos, desniveles, problemas de iluminación, entre otros.

Riesgos por exposición a altas/bajas temperaturas: Generadas por los procesos de cocción, enlatado y enfriamiento.

Riesgos por exposición a ruido y vibraciones: Provenientes de la maquinaria y equipos utilizados.

Riesgos ergonómicos por manejo manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Estas condiciones de trabajo pueden desencadenar la ocurrencia de accidentes laborales y el desarrollo de enfermedades profesionales, lo cual repercute negativamente en la salud de los trabajadores, la productividad y la competitividad de la empresa.

En este contexto, la presente investigación sobre "Evaluación de riesgos físicos en el área de procesos de atún en conservera" se justifica por las siguientes razones

- **Relevancia económica y social:** La industria de procesamiento de atún en conserva es un sector económico importante que genera empleo y desarrollo en las comunidades donde se ubica. Sin embargo, es necesario garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables para los trabajadores.
- **Cumplimiento legal:** La mayoría de los países cuentan con normativas y regulaciones en materia de seguridad y salud ocupacional que exigen a las empresas identificar y controlar los riesgos laborales. Una evaluación de riesgos en esta área permitirá a la empresa cumplir con los requisitos legales aplicables.
- **Prevención de accidentes y enfermedades:** La identificación y evaluación de los riesgos físicos facilitará la implementación de medidas de control efectivas, lo cual contribuirá a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, favoreciendo el bienestar de los trabajadores.
- **Mejora de la productividad y competitividad:** Al contar con un entorno de trabajo más seguro y saludable, se espera que se reduzcan los días perdidos por incidentes y se mejore el desempeño y la motivación de los trabajadores, lo cual se traducirá en una mayor productividad y competitividad de la empresa.

1. Fundamentación Teórica

1.1. Antecedentes Investigativos

Fierro (2023) en su trabajo investigativo titulado "Evaluación de los riesgos microbiológicos en la producción de conservas de atún del mar" realizado para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aborda la importancia de realizar análisis microbiológicos en las conservas de pescado para garantizar la seguridad e inocuidad alimentaria. El objetivo de la investigación es determinar los microorganismos que podrían causar contaminación en las conservas del mar, así como proponer soluciones de ingeniería agroindustrial para mejorar su colocación en el mercado. La investigación se enmarca en un diseño metodológico experimental y explicativo, con un enfoque en la realización de análisis microbiológicos en laboratorios especializados. Las principales fuentes de información son los análisis microbiológicos de las muestras de conservas de pescado. Se concluye que la presencia de microorganismos como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en las conservas de pescado puede estar relacionada con la presencia de animales cerca del área de producción y el incumplimiento de normas de bioseguridad. Se recomienda implementar mejoras en el área de producción para evitar la proliferación de microorganismos y garantizar la calidad e inocuidad de las conservas de pescado del mar.

López (2018) en su trabajo investigativo titulado "Análisis del proceso de inspección, vigilancia y control de conservas de atún procedentes de Ecuador que ingresan a Colombia por el paso fronterizo de Rumichaca" realizado para la Universidad para la Cooperación Internacional, considera que el objetivo de la investigación es analizar el cumplimiento normativo en cuanto al rotulado de los productos alimenticios tipo conservas de atún procedentes de Ecuador que ingresan a Colombia por el paso fronterizo de Rumichaca. La investigación es de tipo descriptiva y cualitativa. La principal fuente de información son los datos del sistema de vigilancia y control sanitario de INVIMA (SIVICOS) durante el periodo del 1 de enero de 2017 a 30 de junio de 2017. Se analizaron las

importaciones de atún en conserva procedentes de Ecuador que fueron objeto de inspección, vigilancia y control en el paso fronterizo de Rumichaca. Se concluye que es necesario diseñar estrategias que permitan realizar un seguimiento, verificación y control del cumplimiento normativo del rotulado de los atunes de Ecuador, así como visitar las fábricas en Ecuador para verificar el cumplimiento de los Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y limitar el número de marcas que amparan un registro sanitario para facilitar la trazabilidad de los alimentos.

Guerra (2021) en su trabajo investigativo titulado "Evaluación de los riesgos presentes en el área de producción de una empresa procesadora de conservas de atún S.A" realizado para la Universidad de Oriente, aborda la evaluación de riesgos por puestos de trabajo en el área de producción de conservas de atún. El objetivo de la investigación es identificar los riesgos existentes en las instalaciones de la empresa y en las actividades diarias de los trabajadores, con el fin de tomar medidas para proteger a los equipos, al medio ambiente y al recurso humano. La metodología utilizada es de tipo descriptivo, con un enfoque cualitativo. Se emplearon técnicas como la observación directa, revisión bibliográfica, entrevistas no estructuradas y técnicas de inspección. La principal fuente de información fueron las observaciones detalladas en las áreas de trabajo y la revisión de normativas y procedimientos relacionados con la seguridad industrial. Se identificaron los riesgos físicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales presentes en cada puesto de trabajo, así como las medidas de prevención correspondientes. Como resultado, se propusieron acciones para minimizar o eliminar los riesgos, garantizando un ambiente laboral seguro y mejorando la calidad del proceso productivo.

Tomalá (2014) en su trabajo investigativo titulado "Estudio y análisis para la evaluación y control de los riesgos laborales en los puestos de trabajo del área de producción de sardina en la empresa ENVASUR S.A. ubicada en la Comuna Valdivia" realizado para la Universidad Estatal Península de Santa Elena, considera que el objetivo de la investigación es identificar, evaluar y controlar los

riesgos laborales presentes en cada uno de los puestos de trabajo en el proceso de producción de sardina. La investigación se basa en la aplicación de matrices de riesgos, inspecciones, encuestas y entrevistas para recopilar datos y proponer medidas preventivas y correctivas. La principal fuente de información utilizada en la investigación fueron las matrices de riesgos, las encuestas y las entrevistas realizadas a los trabajadores de la empresa ENVASUR S.A. y al jefe de Seguridad Industrial. Se aplicaron medidas de control para minimizar los accidentes en el área de producción de sardina y se logró un ambiente de trabajo más seguro y productivo. El autor concluye que, al identificar y evaluar los riesgos laborales, se pueden aplicar medidas preventivas adecuadas para mejorar la seguridad y proteger la integridad física y emocional de los trabajadores. Se recomienda realizar inspecciones periódicas, capacitar al personal, motivar a los trabajadores con incentivos y estandarizar los procedimientos para implementar las mejoras identificadas en el estudio.

Aldana y Ocampo (2015) en su trabajo de titulación titulado "Análisis de Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional en la Línea de Cocido para una Planta de Conservas de Pescado" realizado para la Universidad Nacional Agraria La Molina, tiene como objetivo principal evaluar e identificar los riesgos ocupacionales en el procesamiento de conserva de pescado en la línea de cocido de la empresa Pacific Natural Foods S.A.C, con el fin de proponer medidas que prevengan, eliminen y minimicen los riesgos laborales. La investigación se basa en la metodología de la Matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos) y se enfoca en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y propuesta de medidas de control para garantizar la seguridad y salud ocupacional en el proceso de producción de conservas de pescado. Se realizaron visitas, entrevistas y encuestas en la planta de procesamiento para recopilar información relevante. El autor concluye que la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo permitió identificar y controlar los riesgos laborales, mejorando la eficiencia y la seguridad en el proceso productivo. Se recomienda seguir estandarizando los

procedimientos y medidas de control identificadas para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable en la empresa.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Procesos de producción en la industria conservera de atún

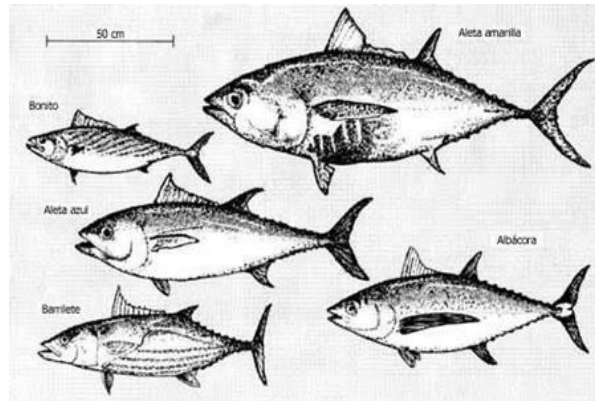


Ilustración 1: Atunes

Bajo el nombre de “atunes” se incluyen diversos tipos de peces: algunos pertenecen al género tunas y se consideran los reales atunes, como el “atún aleta azul” (*thunnus thynnus*), el “atún aleta amarilla” (*thunnus albacares*) y la “albacora” (*thunnus alalunga*). Existen otros cuyas características son relativamente similares, como el “barrilete” (*katsuwonis pelamis*) y el “bonito del atlántico” (*sarda sarda*). Los atunes ojo grande (*thunnus obesus*) y patiseca (*euthynnus sp*) se capturan básicamente dentro de aguas jurisdiccionales del pacífico con barcos de menor calado.

Los atunes, por sus condiciones morfológicas (cuerpo fusiforme, cabeza alargada y boca pequeña en relación con el cráneo), son buenos nadadores. Su piel dura, lubricada con un “mucus” que reduce la fricción con el agua, está cubierta por escamas muy pequeñas y lisas.

Junto con los esturiones, los atunes se encuentran entre los peces de mayor tamaño que compiten en su hábitat con otras especies como los tiburones y delfines.

El atún es abundante en aguas cálidas donde tiene menor tamaño (40 cm a 1 metro) y peso de 15 a 100 kilos), como es el caso de los “bonitos” y los

“barriletes”. El “atún aleta amarilla” y el “patudo” alcanzan una talla máxima de 190 centímetros. Para sus capturas, se utilizan buques de capacidad superior a 400 ton cortas de acarreo, en faenas cercanas a 90 días; aquellos que emplean redes de cerco llevan un observador de la comisión interamericana del atún tropical (ciat) para verificar las correctas maniobras de pesca para el salvamento de delfines.

Procedimiento general de obtención de lomito congelado de atún

1. Faena y aparejos de pesca

Los barcos atuneros capturan entre 20 y 100 toneladas de atún en faenas de pesca aproximadamente 45 días, realizándose dos faenas por día. El aparejo de pesca utilizado es la red de cerco que posee una relinga superior con boyas y una relinga inferior con pesas.

2. Tratamiento a bordo

Una vez capturado el atún se clasifica por especie y tallas y colocadas en las cavas del barco atunero con salmuera (20% a 25%) y luego congelados en cuartos frío de la embarcación a temperaturas de (-18°C y -25°C). El atún debe mantenerse en las bodegas de los barcos en una salmuera que debe tener una concentración de (18 a 20) % y a una temperatura de almacenaje de (-15 a -20 °C), durante el transporte desde el sitio de captura hasta el lugar de descarga de la materia prima

Las bodegas deben estar limpias antes de la adición de la salmuera y libre de posibles fugas de amoníaco y gasoil que pueda contaminar el atún durante el transporte. La descarga debe hacerse con la mayor rapidez posible y evitando que el atún alcance una temperatura mayor a los (-8°C) La zona de descarga debe estar limpia y desinfectada. El atún que se va sacando del barco debe ser colocado en containeres limpios, montándose sobre camiones para su transporte hasta la planta, colocado en forma ordenada para evitar la caída de la materia

prima durante el transporte, y este se hace con la mayor rapidez para evitar que la temperatura del atún suba por encima de los (-8°C).

- Descarga en planta
- Sistema y transporte

3. Recepción

Se recibe la materia prima congelada en tinas de aluminio, y transportada a los cuartos fríos de almacenamiento congelado

- A. Planta de proceso
- B. Recepción, pesaje y almacenamiento congelado de la materia prima

Durante la recepción en planta, se realiza el pesaje de la materia prima de las motonaves y se registran las especies, pesos y tamaños del atún recibido de cada motonave, generalmente en forma computarizada.

4. Almacenamiento en cámaras frigoríficas

La materia prima seleccionada es almacenada en cuartos de congelación (2000 a 6000 toneladas de capacidad) a temperatura de (-18 a – 20°C)

5. Descongelación en planta

Se realiza la descongelación del atún en tinas (1 tonelada de capacidad), utilizando circulación de agua clorinada (25 ppm residual), durante dos horas aproximadamente.

6. Corte y evisceración (manual y con sierras sinfín)

7. Cocimiento

La operación de cocimiento se realiza en cocinadores a vapor directo a temperaturas de 102° c (teniendo en cuenta que el centro o espina esté entre (62 y 72° c), durante 2 a 4 horas, dependiendo el peso del atún.

8. Enfriamiento y nebulización

Una vez sacado el atún del cocinador, se somete a chorros periódicos de agua para reducir la temperatura y evitar se siga cocinando

Sala de proceso

- El descabezado y obtención de los lomitos.
- Las cabezas y piel son “desperdicios” utilizados en la elaboración de harina.
- Los lomitos se pesan y empacan en bolsas termo encogibles
- Sellado al vacío de las bolsas con el lomito
- Termo encogimiento en máquina
- operación de encanas tillado y estiba
- Congelación y almacenamiento de los productos

Se realiza en túneles a temperaturas de (-35°C) por 12 horas aproximadamente

Operación de empaque y acondicionamiento para el transporte congelado La materia prima congelada se saca y se empaca en cajas de cartón (7.4 kg por bolsa y en cada caja 22 bolsas con producto para exportación

1.2.2. Riesgos físicos en el ámbito industrial

La industria conservera es el sector agroalimentario que tiene como principal finalidad producir alimentos que conserven sus propiedades durante un largo periodo de tiempo, preservándolos en todo momento de la acción de los microorganismos y otros factores capaces de alterar sus características organolépticas.

A diferencia de otros sectores alimentarios, el proceso productivo de la industria conservera presenta la ventaja de producir alimentos de bajo riesgo microbiológico, pero nunca se pueden considerar alimentos de riesgo cero.

En este sentido, con la finalidad de garantizar la producción y comercialización de alimentos inocuos y seguros, es importante que la industria

conservera establezca un sistema de control multidisciplinario, incluyendo un procedimiento de limpieza y desinfección que se ajuste a las necesidades de la instalación, cumpliendo con las exigencias higiénicas y microbiológicas demandadas por las industrias alimentarias y el consumidor final.

Peligros alimentarios en la industria conservera

En el proceso productivo de una industria conservera se pueden identificar diferentes peligros alimentarios. Se define peligro alimentario como la contaminación inaceptable de naturaleza biológica, física, química y/o la supervivencia o proliferación de microorganismos peligrosos para la seguridad y/o la producción o persistencia de productos inaceptables del metabolismo microbiano. Según su naturaleza, los peligros asociados a los alimentos se pueden clasificar en tres grupos diferenciados:

Peligros biológicos: bacterias, virus y parásitos patogénicos, determinadas toxinas naturales, toxinas microbianas, y determinados metabólicos tóxicos de origen microbiano.

Peligros químicos: contaminantes tóxicos inorgánicos, anti-bióticos, promotores de crecimiento, aditivos alimentarios tóxicos, lubricantes y tintas, desinfectantes, micotoxinas, ficotoxinas e histamina.

Peligros físicos: fragmentos de vidrio, metal, madera u otros objetos que puedan causar daño físico al consumidor.

Para evitar la materialización de los peligros alimentarios identificados será necesario establecer una serie de medidas preventivas: control de la materia prima, buenas prácticas de manipulación, control de temperaturas, etc.

Conocer y analizar los posibles riesgos alimentarios del sistema productivo facilitará la aplicación de las medidas preventivas adecuadas, garantizando la obtención de un producto seguro. Las tareas de limpieza y desinfección en la industria conservera son primordiales para mantener un nivel óptimo de calidad y seguridad de los productos

1.2.3. Evaluación de riesgos laborales

La evaluación de riesgos laborales es un componente de los principios básicos para la gestión de salud y seguridad en el trabajo. Su implementación permite planificar las acciones preventivas para llevar adelante y evitar que los empleados sufran accidentes o contraigan enfermedades. La evaluación de riesgo involucra los siguientes pasos básicos.

1. Identificar los peligros.
2. Estimar el riesgo de cada peligro (la probabilidad y severidad del daño).
3. Decidir si el riesgo es tolerable.
4. Elaborar un plan de acción.
5. 5. Revisión del plan de acción.

Para la identificación de peligros es necesario elaborar una lista de actividades laborales, agruparlas de manera racional y manejable, y recopilar la información necesaria sobre ellas.

A partir de esta clasificación se puede identificar los peligros categorizando los mismos de diferentes maneras, por ejemplo, por tópicos: mecánicos, eléctricos, radiación, químicos, incendio y explosión, etc.

El riesgo a partir del peligro se determina estimando la severidad potencial del daño y la probabilidad de que éste ocurra.

Severidad

La información obtenida de las actividades laborales es vital para la determinación de la severidad. También debe considerarse la (s) parte (s) del cuerpo probablemente afectada (s) y la naturaleza del daño, desde daño leve a extremo.

Marco teórico

Identificación de peligros y evaluación de riesgos del trabajo desarrollado en la línea de envasado de conservas de caballa.

SEVERIDAD			
#	CRITERIO	CONCEPTO	EJEMPLO
1	LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	Daños superficiales, o lesiones menores que no representan mayor incidencia	Golpes Cortes Laceraciones
2	DAÑINO (D)	Laceraciones mayores que generan incapacidad menor con secuelas temporales	Quemaduras Fracturas Lesiones
3	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)	Lesiones múltiple que generan una incapacidad permanente o que pueden producir la muerte	Amputaciones Fracturas mayores Muerte

Tabla 1: Clasificación de riesgos de acuerdo con la severidad. Fuente: Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996)

Probabilidad de ocurrencia

Para determinar la probabilidad del daño se debe considerar si las medidas de control ya implementadas y cumplidas son adecuadas. Es necesario considerar la cantidad de personal expuesto, frecuencia y duración de la exposición al peligro, fallas en los servicios, ej.: electricidad y agua, exposición a los elementos y protección brindada por el equipo de protección personal (EPP), entre otros. Luego se clasifica en

PROBABILIDAD			
#	Criterio	Concepto	Ejemplo
1	BAJA (B)	El daño podría ocurrir rara vez	Al menos una vez al año. Alguna vez ocurrió
2	MEDIA (M)	El daño puede producirse algunas veces o es poco frecuente	Se ha dado en varias oportunidades en el año
3	ALTA (A)	El daño ocurrirá siempre o la probabilidad de ocurrencia es muy frecuente	Sucede toda la mayor parte del tiempo

Tabla 2: Clasificación de riesgos de acuerdo con la probabilidad Fuente: *Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996)*

Identificación de peligros y evaluación de riesgos del trabajo desarrollado en la línea de envasado de conservas de caballa 21

Existen diferentes métodos para decidir si el riesgo es significativo. La mayoría tienen como característica fundamental que no pretenden determinar un valor real del riesgo, es decir la magnitud del daño en un periodo de tiempo concreto, sino que se conforman con una aproximación a su medida en términos de nivel, usando escalas arbitrarias

		SEVERIDAD		
		LD(1)	D(2)	ED(3)
PROBABILIDAD	B(1)	Riesgo no significativo (1)	Riesgo poco significativo (2)	Riesgo moderado (3)
	M(2)	Riesgo poco significativo (2)	Riesgo moderado (4)	Riesgo significativo (6)
	A(3)	Riesgo moderado (3)	Riesgo significativo (6)	Riesgo intolerable (9)

Tabla 3: muestra un método simple de estimación de niveles de riesgo y de decisión sobre si los riesgos son poco significativos. Los riesgos se clasifican de acuerdo con su probabilidad estimada y a la severidad potencial del daño.

1.2.4. Modelo de evaluación de riesgos físicos

A. Daños a la salud física y psicológica

Los laborales se encuentran dentro del lugar de trabajo en una organización o derivados de las tareas que, en su cumplimiento, se realicen al exterior, pero durante la propia jornada laboral; se trata de aquellos siniestros que puedan provocar un daño o problema a la salud tanto física como psicológica, del trabajador. El riesgo laboral se califica como grave o inminente cuando la posibilidad de que se materialice en un accidente de trabajo es alta con severas consecuencias. Una evaluación de riesgos laborales debe llevarse a cabo por personal técnico especializado en actividades de prevención a través de soluciones que ayuden a centralizar, analizar y remediar las amenazas, optimizando así la seguridad y el cumplimiento normativo para tomar decisiones más inteligentes y evitar multas o sanciones. Por ejemplo, en un centro de atención telefónica, los riesgos laborales pueden ser la exposición al ruido o la relación con los clientes, es decir, los operadores telefónicos que atienden a personas problemáticas pueden reducir su rendimiento al verse afectada su salud mental. Esto deteriora la operación y la calidad del servicio de la empresa y la transición del personal, ya que los trabajadores optan por renunciar.

B. Evaluación de riesgo laboral, un factor humano

Para la evaluación de riesgos laborales, bastan siete pasos que están relacionados con la experiencia de los trabajadores dentro de una organización.

1. Compilar la información sobre normativa y reglamentos para la prevención de riesgos laborales, datos sobre las causas de los accidentes o las enfermedades relacionadas al trabajo o actividades desempeñadas asociadas al mismo.
2. Identificar las amenazas o peligros actuales por área y puestos de trabajo: maquinaria, herramientas, instalaciones u organización en sí; asimismo, detectar también el origen de los riesgos, los cuales pueden ser internos, externos o mixtos.

3. Reconocer quiénes pueden sufrir daños mediante plantilla de trabajadores o proveedores, pues cada riesgo tiene efectos propios y no afecta en todos los casos a las mismas personas. Aunque existen algunos que son genéricos y amenazan la operación total de la empresa.
4. Evaluar los riesgos y medidas que se deben adoptar en función de su alcance, impacto e incidencia.
5. Documentar los hallazgos bajo un testimonio escrito sobre las medidas adoptadas en contra de los riesgos laborales y las que todavía están pendientes.
6. Planificar las soluciones pendientes e implementarlas; igualmente, analizar si es preciso actualizarlas, puesto que no siempre son efectivas y habrá que adaptarlas a determinado rubro.
7. Revisar la evaluación de riesgos laborales siempre que sea necesario.

En concreto, las empresas deben realizar una evaluación de riesgos laborales inicial para garantizar la seguridad y la salud de los empleados y así tomar acciones oportunas para eliminar, controlar o disminuir las amenazas derivadas de la actividad laboral.

ORCA se encarga de poner a la vista todo aquello que no está bien dentro de tu empresa y pueda generar daños; sobre todo, nuestros expertos se enfocan en remediar los riesgos antes de que se materialicen y sus consecuencias afecten al negocio

C. Norma ISO 45001.

Dentro de la evaluación de riesgos laborales es importante poner en práctica la norma ISO 45001 destinada a proteger a los trabajadores de accidentes y enfermedades relacionadas con la industria en un ambiente seguro. Se trata de una certificación internacional que fue desarrollada para mitigar cualquier factor físico o mental que cause daños irreparables a empleados o a las empresas y que, desde su entrada en vigor en marzo de 2018, ha presentado grandes

avances en su implementación, sumando cada día más y más organizaciones certificadas bajo dicha norma; esto hace que ya no sea una ventaja competitiva, sino un mínimo requerido en muchas industrias y sectores. Con la norma ISO 45001 en la evaluación de riesgos laborales se espera que los resultados brinden la mejora continua, el cumplimiento de normativa y regulaciones legales y el logro de objetivos empresariales.

Por otra parte, la norma no aborda cuestiones como la seguridad del producto, daños a la propiedad o impactos ambientales, sino que tiene un enfoque más humano. En ORCA tenemos una visión de 360 grados que da paso a un enfoque integral para identificar, centralizar y clasificar la información requerida, así como para asignar responsables a cada paso de la evaluación de riesgos laborales, dando cumplimiento a las normas y optimizando los recursos económicos en gastos de seguridad. Con ORCA tu empresa será capaz de accionar con agilidad planes detallados para la evaluación de riesgos laborales en cada escenario de emergencia. ¿Te interesa saber más al respecto? Conoce nuestra solución para optimizar tu estrategia de control y prevención de riesgos por incumplimiento de normativa laboral.

1.2.5. Factores de riesgo físico en la industria conservera de atún

Uno de los mayores riesgos para los trabajadores de la industria transformadora del pescado proviene de los cuchillos. Se trata de herramientas extremadamente afiladas para permitir el despiece y fileteado de las piezas de pescado. Son condiciones agravantes el trabajo apresurado y complejo con una herramienta cortante, a lo que hay que añadir otras dificultades ergonómicas, como el manejo de materiales escurridizos y húmedos. El frío limita la capacidad de prensión y la sensibilidad de las manos de los operarios, lo que incrementa los riesgos de que se produzcan accidentes. Las consecuencias varían desde el simple corte, que ya introduce una distorsión del programa productivo, a heridas más graves, que pueden presentarse en forma de lesiones nerviosas, tendinosas, óseas, o amputaciones. Sobre todas ellas planea además el riesgo añadido de la infección. Los cortes no forman parte de este tipo de trabajo. La

primera herramienta preventiva -antes siquiera que usar guantes- es cambiar la mentalidad y no asumir que los cortes son el tributo de ciertas actividades laborales de riesgo. Dado que en este tipo de trabajo importa, sobre todo, la destreza y la capacidad de agarre y prensión para que el trabajador pueda llevar a cabo su cometido, optaremos por el empleo de guantes tejidos con fibras como Kevlar y Spectra, que ofrecen confort de uso y la protección necesaria para evitar accidentes y bajas laborales. Turnicidad y trabajo nocturno.

La intensificación de la producción ha traído consigo la introducción masiva del trabajo a turnos y el trabajo nocturno, lo que es fuente de numerosas patologías físicas y mentales. Expertos de la O.I.T. afirman que “cada quince años de trabajo nocturno se produce un envejecimiento de unos cinco”. Pero es la fatiga, esa disminución del poder funcional de los órganos, la sensación de malestar, la que mejor caracteriza la relación entre esta organización del trabajo (turnicidad) y la salud.

Entre los múltiples efectos negativos para la salud, destacamos las alteraciones del sueño. Son marcadas en quienes están realizando turnos nocturno y matutino. Estudios sobre la duración del sueño en trabajadores de turnos rotatorios, han revelado que los del turno de noche duermen en promedio cinco horas y media, los del turno de mañana seis horas y media, y los del turno de la tarde ocho horas y media. Estos resultados muestran que los trabajadores de turnos de noche y mañana duermen menos. En ambos casos esta incapacidad para dormir puede tener una causa externa (ambiente ruidoso, por ejemplo), pero se debe fundamentalmente a que el ciclo fisiológico de actividad-reposo natural no se corresponde con el ritmo impuesto por el horario de trabajo.

Otra situación común en esta industria es la del manejo de pescado congelado, lo que presenta el inconveniente de las bajas temperaturas y su efecto nocivo sobre la integridad de la piel, con la exigencia de un gran nivel de destreza. La única solución viable para trabajar en dicho entorno será el empleo simultáneo de guantes térmicos, protegidos con guantes anticorte.

En la industria transformadora del pescado el uso frecuente del agua supone otra fuente de riesgos añadidos, ya que puede disolver el contenido graso de la piel de las manos.

En ese caso, las manos se vuelven vulnerables y ven limitada su capacidad auto regeneradora. Y no completaríamos el cuadro de amenazas para las manos sin referirnos a las dermatitis por contacto con el pescado, sus escamas, vísceras y fluidos biológicos, que pueden determinar, en función de la susceptibilidad individual y del tiempo de exposición, los consabidos cuadros de dermatitis, una afección degenerativa si no se trata de modo adecuado. Nuevamente, es preceptivo en estos casos el empleo de los guantes, una segunda piel, y excelente oportunidad para la necesaria salubridad de los trabajadores.

Caídas a ras del suelo por pavimentos con agua, restos de desperdicios, etc. Los suelos deberán ser impermeables, no absorbentes, antideslizantes, resistentes e incombustibles, de fácil limpieza y desinfección; dispondrán de suficiente inclinación (2% como mínimo) para evitar retenciones de agua u otros líquidos. Estarán provistos de desagües con los dispositivos adecuados de cierre hidráulico que eviten el retroceso de materias orgánicas y olores y el acceso de roedores. Se deben eliminar con rapidez los restos abandonados en el suelo, se limpiarán y eliminarán los restos de agua, escarcha, así como de cualquier producto vertido ocasionalmente.

El frío, riesgo añadido

El trabajo con frío en interiores y al aire libre puede tener efectos adversos sobre la salud humana. Los problemas de salud disminuyen la productividad y aumentan los riesgos de accidentes y lesiones llegando en los casos más extremos a causar muertes. Los dolores musculoesqueléticos son frecuentes en el trabajo con frío en interiores. La respiración de aire frío puede causar síntomas respiratorios. Los síntomas empeoran con el ejercicio y la edad, siendo más comunes en personas con enfermedad respiratoria previa.

Las enfermedades cardiovasculares y disminución de la actividad pueden ser especialmente pronunciadas durante el trabajo en tiempo frío e implicando ejercicio físico. Sólo la gestión correcta, que pasa por el conocimiento y la evaluación, permitirá evitar que el frío sea otro riesgo laboral que enfrentan muchos trabajadores. Generalmente, se considera que el frío es un riesgo añadido cuando se trabaja a temperaturas iguales o inferiores a los 10-15° C, que pueden darse en interiores o a la intemperie. Los trabajos fríos se dan principalmente en la industria alimentaria, ya que los congelados se encuentran en valores de -20°

La identificación de los riesgos por frío es el primer paso para su control. Los grupos especialmente sensibles deben recibir información y protección adecuada.

Estrés y deterioro de la salud

El estrés laboral surge cuando se da un desajuste entre la persona, el puesto de trabajo y la propia organización. La persona percibe que no dispone de recursos suficientes para afrontar la exigencia laboral y es entonces cuando aparece el estrés. El ritmo y la carga de trabajo provocan agotamiento psíquico, fatiga emocional, desgaste personal, frustración de las expectativas, contradicción entre la realidad y el deseo, ruptura del equilibrio psicológico... Dichos estados psicológicos vinculados al estrés agravan otras dolencias físicas, como:

Diabetes

Estar sometido a un estrés permanente aumenta hasta un 45% el riesgo de padecer diabetes del tipo 2 en hombres, según un estudio de la Universidad de Gotemburgo (Suecia). Tal conclusión sugiere que el estrés debe empezar a considerarse como una causa –que tiene prevención- y que determina la falta de respuesta a la medicación con insulina en pacientes con diabetes adquirida (tipo 2).

Hipersensibilidad acústica

Se ha constatado que las mujeres que padecen estrés continuo pueden sufrir hipersensibilidad a los sonidos, hasta tal punto que una conversación normal, con una intensidad en torno a los 60 decibelios, puede resultarles molesta, e incluso dolorosa.

Picores

El estrés puede activar las células inmunes en la piel, causando o acentuando enfermedades inflamatorias cutáneas y aumentando las sensaciones de picor asociadas, concluye un estudio de la Universidad de Medicina de Berlín.

Susceptibilidad a infecciones

El sistema inmune de los estresados crónicos responde mal a las señales hormonales que regulan la inflamación, lo que los hace más propensos a ciertas enfermedades. Además, el estrés altera el equilibrio de las bacterias que viven en el sistema digestivo, aumentando la sensibilidad a las enfermedades inflamatorias del intestino.

Colesterolemia.

Según un estudio español, citado por la revista Scandinavian Journal of Public Health, los trabajadores con estrés laboral presentan mayor probabilidad de 46 sufrir niveles anormalmente altos de colesterol LDL (colesterol 'malo') y niveles excesivamente bajos de colesterol HDL (colesterol 'bueno'). Además, sus arterias presentan mayor acumulación de ateroma (placa por 47 depósito de lípidos), que puede acabar obstruyéndolas y causando problemas cardiovasculares.

1.2.6. Enfoques y metodologías para la evaluación de riesgos físicos

Identificación de Peligros

- **Físicos:** Reconocer los peligros físicos presentes en cada puesto de trabajo, como ruido, golpes/choques, manipulación de cargas, temperaturas extremas, etc. Determinar quiénes pueden verse afectados por estos peligros.
- **Evaluación de Riesgos Físicos:** Medir y evaluar los niveles de ruido, vibración, iluminación, etc. en el ambiente laboral. Analizar los registros de accidentes y lesiones relacionados con riesgos físicos. Estimar la probabilidad y consecuencias de que los peligros físicos se materialicen. Clasificar los riesgos físicos en tolerables y no tolerables.
- **Planificación de Medidas Preventivas:** Implementar controles de ingeniería para reducir o eliminar los peligros en la fuente, como: Instalación de barreras acústicas o reubicación de maquinaria ruidosa. Protección adecuada de elementos móviles. Mejoras ergonómicas en puestos de trabajo.
- **Implementar controles administrativos, como:** Capacitación a trabajadores. Rotación de tareas. Procedimientos de trabajo seguro. Proporcionar equipos de protección personal adecuados.
- **Revisión y Actualización:** Revisar periódicamente la evaluación de riesgos físicos, especialmente cuando se produzcan cambios. Actualizar la evaluación y las medidas de control cuando sea necesario. Estos enfoques y metodologías permiten identificar, evaluar y controlar los principales riesgos físicos presentes en el ámbito industrial, con el objetivo de proteger la salud y seguridad de los trabajadores. La evaluación de riesgos físicos es un proceso clave para prevenir accidentes y enfermedades laborales

1.3. Marco conceptual

1. Gestión de riesgos laborales:

Según un trabajo basado en la implementación de ISO 45001 en la empresa COAL SERVICE SAS, la norma promueve la identificación y evaluación de riesgos asociados a actividades laborales, como maquinarias y condiciones de trabajo. La implementación de la norma busca reducir accidentes, mejorar la cultura de seguridad, cumplir con regulaciones legales y aumentar la eficiencia operativa, además de fortalecer la reputación empresarial (Salgado Restrepo, 2023)

2. Planificación estratégica en SST:

La norma ISO 45001:2018 destaca la importancia de integrar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST) dentro de la estrategia organizacional. Esto incluye realizar un análisis de riesgos y oportunidades, abordando los peligros identificados y fomentando la participación activa de los trabajadores, tal como se explica en un estudio sobre la norma ISO 45001 publicado por la Universidad Politécnica de Cataluña (Alvarenga, 2024)

3. Ejemplo de implementación en call centers:

En un estudio realizado en un centro de llamadas del Grupo Farsimán, se evidenció la utilidad de la norma para abordar problemas posturales, ergonómicos, y de iluminación. La implementación de ISO 45001:2018 no solo redujo incidentes, sino que también mejoró la reputación de la organización, abriendo nuevas oportunidades comerciales en mercados con altos estándares de seguridad y responsabilidad social (UPCommons, 2024)

4. Normativa y contexto general:

Según el estudio de Zamorano, los riesgos físicos en áreas de procesamiento de alimentos incluyen objetos extraños (como fragmentos de vidrio o metal), condiciones inadecuadas de iluminación, ruido, y temperaturas extremas. Para mitigarlos, se establecen puntos críticos de control dentro de un Sistema HACCP,

que evalúa las medidas necesarias para garantizar la inocuidad alimentaria y la seguridad del personal. (Bustos, 2020)

5. Factores ergonómicos y carga física:

En las tareas repetitivas o de sobreesfuerzo, la ergonomía se convierte en un aspecto esencial para evaluar riesgos físicos. El método LEST y la norma ISO 10075-3 son herramientas útiles para evaluar las condiciones de trabajo, particularmente en la carga física y las demandas asociadas. Estas evaluaciones pueden identificar los factores que generan sobreesfuerzos físicos o fatiga, comunes en las plantas de procesamiento (Cristina Batalla, 2020)

6. Procedimientos de mitigación:

En el caso de áreas de calor o maquinaria pesada, el uso adecuado de Equipos de Protección Personal (EPP) y el diseño de procedimientos seguros son fundamentales. Además, la limpieza y mantenimiento frecuente de equipos disminuyen riesgos como quemaduras y cortes. Capacitar a los trabajadores también es clave para garantizar la correcta aplicación de estas medidas (Uniminuto, 2023)

1.4. Maco legal y ambiental

Marco Legal Ecuador:

Código del Trabajo de Ecuador: Establece las normas que regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393): Regula las medidas de prevención de riesgos laborales.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1: Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 7010: Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad registrados.

Marco Ambiental Ecuador:

Ley de Gestión Ambiental: Establece los principios y directrices de la política ambiental.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA): Regula la prevención y control de la contaminación ambiental.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua: Regula el uso y aprovechamiento del agua.

Ley Orgánica Integral para la Gestión Integral de Residuos Sólidos: Norma el manejo adecuado de los residuos sólidos.

1.5. Hipótesis y variables

1.5.1. Hipótesis(i)

Los procesos de producción de atún en conservera presentan riesgos físicos significativos que afectan la salud y seguridad de los trabajadores

1.5.2. Hipótesis (Ho)

No existen riesgos físicos significativos en el área de procesos de atún en conservera que puedan afectar la salud y seguridad de los trabajadores

1.5.3. Identificación de variables

1.5.3.1. Variable dependiente

Evaluación de riesgos físicos en el área de procesos de atún en conservera

1.5.3.2. Variable independiente:

Nivel de riesgo físico

1.5.3.3. Operacionalización de las variables

Título: Criterios de selección de proveedores: una revisión sistemática de la literatura y nuevos enfoques				Operacionalización de las variables		
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Variables	Dimensiones e indicadores	M
¿Cuáles son los principales riesgos en el área del proceso de atún en una empresa dedicadas a procesar productos del mar?	General • evaluar los riesgos físicos presentes en el área de procesos de atún en una empresa conservera, con el fin de identificar medidas de prevención y control para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.	Hipótesis (i) Los procesos de producción de atún en conservera presentan riesgos físicos significativos que afectan la salud y seguridad de los trabajadores.	Variables independientes: Evaluación de riesgos físicos en el área de procesos de atún en conservera.	Acciones realizadas para la evaluación de riesgos físicos, Riesgos físicos identificados en el área de procesos de atún en conservera.	1. Identificación de peligros y riesgos físicos 2. Implementación de medidas de control 3. Seguimiento y revisión 4. Análisis y evaluación de riesgos	La prese "Evaluació área de pr cc se llevó a enfoque
	Específicos • Identificar los riesgos físicos presentes en el área de procesos de atún en la empresa conservera. • Evaluar la exposición de los trabajadores a dichos riesgos físicos. • Analizar la normativa vigente en materia de seguridad y salud laboral aplicable al sector de la industria conservera. • Proponer medidas de prevención y control para reducir los riesgos físicos identificados en el área de procesos de atún. • Elaborar un plan de acción para la implementación de las medidas propuestas y su seguimiento en la empresa conservera.		Variables dependientes: Nivel de riesgo físico.			

Tabla 4: Variables. Elaborado por: Oliver Ortiz

1.6. Marco Metodológico

1.6.1. Modalidad Básica de la Investigación

Esta investigación es de tipo descriptiva y exploratoria, con un enfoque aplicado. La modalidad descriptiva permite documentar y analizar las características de los riesgos físicos a los que están expuestos los trabajadores en el área de procesos de atún en conserva. Según Hernández Sampieri (2014), este tipo de investigación detalla fenómenos específicos para proporcionar un panorama claro y ordenado.

La exploración complementa este análisis al indagar en los factores subyacentes que generan estas condiciones, permitiendo una comprensión inicial en un sector con limitada información técnica.

1.6.2. Enfoque

Se adopta un enfoque mixto, el cual combina datos cuantitativos y cualitativos para una comprensión integral del problema:

Cuantitativo: Se emplea para medir, a través de herramientas estandarizadas, factores como ruido (dB), temperatura (°C) e iluminación (lux), garantizando precisión y objetividad en los datos.

Cualitativo: Aporta profundidad al interpretar las experiencias, percepciones y observaciones de los trabajadores frente a los riesgos identificados. Este enfoque se aplicará mediante entrevistas y análisis temáticos, facilitando una aproximación subjetiva al problema.

El enfoque mixto permite triangulación de datos, lo cual es esencial para validar resultados y formular estrategias prácticas basadas en evidencia.

1.6.3. Nivel de investigación

El estudio se clasifica como correlacional y explicativo:

Correlacional: Identifica la relación entre la exposición a factores de riesgo físico (ruido, temperatura, iluminación) y el impacto en la salud ocupacional, como la pérdida auditiva o la fatiga térmica.

Explicativo: Analiza las causas y efectos de estos riesgos en el entorno laboral, explorando cómo las condiciones específicas de la planta procesadora influyen en la seguridad y el desempeño de los empleados. Según Creswell (2017), este nivel permite abordar no solo "qué" ocurre, sino también "por qué".

1.6.4. Población de estudio

La población está compuesta por los 150 trabajadores del área de procesos de una planta procesadora de atún en conserva ubicada en Manta, Ecuador.

Este grupo incluye operarios, supervisores y técnicos de mantenimiento, quienes desempeñan funciones directamente expuestas a factores de riesgo físico. Se selecciona esta población debido a su relevancia en el ciclo productivo y su constante interacción con equipos, máquinas y condiciones ambientales adversas.

1.6.5. Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se determina mediante un muestreo estratificado proporcional, el cual asegura la representación de cada grupo ocupacional dentro del área de producción.

Cálculo: Para un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, el tamaño estimado de la muestra es de 60 trabajadores, distribuidos de la siguiente forma:

Operarios de línea: 45 trabajadores.

Supervisores: 10 trabajadores.

Técnicos de mantenimiento: 5 trabajadores.

1.6.6. Plan de recolección de la información

La recolección de datos se realizará en tres etapas:

1. Preparación:

Diseño de instrumentos (encuestas, guías de entrevistas).

Calibración de equipos: sonómetro, luxómetro y termómetro infrarrojo.

2. Recolección en campo:

Observación directa: Identificación de puntos críticos en el área de procesos.

Mediciones técnicas:

Ruido: Se medirá con un sonómetro en diferentes turnos y estaciones de trabajo, siguiendo los límites establecidos por la normativa ISO 1999.

Temperatura: Uso de un termómetro infrarrojo en zonas de cocción y enfriamiento para registrar rangos térmicos.

Iluminación: Evaluación con un luxómetro para verificar el cumplimiento de los estándares del Reglamento Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Encuestas y entrevistas: Aplicadas a trabajadores para conocer sus percepciones sobre riesgos físicos, síntomas relacionados y medidas de mitigación existentes.

3. Validación: Se realizará una reunión con supervisores para corroborar los datos preliminares y asegurar su representatividad.

1.6.7. Procesamiento de la información

1. Datos Cuantitativos:

Se ingresarán en una hoja de cálculo de Excel y posteriormente serán procesados con SPSS para realizar análisis estadísticos descriptivos y correlacionales. Por ejemplo, se determinará si hay relación significativa entre la intensidad del ruido y la prevalencia de molestias auditivas.

Los resultados se representarán en gráficos y tablas para facilitar su interpretación.

2. Datos Cualitativos:

Las entrevistas se transcribirán y analizarán mediante codificación temática con software como NVivo. Este análisis buscará patrones y categorías relevantes, como "percepción del riesgo" y "eficacia de las medidas de control".

3. Triangulación de Información:

Los datos cuantitativos y cualitativos se integrarán para identificar coincidencias y discrepancias. Este proceso ayudará a construir un diagnóstico integral de los riesgos físicos y sus implicaciones en el área de procesos de atún en conserva.

Presupuesto

PRESUPUESTO INVESTIGACIÓN	
CONCEPTO	VALOR
Transporte	\$250,00
Tiempo de consulta en internet	\$200,00
Tiempo investigación	\$1.320,00
Impresiones y papelería	\$300,00
Refrigerios	\$480,00
Llamadas telefónicas de coordinación	\$240,00
TOTAL	\$2.790,00

Cronograma

Actividades	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Revisión bibliográfica																																
Preparación del anteproyecto																																
Entrevista con el departamento de información, para el tratamiento y análisis de datos.																																
Entrevista con profesionales UCCI																																
Definir objetivos del proyecto																																
Desarrollo Informe técnico																																
Entrevista con Vicerrectorado Académico																																
Reunión con interesados																																
Aprobación del informe																																
Entrevista con Rectorado																																
Reunión con interesados																																
Aprobación del proyecto																																
Solicitud de presupuesto a Departamento Financiero																																
Aprobación del financiamiento																																
Puesta en marcha*																																
Seguimiento*																																
Desarrollo de investigaciones*																																
* Depende de la aprobación del financiamiento del proyecto.																																

* Depende de la aprobación del financiamiento del proyecto.

Capítulo 2

2. Diagnóstico o estudio de campo

El análisis situacional para la evaluación de riesgos físicos en el área de procesos de atún en una conservera abarca varios aspectos clave:

2.1. Situación Actual

La conservera de atún opera en un entorno industrial con procesos que involucran maquinaria, equipos y tareas manuales para el procesamiento del pescado. El área de procesos es un punto crítico donde se concentran diversos riesgos físicos potenciales para los trabajadores.

Estructura Organizativa: La empresa cuenta con un organigrama que incluye áreas de producción, calidad, logística y administración. Sin embargo, se ha identificado una falta de comunicación entre los departamentos, lo que puede afectar la eficiencia operativa.

Infraestructura y Equipamiento: Las instalaciones son adecuadas para el procesamiento de atún, pero algunos equipos presentan desgaste y requieren mantenimiento. Esto puede aumentar el riesgo de accidentes laborales y afectar la calidad del producto.

Normativas y Cumplimiento: La empresa cumple con las normativas básicas de seguridad alimentaria; sin embargo, se han observado deficiencias en la implementación de protocolos de seguridad laboral, lo que puede aumentar la exposición a riesgos físicos.

Contexto operativo:

La planta procesa grandes volúmenes de atún diariamente

- Se utilizan equipos como autoclaves, selladoras, cortadoras y cintas transportadoras
- Hay manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos
- Se trabaja con elementos cortantes y superficies calientes
- Existen riesgos por ruido, vibraciones y condiciones térmicas

Marco regulatorio:

La empresa debe cumplir con normativas de seguridad laboral y salud ocupacional específicas para la industria alimentaria. Esto incluye evaluaciones periódicas de riesgos y medidas de control

Estudio de campo

Se realizó un levantamiento de información in situ en el área de procesos para identificar y caracterizar los principales riesgos físicos:

Métodos de Recolección de Datos:

Observaciones Directas: Se realizaron visitas a las áreas de producción para identificar condiciones de trabajo y posibles riesgos.

Entrevistas: Se entrevistó a operarios y supervisores para obtener información sobre la percepción de los riesgos y las medidas de seguridad implementadas.

Datos Procesados: Identificación de Riesgos: Se identificaron riesgos como caídas, cortes, y exposición a temperaturas extremas en las áreas de procesamiento.

Frecuencia de Accidentes: En el último año, se registraron varios incidentes menores, lo que indica la necesidad de una evaluación más profunda de los riesgos físicos

Hallazgos preliminares:

A. Riesgos mecánicos:

- Atrapamientos en equipos como selladoras y cintas transportadoras
- Cortes y laceraciones por manipulación de cuchillos y latas
- Golpes por caídas de objetos o choques contra estructuras

B. Riesgos físicos:

- Exposición a ruido por encima de los 85 dB en ciertas áreas
- Estrés térmico en zonas de cocción y esterilización
- Vibraciones en extremidades superiores por uso de herramientas

C. Riesgos ergonómicos:

- Posturas forzadas y movimientos repetitivos en líneas de empaque •
- Manipulación manual de cargas pesadas

D. Otros riesgos:

- Caídas al mismo nivel por pisos resbaladizos
- Quemaduras por contacto con superficies calientes

Procesamiento de datos

Los datos recopilados se analizaron para determinar la frecuencia, severidad y probabilidad de cada riesgo identificado.

Se utilizaron matrices de evaluación de riesgos para priorizar las áreas de mayor preocupación.

Resultados preliminares:

- El 60% de los riesgos se clasifican como moderados
- El 30% como importantes
- El 10% como intolerables

Las áreas con mayor concentración de riesgos son las líneas de corte, cocción y empaque.

Este análisis situacional proporciona una base sólida para la posterior propuesta de medidas correctivas y preventivas. Sin embargo, en esta etapa aún no se plantean soluciones específicas al problema, sino que se establece el panorama actual de riesgos físicos en el área de procesos de atún de la conservera.

Estudio de Viabilidad (si aplica) En el caso de que se realice un estudio de viabilidad, se incluirán los resultados del estudio de mercados, que podrían abarcar:

- **Análisis de la Demanda:** Evaluación del mercado local y potenciales clientes, así como tendencias en el consumo de atún en conserva.
- **Competencia:** Identificación de competidores directos e indirectos y análisis de sus estrategias de seguridad y calidad.
- **Oportunidades y Amenazas:** Evaluación de factores externos que podrían influir en la operación de la empresa, como cambios en regulaciones o en la demanda del mercado. Normativas de Seguridad Laboral: Organismos como la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) o la OIT (Organización Internacional del Trabajo)

Proceso	Área	Puesto de Trabajo	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres No.	Hombres No.	Grupo Vulnerable Mujeres No.	Grupo Vulnerable Hombres No.	Trabajo a realizar	Actividades del trabajo Equipos / Materiales	Rutinario	No rutinario	Tipo de Peligro	Peligro Identificado
COCCIÓN	COCINADORES	OPERARIO	11		11			COCINAR EL PESCADO	ingresar y retirar la materia prima a los cocinadores	Si rutinario		Muerte por quemaduras, asfixia, afecciones en las vías respiratorias y mucosas	Quemaduras
	AUTOCLAVES	OPERARIO						ESTERILIZAR LATAS CON ATÚN	ingresar latas de atún en trozos, lomo, rallado, a los autoclaves.		No rutinario	quemadura al contacto con las partes no aisladas, especialmente la puerta	Alta temperatura y presión

Elaborada por: Oliver Ortiz Quiro

Tabla 5: MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS FÍSICOS Elaborada por: Oliver Ortiz

										CUANDO LOS CONTROLES NO SON EFECTIVOS Y CUANDO EL RIESGO SEA NOTABLE O MAYOR						
Descripción del riesgo	Consecuencia	Existe requerimiento legal o de la Compañía	Describe el requisito legal o de la Compañía	Describe los controles existentes	Referencia a documento	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligrosidad	Clasificación del Riesgo	Efectividad de los controles	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP
Riesgos de quemaduras por contacto con superficies calientes	Lesiones Graves	Si	Normativa de seguridad alimentaria	Capacitación en manejo seguro	Manual de seguridad	Lesiones permanentes	Alta	Alta	Critico	Alto	Moderado	No	No	Ventilación Asegurada	Procedimientos de trabajo	Guantes de nitrilo, mascarillas, red de cilla.
Riesgos de explosiones por falla en el equipo	Lesiones Graves	Si	Normativa de presión y seguridad	Inspección periódica	Registro de mantenimiento	Lesiones graves	Alta	Media	Moderado	Alto	Alta	No	No	Valvulas de seguridad	Protocolos de operación	Guantes de nitrilo, y mascarilla

Elaborado por: Oliver Ortiz Quito

A través de la implementación de técnicas de observación y análisis documental, se llevó a cabo un diagnóstico preliminar del grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma ISO 45001:2018 y 22000 en una empresa dedicada al procesamiento de productos del mar en conserva, ubicada en la ciudad de Manta.

SEVERIDAD			
#	CRITERIO	CONCEPTO	EJEMPLO
1	LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	Daños superficiales, o lesiones menores que no representan mayor incidencia	Golpes Cortes Laceraciones
2	DAÑINO (D)	Laceraciones mayores que generan incapacidad menor con secuelas temporales	Quemaduras Fracturas Lesiones
3	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)	Lesiones múltiples que generan una incapacidad permanente o que pueden producir la muerte	Amputaciones Fracturas mayores Muerte

Tabla 6. Clasificación de riesgos de acuerdo con la severidad. **Fuente:** Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996)

Probabilidad de ocurrencia

PROBABILIDAD			
#	Criterio	Concepto	Ejemplo
1	BAJA (B)	El daño podría ocurrir rara vez	Al menos una vez al año. Alguna vez ocurrió
2	MEDIA (M)	El daño puede producirse algunas veces o es poco frecuente	Se ha dado en varias oportunidades en el año
3	ALTA (A)	El daño ocurrirá siempre o la probabilidad de ocurrencia es muy frecuente	Sucede toda la mayor parte del tiempo

Tabla 7. Clasificación de riesgos de acuerdo a la probabilidad Fuente: Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996) Identificación de peligros y evaluación de riesgos del trabajo desarrollado en la línea de envasado de conservas de caballa 21

		SEVERIDAD		
		LD(1)	D(2)	ED(3)
PROBABILIDAD	B(1)	Riesgo no significativo (1)	Riesgo poco significativo (2)	Riesgo moderado (3)
	M(2)	Riesgo poco significativo (2)	Riesgo moderado (4)	Riesgo significativo (6)
	A(3)	Riesgo moderado (3)	Riesgo significativo (6)	Riesgo intolerable (9)

La Tabla 8: muestra un método simple de estimación de niveles de riesgo y de decisión sobre si los riesgos son poco significativos. Los riesgos se clasifican de acuerdo con su probabilidad estimada y a la severidad potencial del daño.

Descripción de los Elementos:

- Área: Sección específica donde se identifican los riesgos.
- Actividades del trabajo: Actividades realizadas en el área.
- Equipos / Materiales: Herramientas y materiales utilizados.
- Rutinario / No Rutinario: Tipo de actividad.

- Tipo de Peligro: Clasificación del peligro
- Peligro Identificado: Especificación del peligro.
- Descripción del riesgo: Detalle sobre cómo se presenta el riesgo.
- Consecuencia: Posibles resultados del riesgo.
- Requerimiento legal: Si existe una normativa aplicable.
- Descripción del requisito: Detalle del requerimiento legal.
- Controles existentes: Medidas ya implementadas.
- Referencia a documento: Documentos que respaldan la información.
- Consecuencias: Resultados de no mitigar el riesgo.
- Exposición: Nivel de exposición al riesgo.
- Probabilidad: Frecuencia de ocurrencia del riesgo.
- Grado de Peligrosidad: Evaluación del riesgo.
- Clasificación del Riesgo: Clasificación general del riesgo.
- Efectividad de los controles: Evaluación de la efectividad de las medidas.
- Eliminación / Sustitución: Opciones para eliminar o sustituir el riesgo
- Controles de ingeniería: Medidas de ingeniería implementadas.
- Controles administrativos: Procedimientos administrativos.
- EPP: Equipos de protección personal requeridos.

Capítulo 3

3.1 Análisis de la situación anterior vs la propuesta.

Este apartado presenta las medidas correctivas y preventivas diseñadas para abordar los riesgos físicos identificados en el diagnóstico. Estas acciones buscan garantizar un entorno laboral seguro y cumplir con las normativas de seguridad y salud ocupacional aplicables. Implementando así un conjunto de medidas de control y mejora para minimizar los riesgos físicos presentes en el área de procesos de atún en conserva, mejorando las condiciones laborales y cumpliendo con las normativas internacionales como ISO 45001:2018

3.2. Descripción del Área de Cocción

El área de cocción en una planta procesadora de atún utiliza autoclaves y vaporizadores para cocinar el producto a temperaturas elevadas (50-100 °C). Este entorno expone a los trabajadores a estrés térmico, ruido elevado, y posibles accidentes por contacto con superficies calientes o fugas de vapor.

3.3. Identificación de Problemas

- **Estrés térmico:** Prolongada exposición a temperaturas superiores a los 50 °C.
- **Ruido:** Niveles superiores a 85 dB generados por los autoclaves y sistemas de vapor.
- **Quemaduras y accidentes:** Posibles fugas de vapor y contacto con superficies calientes.

3.4. Plan de Acción

Objetivo: Implementar medidas técnicas y administrativas para reducir la exposición a riesgos físicos, mejorando la seguridad y condiciones laborales.

3.5. Medidas de Control

Control de Estrés Térmico:

- Ingeniería:
- Instalación de sistemas de extracción de aire caliente.
- Incorporación de cortinas de aire frío en las entradas del área.

- Aislamiento térmico de tuberías y autoclaves para evitar radiación de calor.

Administrativas:

- Establecimiento de pausas de enfriamiento cada hora en un área ventilada.
- Asignación de turnos rotativos para limitar la exposición continua.
- EPP:
- Ropa térmica con propiedades aislantes y transpirables.
- Guantes resistentes al calor para manipulación de equipos.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante y resistente a altas temperaturas.
- Control de Ruido:

Ingeniería:

- Instalación de paneles acústicos en paredes y techos para reducir la reverberación del sonido.
- Administrativas:
- Supervisión del uso obligatorio de protectores auditivos.

EPP:

- Protectores auditivos tipo copa o tapones con NRR > 25 dB.
- Prevención de Quemaduras y Accidentes:

Ingeniería:

- Instalación de sensores de fuga de vapor en autoclaves.
- Mantenimiento periódico de juntas y válvulas para evitar escapes.
- Administrativas:
- Capacitación del personal en protocolos de seguridad térmica y manejo de autoclaves.

- Señalización clara en zonas de peligro (tuberías calientes y salidas de vapor).

EPP:

- Guantes térmicos y protectores faciales para operarios que manipulan las autoclaves.

3.6. Cronograma de Implementación

Actividad	Responsable	Plazo	Indicador de Éxito
Instalación de extracción de aire	Departamento Técnico	2 meses	Reducción de temperatura a <30 °C.
Aislamiento de tuberías	Jefe de Ingeniería	1 mes	Reducción de incidentes térmicos.
Implementación de cortinas de aire	Gerente de Operaciones	1 mes	Mejora en encuestas de confort térmico.
Capacitación en protocolos de manejo	Área de SST	15 días	100% del personal capacitado.

Elaborado por: Oliver Ortiz Quito

3.7. Recursos Necesarios

Materiales	Costos
Extractores de aire	\$3,500
Paneles acústicos	\$2,000
Cortinas de aire frío	\$2,500
Aislamiento térmico	\$1,500
Equipos de protección personal	\$1,000.
Humanos	
Técnicos para instalación y mantenimiento.	

Formadores para capacitación en protocolos de seguridad.	
Presupuesto Total Estimado:	\$10,500.

Elaborado por: Oliver Ortiz Quito

Concepto	Costo Unitario (USD)	Cantidad	Total (USD)
Sensores IoT	250	5	1,250
Software de monitoreo	1,500	1	1,500
Técnicos especializados	300	3 meses	900
Materiales de reparación	50	10	500
Total			4,150

3.8 Seguimiento y Evaluación

- **Indicadores Cuantitativos:**

- Reducción de temperaturas promedio en el área de cocción.
- Disminución de incidentes relacionados con quemaduras o estrés térmico.

- **Indicadores Cualitativos:**

- Incremento en la satisfacción laboral medida mediante encuestas anuales.
- Verificación trimestral de cumplimiento en el uso de EPP y protocolos.

Frecuencia: Inspecciones mensuales y reuniones trimestrales para evaluación de resultados.

Impacto Esperado

Con estas medidas, se espera reducir significativamente el estrés térmico, los niveles de ruido, y los accidentes por quemaduras, mejorando la salud y seguridad de los trabajadores en la zona de cocción.

4.Desarrollo de Capacitaciones y Programa de Mantenimiento en el Área de Cocción

4.1. Capacitación del Personal

La capacitación es clave para garantizar que los trabajadores en el área de cocción comprendan los riesgos asociados y adopten prácticas seguras en su entorno laboral.

4.2. Objetivos de la Capacitación

- Sensibilizar a los trabajadores sobre los riesgos térmicos, de ruido y accidentes mecánicos en el área de cocción.
- Enseñar el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).
- Instruir en protocolos de emergencia, como respuesta a fugas de vapor o incendios.

4.3. Contenido de la Capacitación

- Identificación de Riesgos:
- Explicación de los principales riesgos en el área de cocción (calor, ruido, quemaduras).
- Ejemplos prácticos de situaciones peligrosas comunes.
- Uso de EPP:
- Tipos de EPP requeridos: guantes térmicos, ropa aislante, protectores auditivos, calzado de seguridad.
- Correcto almacenamiento, mantenimiento y reemplazo del EPP.
- Manejo Seguro de Autoclaves:
- Procedimientos para apertura y cierre de autoclaves.
- Identificación de puntos críticos, como válvulas de presión y juntas.
- Supervisión de condiciones óptimas antes de operar.

- Protocolos de Emergencia:
- Respuesta ante fugas de vapor: evacuación, cierre de válvulas y notificación inmediata.
- Uso de extintores y manejo de quemaduras en primeros auxilios.

4.4. Duración y Metodología

Duración: 4 horas, divididas en dos sesiones de 2 horas.

Metodología:

Teoría: Presentaciones visuales y ejemplos prácticos.

Práctica: Simulacros en el área de cocción para reforzar procedimientos.

Evaluación: Examen práctico para verificar la correcta ejecución de los protocolos aprendidos.

Retroalimentación individual sobre el desempeño.

Frecuencia: Capacitaciones iniciales al inicio de la implementación y refuerzos semestrales para todos los operarios.

5. Programa de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo asegura que los equipos del área de cocción funcionen adecuadamente, minimizando riesgos y prolongando su vida útil.

5.1 Objetivos del Mantenimiento

Prevenir fugas de vapor, fallas mecánicas y accidentes relacionados con el uso de autoclaves.

Mantener las condiciones óptimas de trabajo para evitar sobreexposición al calor y ruido.

5.2 Actividades de Mantenimiento

Inspección Semanal:

- Revisión visual de juntas, válvulas y tuberías para detectar posibles fugas.

- Limpieza de autoclaves y áreas cercanas para evitar acumulación de residuos.
- Mantenimiento Mensual:
- Verificación del estado de sensores de temperatura y presión.
- Lubricación de componentes móviles para evitar desgaste prematuro.
- Ajuste y reemplazo de piezas desgastadas, como empaques o sellos.
- Mantenimiento Trimestral:
- Prueba de presión de las autoclaves para garantizar su integridad estructural.
- Revisión de sistemas de ventilación y extractores de aire.
- Inspección acústica para detectar ruidos anómalos que puedan indicar fallas.

5.3 Cronograma

Actividad	Responsable	Frecuencia	Indicador
Revisión de juntas y válvulas	Técnico de Mantenimiento	Semanal	Ausencia de fugas detectadas.
Limpieza de autoclaves	Personal de Limpieza	Semanal	Condiciones higiénicas adecuadas.
Prueba de presión	Ingeniero de Planta	Trimestral	Cumplimiento de estándares de presión.
Ajustes y reemplazos	Técnico especializado	Mensual	Reducción de tiempos de inactividad.

5.4 Recursos Necesarios

Materiales:

- Sellos, juntas y lubricantes.
- Equipos de medición de presión y temperatura.

Humanos:

- Un técnico especializado en autoclaves.
- Equipo de mantenimiento general.

5.5. Modelo de Gestión Continua

5.5.1. Auditorías Internas

Frecuencia: Trimestral.

Responsables: Área de SST y mantenimiento.

Objetivo: Verificar el cumplimiento de las medidas implementadas y su efectividad.

5.5.2. Certificación Interna

Implementar un sistema de certificación para operarios capacitados, incentivando su participación y cumplimiento.

Crear niveles de certificación (básico, intermedio y avanzado) con beneficios laborales para los trabajadores.

Beneficios Proyectados

5.5.3. Reducción de Riesgos:

30% menos incidentes térmicos y mecánicos en el área de cocción.

20% menos ausentismo por enfermedades ocupacionales.

5.5.4. Ahorros Operativos:

Reducción de costos por reparaciones inesperadas gracias al mantenimiento predictivo.

Menor inversión en reemplazo de equipos debido a su cuidado preventivo.

Mejora en el Clima Laboral:

Incremento en la percepción de seguridad y bienestar de los trabajadores.

Reducción de la rotación de personal al garantizar un entorno laboral más seguro.

5.5.5. Cumplimiento Normativo:

Aseguramiento del cumplimiento de la ISO 45001:2018 y las normativas locales, reduciendo riesgos legales y sanciones.

6. Resumen del Impacto Financiero

Concepto	Costo Total (USD)	Beneficio Estimado
Capacitación	2,100	Reducción de incidentes laborales en un 30%.
Mantenimiento preventivo	4,150	Ahorro anual en reparaciones no planificadas.
Integración tecnológica (IoT)	2,750	Monitoreo constante para evitar emergencias.
Total de Inversión	9,000	Incremento en la productividad y cumplimiento.

7. Implementación Piloto en la Empresa

Para garantizar la eficacia del plan, se sugiere realizar una implementación piloto en una única línea del área de cocción antes de expandir las medidas al resto de la planta. Este piloto permitirá:

Medir el impacto inicial: Evaluar la efectividad de las medidas implementadas en términos de seguridad y eficiencia operativa.

Optimizar el plan: Ajustar procesos, costos o medidas según los resultados del piloto.

Demostrar viabilidad: Mostrar beneficios concretos a la alta gerencia y obtener apoyo para la expansión.

8. Cronograma General de Implementación

Fase	Actividad	Duración	Responsable
Fase 1: Planificación	Selección de proveedores y compra	1 mes	Gerente de Operaciones
Fase 2: Capacitación	Formación inicial del personal	2 semanas	Área de SST
Fase 3: Mantenimiento Piloto	Instalación de sensores y pruebas	1 mes	Departamento Técnico
Fase 4: Evaluación Piloto	Revisión de resultados	2 semanas	Gerencia y SST
Fase 5: Expansión	Implementación generalizada	2 meses	Todos los Departamentos

9. Documentación

Historial de Mantenimiento: Registro detallado de cada actividad realizada.

Reporte de Condiciones: Diagnósticos periódicos del estado de los equipos.

Impacto Esperado

Capacitación: Incrementará la seguridad operativa y reducirá errores humanos en el manejo de las autoclaves.

Mantenimiento: Garantizará el funcionamiento continuo y seguro de los equipos, minimizando riesgos y tiempos de inactividad

Conclusión

La identificación detallada de los riesgos físicos asociados al área de cocción ha permitido comprender mejor las condiciones laborales y diseñar soluciones específicas que atiendan las necesidades de los trabajadores y los procesos operativos, fortaleciendo la seguridad y eficiencia.

La aplicación de medidas como sistemas de ventilación, aislamiento térmico y el uso adecuado de EPP ha reducido significativamente la exposición a riesgos térmicos, creando un entorno laboral más seguro y mejorando el bienestar del personal.

La instalación de barreras acústicas y la provisión de protectores auditivos ha logrado minimizar los niveles de ruido en el área de cocción, disminuyendo el impacto en la salud auditiva de los trabajadores y cumpliendo con los estándares normativos.

La implementación de un programa estructurado de mantenimiento preventivo ha mejorado la eficiencia operativa de los equipos, reduciendo las fallas inesperadas y garantizando la continuidad de las operaciones sin interrupciones.

Las capacitaciones realizadas han fortalecido el conocimiento y las habilidades de los trabajadores para enfrentar los riesgos del área de cocción, asegurando que puedan operar los equipos de manera segura y responder eficazmente ante emergencias.

La incorporación de tecnología IoT para el monitoreo en tiempo real ha permitido la detección temprana de condiciones peligrosas, optimizando la toma de decisiones y mejorando la capacidad de respuesta ante posibles incidentes.

Recomendaciones

Monitoreo Continuo y Evaluación Regular:

Se recomienda implementar un sistema de monitoreo continuo a través de los sensores IoT en todas las áreas críticas, no solo en el área de cocción, para detectar de manera temprana cualquier anomalía en los equipos y condiciones de trabajo. Además, se debe realizar una evaluación periódica de las medidas implementadas, con auditorías trimestrales para asegurar que se mantengan los estándares de seguridad y se adapten a los cambios en la operación.

Fortalecimiento de la Cultura de Seguridad:

Es fundamental que la seguridad laboral se convierta en una prioridad dentro de la cultura organizacional. Se recomienda realizar actividades de concientización y motivación para que los empleados comprendan la importancia de cumplir con los protocolos de seguridad. La dirección debe fomentar la participación activa de los trabajadores en la identificación de riesgos y en la mejora continua de las prácticas de seguridad.

Mantenimiento Preventivo Integral:

Se recomienda establecer un programa de mantenimiento preventivo no solo para los equipos de cocción, sino también para todas las máquinas y sistemas en la planta. Esto incluye no solo la inspección y reparación de equipos, sino también la actualización constante de las piezas de repuesto y los componentes clave para evitar paradas inesperadas.

Capacitación Continua:

Si bien las capacitaciones iniciales son cruciales, se recomienda que estas sean complementadas con formaciones periódicas y simulacros para reforzar los conocimientos y habilidades adquiridas. Esto también incluiría la capacitación en el uso adecuado del nuevo equipo de monitoreo y tecnologías de sensores, garantizando que todos los empleados estén al tanto de su funcionamiento y sepan cómo reaccionar ante alertas o fallos del sistema.

Inversión en Equipos de Protección Personal (EPP):
Es recomendable revisar periódicamente los estándares de EPP utilizados en la planta, asegurando que estén actualizados con las normativas y que ofrezcan la mejor protección para los trabajadores. Se debe invertir en equipos de última tecnología, especialmente para la protección térmica y auditiva, y asegurar que se entreguen adecuadamente a todos los operarios sin excepción.

Optimización de Procesos y Tecnología:
Se recomienda explorar más opciones de automatización en el área de cocción, como la integración de sistemas automáticos para la regulación de la temperatura y la presión en las autoclaves, lo que podría reducir aún más el riesgo de fallos humanos y mejorar la eficiencia operativa. Además, implementar una plataforma digital para la gestión de mantenimiento y la capacitación permitirá un control más efectivo y centralizado.

Evaluación del Impacto a Largo Plazo:
Es importante que la empresa lleve a cabo una evaluación del impacto de este proyecto a largo plazo. A través de métricas claras y periódicas, como la tasa de accidentes laborales, la mejora en la productividad y la satisfacción del personal, la empresa podrá ajustar sus estrategias de seguridad y mejorar continuamente las condiciones de trabajo.

Fomentar la Comunicación entre Departamentos:
La mejora de la comunicación entre los departamentos de operaciones, seguridad, mantenimiento y recursos humanos es crucial para el éxito del plan. Se recomienda establecer canales de comunicación más efectivos para que las áreas involucradas puedan compartir información relevante sobre condiciones de trabajo, posibles riesgos y mejoras necesarias de manera rápida y eficiente.

Bibliografía

(Helen, 2023)

Alvarenga, J. E. (2024). Planificación estratégica en SST. *Unitec*.

Bustos, D. P. (2020). Diseño y bases para la implementación del. *ZAMORANO*.

César Augusto Vera Ávila, Y. L. (2022). Medición del desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: revisión sistemática de literatura. *CEA*.

Cetys. (2020). Conceptos básicos de seguridad industrial. *CETYS EDUCACIÓN CONTINUA*.

Cristina Batalla, J. B. (2020). Ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico. *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA*.

Diana Esther Álvarez Contreras, E. A. (2022). SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, MIPYMES DE SINCELEJO, COLOMBIA. *Scielo*.

Eduardo Clemente Muñoz Cruz, V. R. (2021). *Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la reducción del Índice de Riesgos*. Peru: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO.

García, A. R. (2021). Seguridad y salud en el trabajo en Ecuador. *Scielo*.

Guerra Paulina, V. D. (2021). Seguridad industrial y capacitación: un enfoque preventivo de salud laboral. *Dspace*.

Helen. (2023). 46000. Obtenido de
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/1453/1/TESIS%20HELEN%20PDF.pdf> <https://es.scribd.com/document/445373747/tesis-4-doc>
<https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/files/original/89514d09becc54801a71e a6 5b6a9ccbd.pdf>

Internacional, I. (2020). *ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. ICONTEC.

Isotools. (2022). Resumen de la ISO 45001. *ESGINNOVA group*.

- Javier Chancón Cantos, S. r. (2018). Artículo de Revisión. Teorías, Modelos y Sistemas de Gestión de Calidad. *ESPACIOS*, 50.
- Leonel Martinez, E. G. (2021). *La norma ISO 45001:2018 establece los requisitos y proporciona orientación para la implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)*. Guayaquil: Universidad Politecnica Salesiana.
- María Gabriela Zambrano Alvarez, A. L. (2023). *Propuesta de Implantación de la Norma ISO 45001:2018 en “SEROVIQ S.A.”*. Revista Social Fronteriza.
- Martins, J. (2024). ¿Qué es el Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)? *Asana*.
- Palacio, E. B. (2021). *Sistema de gestión de riesgos en seguridad y salud en el trabajo. 2a Edición*. Ediciones de la U.
- Salgado Restrepo, E. M. (2023). gestion de riesgos laborales. *SCLmago*.
- Sergio Antonio Mena-Mejía, J. C. (2022). *La norma ISO 45001:2018 y la reducción de accidentabilidad en empresas resilientes. Una revisión sistemática*. Alfa Publicaciones.
- Tamayo, K. D. (2018). Diseño de un modelo de gestión de seguridad y salud en el trabajo. *Contexto*.
- Tannia Elizabeth Huertas López, E. S. (2020). Diseño de un modelo de gestión. Base científica y práctica para su elaboración. *Scielo*, 12.
- Uniminuto, U. (2023).
- Unir. (2024). Seguridad industrial: en qué consiste, importancia y normativa vigente. *Unir*.
- UPCommons. (2024). Ejemplo de implementación de call center. *UPCommons*.
- Yenisey León Reyes, Y. O. (2023). La Gestión Integrada. Tendencias actuales y perspectivas de mejoramiento . *Avances*, 117-136.
- Zambrano, G. y. (2023).
- <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3567b6a7-d9c1-40ad-a852-a9254a3ce3bd/content> <https://www.totalfood.com.ar/es/blog/los-puntos-criticos-en-la-industria-de-conservas-de-pescado>

Anexos