

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE POSGRADO



**Diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para aumentar la
productividad de la empresa PROPESCO EIRL**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

AUTOR

Jhonatan Alexander Monteza Sandoval

ASESOR

Joselito Sanchez Perez

<https://orcid.org/0000-0002-1525-8149>

Chiclayo, 2025

**Diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para aumentar la
productividad de la empresa PROPESCO EIRL**

PRESENTADA POR

Jhonatan Alexander Monteza Sandoval

A la Escuela de Posgrado de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el grado académico de

**MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

APROBADA POR

Annie Mariella Vidarte Llaja

PRESIDENTE

Anthony Eduardo Laura Chumbiriza

SECRETARIO

Joselito Sanchez Perez

VOCAL

Dedicatoria

A mis abuelos, Fermín y Violeta, por ser un pilar incondicional. Gracias por ser las mejores personas del mundo y por todo el cariño que me brindan.

A mis padres, Yessica y Benito, por confiar siempre en mí y por acompañarme con firmeza y fe a lo largo de mi formación profesional.

A mis hermanos, Thiago, Andrés y Roy, con la esperanza de que este logro sea para ustedes una fuente de inspiración.

Y a mí mismo, por creer en mis capacidades y demostrarme que soy capaz de alcanzar lo que me propongo.

Agradecimientos

A mis abuelos y padres, cuyo amor, apoyo incondicional y guía constante han sido fundamentales para alcanzar este logro. Sin ellos, nada de esto habría sido posible.

Al Mg. Joselito Sánchez, mi asesor de tesis, por su acompañamiento, valiosas orientaciones y la confianza depositada en mí durante el desarrollo de este trabajo.

A la empresa PROPESCO EIRL., por brindarme las facilidades y el respaldo necesario para llevar a cabo esta investigación de manera satisfactoria.

Diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para aumentar la productividad de la empresa PROPESCO EIRL

INFORME DE ORIGINALIDAD

12 %	10 %	5 %	3 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
3	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1 %
6	Machaca Condori, Susan. "Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la Dirección de Telecomunicaciones de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Puno ", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
7	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	11
Materiales y métodos	19
Resultados y discusión	21
Conclusiones	32
Recomendaciones	33
Referencias.....	34
Anexos	37

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar el sistema de gestión de riesgo laboral para aumentar la productividad de la empresa PROPESCO EIRL. La metodología tuvo un diseño no experimental, del tipo aplicada, nivel descriptivo y enfoque cuantitativo. Los resultados revelaron que la productividad actual indicó una disminución del 12,48% en los últimos cuatro años, siendo del 77,73% en el último año. Además, los riesgos más predominantes y asociados a la causa fue el ergonómico en un 28,21%, el riesgo mecánico con el 25,64%, el riesgo físico con el 15,38%, el riesgo químico del 15,38% y el riesgo biológico del 10,26%, presentando un índice de accidentabilidad de 53,79 y unas pérdidas económicas de S/275 477,15 representando el 4,83% de los ingresos de venta. El diseño del sistema de riesgo laboral estuvo conformado por una mecanización avanzada del proceso productivo, un procedimiento de trabajo del proceso productivo, sistema de monitoreo con sensores inteligentes y de purificación de aire, y un programa de capacitación donde en base a una simulación con ProModel la productividad aumenta de 77,73% a 92,25%. Demostrando ser viable económicamente con una reducción del 72,00% de las pérdidas económicas y un ahorro de S/ 198 343,55, un VAN positivo de S/65 089,29, un TIR de 76,59%, un costo beneficio de 1,17 y un periodo de recuperación de 1,42 años. Se concluyó que, con el diseño planteado se logra un aumento del 36,04% la productividad de la empresa PROPESCO EIRL.

Palabras clave: Sistema de gestión, riesgo laboral, tecnología digital, vigilancia tecnológica y productividad.

Abstract

The purpose of this research was to design an occupational risk management system to increase productivity at PROPESCO EIRL. The methodology used was non-experimental, applied, and quantitative. Results revealed a decrease in current productivity of 12,48% over the past four years, and 77,73% in the last year. The most prevalent risks associated with the cause were ergonomics (28,21%), mechanical risk (25,64%), physical risk (15,38%), chemical risk (15,38%), and biological risk (10,26%). The accident rate was 53,79%, with economic losses of S/275 477,15, representing 4,83% of sales revenue. The design of the occupational risk system consisted of advanced mechanization of the production process, a production process work procedure, a monitoring system with smart sensors and air purification, and a training program where, based on a simulation with ProModel, productivity increased from 77,73% to 92,25%. Proving to be economically viable, it showed a 72,00% reduction in economic losses and savings of S/ 198 343,55, a positive NPV of S/ 65 089,29, an IRR of 76,59%, a cost-benefit ratio of 1,17, and a payback period of 1,42 years. It was concluded that, with the proposed design, a 36,04% increase in productivity was achieved for PROPESCO EIRL.

Keywords: Management system, occupational risk, digital technology, technological surveillance, and productivity.

Introducción

A nivel integral, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha identificado que las enfermedades ocupacionales y los accidentes laborales imponen una gran carga económica en el mundo [1]. En 2023, alrededor de 2,93 millones de trabajadores fallecieron debido a estas causas, estimando que 395 millones sufren lesiones no mortales cada año, resultando en una pérdida considerable de jornadas laborales y una disminución del 10,25% en la productividad global [2].

En España, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) indicó un registro de 245,000 accidentes laborales en el 2023, con un 15% en la industria pesquera. De estos, el 96,1% fueron leves, el 3,2% graves y el 0,7% mortales [3]. Estos accidentes no solo conmueven la seguridad y salud del personal; además, generan altos costos económicos, incluyendo compensaciones y gastos médicos, impactando la productividad en un 61,4% [4].

En América Latina, Colombia registró 542 983 accidentes de trabajo, con una tasa de 4,65 accidentes por cada 100 trabajadores, representando un incremento del 6% (2022/2023). Además, la tasa de enfermedades laborales calificadas fue de 52,8 por cada 100 mil trabajadores. Esta alta incidencia de enfermedades y accidentes en el sector pesquero genera ausentismo, rotación de personal y costos adicionales en atención médica e indemnizaciones, afectando claramente a la productividad operativa y la competitividad del sector [5]. De manera similar, Brasil reportó 612 900 accidentes laborales, un aumento del 15% (2022/2023), con una mortalidad de 2 500 trabajadores. Estas cifras evidencian deficiencias significativas en las medidas preventivas, esencialmente en sectores de alto riesgo como la pesca [6].

En Perú, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) indicó un registro de 38,085 accidentes laborales en el 2023, de los cuales 409 fueron mortales y 562 incidentes peligrosos, con tasas de 0,48%, 0,73% y 1,78% en la industria de conservas y productos de pescado, respectivamente [7]. Además, solo el 52% de las 19,700 empresas formales con más de 20 empleados tienen un SG SST acorde a la legislación vigente, indicando una falta de cultura de prevención poniendo en riesgo la salud de los colaboradores, aunque existen regulaciones, la implementación de protocolos de seguridad y la capacitación de los trabajadores siguen siendo insuficientes en muchas empresas. Factores como el uso inadecuado de maquinaria y la falta de formación adecuada contribuyen a una alta tasa de accidentes, lo que resulta en mayores costos operativos, reducción del rendimiento y un impacto negativo en la productividad [8].

Al mismo tiempo en la región de Lambayeque, los accidentes laborales constituyen el 1,86% del total nacional, posicionándose como la quinta región con la mayor cantidad de accidentes e

incidentes peligrosos [7]. Por lo que, PROPESCO EIRL, es una empresa lambayecana dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado. En la actualidad la empresa presenta un sistema de gestión de riesgo laboral deficiente el cual ha generado una disminución de la productividad cuyas causas identificadas mediante un cuestionario (Anexo 4) que originan la baja productividad en relación a la gestión de riesgos fueron: uso incorrecto y falta de EPP, falta de capacitación, mecanismos de seguridad inadecuado, falta de supervisión, iluminación deficiente, exceso de ruido, exceso de emisión de material particulado, máquinas sin guardas de seguridad, métodos inadecuados de posturas y actos inseguros no identificados (Anexo 3).

En efecto, tuvieron como consecuencia el incremento del índice de frecuencia en un 76,6%, de severidad en un 10,4% y de accidentabilidad en un 94,9% significando un nivel de riesgo grave, el porcentaje de accidentes leves en un 50%, el porcentaje de accidentes laborales en un 9,1% y el porcentaje de horas perdidas en un 10,4% en el año 2024 respecto al 2021 (Anexo 7). Por consiguiente, la productividad presentó una disminución de la eficiencia en un 5,03%, la eficacia en un 7,85% y la productividad en un 12,48% en el año 2024 respecto al 2021 (Anexo 8), siendo el factor más importante con una participación del 52,38% la seguridad y salud en el trabajo (Anexo 9). De igual manera, se presentó un incremento de las pérdidas económicas en un 72,61%, asimismo, un aumento del porcentaje de participación respecto al total de ingresos de ventas en un 46,89% en el año 2024 respecto al 2021 (Anexo 10).

Ante ello, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida el sistema de gestión de riesgo laboral aumenta la productividad de la empresa PROPESCO EIRL? Al mismo tiempo, el objetivo general fue: Diseñar el sistema de gestión de riesgo laboral para aumentar la productividad de la empresa PROPESCO EIRL. Y, los específicos: (i) diagnosticar la situación actual de la productividad asociada a los riesgos de seguridad en la empresa PROPESCO EIRL, (ii) desarrollar el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para el aumento de la productividad en la empresa PROPESCO EIRL y (iii) evaluar la viabilidad económica del sistema de gestión de riesgo laboral en la empresa PROPESCO EIRL.

En síntesis, la justificación práctica del sistema permite identificar, evaluar y controlar los riesgos asociados al trabajo, reduciendo la incidencia de enfermedades y accidentes laborales. Al asegurar un ambiente de trabajo saludable y seguro, se promueve el bienestar de los empleados, lo que a su vez mejora la moral y la productividad. La reducción de incidentes también minimiza el tiempo de inactividad y las interrupciones en la producción, facilitando una operación más eficiente y continua. En el ámbito teórico, este estudio contribuye al conocimiento existente sobre la relación entre una gestión de riesgos efectiva mediante los riesgos físicos, mecánicos y ergonómicos, y la productividad empresarial mediante la eficiencia

y eficacia. En el ámbito ambiental, se abordaron medidas de control asociadas con las operaciones industriales, tales como la reducción del ruido, emisión de material particulado, vibraciones y posturas ergonómicas mitigando los impactos ambientales negativos con el uso eficiente de recursos y control de emisiones. En el ámbito económico, la disminución de accidentes laborales reduce el costo asociado con el tiempo de inactividad, las indemnizaciones, multas por SUNAFIL y las primas de seguros, reduciendo las pérdidas económicas y aumentando la rentabilidad de la empresa. En el ámbito legal, permite cumplir con las regulaciones pertinentes, como la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, reduciendo el riesgo de sanciones legales. Además, en el ámbito social, la organización al prevalecer la seguridad en sus empleados mejora su reputación y fortalece sus relaciones con los stakeholders, incluidos clientes, proveedores y la comunidad local.

En resumen, estos datos ilustran claramente la seriedad de los riesgos laborales en la industria de harinas y aceite de pescado. La ausencia de un sistema eficaz de gestión de riesgo no solo compromete la salud y seguridad de los colaboradores, al mismo tiempo impacta negativamente la productividad y sostenibilidad de las empresas. Resulta crucial enfrentar este desafío implementando medidas correctivas y preventivas que fomenten un entorno laboral saludable y seguro, mejorando así la competitividad empresarial en el mercado.

Con base en la evidencia de estudios previos, y pese a la limitada disponibilidad de investigaciones específicas en el sector de la empresa analizada, se consideraron los aportes de: Mendoza, Cruz y Lavado [9] mejoraron la gestión de riesgos laborales aplicando políticas de riesgos, plan de capacitaciones, plan de inspección de seguridad y un plan de orden y limpieza, logrando un aumento positivo en un 15,85% la productividad. Franciosi y Vidarte [10] propusieron implementar su SG-SST para reducir la accidentabilidad y aumentar la productividad; evaluaron los riesgos y el índice de accidentabilidad, se elaboraron programas de prevención y se realizó un análisis costo-beneficio, reduciendo la accidentabilidad en un 95,6% y aumentando la productividad en un 75,9%. Carrera [11] implementó su SG-SST para el incremento de la productividad; evaluó el nivel de cumplimiento de la ley y el conocimiento de los trabajadores, análisis de la accidentabilidad y productividad, y la ejecución del sistema, logrando aumentar la productividad en 11,47%. De Felice et al. [12] diseñaron una propuesta de metodología de evaluación de los riesgos multidimensionales para aumentar la fuerza laboral mediante el PHVA, la evaluación de riesgos y medidas de mejora aumentando la productividad en 40%. Castaño, Herrera y Montero [13] evaluaron el SG SST para controlar los riesgos ocupacionales mediante el PHVA, se identificaron los peligros expuestos y se emitieron propuestas de control con medidas preventivas.

Revisión de literatura

Antecedentes

En el ámbito internacional, en el 2024, Lari [14] evaluó el impacto de las prácticas de SST en la productividad de los trabajadores. Su diseño metodológico fue mixto y contó con una muestra de 293 empleados. Se analizaron las políticas actuales, la influencia de las modificaciones en SST sobre la seguridad y productividad, y la concientización de los empleados respecto a las prácticas de SST. Los hallazgos alcanzados tras la aplicación de un SG SST, que incluyó protocolos rigurosos de intervenciones, investigación, capacitación, sensibilización, supervisión y auditorías, revelaron una reducción del índice de peligros en un 10,98%, un aumento en la percepción de las políticas de SST en un 8,76%, una mejora en la concientización del 10,39% y un incremento en la participación de los empleados del 9,47%. Se concluyó que las prácticas de SST impactan positivamente, incrementando en un 2,26% la productividad.

En el 2023, De Felice et al. [12] tuvieron como finalidad diseñar una propuesta de metodología de evaluación de los riesgos multidimensionales para aumentar la fuerza laboral. Su diseño metodológico estuvo dado por el PHVA considerando aspectos de seguridad social, enfoque ergonómico, evaluación de riesgos, vigilancia y promoción de la salud; dicho enfoque multidimensional se caracterizó por 3 fases diferentes: el análisis y mapeo del contexto donde se determinó la productividad, evaluación de riesgos y medidas de mejora. Los resultados reflejaron una productividad inicial del 50% siendo los riesgos más predecibles los trastornos musculoesqueléticos en un 27% y enfermedades del sistema cardiovascular en un 30%. Concluyeron que, a través de soluciones TIC, aprendizaje práctico e integración directa de herramientas inteligentes permitieron mejorar la trabajabilidad, la salud del empleador y la productividad a 70%, teniendo por consecuencia el aumento de la fuerza laboral en un 40%.

En el 2022, Alcívar y Palacios [15] analizaron cómo los riesgos laborales impactan en la productividad de los trabajadores. Su diseño metodológico fue no experimental exploratorio con un método inductivo-deductivo y descriptivo, con una población de 60 trabajadores donde se utilizó un cuestionario para evaluar los riesgos laborales y las medidas preventivas respectivas. Los resultados obtenidos mostraron que, el 66% de los colaboradores está expuesto a cualquier tipo de riesgo siendo los más frecuentes las lesiones con el 28%, el 25 % con caídas, el 21% con cortes, el 15% con exposición al frío, el 6% con quemaduras y el 5% con pinchazos de espinas; y según las medidas preventivas el 44% indica que si utilizan EPP, siendo los más representaciones en un 16% las botas antideslizantes, el 10% guantes de acero y ropa impermeable y el 7% con protectores auditivos; además, se ha capacitado a los trabajadores

inculcando una cultura de seguridad analizando los riesgos expuestos en cada trabajador. Concluyeron que, las medidas preventivas de los riesgos laborales influyen positivamente en un aumento del 73% en la productividad de la empresa.

En el 2020, Castaño, Herrera y Montero [13] evaluaron el SG SST para controlar los riesgos ocupacionales. Su diseño metodológico fue cuantitativo y descriptivo con un alcance transversal cuya muestra fueron 5 empresas; donde se analizaron los estándares mínimos del SG-SST según el PHVA, se identificaron los peligros expuestos y se emitieron propuestas de control con medidas preventivas. Los resultados evidenciaron un cumplimiento de los estándares mínimos del 25% en planear, 60% en hacer, 5% en verificar y 10% en actuar; siendo así, los riesgos más predominantes el físico con el ruido, el químico con el contacto a sustancias por salpicadura o derrame, el biomecánico con las posturas forzadas y el esfuerzo. Concluyeron que, el SG SST y las medidas preventivas permiten un control óptimo de los riesgos ocupacionales contribuyendo a las empresas a alcanzar una competitividad con un mejor posicionamiento en el mercado.

En el 2019, Katz et al. [16] analizaron el impacto del clima de seguridad y salud en el trabajo en la productividad de los empleados. Su diseño metodológico tuvo un alcance transversal con una población de 3 empresas y un total de 959 empleados; este enfoque fue diseñado mediante políticas, programas y prácticas mejorando la seguridad y el bienestar en el lugar de trabajo. Los hallazgos alcanzados indicaron que el 32,2% presentan un clima de seguridad débil, el 18,1% no cumple con las actividades físicas, el 78,7% no cumple con las pautas de nutrición, el 29,6% de los trabajadores no tienen un sueño óptimo, el 85,5% presentó abuso emocional, el 40% tuvo interferencias en sus funciones por dolores de espalda, el 31,1% presentó salud regular y el 69,8% presentaron limitaciones laborales. Concluyeron que, las medidas preventivas del clima de seguridad y salud laboral impacta en un 70,2% en la satisfacción laboral y en un 23,8% en el aumento de la productividad.

Asimismo, **a nivel nacional**, en el 2024, Mendoza, Cruz y Lavado [9] tuvieron como objetivo aumentar la productividad mediante la mejora de la gestión de riesgos laborales. Su diseño metodológico fue cuantitativo, alcance explicativo, diseño pre experimental, donde emplearon las herramientas de diagrama de Ishikawa, políticas de riesgos, plan de capacitaciones, plan de inspección de seguridad y un plan de orden y limpieza. Los resultados indicaron un aumento de la eficiencia del 3,88% y eficacia del 12,64% donde las propuestas planteadas fueron viables económicamente con un VAN de S/ 12 271,60, un TIR del 95% y un B/C de 5,22. Se concluye que, la mejora de la gestión de riesgos laborales aumenta positivamente en un 15,85% la productividad.

En el 2022, Carrera [11] tuvo como finalidad aumentar la productividad mediante la influencia del SG-SST. Su diseño metodológico estuvo dado por la evaluación del nivel de desempeño de la ley, nivel de conocimiento de los trabajadores, análisis de la accidentabilidad y productividad, y la implementación del sistema. Los resultados indicaron un índice de frecuencia de 37,74 accidentes/1 000 000 h-trabajadas, de severidad de 126,67 días perdidos/ 1 000 000 h-trabajadas y un índice de accidentabilidad de 4 779,95 accidentes por cada 1000 trabajadores, una no conformidad del 95,58% y tras la aplicación del SG-SST se incrementa la productividad de 72,13% a 83,60%. Se concluye que, la ejecución del SG-SST influye positivamente en el aumento del 11,47% de la productividad.

En el 2022, Zambrano [17] tuvo como finalidad disminuir los riesgos laborales mediante una gestión de seguridad y salud ocupacional. Su diseño metodológico fue cuantitativo, explicativo, preexperimental con un alcance longitudinal donde primero se efectuó un análisis del SG-SSO, se cuantificaron los accidentes e incidentes laborales, se realizó la ejecución del SSO a través del IPERC, metas y objetivos, control de operaciones, monitoreo y revisión de la alta dirección. Los resultados obtenidos indicaron la reducción de 92,46 a 18,49 incidentes y accidentes laborales, una disminución de las pérdidas económicas en un 94,35% con la reducción de los costos por días perdidos. Concluyó que, la ejecución del sistema de SSO logró reducir en un 80% los incidentes y accidentes laborales.

En el 2021, Franciosi y Vidarte [10] implementaron un SG-SST para disminuir la accidentabilidad y aumentar la productividad. Su diseño metodológico fue del tipo aplicada y explicativo con una población de 175 accidentes, se evaluaron los riesgos, se analizó el índice de accidentabilidad, se elaboraron programas de prevención, se calcularon los costos anuales del SG-SST y según el nivel de riesgos, y se realizó un análisis costo-beneficio. Los hallazgos alcanzados evidenciaron una reducción del índice de frecuencia del 75,5% pasando de 319,8 a 78,2 del índice de severidad en un 81,9% pasando de 1 859,5 a 336,3 y del índice de accidentabilidad pasado de 594,7 a 26,3; además de una disminución de los costos por accidentes del 74,9% presentando un ahorro de S/44 541,04 con un B/C de 1,083. Concluyeron que, con la ejecución del SG-SST se logró disminuir la accidentabilidad en un 95,6% y aumentar la productividad en un 75,9%.

En el 2020, Miñán et al. [18] tuvieron como objetivo aplicar su sistema de gestión de riesgos conforme a la ley peruana para disminuir el nivel de riesgo en la industria pesquera. En su diseño metodológico fue del tipo aplicada, preexperimental y cuantitativo, muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se realizó el análisis de la línea base, la identificación y evaluación de riesgos, y la aplicación de medidas de control y un SG-SST. Los resultados

obtenidos indicaron un incumplimiento de la Ley en un 68% siendo los riesgos más predominantes el ergonómico (55,17%), el físico y locativo (13,79%) y el potencial (10,34%) siendo el área más afectada corte y eviscerado y del empuñado y envasado; y a través de las medidas preventivas del SG-SST se redujo el nivel de riesgo de importante (18) a tolerable (6). Concluyeron que, con la implementación de las medidas preventivas del SG SST se logró disminuir el nivel de riesgo en 67%.

En el 2020, Padilla y Huapaya [19] tuvieron como objetivo evaluar el riesgo laboral de trabajadores expuestos a actividades de maniobra de forma convencional. Su diseño metodológico fue cuantitativo, una población de 20 colaboradores donde se realizó un análisis del cumplimiento de la línea base, una encuesta sobre las condiciones laborales y la observación de los riesgos de seguridad según el IPERC. Los resultados obtenidos indicaron que el 24,1% de los riesgos fueron por maniobra de descarga con un nivel de riesgo alto del 36,8%; el 31% por autocarga y autodescarga con un nivel de riesgo alto del 30%; y el 44,8% por posicionamiento de locomotor con un nivel de riesgo alto del 28,3%. Concluyeron que, las actividades de maniobra de forma convencional generan un nivel de riesgo alto del 32%.

Bases teóricas

Seguridad y salud en el trabajo

En líneas generales, al hablar sobre la conceptualización de seguridad y salud laboral, se refieren a las acciones esenciales orientadas a asegurar, proporcionar y preservar un entorno laboral seguro. La finalidad primordial es salvaguardar la integridad y salud del trabajador mediante actividades que abarcan desde el diagnóstico, identificación y evaluación del riesgo hasta la ejecución de medidas de mejora continua en el proceso. Esto implica cumplir con las normativas, directrices y estándares establecidos para regular las actividades laborales [20].

Sistema de gestión de riesgo laboral

Según Villamizar, Vargas y Montes [21] es un conjunto de procesos y políticas diseñados para detectar, evaluar y administrar el riesgo en el ambiente laboral. Desde la planificación hasta la ejecución de medidas preventivas, se busca proteger la salud de los colaboradores y minimizar los accidentes laborales. Esto implica asignar responsabilidades claras, capacitar al personal y fomentar una participación estrictamente activa de los colaboradores en la identificación y mitigación de riesgos.

Asimismo, se fundamenta en las siguientes disciplinas: En primer lugar, la **identificación de riesgos**: Se trata de la habilidad para identificar y clasificar los distintos riesgos que se

encuentran en el ámbito laboral, abarcando aspectos físicos, biológicos, químicos, psicosociales y ergonómicos.

En segundo lugar, la **evaluación de riesgos**: Implica analizar las consecuencias y la probabilidad de los riesgos detectados para establecer su nivel de riesgo y dar prioridad a las medidas de prevención y control. En la presente investigación se adopta como referencia metodológica la Guía para la Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC), aprobada por la Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, conforme a la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su reglamento. Este método orienta la identificación sistemática de peligros, la evaluación de los riesgos y la aplicación de medidas de control preventivas. La guía establece que la evaluación del riesgo se determina mediante la relación entre la probabilidad de ocurrencia y la severidad de las consecuencias, clasificando los resultados en riesgos leves, moderados, altos o intolerables. Los primeros requieren seguimiento, los intermedios acciones correctivas y los intolerables la suspensión inmediata de la actividad hasta implementar controles eficaces. En consecuencia, el método IPERC empleado mantiene coherencia teórica y técnica con los lineamientos del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) [22], garantizando la validez normativa de la evaluación de riesgos realizada.

En tercer lugar, la **prevención y control de riesgos**: Incluye aplicar acciones preventivas y correctivas con la finalidad de disminuir o eliminar el riesgo en el entorno laboral. En cuarto lugar, **legislación y normativas**: El sistema de gestión en términos de riesgo laboral debe adherirse a las leyes vigentes y regulaciones en materia de seguridad y salud ocupacional, y al cumplimiento del estándar internacional reconocido. En quinto lugar, la **participación y compromiso de los trabajadores**: Es esencial involucrar a todos los colaboradores precipitadamente en las fases del proceso de gestión de riesgo, desde la identificación y evaluación hasta la ejecución de acciones preventivas. En sexto lugar, la **cultura de seguridad**: Fomentar una cultura organizacional promoviendo y priorizando la seguridad del trabajo, alentando la comunicación abierta sobre asuntos de seguridad y reconociendo el grado de importancia que implica prevenir un riesgo. Y finalmente, la **mejora continua**: La gestión de riesgo laboral debe evolucionar continuamente, incorporando retroalimentación, analizando incidentes y revisando periódicamente procedimientos y políticas para garantizar su adaptabilidad y eficacia al cambio en el entorno de trabajo.

Según MTPE [22], al analizar y describir las actividades y funciones de un proceso específico, se pueden identificar numerosos riesgos. Sin embargo, es esencial clasificar estos riesgos de manera específica. La legislación nacional lo establece de la siguiente manera:

Riesgos físicos

Son factores ambientales que pueden perjudicar a los trabajadores debido a su exposición a agentes físicos. Estos riesgos abarcan las vibraciones, el ruido, las radiaciones no ionizantes e ionizantes, iluminación deficiente y las temperaturas extremas (tanto cálidas como frías) [22].

Riesgos mecánicos

Relacionado con el uso de herramientas, maquinaria y equipos en la zona de trabajo. Estos riesgos logran provocar golpes, cortes, caídas, atrapamientos y otras lesiones físicas debido al uso inadecuado o incorrecto funcionamiento de dichas herramientas y equipos [22].

Riesgos ergonómicos

Son riesgos asociados con la adecuación del entorno laboral a las limitaciones y capacidades físicas del trabajador. Incluyen inconvenientes causados por posturas incorrectas, movimientos repetitivos, manejo impropio de cargas y una organización del trabajo que puede provocar trastornos musculoesqueléticos [22].

Riesgos biológicos

Surgen de la exposición a microorganismos patógenos como bacterias, virus, parásitos y hongos. Son frecuentes en sectores como el agrícola, sanitario y alimenticio, y pueden provocar alergias, infecciones, y otras afecciones de salud [22].

Riesgos químicos

Implican la exposición a las sustancias químicas peligrosas, tales como vapores, gases, sólidos tóxicos y líquidos, corrosivos o inflamables. Estos riesgos logran provocar quemaduras, intoxicaciones, cáncer, enfermedades respiratorias, y otras afecciones de salud [22].

Riesgos psicosociales

Se infieren a factores de origen organizacional y social que afectan el bienestar emocional y mental del trabajador. Incluyen la presión por el desempeño, el estrés laboral, el ambiente de trabajo inadecuado, el acoso, el exceso de carga de trabajo, y el no contar con apoyo social [22].

Accidentabilidad

Según Flórez et al. [23] el término "accidentabilidad" describe cualquier incidente inesperado que ocurra durante o como resultado del trabajo, resultando en trastornos funcionales, lesiones corporales, muerte o discapacidad del trabajador. Además, puede incluir daños a las instalaciones de la organización, equipos, herramientas y hasta al proceso productivo; por lo que, el objetivo base de los indicadores de accidentabilidad son: Evaluar la seguridad y salud en las organizaciones, cumplir con las metas, objetivos y estrategias planteadas por la alta dirección, lograr la sensibilización en los trabajadores, elaborar un plan

de medidas preventivas ante un accidente de alto riesgo y establecer la mejora continua a través la identificación de oportunidades.

Índice de frecuencia

El número de accidentes laborales por cada millón de hora de trabajo por los colaboradores mediante un período establecido. El cómputo se puede hacer individualmente para incidentes fatales y no fatales. Además, las horas de trabajo deberían ser preferiblemente las horas efectivamente empleadas; sin embargo, se pueden utilizar las horas típicas de trabajo [23].

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes de trabajo}}{H - H \text{ trabajadas}} * 10^6$$

Índice de severidad

Es aquel índice que mide el número de días perdidos por accidentes de trabajo por cada millón de hora de trabajo mediante un período establecido [23].

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos}}{H.H \text{ trabajadas}} * 10^6$$

Índice de accidentabilidad

El índice de accidentabilidad permite examinar el estado de una empresa; son las herramientas de comparación esenciales en términos de seguridad y salud, y forman la base para evaluar hasta qué punto los empleados están protegidos contra los riesgos y peligros conexos con el trabajo, es aquel índice que mide la cantidad de accidentes por cada 1000 trabajadores [23].

$$IA = \frac{IS * IF}{1000}$$

Productividad

La productividad se define como el método de emplear eficientemente los factores de producción, como recursos materiales, humanos, financieros y de capital, para la oferta y creación de servicios y bienes en un mercado. Su objetivo principal es optimizar el uso de estos recursos dentro del proceso de producción. Esto forma parte del objetivo organizacional que buscan mantener y alcanzar la competitividad idónea del mercado [24]. La finalidad es que la economía en la sociedad logre su potencial máximo de utilidad y/o rendimiento, por lo que, se cuantifica de la siguiente manera:

$$Productividad = Eficiencia * Eficacia$$

Eficiencia

Ramírez Magaña y Ojeda [24] afirman que es una herramienta que evalúa las metas y mide su alcance y desempeño. Si una organización efectúa sus objetivos de manera óptima, se considera eficaz; y cuando lo hace al menor costo posible, se considera eficiente. Esta se entiende como la capacidad de producir la cantidad máxima de productos con el mínimo de insumos, y es una variable concluyente de la productividad; por lo que, se cuantifica de la siguiente manera:

$$Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ de sacos atendidos}}{\text{Total de sacos solicitados}}$$

Eficacia

Ramírez Magaña y Ojeda [24] afirman que se refiere al cumplimiento de metas y objetivos, mientras que la eficiencia implica el uso óptimo del insumo para lograr un resultado esperado. En otras palabras, la eficacia se orienta primordialmente en lograr y alcanzar los objetivos de manera óptima; por lo que, se cuantifica de la siguiente manera:

$$Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ de sacos entregados a tiempo}}{\text{Total de sacos atendidos}}$$

Definición conceptual

Auditoría: Un procedimiento sistemático, imparcial y registrado para adquirir un registro de evidencia y analizarla de forma objetiva con el fin de evaluar el desempeño de los criterios de cumplimiento [14].

Evaluación de riesgos: Es aquel proceso que tiene como fin evaluar los riesgos planteados por uno o más peligros, considerando la eficacia del control actual y determinando si los riesgos son aceptables o no [25].

Identificación de peligros: Aquel proceso de reconocer la existencia de un peligro definiendo adecuadamente las características [5].

Medida preventiva: Técnica de prevención orientada a reducir el riesgo, que puede aplicarse en tres niveles: en el entorno, combatiendo el medio de transmisión donde se genera el riesgo; en el trabajador, protegiéndolo mediante sistemas de información y/o formación, aislamiento, EPP; y en la fuente, actuando sobre el factor de riesgo desde su origen [26].

Proceso productivo mecanizado: Ejecución de actividades de producción mediante el uso de maquinaria avanzada, lo cual permite optimizar el rendimiento y, al mismo tiempo, reducir la exposición directa de los trabajadores a riesgos físicos, ergonómicos o mecánicos [15].

Protección colectiva: Sistema preventivo enfocado directamente en acciones de protección a un conjunto y/o grupo de personas expuestas al mismo factor de riesgos, centrados en combatir la fuente y el entorno [17].

Protección individual: Sistema preventivo enfocado directamente en acciones de protección a la persona expuesta al factor de riesgos, centrados en combatir la fuente y el entorno [17].

Sensores inteligentes: Son aparatos tecnológicos que detectan y analizan cambios en variables ambientales o operativas (ruido, temperatura y humedad, vibraciones, iluminación y calidad de aire) y transmiten la información procesada, facilitando acciones preventivas frente a riesgos ocupacionales [12].

Sistema de monitoreo: Se refiere al conjunto de dispositivos y métodos destinados a supervisar de manera continua las condiciones del entorno laboral y los posibles factores de riesgo, con el fin de identificar anomalías, prevenir accidentes y proteger la salud de los trabajadores [9].

Sistema de purificación de aire: Comprende el uso de equipos especializados que eliminan partículas, sustancias químicas y microorganismos presentes en el aire del espacio de trabajo, contribuyendo a preservar un ambiente saludable y a disminuir la probabilidad de enfermedades profesionales [14].

Materiales y métodos

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, debido a que las variables asociadas al sistema de gestión de riesgo laboral y productividad adquirieron una expresión concreta en términos numéricos [28]. Además, el tipo fue aplicado y descriptivo, dado a que permitió identificar y comprender las raíces que han generado el déficit en la productividad de PROSPECTO EIRL. Asimismo, presentó un diseño no experimental porque no existió una manipulación de variables orientando la búsqueda hacia soluciones eficaces y contextualizadas mediante la gestión de riesgo laboral [29].

La población y la muestra fue la producción de enero a diciembre del año 2021 al 2024; con un muestreo no probabilístico censal, porque la población y la muestra fue la misma; por lo que, se emplearon los subsiguientes criterios de exclusión e inclusión:

Criterios de exclusión: Dentro de ello, se tiene en cuenta la información que no tiene relación con los accidentes laborales de “PROPESCO EIRL”. Además, de la información de los sacos de producción solicitados, atendidos y entregados a tiempo fuera del periodo de los años 2021 al 2024 de “PROPESCO EIRL”.

Criterios de inclusión: Dentro de ello, se tiene en cuenta la Información de los accidentes laborales de la empresa “PROPESCO EIRL”. Además, de la información de los sacos de producción solicitados, atendidos y entregados a tiempo en el año 2021 al 2024.

Al mismo tiempo, las técnicas fueron observación directa, encuesta y análisis documental empleando sus respectivos instrumentos de guía de observación directa (diagrama de Ishikawa e IPERC), cuestionario y guía de análisis documental (registro de productividad, de pérdidas económicas, registro de exposición a ruido, iluminación y de material particulado); por lo que, dicho cuestionario fue validado por un juicio de expertos (Anexo 4) [30].

Por otro lado, se conceptualizan las variables de estudio: sistema de gestión de riesgo laboral (independiente) y productividad (dependiente) con sus respectivas dimensiones e indicadores mediante la operacionalización de variables (Anexo 1) y matriz de consistencia (Anexo 2). Asimismo, para el cumplimiento del objetivo general se efectuó el siguiente procedimiento:

Para el primer objetivo específico: se describió la situación problemática actual de la empresa mediante la identificación de las causas que originan la baja productividad de la empresa a través del diagrama de Ishikawa y un cuestionario que sirvió como base preliminar para la identificación de las causas por parte de los trabajadores; se desarrolló la IPERC para identificar y cuantificar el nivel de riesgo siendo los más predominantes riesgo ergonómico, mecánico, físico, químico y biológico; se cuantificó el índice de accidentabilidad, frecuencia y severidad, la productividad mediante la eficacia y eficiencia, y las pérdidas económicas de la empresa asociados a los riesgos laborales.

Para el segundo objetivo específico, se desarrolló el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para el aumento de la productividad en PROPESCO EIRL a través de un sistema de monitoreo con sensores inteligentes y un sistema de purificación de aire que tiene como finalidad medir el ruido, iluminación, vibraciones y material particulado a través de sensores; y para el riesgo ergonómico y mecánico se propone la mecanización avanzada del proceso productivo. Además, se implementaron los controles administrativos mediante un programa de capacitación y procedimientos de trabajo por cada puesto de trabajo.

Para el tercer objetivo específico, se analizaron de los ingresos y egresos del flujo de caja, identificando la inversión intangible y tangible, y la depreciación de los mismos; con ello, se evaluaron los indicadores económicos del VAN, TIR y B/C los cuales permitieron evaluar la viabilidad económica del sistema de gestión de riesgo laboral en PROPESCO EIRL.

En síntesis, se respetaron los derechos de autor de las fuentes consultadas, siguiendo las pautas del estilo IEEE para las citas. Se utilizó Turnitin para garantizar la originalidad y evitar

el plagio. También se adhirió estrictamente al Código de Ética en Investigación de la USAT, manteniendo integridad, objetividad y transparencia en todas las etapas del proceso.

Resultados y discusión

Diagnóstico la situación actual de la productividad asociada a los riesgos de seguridad

PROPESCO EIRL., empresa lambayecana dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado. Su variabilidad de productos es de 14 en el rubro de alimento balanceado para pescados siendo el más principal la harina de pescado. Además, cuenta con un total de 9 trabajadores en el área de producción y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

En la actualidad presenta un sistema de gestión de riesgo laboral deficiente el cual ha generado una disminución de la productividad cuyas causas identificadas en el Diagrama de Ishikawa (Anexo 3) en relación a la gestión de riesgo laboral fueron:

Falta de señalización: Con base al cuestionario aplicado a los trabajadores el 77,78% indicaron que la zona de trabajo no se encuentra señalizado (Anexo 4).

Uso incorrecto y falta de EPP: El 88,89% de los colaboradores mencionaron que no usan correctamente sus EPP relacionado por la falta de supervisión y control en el trabajo.

Falta de capacitación: Solo el 55,56% de los trabajadores han sido capacitados en relación a la seguridad laboral, generando una brecha de desconocimiento en los trabajadores.

Mecanismos de seguridad inadecuados: El 100% de los trabajadores considera que no existen mecanismos de seguridad impactando en el aumento de los incidentes y accidentes laborales.

Falta de experiencia en el puesto de trabajo: Solo el 33,33% de los colaboradores considera que tiene experiencia en el puesto de trabajo asignado.

Falta de supervisión: El 100% de los colaboradores indica que no existe supervisión al realizar sus labores.

Iluminación inadecuada: El 66,67% considera que no existe una iluminación adecuada. Por lo que, se realizó una medición del grado de iluminación en el área de producción con el luxómetro siendo el nivel de 109 lux; sin embargo, en base a la Norma de ergonomía y de procedimiento de valoración y de riesgo disergonómicos [1] indica que el nivel permitido es de 300 lux, significando una sobreexposición de los trabajadores.

Tabla 1. Evaluación del nivel de iluminación en el área de producción

Datos	Valor (metros)	Nivel de iluminación (lux)	Desviación estándar	Nivel permitido (lux)
Largo del ambiente	18,6			
Ancho del ambiente	7,1			
Altura del ambiente	6,3			
Altura de la mesa del operario	1,15	109	2,35	300
Altura de montaje	5,15			
Índice del ambiente	0,998			
Puntos del ambiente	9			

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Índice del ambiente} = \frac{18,6 * 7,1}{5,15 * (18,6 + 7,1)} = 0,998 \cong 1$$

$$\text{Puntos de medición} = (2 + 1)^2 = 9$$

Exceso de ruido: El 100% de los colaboradores considera que se encuentra expuesto al ruido. Por lo que, se realizó una medición del grado de ruido en cada puesto de trabajo con el sonómetro. Una vez obtenido el nivel promedio en dB se procedió a determinar el NPS siendo de 109,36 dB.

Tabla 2. Evaluación del nivel de ruido en el área de producción

Área de producción	Nº de muestras	Valor Máximo	Valor mínimo	Desviación estándar	Nivel Promedio (dB)
Recepción y descarga de M.P.	10	102,3	96,8	1,63	99,07
Almacenamiento de M.P.	10	91,3	84,7	2,06	88,22
Prelimpia	10	103,4	96,8	2,17	99,11
Selección	10	103,4	96,8	2,24	99,90
Cocción	10	103,4	96,8	2,70	100,59
Homogenización en mezcladora horizontal	10	104,5	96,8	2,65	100,11
Pulverización con aditivos anticorrosivos	10	104,5	97,9	2,43	101,20
Molienda	10	104,5	96,8	2,54	100,31
Envasado y empaquetado	10	104,5	96,8	2,29	101,31
Almacenamiento de P.T.	10	91,3	82,5	2,50	87,45

Fuente: Elaboración propia

$$\begin{aligned} NPS = 10 * \log_{10} & \left(10^{\frac{99,07}{10}} + 10^{\frac{88,22}{10}} + 10^{\frac{99,11}{10}} + 10^{\frac{99,90}{10}} + 10^{\frac{100,59}{10}} + 10^{\frac{100,11}{10}} \right. \\ & \left. + 10^{\frac{101,20}{10}} + 10^{\frac{100,31}{10}} + 10^{\frac{101,31}{10}} + 10^{\frac{87,45}{10}} \right) \\ NPS = & 109,36 \text{ dB} \end{aligned}$$

Ante ello, se determinó el tiempo de exposición siendo de 0,30 horas; sin embargo, en base a la Norma de ergonomía y de procedimiento de valoración y de riesgo disergonómicos [1]

indica que para una jornada de 10 horas de exposición se considera 84 dB, por ende, la empresa presenta una sobreexposición al ruido a todos sus trabajadores en el área de producción.

$$T = \frac{10}{2^{\frac{109,36-84}{5}}}$$

$$T = 0,30 \text{ horas}$$

Exceso de emisión de material particulado: El 100% de los colaboradores considera que se encuentra expuesto a la emisión de material particulado.

Máquinas sin guardas de seguridad: El 66,67% considera que las máquinas no presentan guardas de seguridad exponiéndose a accidentes laborales.

Subestimación del peligro: El 66,67% indica que no existen peligros en su labor generando una subestimación por el desconocimiento de lo mencionado.

Métodos inadecuados de posturas: El 55,56% considera que trabaja con una postura inadecuada para puestos de trabajo no ergonómicos. Ante ello, se empleó la metodología REBA para evaluar la condición de trabajo en las actividades más críticas teniendo un nivel de riesgo muy alto en la homogenización y en el sellado de los sacos, siendo necesario la actuación de inmediato de mejoras en el puesto de trabajo (Anexo 5).

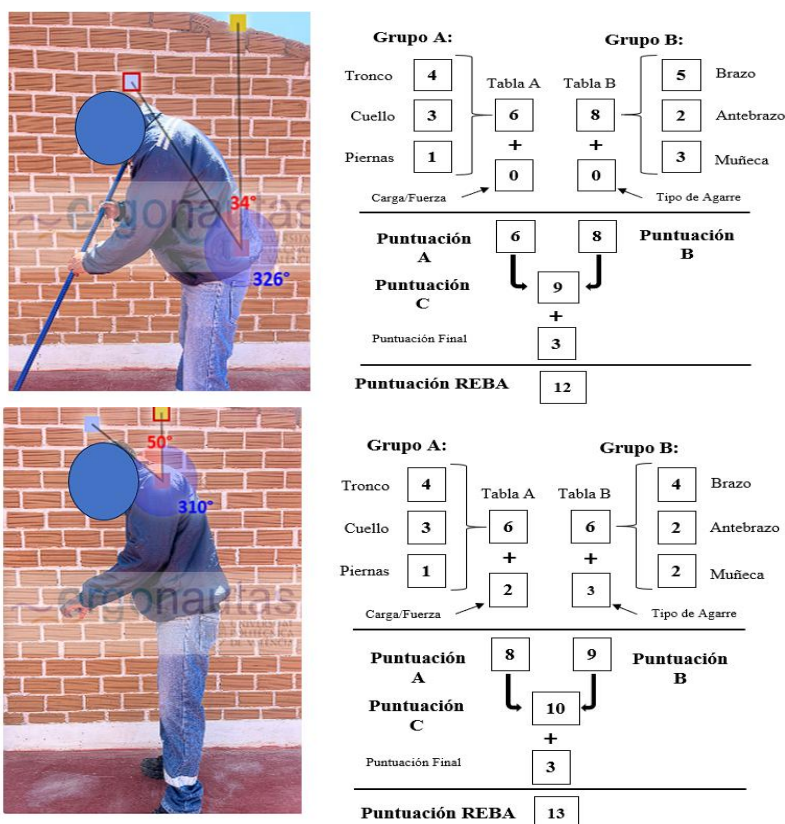


Figura 1: Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Exceso de confianza: El 88,89% de los colaboradores considera que tiene confianza al realizar sus labores, sin embargo, al no tener experiencia laboral recaen en el exceso de confianza.

Trabajo riesgoso sin control de seguridad: Al no contar con supervisión el 100% de los colaboradores mencionaron que realizan un trabajo riesgoso sin control de seguridad.

Falta de cultura de seguridad: El 100% de los colaboradores indica que no conoce la cultura de seguridad en la empresa.

Actos inseguros no identificados: El 88,89% de los colaboradores mencionaron que desconocen la identificación de actos inseguros en su zona de trabajo.

Posterior al análisis de las causas de la baja productividad en la empresa se desarrolló la IPERC (Anexo 6) para identificar y cuantificar el nivel de riesgo siendo los más predominantes el riesgo ergonómico con el 28,21%, el riesgo mecánico con el 25,64% y el riesgo físico con el 20,51% los cuales representan el 80% de participación acumulada; sin embargo, el riesgo químico tuvo una predominancia del 15,38% y el riesgo biológico del 10,26%.

Tabla 3. Riesgos predominantes en el área de producción

Clasificación	Riesgo	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Participación	Participación acumulada
Ergonómico	Sobreesfuerzo físico	5			
	Posturas inadecuadas	4	11	28,21%	28,21%
	Esfuerzo por movimientos bruscos	2			
Mecánico	Atrapamiento en la maquinaria	4			
	Caída al mismo nivel	3	10	25,64%	53,85%
	Contacto con piezas cortantes	3			
Físico	Exposición a ruido excesivo	5			
	Exposición a altas temperaturas	1			
	Exposición a vibración excesivo	1	8	20,51%	74,36%
	Contacto con materia prima refrigerada	1			
Químico	Inhalación de polvo	5			
	Contacto químico	1	6	15,38%	89,74%
Biológico	Contacto con agentes biológicos	2			
	Descomposición de materia prima	2	4	10,26%	100,00%
Total		39	39	100,00%	

Fuente: Elaboración propia

En efecto, tal como se muestra en la tabla 4, tuvieron como consecuencia el incremento del índice de frecuencia en un 94,4%, el índice de severidad en un 10,4%, el índice de accidentabilidad en un 76,6%, el porcentaje de accidentes leves en un 50%, el porcentaje de accidentes laborales en un 9,1% y el porcentaje de horas perdidas en un 10,4% en el año 2024 respecto al 2021 (Anexo 7).

Tabla 4. Indicadores de accidentabilidad desde el 2021 al 2024

Año	2021	2022	2023	2024	Variación 23/21
Índice de accidentabilidad	27,59	37,04	54,87	146,68	↑ 76,6%
Índice de severidad	332,23	333,33	370,37	366,70	↑ 10,4%
Índice de frecuencia	83,06	111,11	148,15	53,79	↑ 94,4%
% accidentes leves	50,00%	66,67%	75,00%	75,00%	↑ 50,0%
% accidentes moderados	50,00%	33,33%	25,00%	25,00%	↓ 50,0%
% accidentes graves	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	→ 0,0%
% de accidentes	33,33%	30,00%	25,00%	36,36%	↑ 9,1%
% de incidentes	66,67%	70,00%	75,00%	63,64%	↓ 4,5%
% de horas pérdidas	0,33%	0,33%	0,37%	0,37%	↑ 10,4%

Fuente: Elaboración propia

Por lo que, la productividad en los últimos años presentó una disminución de la eficiencia en un 5,93%, la eficacia en un 7,85% y la productividad en un 12,48% en el año 2024 respecto al 2021 (Anexo 8), siendo el segundo factor más importante la seguridad y salud en el trabajo con una participación del 52,38% (Anexo 9).

Tabla 5. Productividad desde el 2021 al 2024

Año	Eficiencia	Eficacia	Productividad
2021	90,98%	97,63%	88,82%
2022	86,70%	94,23%	81,69%
2023	86,50%	90,20%	78,02%
2024	86,41%	89,96%	77,73%
Variación 24/21	↓ 5,93%	↓ 7,85%	↓ 12,48%

Fuente: Elaboración propia

Es por ello, que en los últimos años la empresa presentó un incremento de las pérdidas económicas en un 72,61%, asimismo, un aumento del porcentaje de participación respecto al total de ingresos de ventas en un 48,89% en el año 2024 respecto al 2021 (Anexo 10).

Tabla 6. Pérdidas económicas desde el 2021 al 2024

Pérdidas económicas	2021	2022	2023	2024	Variación 24/21
Horas pérdidas	S/ 2 045,45	S/ 2 556,82	S/ 3 125,00	S/ 3 409,09	↑ 66,67%
Multas	S/ 31 416,00	S/ 32 844,00	S/ 35 343,00	S/ 36 771,00	↑ 17,05%
Sacos no atendidos	S/ 126 135,14	S/ 206 497,63	S/ 221 974,83	S/ 235 297,06	↑ 86,54%
Pérdida global	S/ 159 596,60	S/ 241 898,45	S/ 260 442,83	S/ 275 477,15	↑ 72,61%
% participación de las ventas	3,29%	4,71%	4,79%	4,83%	↑ 48,89%

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo del diseño del sistema de gestión de riesgo laboral

Con la finalidad de contrarrestar los riesgos más predominantes: físico y químico se propone un sistema de monitoreo en base a sensores inteligentes y otro sistema de purificación de aire; y para el ergonómico y mecánico se propone la mecanización avanzada del proceso productivo. Además de un programa de capacitación y procedimientos de trabajo por cada puesto de trabajo.

Tabla 7. Matriz de diagnóstico y alternativas de solución

Problemas	Causas	Sub causas	Indicador	Impacto económico	Alternativa de solución
Disminución de la productividad	Máquinas obsoletas con controles manuales	Sobreesfuerzo físico Posturas inadecuadas Esfuerzo por movimientos bruscos Atrapamiento en la maquinaria Contacto con piezas cortantes	Productividad inicial de 77,73%	S/ 275 477,15	Mecanización avanzada del proceso productivo
	Materiales desordenados	Caída al mismo nivel			Procedimiento de trabajo del proceso productivo
	Mala manipulación de EPP	Exposición a ruido excesivo, a altas temperaturas, a vibración excesivo Inhalación de polvo			Sistema de monitoreo con sensores inteligentes
	Falta de capacitación en SST	Falta de formación en procedimientos seguros			Sistema de purificación de aire Programa de capacitación

Fuente: Elaboración propia

Sistema de monitoreo con sensores inteligentes

La empresa actualmente presenta una sobre exposición de los riesgos físicos por el ruido excesivo, altas temperaturas y vibraciones; y del riesgo químico por la inhalación de polvo. Ante ello, se diseñó un sistema de monitoreo mediante un casco integrado con sensores inteligentes del ruido, temperatura y humedad, vibraciones, iluminación y calidad de aire.

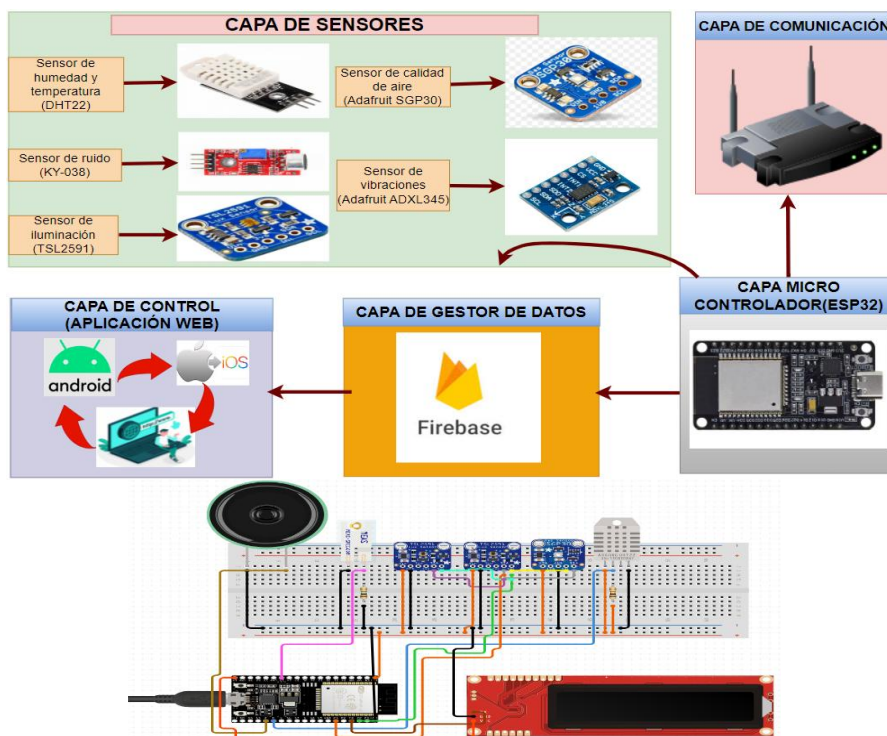


Figura 2: Arquitectura del sistema de monitoreo con sensores inteligentes

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2, se evidencia la arquitectura del sistema de monitoreo con sensores inteligentes, el cual fue seleccionado por las jerarquías de control (control de ingeniería), conformado por una capa de sensores, la capa de comunicación, capa de micro controladores, capa de gestor de datos y capa de control, a continuación, se detalle el proceso:

En primer lugar, los sensores integrados en el casco son encargados de la observación de datos de las variables mencionadas de manera constante en tiempo real. En segundo lugar, el micro controlador ESP32 es conectado con los sensores a través de pines para la recopilación de datos correspondiente. En tercer lugar, el router Wi-Fi y el micro controlador ESP32 se conectan para establecer comunicación con la red, donde se procesan los datos recopilados por los sensores y los envía a la nube para su almacenamiento y análisis. En cuarto lugar, con la conexión realizada del módulo ESP32, que recopila los datos, en la capa de gestor de datos en FireBase se procesa y almacena los datos de diversos sensores: humedad y temperatura (DHT22), ruido (KY-038), calidad del aire (Adafruit SGP30), iluminación (TSL2591) y vibraciones (Adafruit ADXL345). Estos datos son procesados y preparados para su análisis posterior. En quinto lugar, la aplicación web se integra con Firebase, permitiendo la conexión tanto desde una aplicación móvil compatible con Android e iOS como desde una página web. A través de esta integración, se puede obtener datos en tiempo real y configurar automáticamente o de forma manual donde se realiza el análisis respectivo. Finalmente, se integra una pantalla LCD para la visualización de los datos observados y un altavoz estéreo para emitir una alerta sonora en caso de sobrepasar los límites máximos permisibles en cada variable (Anexo 11).

Posterior a lo mencionado, se realizó la selección de los equipos y herramientas a emplear para el sistema de monitoreo con sensores inteligentes (Anexo 12). En la tabla 8 evidencia el detalle de la cantidad de equipos y el costo para el desarrollo de 10 cascos inteligentes.

Tabla 8. Selección y presupuesto de equipos y herramientas

Equipo y herramientas	Modelo	Cantidad	Costo unitario	Precio final
Micro controlador	ESP32 - DevKitC	10	S/ 40,96	S/ 409,64
Tablero de circuitos	Global Specialties GS-830	10	S/ 31,76	S/ 317,63
Altavoz estéreo	DFRobot FIT0502	10	S/ 13,48	S/ 134,75
Pantalla LCD	Adafruit TFT Touch Shield	10	S/ 96,06	S/ 960,58
Resistencia de 1,0 MOhm	Stackpole Electronics CF14JT1M00	10	S/ 0,39	S/ 3,85
Resistencia de 10 KOhm	Stackpole Electronics CF14JT10K0	10	S/ 0,39	S/ 3,85
Cables puente - M/M	SparkFun PRT-12795	10	S/ 7,51	S/ 75,08
Cables puente - M/F	SparkFun PRT-12794	10	S/ 7,51	S/ 75,08
Cabezales masculinos	Sullins PRPC040SAAN-RC	10	S/ 2,54	S/ 25,41
Cable USB	Qualtek 3025013-06	10	S/ 11,47	S/ 114,73
Sensor de vibración	TE Connectivity 1002794	10	S/ 14,40	S/ 143,99

Sensor de luz	TSL2591 Adafruit	10	S/ 26,76	S/ 267,58
Sensor de calidad de aire	Sensirion SGP30	10	S/ 76,81	S/ 768,08
Sensor de humedad y temperatura	Sensor de humedad y temperatura	10	S/ 38,31	S/ 383,08
Casco	3M™ H-700	10	S/ 55,00	S/ 550,00
Orejeras	3M™ PELTOR™ X Series X5P3	10	S/ 21,50	S/ 215,00
Caja protectora de plástico resistente	Polycarbonato 30 x 20 x 10 cm	10	S/ 15,25	S/ 152,46
Total		170	S/ 460,08	S/ 4 600,76

Fuente: Elaboración propia

Sistema de purificación de aire

Se diseñó un sistema de purificación de aire para mejorar la calidad de aire por la exposición de polvo y dióxido de carbono. En la figura 3, se evidencia la arquitectura del sistema conformado por un equipo de purificador de aire, capa de gestor de datos y capa de control, a continuación, se detalle el proceso:

En primer lugar, la aplicación web se integra con Firebase, permitiendo la conexión tanto desde una aplicación móvil compatible con Android e iOS como desde una página web. A través de esta integración, se puede obtener datos en tiempo real.

En segundo lugar, una vez observado los datos recopilados en la Firebase y si se sobrepase los límites máximos permisibles en polvo total, polvo respirable, dióxido de carbono (CO₂) y amoníaco (NH₃) (Anexo 11) se configura automáticamente o de forma manual al sistema de purificador de aire Xiaomi Smart Mi Air Purifier Pro cuya finalidad es eliminar en un 99,97% los olores, partículas y gases nocivos hasta en un área de 60 m² (Anexo 13).



Figura 3: Arquitectura del sistema de purificación

Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento de trabajo del proceso productivo

Además, con la finalidad de control y efectuar un monitoreo eficaz del proceso productivo se diseñó un procedimiento estandarizado de trabajo para el proceso productivo de harina de pescado en las operaciones de recepción de descarga de materia prima, almacenamiento de materia prima, prelimpia, selección, cocción, homogenización, pulverización, molienda, envasado y empaquetado y almacenamiento de producto terminado. Dicho procedimiento de trabajo está estructurado de la siguiente manera: introducción, objetivo, objetivos específicos, alcance, definición de términos, responsables, equipos de protección personal, indicadores de desempeño y la descripción del procedimiento (Anexo 14).

Mecanización avanzada del proceso productivo

Asimismo, con el objetivo de contrarrestar los riesgos ergonómicos en la empresa se planteó la mecanización avanzada del proceso productivo mediante la selección de equipos y maquinarias que optimicen el proceso y minimicen la exposición a riesgos (Anexo 15). En la tabla 9 se evidencia el detalle de la cantidad de equipos/maquinarías y el costo para la mecanización avanzada.

Tabla 9. Selección y presupuesto de equipos y maquinarias

Proceso productivo	Equipo y herramientas	Modelo	Cantidad	Costo unitario	Precio final
Recepción de descarga de materia prima	Estibador de altura manual	Hyster H20XM-9	1	S/ 7 900,00	S/ 7 900,00
Almacenamiento de MP y PT	Estibador de altura manual	Hyster H20XM-9	1	S/ 7 900,00	S/ 7 900,00
Prelimpia,	Tamices vibratorios	Russell Compact Sieve	2	S/ 19 750,00	S/ 39 500,00
Homogenización	Mezcladora horizontal	Bühler SpeedMix	1	S/ 59 250,00	S/ 59 250,00
Envasado y empaquetado	Embolsadora	Fuji-ACE EC-201	1	S/ 118 500,00	S/ 118 500,00
Total			6		S/ 233 050,00

Fuente: Elaboración propia

Programa de capacitación

Por otro lado, con el objetivo de contrarrestar la falta de capacitación en temas de SST en la empresa se elaboró un programa de capacitación anual en relación a los siguientes temas: Liderazgo para la Innovación, marco legal en SST, sistema de gestión de SST, política, comité y reglamento de SST, IPERC: Identificación de peligros y evaluación de riesgos, programas y estadísticas en SST, enfoque integral de SST y competencias en SST (Anexo 16). Dichas capacitaciones son ejecutadas por el supervisor de producción y el encargado de seguridad y salud en el trabajo y dirigido a todos los colaboradores de la empresa.

Estimación del aumento de la productividad

Con base en las propuestas de solución, se realizó una estimación del aumento de la productividad siendo del 36,04% mediante un promedio de global de los diversos autores, cabe recalcar que el sector pesquero no ha sido muy estudiado en temas de seguridad industrial, sin embargo, son los más semejantes con la metodología aplicada: Lari [14], De Felice et al. [12], Katz et al. [16], Mendoza, Cruz y Lavado [9] y Carrera [11] significando un aumento de 77,73% a 92,25% (Anexo 17). Asimismo, a fin de contrastar lo mencionado se realizó una simulación del estado actual y mejorado a través del software ProModel donde se validaron los datos mencionados (Anexo 18).

Estimación de la reducción de los riesgos laborales

Posterior a las mejoras aplicadas en la empresa con las medidas de control se desarrolló una IPERC mejorada (Anexo 19) para identificar y cuantificar la reducción de los niveles de riesgo que representaron la participación acumulada del 80% en el diagnóstico; presentando así una disminución del 29,09% el riesgo ergonómico, del 2,50% en el riesgo mecánico y del 26,88% en el riesgo físico (Anexo 20).

Evaluación de la viabilidad económica del sistema de gestión de riesgo laboral

En la tabla 10, se muestra el resumen de la inversión tangible e intangible de las 5 propuestas planteadas en la investigación sumando S/292 864,76 (Anexo 21), los costos anuales sumando S/19 906,00 (Anexo 22) y la depreciación de los activos tangibles se calculó conforme a las tasas máximas anuales establecidas por la SUNAT, según lo indicado en el Informe N.º 196-2006 sumando S/49 476,93 (Anexo 23).

Tabla 10. Resumen de inversión, costos y depreciación

	Resumen de Costos de Propuestas	Inversión	Costo Anual	Depreciación
A	Sistema de monitoreo con sensores	S/40 495,76	S/8 550,00	S/1 097,58
B	Sistema de purificación de aire	S/3 298,00	S/500,00	S/519,60
C	Programa de capacitación	S/13 499,00	S/178,00	S/1 249,75
D	Procedimiento de trabajo del proceso productivo	S/2 522,00	S/178,00	-----
E	Mecanización avanzada del proceso productivo	S/233 050,00	S/10 500,00	S/46 610,00
	Total	S/292 864,76	S/19 906,00	S/49 476,93

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se determinó el beneficio de las propuestas planteadas mediante la reducción de las pérdidas económicas equivalente al nivel de riesgo y la probabilidad de implementación estimada por propuesta, tomando como marco las normas ISO 31000:2018 e ISO 45001:2018,

siendo del 72,00% (Anexo 24). Por lo que, el ahorro fue de S/ 198 343,55 en el primer año, presentando un incremento anual del 5,00% por la inflación económica.

Tabla 11. Resumen de los beneficios de las propuestas

Pérdidas económicas	Antes de la mejora	Después de la mejora	Ahorro	Probabilidad de implementación (%)
Horas pérdidas	S/ 3 409,09	S/ 954,55	S/ 2 454,55	72,00%
Multas	S/ 36 771,00	S/ 10 295,88	S/ 26 475,12	72,00%
Sacos no atendidos	S/ 235 297,06	S/ 65 883,18	S/ 169 413,88	72,00%
Total	S/ 275 477,15	S/ 77 133,60	S/ 198 343,55	anuales

Fuente: Elaboración propia

Con base en los datos obtenidos, como el ahorro, los costos, la depreciación, la inversión y el financiamiento del 80% (Anexo 25). Se elaboró el flujo de caja, en el cual se evidenció la viabilidad económica positiva del sistema de gestión de riesgos laborales (Anexo 26).

Tabla 12. Viabilidad económica de las propuestas

Indicadores	Valor
VAN	S/65 089,29
TIR	76,59%
TMAR	16,90%
B/C	1,17
Payback	1,42

Fuente: Elaboración propia

Discusión

En base al objetivo específico 1, los riesgos más predominantes y asociados a la disminución de la productividad siendo del 77,73% en el último año; son el riesgo ergonómico en un 28,21%, el mecánico con el 25,64%, el físico con el 15,38%, el riesgo químico del 15,38% y el riesgo biológico del 10,26%, presentando un índice de accidentabilidad de 53,79 y unas pérdidas económicas de S/275 477,15 representando el 4,83% de los ingresos de venta. De igual forma, Carrera [11] obtuvo una productividad inicial de 72,13% con una accidentabilidad de 4 779,95 accidentes por cada 1000 trabajadores y una no conformidad del 95,58% y Miñán et al. [18] identificaron que los riesgos más predominantes son el ergonómico 55,17%, el físico 13,79% y el mecánico 10,34%. Sin embargo, De Felice et al. [12] identificaron una productividad baja del 50% y este valor inferior se debe a que los riesgos asociados más predominantes son el mecánico en un 50% y ergonómicos en un 30% lo cual está más relacionado a la fuerza laboral.

En base al objetivo específico 2, el diseño del sistema de riesgo laboral estuvo conformada por una mecanización avanzada del proceso productivo, un procedimiento de trabajo del

proceso productivo, sistema de monitoreo con sensores inteligentes y de purificación de aire, y un programa de capacitación donde en base a una simulación con ProModel la productividad aumenta a 92,25%. De acuerdo con Mendoza, Cruz y Lavado [9] aplicaron políticas de riesgos laborales, plan de capacitaciones, plan de inspección de seguridad y un plan de orden y limpieza alcanzando una productividad de 96,33%. De igual manera, Carrera [11] con la implementación del sistema de gestión de seguridad mediante un manual de IPERC, EPP, política de riesgos, plan de contingencia y control de calidad de los procesos aumentó la productividad a 83,60%. Asimismo, De Felice et al. [12] alcanzaron un aumento de la productividad inferior del 70% debido a que consideró un enfoque multidimensional considerando aspectos de seguridad social, enfoque ergonómico, evaluación de riesgos, vigilancia y promoción de la salud.

En base al objetivo específico 3, el sistema de gestión de riesgo laboral es viable económicamente, debido a un ahorro anual de S/ 198 343,55 en el primer año y una inversión de inversión S/292 864,76 se obtuvo un VAN de S/65 089,29, un TIR de 76,59%, un costo beneficio de 1,17. De igual manera, Franciosi y Vidarte [10] obtuvieron un ahorro de S/44 541,04 con un B/C de 1,083. Sin embargo, Mendoza, Cruz y Lavado [9] en su mejora de la gestión de riesgos laborales obtuvieron un VAN de S/ 12 271,60, un TIR del 95% y un B/C de 5,22 siendo mayor a la presente investigación debido a que la inversión de las herramientas aplicadas son más económicas.

Conclusiones

Con el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral se logra un aumento del 36,04% la productividad de la empresa PROPESCO EIRL pasando de 77,73% a 92,25%. Además de una reducción del 72,00% de las pérdidas económicas con un ahorro de S/ 198 343,55.

El diagnóstico de la productividad actual indicó una disminución del 12,48% en los últimos cuatro años, siendo del 77,73% en el último año. Además, los riesgos más predominantes y asociados a la causa fue el ergonómico en un 28,21%, el riesgo mecánico con el 25,64%, el riesgo físico con el 15,38%, el riesgo químico del 15,38% y el riesgo biológico del 10,26%, presentando un índice de accidentabilidad de 53,79 y unas pérdidas económicas de S/275 477,15 representando el 4,83% de los ingresos de venta.

El diseño del sistema de riesgo laboral estuvo conformada por una mecanización avanzada del proceso productivo, un procedimiento de trabajo del proceso productivo, sistema de

monitoreo con sensores inteligentes y de purificación de aire, y un programa de capacitación permitiendo así una disminución del 29,09% en el riesgo ergonómico, 2,50% en el riesgo mecánico y 26,88% en el riesgo físico; donde en base a una simulación con ProModel la productividad aumenta de 77,73% a 92,25%, la eficiencia de 86,41% a 95,00% y la eficacia de 89,96% a 97,10%.

El diseño planteado demostró ser viable económicamente, con una inversión de S/292 864,76 se obtuvo un VAN positivo de S/65 089,29, un TIR de 76,59% siendo mayor al TMAR, un costo beneficio de 1,17 logrando un beneficio de S/0,17 por S/1,00 invertido y un periodo de recuperación de 1,42 años.

Recomendaciones

Se recomienda a la empresa en estudio, el desarrollo de herramientas de inteligencia artificial (IA) para la detección temprana y prevención de riesgos laborales.

Se recomienda a la empresa en estudio, desarrollar estudios que integren metodologías de ergonomía digital para la mecanización avanzada del proceso productivo en función de la reducción de lesiones y el incremento de la productividad.

Se recomienda a la empresa en estudio, el uso tecnologías emergentes como la realidad virtual (VR) y la gamificación en los programas de capacitación en seguridad laboral, para evaluar su impacto en la retención del conocimiento, el compromiso del trabajador y la reducción de incidentes.

Se recomienda a la empresa en estudio, analizar el impacto de la cultura organizacional en la efectividad de los sistemas de gestión de riesgos laborales para mejorar el rendimiento de los operarios.

Referencias

- [1] R. Abdelrahim, V. Otitolaiye, F. Omer, y Z. Abdelbasit, «Scoping Review of the Occupational Health and Safety Governance in Sudan: The Story So Far», *Saf. Health Work*, vol. 14, n.º 2, pp. 174-184, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.03.007>.
- [2] M. Noman, N. Mujahid, y A. Fatima, «The Assessment of Occupational Injuries of Workers in Pakistan», *Saf. Health Work*, vol. 12, n.º 4, pp. 452-461, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2021.06.001>.
- [3] E. Duque y E. Valero, «Análisis de los accidentes de trabajo leves en el sector pesquero.» Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3yDswkV>
- [4] Z. Mora, A. Suharyanto, y M. Yahya, «Effect of Work Safety and Work Healthy Towards Employee's Productivity in PT. Sisirau Aceh Tamiang», *Bp. Int. Res. Crit. Inst.-J. BIRCI-J.*, vol. 3, n.º 2, Art. n.º 2, 2020, doi: <https://doi.org/10.33258/birci.v3i2.887>.
- [5] D. Álvarez, E. Araque, y K. Jiménez, «Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, Mipymes de Sincelejo, Colombia», *Tendencias*, vol. 23, n.º 2, pp. 178-201, 2022, doi: <https://doi.org/10.22267/rtend.222302.206>.
- [6] C. Dos Santos, C. Barreto de Miranda, J. Ferreira, y F. Marina, «Occupational accident indicators among Social Security beneficiaries: temporal trend and magnitude in Brazil and its regions, 2009-2019», *Epidemiol. E Serv. Saude Rev. Sist. Unico Saude Bras.*, vol. 32, n.º 3, pp. 1-16, 2023, doi: <https://doi.org/10.1590/S2237-96222023000300013.en>.
- [7] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Anual 2023: Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales por Actividad Económica correspondiente», Plataforma digital única del Estado Peruano. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/4bXwGmf>
- [8] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «El 52% de empresas con más de 20 trabajadores cuenta con comité de seguridad y salud en el trabajo», Diario El Peruano. Accedido: 30 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3VkcLII>
- [9] C. Mendoza, L. Cruz, y C. Lavado, «Occupational risk management to increase productivity in the installation of high voltage towers of an electrical services company in Peru», *LACCEI Int. Multi-Conf. Eng. Educ. Technol.*, 2024, Accedido: 11 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://laccei.org/LACCEI2024-CostaRica/meta/FP413.html>
- [10] J. Franciosi y A. Vidarte, «Implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo y la accidentabilidad y productividad en una industria arrocera», *Ing. Cienc. Tecnol. E Innov.*, vol. 8, n.º 1, pp. 85-93, 2021, doi: <https://doi.org/10.26495/icti.v8i1.1548>.
- [11] Y. Carrera, «Influencia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) en el incremento de la productividad en la Empresa Star Print S.A.», *Rev. Inst.*

- Investig. Fac. Minas Metal. Cienc. Geográficas*, vol. 25, n.º 49, pp. 181-188, 2022, doi: <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i49.23014>.
- [12] F. De Felice, F. Longo, A. Padovano, D. Falcone, y I. Baffo, «Proposal of a multidimensional risk assessment methodology to assess ageing workforce in a manufacturing industry: A pilot case study», *Saf. Sci.*, vol. 149, pp. 1-13, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105681>.
- [13] B. Castaño, J. Herrera, y R. Montero, «Evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y control de riesgos ocupacionales en Pymes dedicadas al control de plagas de Cartagena (Colombia)», *Rev. Espac.*, vol. 41, n.º 9, pp. 214-229, 2020.
- [14] M. Lari, «A longitudinal study on the impact of occupational health and safety practices on employee productivity», *Saf. Sci.*, vol. 170, pp. 1-12, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106374>.
- [15] M. Alcívar y N. Palacios, «Riesgo laboral y su impacto en los niveles de producción de la empresa GEOPAXI S.A.», *Rev. Científica Multidiscip. Arbitr. YACHASUN*, vol. 6, n.º 11, pp. 206-221, 2022, doi: <https://doi.org/10.46296/yc.v6i11edespnov.0252>.
- [16] A. Katz, N. Pronk, D. McLellan, J. Dennerlein, y J. Katz, «Perceived Workplace Health and Safety Climates: Associations With Worker Outcomes and Productivity», *Am. J. Prev. Med.*, vol. 57, n.º 4, pp. 487-494, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2019.05.013>.
- [17] J. Zambrano, «Gestión de seguridad industrial y salud ocupacional: reducción de riesgos laborales», *Rev. Inst. Investig. Fac. Minas Metal. Cienc. Geográficas*, vol. 25, n.º 49, pp. 229-235, 2022, doi: <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.23020>.
- [18] G. Miñan, J. Monja, O. Gonzales, W. Simpalo, y W. Castillo, «Gestión de riesgos implementando la ley peruana 29783 en una empresa pesquera», *Ing. Ind.*, vol. 41, n.º 3, pp. 1-12, 2020.
- [19] M. Padilla y O. Huapaya, «Evaluación de riesgos laborales en las actividades de maniobra convencional en el Perú», *Rev. Inst. Investig. Fac. Minas Metal. Cienc. Geográficas*, vol. 23, n.º 46, pp. 81-86, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.15381/iigeo.v23i46.19184>.
- [20] Á. Dionisio, «Relación del sistema de gestión de riesgos con índice de accidentabilidad en empresa de hidrocarburos», *CIENCIAMATRIA*, vol. 8, n.º 1, pp. 152-172, 2022, doi: <https://doi.org/10.35381/cm.v8i14.658>.
- [21] J. Villamizar, E. Vargas, y L. Montes, «Importancia de la elaboración e implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo», *Rev. Form. Estratégica*, vol. 3, n.º 2, pp. 48-65, 2022.
- [22] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2013). Guía para la Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC) [Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR]. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú.
- [23] J. Flórez, E. Chucuya, C. Joo, y A. Navarrete, «Índices de seguridad e incidentes peligrosos como indicadores de seguridad preventiva en la actividad minera del Perú», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 6, n.º 2, pp. 3127-3147, 2022, doi: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v6i2.2080.

- [24] G. Ramírez, D. Magaña, y R. Ojeda, «Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica», *Trascender Contab. Gest.*, vol. 7, n.º 20, pp. 189-208, 2022, doi: <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>.
- [25] G. Camargo, S. Guzmán, K. Payares, C. Garizabalo, H. Sukier, y Y. Gómez, «Occupational Safety and Health Management Systems As A Component Of Labor Productivity», *Procedia Comput. Sci.*, vol. 203, pp. 667-672, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.07.098>.
- [26] A. Medina, M. Almada, M. Reyes, L. López, M. Medina, y A. Medina, «Riesgos asociados con el trabajo y sus efectos en la salud, responsabilidad social empresarial. Ordenamiento jurídico Mexicano.», *Rev. Investig. Académica Sin Front. Div. Cienc. Económicas Soc.*, n.º 38, pp. 1-16, 2022, doi: <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi38.481>.
- [27] N. Arellano, K. Silva, y C. Arámbula, «Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la empresa Group Innovaplast.», *AiBi Rev. Investig. Adm. E Ing.*, vol. 8, n.º 3, pp. 118-123, 2020, doi: <https://doi.org/10.15649/2346030X.780>.
- [28] H. Urréa, J. Cotto, J. Sánchez, G. Díaz, y G. Saldarriaga, *Metodología de la Investigación*, 1.ª ed. Edicumbre Editorial Corporativa, 2022. Accedido: 14 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://acvenisproh.com/libros/index.php/Libros_categoria_Academico/article/view/22
- [29] C. Huaraz y M. Ramos, *Metodología de la investigación*, 1.ª ed. Fondo Editorial UNAT, 2022. Accedido: 14 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://fondoeditorial.unat.edu.pe/index.php/EdiUnat/catalog/book/4>
- [30] M. Medina, R. Rojas, W. Bustamante, R. Loaiza, C. Martel, y R. Castillo, *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*, 1.ª ed. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú, 2023. Accedido: 14 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/90>

Anexos

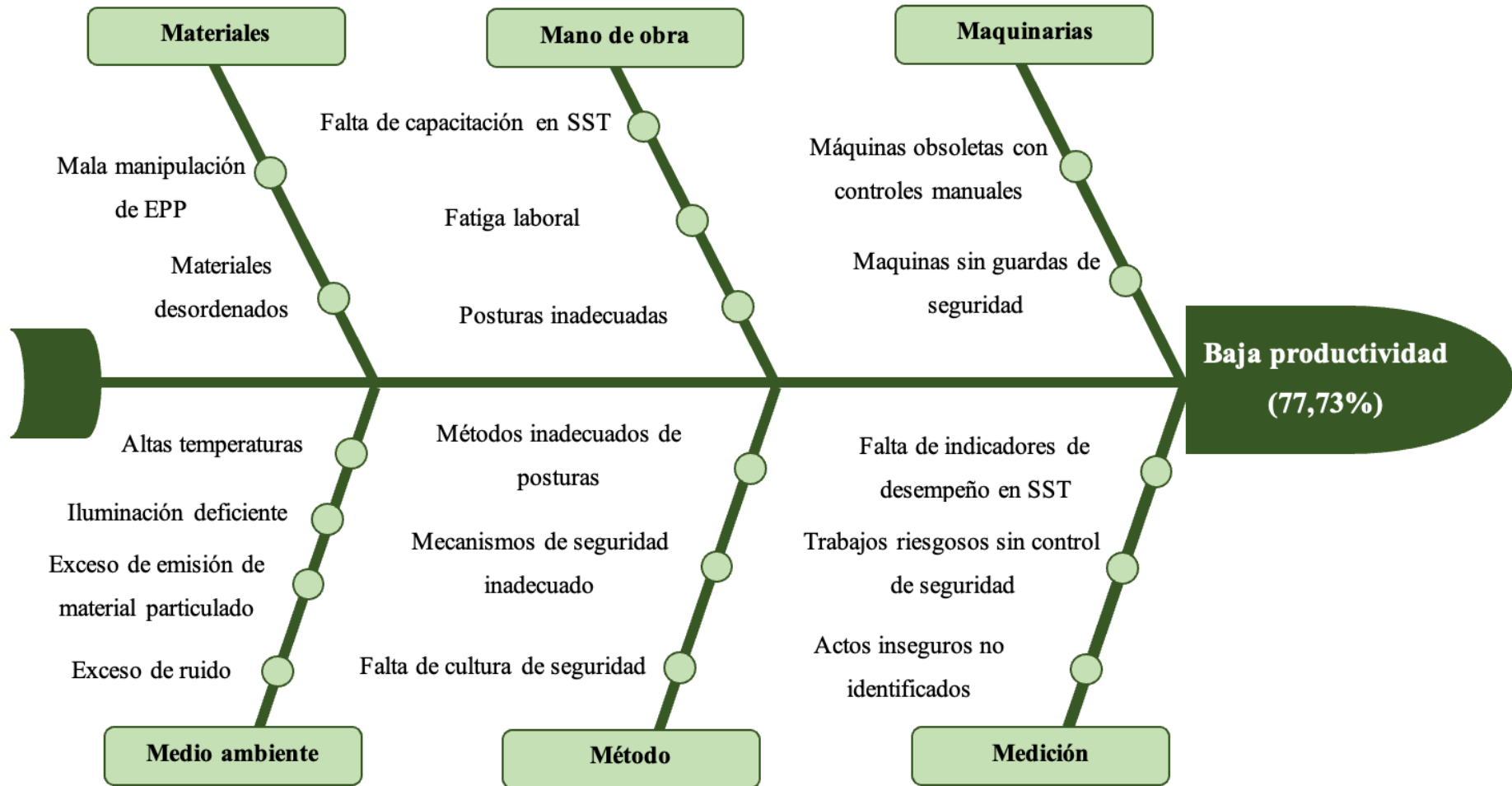
Anexo 1: Operacionalización de variables

PROBLEMA:	¿En qué medida el sistema de gestión de riesgo laboral aumenta la productividad de la empresa PROPESCO EIRL?				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Variable Independiente: Sistema de gestión de riesgo laboral	Es un enfoque estructurado para evaluar, identificar y controlar de forma eficiente el riesgo relacionado con la seguridad y salud en el lugar de trabajo; cuyo objetivo primordial es la prevención de accidentes, enfermedades ocupacionales y otros incidentes adversos que podrían ocurrir durante las operaciones diarias de una empresa [20].	D1: Identificación y evaluación del riesgo laboral	N° de evaluaciones realizadas / Total de evaluaciones planificadas	Observación directa	Guía de observación
		D2: Prevención y control del riesgo laboral	N° de medidas preventivas realizadas / Total de medidas identificadas	Encuesta	Cuestionario
		D3: Mejora continua del riesgo laboral	Nivel de riesgo inicial -Nivel de riesgo final / Nivel de riesgo final	Análisis documental	Guía de análisis documental
Variable Dependiente: Productividad	Es una medida económica que evalúa la eficiencia y eficacia con la que los recursos se utilizan para producir bienes y servicios [24].	D1: Eficiencia	N° de sacos atendidos / Total de sacos solicitados	Análisis documental	Guía de análisis documental
		D2: Eficacia	N° de sacos entregados a tiempo / Total de sacos atendidos		

Anexo 2: Matriz de consistencia

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:		Desarrollo e innovación tecnológica							
TÍTULO:		Diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para aumentar la productividad de la empresa PROPESCO EIRL							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA			
						Técnicas	Instrumentos	Diseño metodológico	
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Sistema de gestión de riesgo laboral	Identificación y evaluación de riesgos laborales	Nº de evaluaciones realizadas / Total de evaluaciones planificadas	Observación directa	Guía de observación	1. Enfoque: Cuantitativo
¿En qué medida el sistema de gestión de riesgo laboral aumenta la productividad de la empresa PROPESCO EIRL?	Diseñar el sistema de gestión de riesgo laboral para aumentar la productividad de la empresa PROPESCO EIRL.	El diseño de sistema de gestión de riesgo laboral permite aumentar significativamente la productividad de la empresa PROPESCO EIRL.							
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas							
¿Cuál es el diagnóstico de la situación actual de la productividad asociado por los riesgos de seguridad en la empresa PROPESCO EIRL?	Diagnosticar la situación actual de la productividad asociada a los riesgos de seguridad en la empresa PROPESCO EIRL.	La productividad actual asociada a los riesgos de seguridad ha disminuido significativamente en los últimos 3 años en la empresa PROPESCO EIRL.	Sistema de gestión de riesgo laboral	Prevención y control de riesgos laborales	Nº de medidas preventivas realizadas / Total de medidas identificadas	Nº de medidas preventivas realizadas / Total de medidas identificadas	Encuesta	Cuestionario	2. Tipo: Aplicada
¿Cuál es el diagnóstico de la situación actual de la productividad asociado por los riesgos de seguridad en la empresa PROPESCO EIRL?	Diagnosticar la situación actual de la productividad asociada a los riesgos de seguridad en la empresa PROPESCO EIRL.	La productividad actual asociada a los riesgos de seguridad ha disminuido significativamente en los últimos 3 años en la empresa PROPESCO EIRL.							
¿Cuál es el diagnóstico de la situación actual de la productividad asociado por los riesgos de seguridad en la empresa PROPESCO EIRL?	Diagnosticar la situación actual de la productividad asociada a los riesgos de seguridad en la empresa PROPESCO EIRL.	La productividad actual asociada a los riesgos de seguridad ha disminuido significativamente en los últimos 3 años en la empresa PROPESCO EIRL.							
¿Cuál es el método adecuado para el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral en el aumento de la productividad de la empresa PROPESCO EIRL?	Desarrollar el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para el aumento de la productividad en la empresa PROPESCO EIRL.	La selección del método más adecuado permite un diseño efectivo del sistema de gestión de riesgo laboral para el aumento de la productividad en la empresa PROPESCO EIRL.	Variable dependiente	Eficiencia	Nº de sacos atendidos / Total de sacos solicitados	Nº de sacos atendidos / Total de sacos solicitados	Análisis documental	Guía de análisis documental	3. Alcance: Descriptivo
¿Cuál es el método adecuado para el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral en el aumento de la productividad de la empresa PROPESCO EIRL?	Desarrollar el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para el aumento de la productividad en la empresa PROPESCO EIRL.	La selección del método más adecuado permite un diseño efectivo del sistema de gestión de riesgo laboral para el aumento de la productividad en la empresa PROPESCO EIRL.							
¿Cuál es el método adecuado para el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral en el aumento de la productividad de la empresa PROPESCO EIRL?	Desarrollar el diseño del sistema de gestión de riesgo laboral para el aumento de la productividad en la empresa PROPESCO EIRL.	La selección del método más adecuado permite un diseño efectivo del sistema de gestión de riesgo laboral para el aumento de la productividad en la empresa PROPESCO EIRL.							
¿Cuál es el análisis económico del sistema de gestión de riesgo laboral en la empresa PROPESCO EIRL?	Evaluar la viabilidad económica del sistema de gestión de riesgo laboral en la empresa PROPESCO EIRL.	El sistema de gestión de riesgo laboral es viable económicamente para la empresa PROPESCO EIRL.	Productividad	Eficacia	Nº de sacos entregados a tiempo / Total de sacos atendidos	Nº de sacos entregados a tiempo / Total de sacos atendidos	Análisis documental	Guía de análisis documental	4. Diseño: No experimental
¿Cuál es el análisis económico del sistema de gestión de riesgo laboral en la empresa PROPESCO EIRL?	Evaluar la viabilidad económica del sistema de gestión de riesgo laboral en la empresa PROPESCO EIRL.	El sistema de gestión de riesgo laboral es viable económicamente para la empresa PROPESCO EIRL.							
¿Cuál es el análisis económico del sistema de gestión de riesgo laboral en la empresa PROPESCO EIRL?	Evaluar la viabilidad económica del sistema de gestión de riesgo laboral en la empresa PROPESCO EIRL.	El sistema de gestión de riesgo laboral es viable económicamente para la empresa PROPESCO EIRL.							
									5. Población: Producción de la empresa
									6. Muestra: Producción desde el 2021 al 2023

Anexo 3: Diagrama de Ishikawa de la baja productividad



Anexo 4: Cuestionario de Gestión de Riesgo Laboral

CUESTIONARIO

Estimados operarios de la empresa PROPESCO EIRL, el cuestionario presente lleva como finalidad evaluar el nivel de riesgo laboral, por la cual, deberá leer cada ítem y responder con una equis (X), no existe respuesta incorrecta ni correcta, por lo que, se requiere su mayor honestidad.

1. Información general

- **Nombre:**
- **Sexo:**
- **Edad:**
- **Puesto de trabajo:**
- **Tiempo de laboral en la empresa:**

2. Riesgos laborales

Preguntas	SÍ NO
¿La zona de trabajo se encuentra señalizada?	
¿Considera usted que usa correctamente sus EPP?	
¿La empresa le brinda capacitaciones?	
¿Existen mecanismos de seguridad adecuados?	
¿Considera usted que tiene experiencia en el puesto de trabajo?	
¿Existe supervisión al realizar sus labores?	
¿Considera usted que existe una iluminación adecuada?	
¿Considera usted que se encuentra expuesto al ruido?	
¿Considera usted que se encuentra expuesto a la emisión de material particulado?	
¿Existen máquinas sin guardas de seguridad?	
¿Considera usted que se trabaja con una postura adecuada?	
¿Considera que existen peligros en su labor?	
¿Considera usted que tiene confianza al realizar sus labores?	
¿Realiza un trabajo riesgoso sin control de seguridad?	
¿Conoce la cultura de seguridad de la empresa?	
¿Sabe identificar actos inseguros?	


Muchas gracias.




**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

FICHAS DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Apellidos y nombres:	Laura Chumbiriza Anthony Eduardo
Sexo:	Hombre (x) Mujer ()
Edad:	40
Profesión:	Ingeniero Industrial
Especialidad:	Gestión organizacional y de seguridad y salud en el trabajo
Grado Académico:	Magister
Años de experiencia:	17
Cargo que desempeña actualmente:	Inspector del trabajo
Institución donde labora:	SUNAFIL
Firma:	 <p>Firmado digitalmente por: LAURA CHUMBIRIZA Anthony Eduardo FAU 20555195444 soft Motivo: En señal de conformidad Fecha: 08/11/2024 10:15:23-0500</p>

INFORMACIÓN DEL INVESTIGADOR:

Apellidos y nombres:	Monteza Sandoval, Jhonatan Alexander
Título del plan de tesis:	“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGO LABORAL PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA PROPESCO EIRL”
Firma:	 <p>JHONATAN ALEXANDER MONTEZA SANDOVAL INGENIERO INDUSTRIAL REG. CIP N° 262862</p>



**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Cuestionario estructurado para las causas que originan la disminución productividad
---	---

Para validar el instrumento debe c marcar en el casillero de los criterios: PERTINENCIA, RELEVANCIA Y CLARIDAD.

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del concepto.
 3. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
- Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Riesgos laborales							
¿La zona de trabajo se encuentra señalizado?	X		X		X		
¿Considera usted que usa correctamente sus EPP?	X		X		X		
¿La empresa le brinda capacitaciones?	X		X		X		
¿Existen mecanismos de seguridad adecuados?	X		X		X		
¿Considera usted que tiene experiencia en el puesto de trabajo?	X		X		X		
¿Existe supervisión al realiza sus labores?	X		X		X		
¿Considera usted que existe una iluminación eficiente?	X		X		X		Revisar el termino eficiente
¿Considera usted que se encuentra expuesto al ruido?	X		X		X		
¿Considera usted que se encuentra expuesto a la emisión de material particulado?	X		X		X		
¿Existen máquinas sin guardas de seguridad?	X		X		X		
¿Considera usted que se trabaja con una postura adecuada?	X		X		X		
¿Considera que existen peligros en su labor?	X		X		X		
¿Considera usted que tiene confianza al realizar sus laborales?	X		X		X		
¿Realiza trabajos riesgosos sin control de seguridad?	X		X		X		Revisar correspondenci



							a singular-plural
¿Conoce la cultura de seguridad de la empresa?	X		X		X		
¿Sabe identificar actos inseguros?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia) :

_____ NINGUNA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

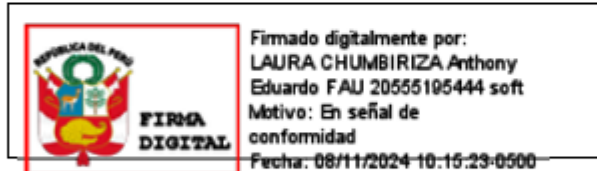
Chiclayo, 08 de noviembre del 2024

Apellidos y nombres del juez evaluador: Laura Chumbiriza Anthony Eduardo

Especialidad del evaluador: Seguridad y Salud en el trabajo

DNI: 42157229

Firma |






**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

FICHAS DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Apellidos y nombres:	Sánchez Pérez Joselito
Sexo:	Hombre (x) Mujer ()
Edad:	39
Profesión:	Ingeniero Industrial
Especialidad:	Seguridad industrial y salud ocupacional
Grado Académico:	Maestro en ingeniería industrial
Años de experiencia:	15
Cargo que desempeña actualmente:	Asesor de una planta industrial (industrias la casa del tornillo) Docente en ingeniería industrial
Institución donde labora:	Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
Firma:	

INFORMACIÓN DEL INVESTIGADOR:

Apellidos y nombres:	Monteza Sandoval, Jhonatan Alexander
Título del plan de tesis:	“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGO LABORAL PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA PROPESCO EIRL”
Firma:	 JHONATAN ALEXANDER MONTEZA SANDOVAL INGENIERO INDUSTRIAL REG. CIP N° 282862



ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Cuestionario estructurado para las causas que originan la disminución productividad
---	---

Para validar el instrumento debe c marcar en el casillero de los criterios: PERTINENCIA, RELEVANCIA Y CLARIDAD.

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del concepto.
 3. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
- Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Riesgos laborales							
¿La zona de trabajo se encuentra señalizado?	x		x		x		
¿Considera usted que usa correctamente sus EPP?	x		x		x		
¿La empresa le brinda capacitaciones?	x		x		x		
¿Existen mecanismos de seguridad adecuados?	x		x		x		
¿Considera usted que tiene experiencia en el puesto de trabajo?	x		x		x		
¿Existe supervisión al realiza sus labores?	x		x		x		
¿Considera usted que existe una iluminación eficiente?	x		x		x		
¿Considera usted que se encuentra expuesto al ruido?	x		x		x		
¿Considera usted que se encuentra expuesto a la emisión de material particulado?	x		x		x		
¿Existen máquinas sin guardas de seguridad?	x		x		x		
¿Considera usted que se trabaja con una postura adecuada?	x		x		x		
¿Considera que existen peligros en su labor?	x		x		x		
¿Considera usted que tiene confianza al realizar sus laborales?	x		x		x		
¿Realiza trabajos riesgosos sin control de seguridad?	x		x		x		
¿Conoce la cultura de seguridad de la empresa?	x		x		x		
¿Sabe identificar actos inseguros?	x		x		x		



Observaciones (precisar si hay suficiencia) :

NINGUNA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Chiclayo, 08 de noviembre del 2024

Apellidos y nombres del juez evaluador: Sánchez Pérez Joselito
Especialidad del evaluador: Seguridad industrial y salud ocupacional
DNI: 42964661


Firma




ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

FICHAS DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Apellidos y nombres:	Garcia Yovera Abraham Jose
Sexo:	Hombre (X) Mujer ()
Edad:	43
Profesión:	Ingeniero Industrial
Especialidad:	Gestión del Talento Humano
Grado Académico:	Doctor
Años de experiencia:	16 años
Cargo que desempeña actualmente:	Docente
Institución donde labora:	Universidad Santo Toribio de Mogrovejo
Firma:	

INFORMACIÓN DEL INVESTIGADOR:

Apellidos y nombres:	Monteza Sandoval, Jhonatan Alexander
Título del plan de tesis:	“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGO LABORAL PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA PROPESCO EIRL”
Firma:	 JHONATAN ALEXANDER MONTEZA SANDOVAL INGENIERO INDUSTRIAL REG. CIP N° 282862



ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Cuestionario estructurado para las causas que originan la disminución productividad
---	---

Para validar el instrumento debe c marcar en el casillero de los criterios: PERTINENCIA, RELEVANCIA Y CLARIDAD.

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del concepto.
 3. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
- Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
Riesgos laborales	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
¿La zona de trabajo se encuentra señalizado?	X		X		X		
¿Considera usted que usa correctamente sus EPP?	X		X		X		
¿La empresa le brinda capacitaciones?	X		X		X		
¿Existen mecanismos de seguridad adecuados?	X		X		X		
¿Considera usted que tiene experiencia en el puesto de trabajo?	X		X		X		
¿Existe supervisión al realiza sus labores?	X		X		X		
¿Considera usted que existe una iluminación eficiente?	X		X		X		
¿Considera usted que se encuentra expuesto al ruido?	X		X		X		
¿Considera usted que se encuentra expuesto a la emisión de material particulado?	X		X		X		
¿Existen máquinas sin guardas de seguridad?	X		X		X		
¿Considera usted que se trabaja con una postura adecuada?	X		X		X		
¿Considera que existen peligros en su labor?	X		X		X		
¿Considera usted que tiene confianza al realizar sus labores?	X		X		X		
¿Realiza trabajos riesgosos sin control de seguridad?	X		X		X		
¿Conoce la cultura de seguridad de la empresa?	X		X		X		
¿Sabe identificar actos inseguros?	X		X		X		



Observaciones (precisar si hay suficiencia) :

NINGUNA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Chiclayo, 14 de junio del 2025








Apellidos y nombres del juez evaluador: Garcia Yovera Abraham Jose

Especialidad del evaluador: Gestión del Talento Humano
DNI: 80270538

Firma

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is cursive and appears to read 'Garcia Yovera Abraham Jose'.

Anexo 5: Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo

Evaluación del Grupo A: (Tronco, Cuello y Piernas) - Operario de Homogenización							
Movimiento		Puntuación	Medición del Ángulo del Tronco	Imagen	Descripción	Puntuación	
TRONCO	Puntuación del tronco	Tronco erguido	1			Como se observa en la imagen, el tronco tiene un ángulo de 34° grados y en la actividad que realiza siempre hay una rotación de movimiento del mismo.	4
		Flexión o extensión entre 0° y 20°	2				
		Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3				
		Flexión >60°	4				
	Modificación de la puntuación del tronco	Tronco con inclinación lateral o rotación	+ 1				
CUELLO	Puntuación del cuello	Flexión entre 0° y 20°	1			Se observa en la imagen, el cuello tiene un ángulo de 67° grados, asimismo hay una inclinación de observación en la operación de homogenización.	3
		Flexión >20° o extensión	2				
		Modificación de la puntuación del tronco	Cabeza rotada o con inclinación lateral				
PIERNAS	Puntuación de las piernas	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1			En la imagen se observa de pie, las piernas las tiene soportado en el piso bilateral simétrico, la operación siempre es de pie durante toda la jornada. No existe flexión	1
		De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2				
	Incremento de la puntuación de las piernas	Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+ 1				
		Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+ 2				

**Tabla de Puntuación del grupo A -
Operario de Homogenización**





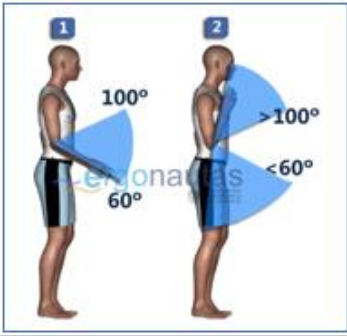

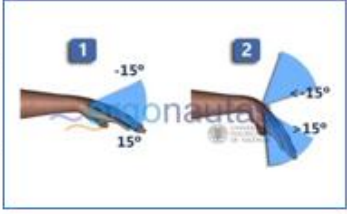


Miembros del grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	4
Cuello	3
Piernas	1

Tabla de Puntuación global del grupo A

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

**Tabla de Incremento de puntuación del
Grupo A por carga o fuerzas ejercidas**

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Evaluación del Grupo B: (Brazo, Antebrazo y Muñeca) - Operario de Homogenización							
Movimiento			Puntuación	Medición del Ángulo del Tronco	Imagen	Descripción	Puntuación
BRAZO	Puntuación del brazo	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1			Como se observa en la imagen, el brazo tiene un ángulo de 51° grados y en la actividad que realiza el brazo hace rotaciones y hombro elevado, para homogenizar.	5
		Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2				
		Flexión >45° y <=90°	3				
		Flexión >90°	4				
BRAZO	Modificación de la puntuación del brazo	Brazo abducido o brazo rotado	+ 1			Se observa en la imagen, el antebrazo tiene un ángulo de flexión de 33° grados.	2
		Hombro elevado	+ 1				
		Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	- 1				
ANTEBRAZO	Puntuación del antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1			En la imagen se observa a la muñeca, que tiene una flexión de 17° grados, asimismo en la operación que realiza existe una torsión en el operación de homogenización.	3
		Flexión <60° o >100°	2				
MUÑECA	Puntuación de la muñeca	Posición neutra	1				
		Flexión o extensión > 0° y <15°	1				
		Flexión o extensión >15°	2				
	MUÑECA	Modificación de la puntuación de la muñeca	Torsión o Desviación radial o cubital	+ 1			

**Tabla de Puntuación del grupo B -
Operario de Homogenización**

Miembros del grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	5
Antebrazo	2
Muñeca	3

Tabla de Puntuación global del grupo B

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

Tabla de Incremento de puntuación del Grupo B por la calidad del agarre

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

Tabla de Puntuación C - Operario de Homogenización










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

Tabla de Incremento de puntuación del Grupo C por tipo de actividad muscular

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

**Tabla de Niveles de actuación según la puntuación final obtenida
Operario de Homogenización**

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

Evaluación del Grupo A: (Tronco, Cuello y Piernas) - Operario de Sellado										
Movimiento		Puntuación	Medición del Ángulo del Tronco	Imagen	Descripción	Puntuación				
TRONCO	Puntuación del tronco	Tronco erguido	1			Como se observa en la imagen, el tronco tiene un ángulo de 24° grados y en la actividad que realiza siempre hay una rotación de movimiento.	4			
		Flexión o extensión entre 0° y 20°	2							
		Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3							
		Flexión >60°	4							
	Modificación de la puntuación del tronco	Tronco con inclinación lateral o rotación	+ 1							
CUELLO	Puntuación del cuello	Flexión entre 0° y 20°	1			Se observa en la imagen, el cuello tiene un ángulo de 50° grados, asimismo hay una inclinación de observación por cada saco.	3			
		Flexión >20° o extensión	2							
	Modificación de la puntuación del tronco	Cabeza rotada o con inclinación lateral	+ 1							
PIERNAS	Puntuación de las piernas	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1			En la imagen se observa de pie, las piernas las tiene soportado en el piso bilateral simétrico, la operación siempre es de pie durante toda la jornada. No existe flexión	1			
		De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2							
	Incremento de la puntuación de las piernas	Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+ 1							
		Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+ 2							

**Tabla de Puntuación del grupo A -
Operario de Sellado**



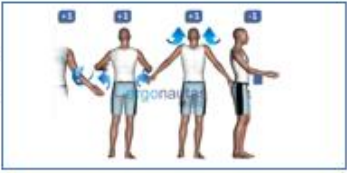
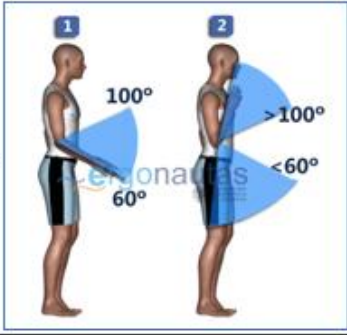

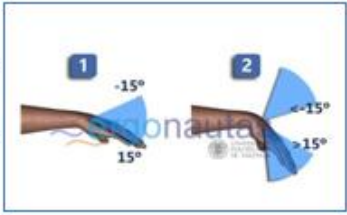


Miembros del grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	4
Cuello	3
Piernas	1

Tabla de Puntuación global del grupo A

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

**Tabla de Incremento de puntuación del
Grupo A por carga o fuerzas ejercidas**

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Evaluación del Grupo B: (Brazo, Antebrazo y Muñeca) - Operario de Sellado							
Movimiento		Puntuación	Medición del Ángulo del Tronco	Imagen	Descripción	Puntuación	
BRAZO	Puntuación del brazo	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1			Como se observa en la imagen, el brazo tiene un ángulo de 38° grados y en la actividad que realiza el brazo lo tiene abducido y elevado, por cada operación que realiza.	4
		Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2				
		Flexión >45° y <=90°	3				
		Flexión >90°	4				
	Modificación de la puntuación del brazo	Brazo abducido o brazo rotado	+ 1				
Hombro elevado		+ 1					
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad		- 1					
ANTEBRAZO	Puntuación del antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1			Se observa en la imagen, el antebrazo tiene un ángulo de flexión de 34° grados.	2
		Flexión <60° o >100°	2				
MUÑECA	Puntuación de la muñeca	Posición neutra	1			En la imagen se observa a la muñeca, que tiene una flexión de 9° grados, asimismo en la operación que realiza existe una torsión en el mismo.	2
		Flexión o extensión > 0° y <15°	1				
		Flexión o extensión >15°	2				
	Modificación de la puntuación de la muñeca	Torsión o Desviación radial o cubital	+ 1				

**Tabla de Puntuación del grupo B -
Operario de Sellado**

Miembros del grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	4
Antebrazo	2
Muñeca	2

Tabla de Puntuación global del grupo B

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

Tabla de Incremento de puntuación del Grupo B por la calidad del agarre

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

Tabla de Puntuación C - Operario de Sellado

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

Tabla de Incremento de puntuación del Grupo C por tipo de actividad muscular

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

Tabla de Niveles de actuación según la puntuación final obtenida**Operario de Sellado**

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

Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo

Puestos de trabajo	Homogenización	Sellado
Grupo A	6	6
Carga/Fuerza	0	2
Puntuación A	6	8
Grupo B	8	6
Tipo de agarre	0	3
Puntuación B	8	9
Puntuación C	9	10
Incremento	3	3
Puntuación REBA	12	13
Nivel	4	4
Riesgo	Muy alto	Muy alto
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato.	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: IPERC actual del área de producción

		IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS											
		Razón social		Actividad económica		RUC		Dirección					
		PROPESCO EIRL		Producción y comercialización de harina de pescado		20572258581		Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque					
Actividad	Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo Asociado	Clasificación del riesgo	Descripción de la Consecuencia	Severidad/ Consecuencia	Probabilidad / Frecuencia	Nivel de Riesgo (Alto, Medio o Bajo)	Medidas de control (Jerarquías de control) – Propuesta preliminar				
									Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniería	Control Administrativo	EPPs
Recepción de descarga de materia prima	Operario de recepción de descarga de materia prima	Levantamiento manual de carga	Esfuerzo por movimientos bruscos	Ergonómicos	Distensiones musculares, lumbalgias	2. Mortalidad	B. Ha sucedido	Alto	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de transporte asistido, elevadores de carga	Instalar montacargas	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes de agarre antideslizante, casco, calzado de seguridad
		Líquido y objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	Mecánicos	Resbalones, tropezones, caídas	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de protección absorbente	Instalar suelos antideslizantes o canaletas de drenaje	Protocolos de limpieza, inspecciones y señalización	Calzado antideslizante, casco y guantes
			Contacto con piezas cortantes	Mecánicos	Lesiones en las manos o piel	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de transporte asistido, elevadores de carga	Instalar montacargas	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes anticorte, protectores para antebrazos y gafas de seguridad
		Manipulación de materia prima	Contacto con materia prima refrigerada	Físicos	Afecciones respiratorias y congelación de extremidades	4. Temporal	C. Podría suceder	Bajo	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de transporte asistido, elevadores de carga	Instalar barreras físicas con compartimentos cerrados	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes térmicos, mandiles, trajes aislantes, calzado térmico
			Exposición a bacterias o microorganismos	Biológicos	Afecciones respiratorias o dérmicas	2. Mortalidad	E. Prácticamente imposible que suceda	Bajo	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de transporte asistido, elevadores de carga	Rediseñar el sistema de refrigeración y control de húmeda	Capacitación y procedimiento de trabajo	Gafas de seguridad, mascarilla y guantes desechables.
Almacenamiento de materia prima	Operario de almacenamiento de materia prima	Levantamiento manual de carga	Sobreesfuerzo físico	Ergonómicos	Distensiones musculares, lumbalgias	2. Mortalidad	B. Ha sucedido	Alto	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de transporte asistido, elevadores de carga	Instalar montacargas	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes de agarre antideslizante, calzado de seguridad
		Manipulación de materia prima	Caída de objetos	Mecánicos	Lesiones musculares o articulares, golpes.	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de transporte asistido, elevadores de carga	Instalar montacargas	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes de agarre antideslizante, casco, calzado de seguridad
		Manipulación de residuos	Descomposición de materia prima	Biológicos	Infecciones cutáneas, afecciones respiratorias e intoxicación.	2. Mortalidad	E. Prácticamente imposible que suceda	Bajo	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de transporte asistido, elevadores de carga	Rediseñar el sistema de refrigeración y control de húmeda	Capacitación y procedimiento de trabajo	Gafas de seguridad, mascarilla y guantes desechables.
Prelimpia	Operario de prelimpia	Movimientos repetitivos	Sobreesfuerzo por tareas repetitivas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos	2. Mortalidad	C. Podría suceder	Alto	Sistema automatizado de prelimpia	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Instalar estaciones de trabajo ergonómicas y cintas transportadoras	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad
		Trabajo de pie	Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos, fatiga muscular	1. Catastrófico	D. Raro que suceda	Alto	Sistema automatizado de prelimpia	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Instalar estaciones de trabajo ergonómicas y cintas transportadoras	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad
		Manipulación de residuos	Contacto con agentes biológicos	Biológicos	Infecciones cutáneas, afecciones respiratorias	2. Mortalidad	E. Prácticamente imposible que suceda	Bajo	Sistema automatizado de prelimpia	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Instalar contenedores específicos y etiquetados	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad

		Manipulación de utensilios	Contacto con piezas cortantes	Mecánicos	Lesiones en las manos o piel	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Sistema automatizado de prelimpia	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Utensilios y puestos de trabajo ergonómicos	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes anticorte, protectores para antebrazos y gafas de seguridad
Selección	Operario de selección	Movimientos repetitivos	Sobreesfuerzo por tareas repetitivas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos	2. Mortalidad	B. Ha sucedido	Alto	Sistema automatizado de selección	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Sensores de parámetros	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad
		Trabajo de pie	Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos, fatiga muscular	1. Catastrófico	C. Podría suceder	Alto	Sistema automatizado de selección	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Sensores de parámetros	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad
		Manipulación de residuos	Descomposición de materia prima	Biológicos	Infecciones cutáneas, afecciones respiratorias e intoxicación.	2. Mortalidad	E. Prácticamente imposible que suceda	Bajo	Sistema automatizado de selección	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Instalar contenedores específicos y etiquetados	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad
		Manipulación de utensilios	Contacto con piezas cortantes	Mecánicos	Lesiones en las manos o piel	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Sistema automatizado de selección	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Utensilios y puestos de trabajo ergonómicos	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad
Cocción	Operario de cocción	Superficies calientes	Exposición a altas temperaturas	Físicos	Quemaduras por contacto con superficies calientes	4. Temporal	D. Raro que suceda	Bajo	Sistema de purificación de aire	Casco inteligente con sensor de temperatura	Instalar guardas térmicas o barreras de protección	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Usar mangas largas, ropa ignífuga, guantes térmicos
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	1. Catastrófico	A. Común	Alto	Cabinas de control insonorizadas	Casco inteligente con sensor de ruido	Instalar barreras acústicas	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Protectores auditivos
Homogenización en mezcladora horizontal	Operario de homogenización	Movimientos repetitivos	Sobreesfuerzo por tareas repetitivas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Sistema automatizado de homogenización	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Sensores de parámetros	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Calzado antideslizante, gafas de seguridad, guantes térmicos
		Trabajo de pie	Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos, fatiga muscular	3. Permanente	C. Podría suceder	Medio	Sistema automatizado de homogenización	Emplear herramientas eléctricas o neumáticas	Sensores de parámetros	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad, guantes térmicos
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	3. Permanente	A. Común	Alto	Cabinas de control insonorizadas	Casco inteligente con sensor de ruido	Instalar barreras acústicas	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Protectores auditivos
		Maquinaria sin guarda	Atrapamiento en la maquinaria	Mecánicos	Amputación de extremidades, fracturas, laceraciones, heridas	1. Catastrófico	A. Común	Alto	Sistema automatizado de homogenización	Sustituir la maquinaria antigua	Instalar guardas de seguridad	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Guantes resistentes a cortes, gafas de seguridad, y ropa de protección
Pulverización con aditivos anticorrosivos	Operario de pulverización	Sustancias corrosivas	Contacto químico	Químicos	Infecciones cutáneas, afecciones respiratorias y quemaduras	3. Permanente	D. Raro que suceda	Bajo	Rediseñar el proceso	Utilizar aditivos anticorrosivos menos peligrosos	Sistema de purificación de aire	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Guantes resistentes a productos químicos, gafas de protección, pantallas faciales, ropa impermeable y respiradores con filtro
			Inhalación de productos químicos	Químicos	Afecciones respiratorias	3. Permanente	C. Podría suceder	Medio	Rediseñar el proceso	Utilizar aditivos anticorrosivos menos peligrosos	Sistema de purificación de aire	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Respiradores con filtro
		Generación de polvo	Inhalación de polvo	Químicos	Afecciones respiratorias	2. Mortalidad	C. Podría suceder	Alto	Rediseñar el proceso	Cabinas filtrantes	Sistema de purificación de aire	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Respiradores con filtro
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	3. Permanente	A. Común	Alto	Cabinas de control insonorizadas	Casco inteligente con sensor de ruido	Instalar barreras acústicas	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Protectores auditivos

Molienda	Operario de molienda	Maquinaria sin guarda	Atrapamiento en la maquinaria	Mecánicos	Amputación de extremidades, fracturas, laceraciones, heridas	1. Catastrófico	C. Podría suceder	Alto	Sistema automatizado de pulverización	Sustituir la maquinaria antigua	Instalar guardas de seguridad	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Guantes resistentes a cortes, gafas de seguridad, y ropa de protección
		Generación de polvo	Inhalación de polvo	Químicos	Afecciones respiratorias	2. Mortalidad	C. Podría suceder	Alto	Rediseñar el proceso	Cabinas filtrantes	Sistema de purificación de aire	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Respiradores con filtro
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	3. Permanente	A. Común	Alto	Cabinas de control insonorizadas	Casco inteligente con sensor de ruido	Instalar barreras acústicas	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Protectores auditivos
		Maquinaria sin guarda	Atrapamiento en la maquinaria	Mecánicos	Amputación de extremidades, fracturas, laceraciones, heridas	1. Catastrófico	C. Podría suceder	Alto	Sistema automatizado de molienda	Sustituir la maquinaria antigua	Instalar guardas de seguridad	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Guantes resistentes a cortes, gafas de seguridad, y ropa de protección
Envasado y empaquetado	Operario de envasado y empaquetado	Movimientos repetitivos	Sobreesfuerzo por tareas repetitivas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Sistema automatizado de envasado y empaquetado	Sustituir la maquinaria antigua	Sensores de parámetros	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Calzado antideslizante, gafas de seguridad, guantes antivibración
		Generación de polvo	Inhalación de polvo	Químicos	Afecciones respiratorias	2. Mortalidad	C. Podría suceder	Alto	Rediseñar el proceso	Cabinas filtrantes	Sistema de purificación de aire	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Respiradores con filtro
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	3. Permanente	A. Común	Alto	Cabinas de control insonorizadas	Casco inteligente con sensor de ruido	Instalar barreras acústicas	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Protectores auditivos
		Trabajo de pie	Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos, fatiga muscular	3. Permanente	C. Podría suceder	Medio	Sistema automatizado de envasado y empaquetado	Sustituir la maquinaria antigua	Sensores de parámetros	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad, guantes térmicos
		Vibración de equipos	Exposición a vibración excesivo	Físicos	Síndrome de vibración mano-brazo (HAVS), fatiga	3. Permanente	A. Común	Alto	Sistema automatizado de envasado y empaquetado	Sustituir la maquinaria antigua	Sensores de vibraciones	Capacitación, pausas periódicos y rotación de tareas	Guantes anti vibraciones
		Maquinaria sin guarda	Atrapamiento en la maquinaria	Mecánicos	Amputación de extremidades, fracturas, laceraciones, heridas	1. Catastrófico	C. Podría suceder	Alto	Sistema automatizado de envasado y empaquetado	Sustituir la maquinaria antigua	Instalar guardas de seguridad	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Guantes resistentes a cortes, gafas de seguridad, y ropa de protección
Almacenamiento de producto terminado	Operario de almacenamiento de producto terminado	Levantamiento manual de carga	Esfuerzo por movimientos bruscos	Ergonómicos	Distensiones musculares, lumbalgias	2. Mortalidad	B. Ha sucedido	Alto	Sistema automatizado en el transporte de carga	Sistema de transporte asistido, elevadores de carga	Instalar montacargas	Capacitación y procedimiento de trabajo	Guantes de agarre antideslizante, casco, calzado de seguridad
		Generación de polvo	Inhalación de polvo	Químicos	Afecciones respiratorias	2. Mortalidad	C. Podría suceder	Alto	Rediseñar el proceso	Cabinas filtrantes	Sistema de purificación de aire	Capacitación, procedimiento de trabajo y rotación de tareas	Respiradores con filtro
		Objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	Mecánicos	Resbalones, tropezones, caídas	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Sistema automatizado en el transporte de carga	Reorganizar y sustituir objetos temporales	Instalar estanterías fijas con guardas	Protocolos de limpieza, inspecciones y señalización	Calzado antideslizante, casco rodilleras y guantes
Elaborado por:				Revisado por:				Aprobado por:					
Jhonatan Alexander Monteza Sandoval				Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo				Presidente del Comité de SST					

Nota. En el apartado de medidas de control (jerarquías de control) se incorporan todas las alternativas identificadas como propuesta preliminar, las cuales fueron definidas en el Objetivo 2 de la investigación mediante la aplicación de una matriz de selección, con el propósito de establecer criterios técnicos y metodológicos para su evaluación.

S		CRITERIOS	
SEVERIDAD	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

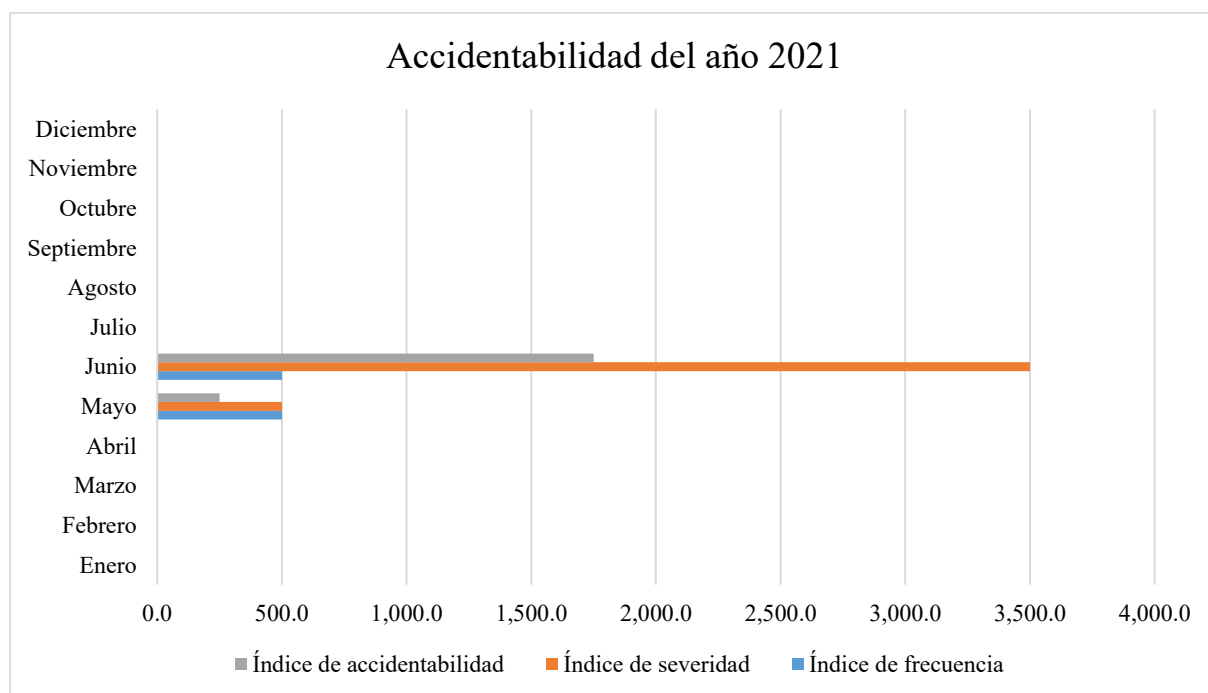
I		CRITERIOS	
PROBABILIDAD	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición	
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día.	
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.	
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.	
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.	
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.	

SEVERIDAD	1. Catastrófico	1	1	2	4	7	11
	2. Mortalidad	2	3	5	8	12	16
	3. Permanente	3	6	9	13	17	20
	4. Temporal	4	10	14	18	21	23
	5. Leve	5	15	19	22	24	25
			A	B	C	D	E
			A. Común	B. Ha sucedido	C. Podría suceder	D. Raro que suceda	E. Prácticamente imposible que suceda
FRECUENCIA							

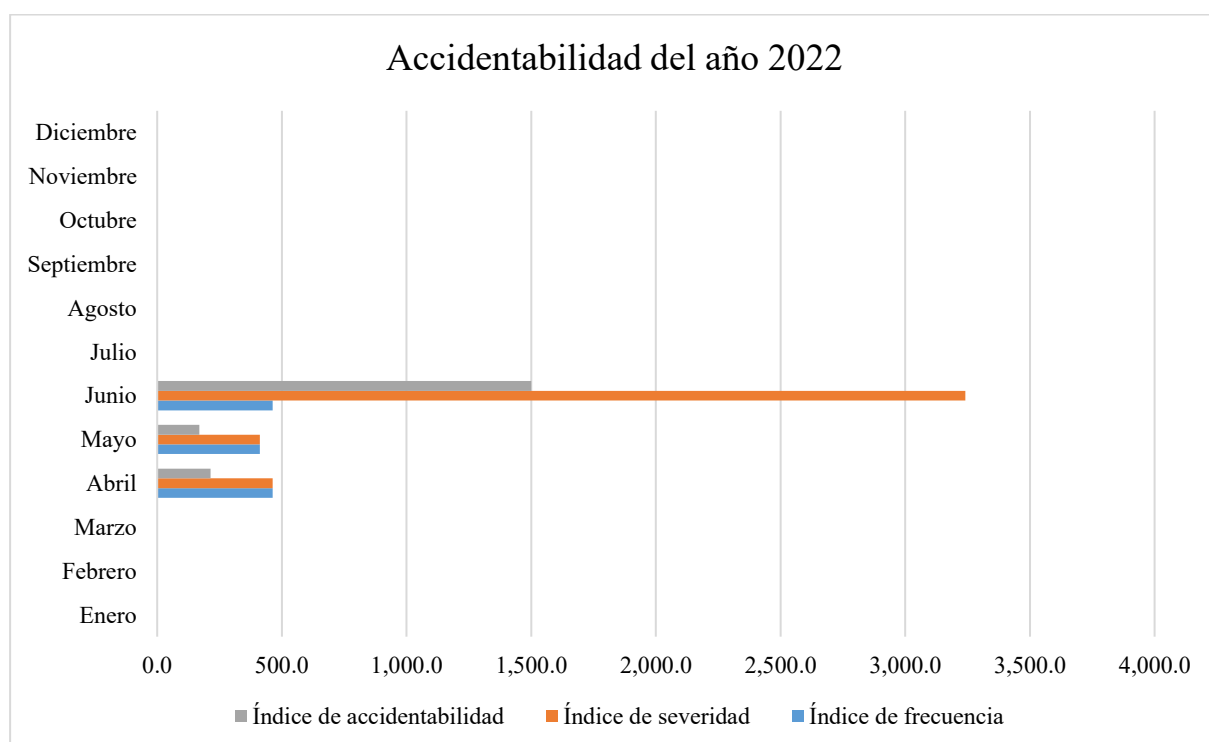
NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
Alto	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
Medio	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72 HORAS
Bajo	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

Anexo 7: Registro de accidentabilidad de la empresa del 2021 al 2024

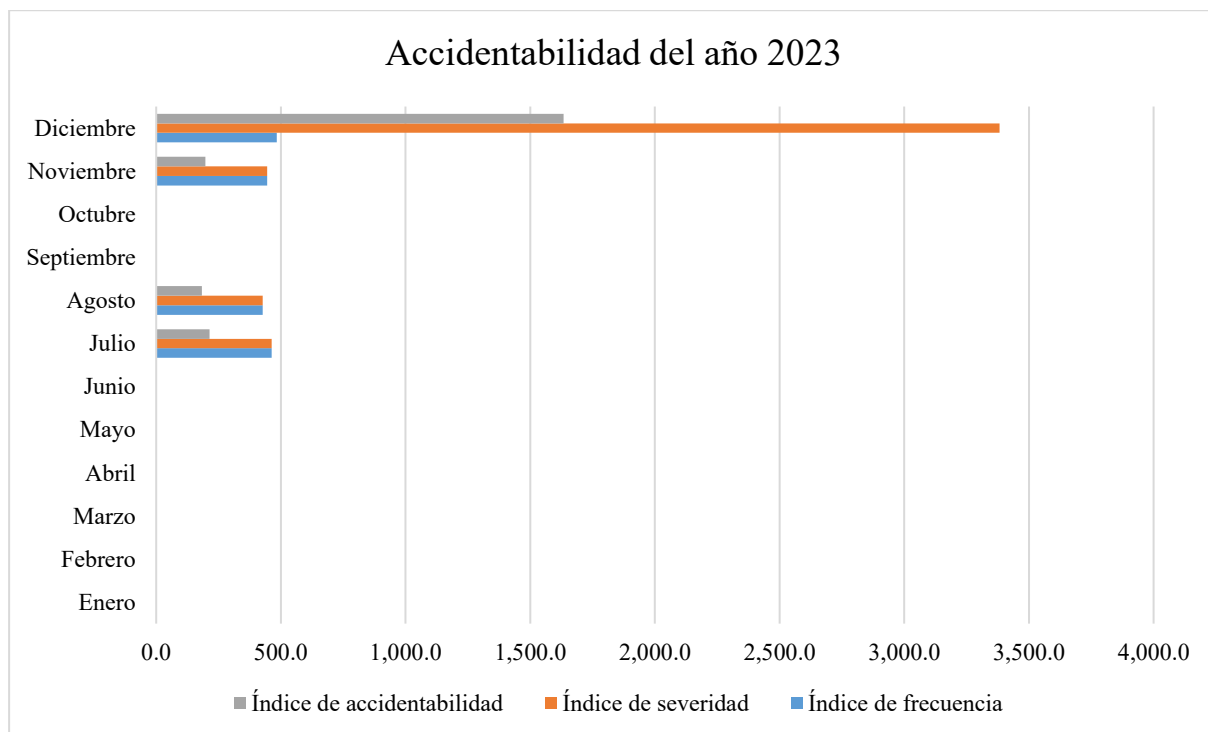
Año 2021	HH Trabajadas			Accidentes				Índice de frecuencia	HH Pérdidas			
	Días	Nº de trabajadores	Horas	Leve	Moderado	Grave	Incidentes		Días de descanso médico	Horas	Índice de severidad	Índice de accidentabilidad
Ene-21	25	8	2 000	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Feb-21	24	8	1 920	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Mar-21	27	8	2 160	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Abr-21	24	8	1 920	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
May-21	25	8	2 000	1	0	0	1	500,0	1	10	500,0	250,0
Jun-21	25	8	2 000	0	1	0	0	500,0	7	70	3 500,0	1 750,0
Jul-21	25	8	2 000	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Ago-21	25	8	2 000	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Sep-21	26	8	2 080	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Oct-21	25	8	2 000	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Nov-21	25	8	2 000	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Dic-21	25	8	2 000	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Total	301	8	24080	1	1	0	4	83,1	8	80	332,2	27,6



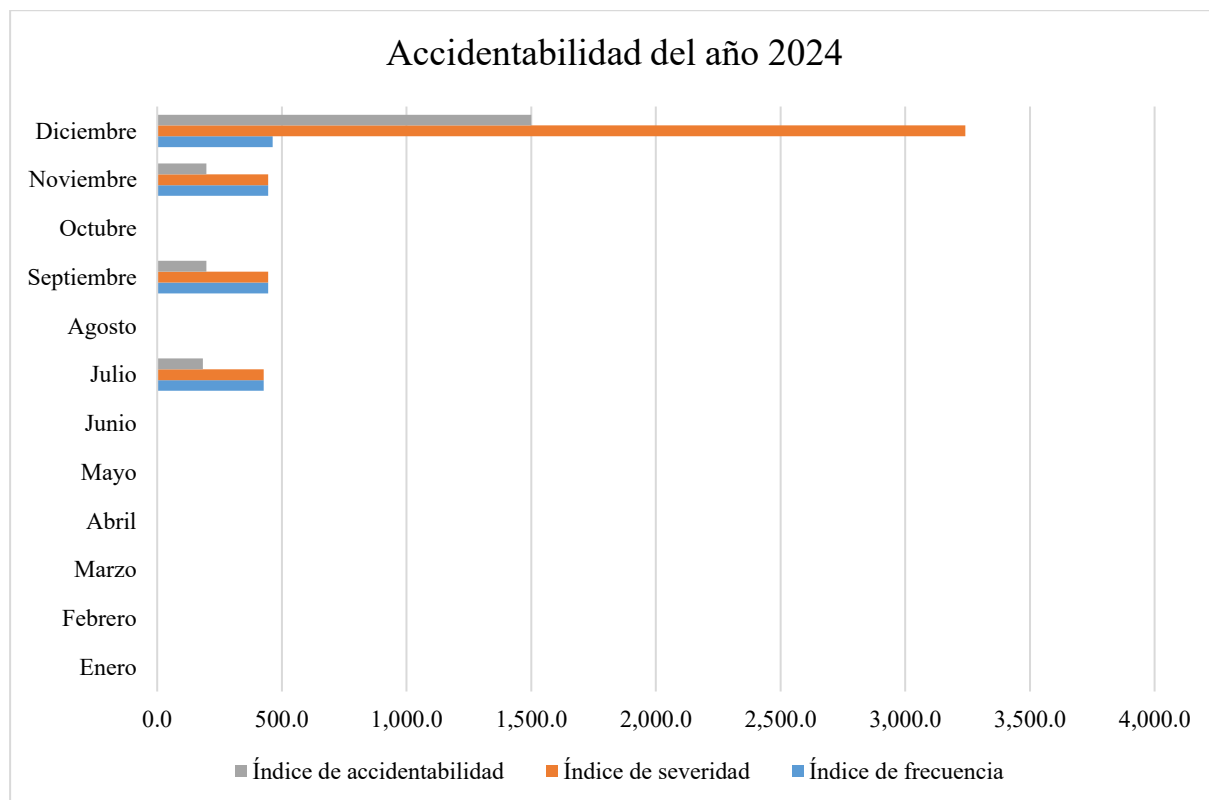
Año 2022	HH Trabajadas			Accidentes				Índice de frecuencia	HH Pérdidas			
	Días	Nº de trabajadores	Horas	Leve	Moderado	Grave	Incidentes		Días de descanso médico	Horas	Índice de severidad	Índice de accidentabilidad
Ene-22	25	9	2 250	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Feb-22	24	9	2 160	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Mar-22	27	9	2 430	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Abr-22	24	9	2 160	1	0	0	1	463,0	1	10	463,0	214,3
May-22	27	9	2 430	1	0	0	1	411,5	1	10	411,5	169,4
Jun-22	24	9	2 160	0	1	0	1	463,0	7	70	³ 240,7	1 500,3
Jul-22	24	9	2 160	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Ago-22	25	9	2 250	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Sep-22	26	9	2 340	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Oct-22	25	9	2 250	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Nov-22	25	9	2 250	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Dic-22	24	9	2 160	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Total	300	9	27000	2	1	0	5	111,1	9	90	333,3	37,0

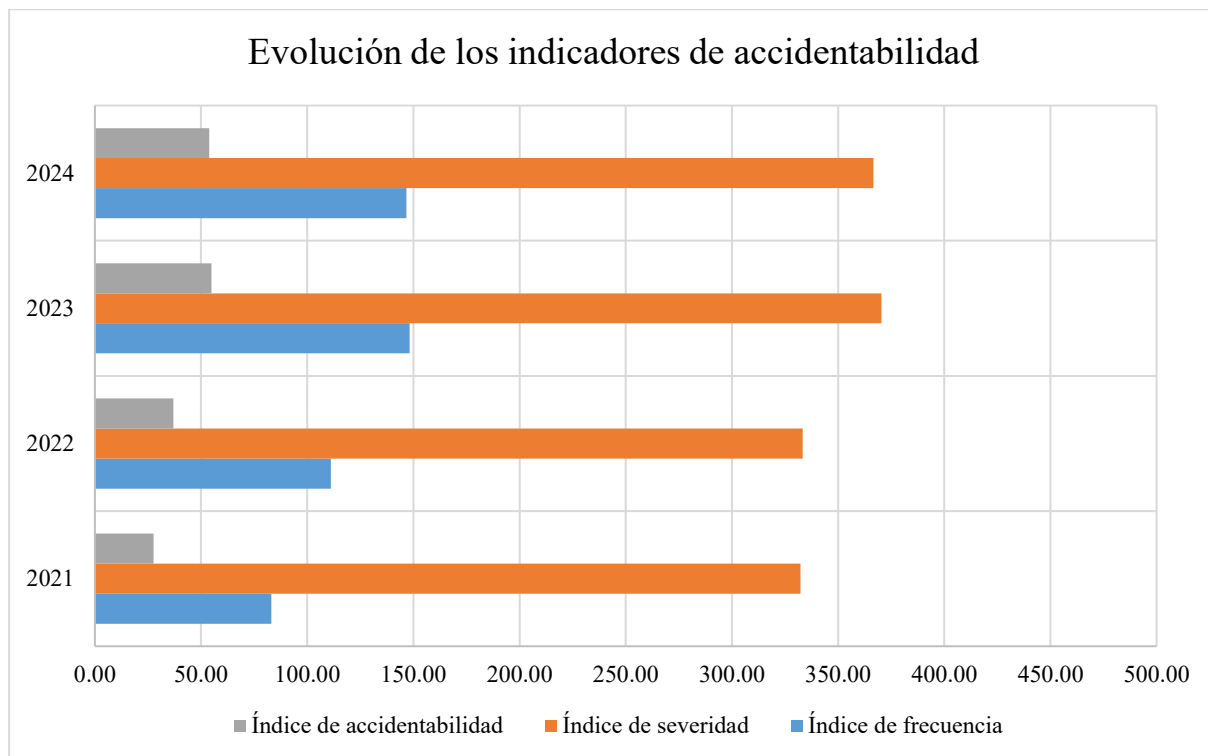


Año 2023	HH Trabajadas			Accidentes				HH Pérdidas				
	Días	Nº de trabajadores	Horas	Leve	Moderado	Grave	Incidentes	Índice de frecuencia	Días de descanso médico	Horas	Índice de severidad	Índice de accidentabilidad
Ene-23	25	9	2 250	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Feb-23	24	9	2 160	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Mar-23	27	9	2 430	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Abr-23	23	9	2 070	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
May-23	26	9	2 340	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Jun-23	25	9	2 250	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Jul-23	24	9	2 160	1	0	0	0	463,0	1	10	463,0	214,3
Ago-23	26	9	2 340	1	0	0	0	427,4	1	10	427,4	182,6
Sep-23	26	9	2 340	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Oct-23	26	9	2 340	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Nov-23	25	9	2 250	1	0	0	0	444,4	1	10	444,4	197,5
Dic-23	23	9	2 070	0	1	0	1	483,1	7	70	3 381,6	1 633,6
Total	300	9	27000	3	1	0	6	148,1	10	100	370,4	54,9



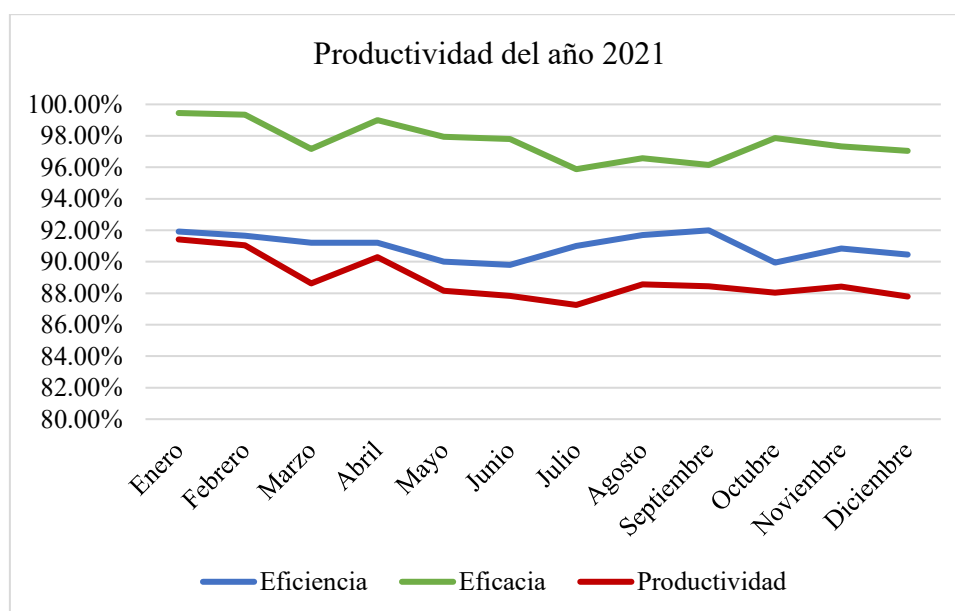
Año 2024	HH Trabajadas			Accidentes				HH Pérdidas				
	Días	Nº de trabajadores	Horas	Leve	Moderado	Grave	Incidentes	Índice de frecuencia	Días de descanso médico	Horas	Índice de severidad	Índice de accidentabilidad
Ene-24	26	9	2 340	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Feb-24	25	9	2 250	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Mar-24	24	9	2 160	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Abr-24	26	9	2 340	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
May-24	26	9	2 340	0	0	0	1	0,0	0	0	0,0	0,0
Jun-24	24	9	2 160	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Jul-24	26	9	2 340	1	0	0	0	427,4	1	10	427,4	182,6
Ago-24	26	9	2 340	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Set-24	25	9	2 250	1	0	0	1	444,4	1	10	444,4	197,5
Oct-24	26	9	2 340	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
Nov-24	25	9	2 250	1	0	0	1	444,4	1	10	444,4	197,5
Dic-24	24	9	2 160	0	1	0	1	463,0	7	70	3 240,7	1 500,3
Total	303	9	27270	3	1	0	7	146,7	10	100	366,7	53,8



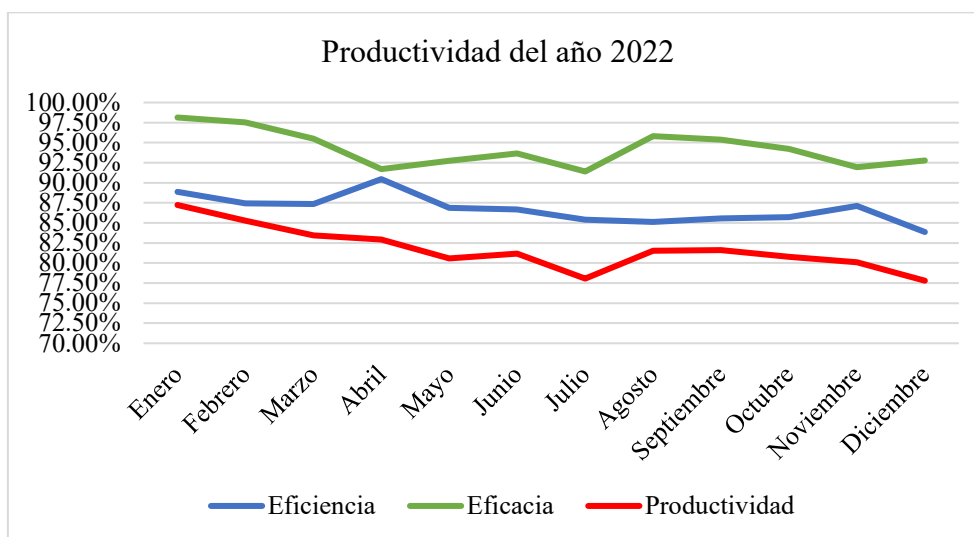


Anexo 8: Productividad desde el 2021 al 2023

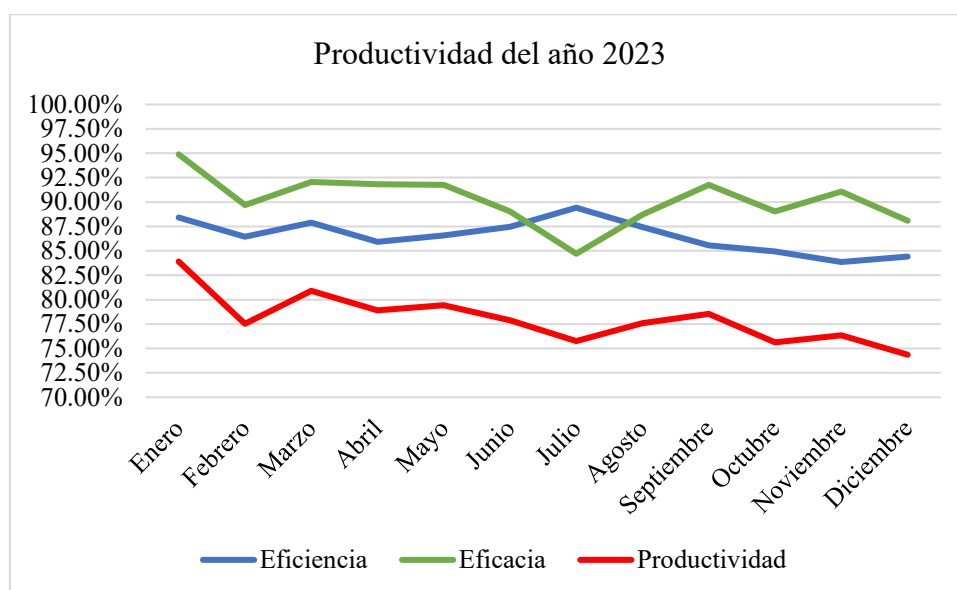
Año 2021	N° de sacos atendidos	Total, de sacos solicitados	N° de sacos entregados a tiempo	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Enero	1 821	1 981	1 811	91,92%	99,45%	91,42%
Febrero	1 812	1 977	1 800	91,65%	99,34%	91,05%
Marzo	1 804	1 978	1 753	91,20%	97,17%	88,62%
Abril	1 796	1 969	1 778	91,21%	99,00%	90,30%
Mayo	1 794	1 993	1 757	90,02%	97,94%	88,16%
Junio	1 770	1 971	1 731	89,80%	97,80%	87,82%
Julio	1 821	2 001	1 746	91,00%	95,88%	87,26%
Agosto	1 811	1 975	1 749	91,70%	96,58%	88,56%
Septiembre	1 816	1 974	1 746	92,00%	96,15%	88,45%
Octubre	1 773	1 971	1 735	89,95%	97,86%	88,03%
Noviembre	1 797	1 978	1 749	90,85%	97,33%	88,42%
Diciembre	1 792	1 981	1 739	90,46%	97,04%	87,78%
Total	21 607	23 749	21 094	90,98%	97,63%	88,82%



Año 2022	N° de sacos atendidos	Total, de sacos solicitados	N° de sacos entregados a tiempo	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Enero	1 824	2 052	1 790	88,89%	98,14%	87,23%
Febrero	1 818	2 079	1 773	87,45%	97,52%	85,28%
Marzo	1 803	2 064	1 722	87,35%	95,51%	83,43%
Abril	1 877	2 075	1 721	90,46%	91,69%	82,94%
Mayo	1 780	2 049	1 651	86,87%	92,75%	80,58%
Junio	1 797	2 073	1 683	86,69%	93,66%	81,19%
Julio	1 792	2 098	1 638	85,41%	91,41%	78,07%
Agosto	1 783	2 095	1 708	85,11%	95,79%	81,53%
Septiembre	1 816	2 122	1 732	85,58%	95,37%	81,62%
Octubre	1 814	2 116	1 709	85,73%	94,21%	80,77%
Noviembre	1 821	2 090	1 674	87,13%	91,93%	80,10%
Diciembre	1 783	2 126	1 654	83,87%	92,77%	77,80%
Total	21 708	25 039	20 455	86,70%	94,23%	81,69%



Año 2023	Nº de sacos atendidos	Total, de sacos solicitados	Nº de sacos entregados a tiempo	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Enero	1 819	2 057	1 726	88,43%	94,89%	83,91%
Febrero	1 797	2 079	1 612	86,44%	89,71%	77,54%
Marzo	1 801	2 049	1 658	87,90%	92,06%	80,92%
Abril	1 787	2 080	1 641	85,91%	91,83%	78,89%
Mayo	1 805	2 085	1 656	86,57%	91,75%	79,42%
Junio	1 827	2 089	1 627	87,46%	89,05%	77,88%
Julio	1 876	2 098	1 589	89,42%	84,70%	75,74%
Agosto	1 817	2 078	1 612	87,44%	88,72%	77,57%
Septiembre	1 786	2 087	1 639	85,58%	91,77%	78,53%
Octubre	1 795	2 113	1 598	84,95%	89,03%	75,63%
Noviembre	1 823	2 174	1 660	83,85%	91,06%	76,36%
Diciembre	1 873	2 219	1 650	84,41%	88,09%	74,36%
Total	21 806	25 208	19 668	86,50%	90,20%	78,02%



Año 2024	N° de sacos atendidos	Total, de sacos solicitados	N° de sacos entregados a tiempo	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Enero	1 839	2 061	1 723	89,23%	93,69%	83,60%
Febrero	1 830	2 083	1 609	87,85%	87,92%	77,24%
Marzo	1 822	2 053	1 655	88,75%	90,83%	80,61%
Abril	1 814	2 084	1 638	87,04%	90,30%	78,60%
Mayo	1 812	2 089	1 653	86,74%	91,23%	79,13%
Junio	1 788	2 093	1 624	85,43%	90,83%	77,59%
Julio	1 839	2 102	1 586	87,49%	86,24%	75,45%
Agosto	1 829	2 082	1 609	87,85%	87,97%	77,28%
Septiembre	1 834	2 091	1 636	87,71%	89,20%	78,24%
Octubre	1 791	2 117	1 595	84,60%	89,06%	75,34%
Noviembre	1 815	2 178	1 657	83,33%	91,29%	76,08%
Diciembre	1 810	2 223	1 647	81,42%	90,99%	74,09%
Total	21 823	25 256	19 632	86,41%	89,96%	77,73%



Anexo 9: Áreas involucradas de la baja productividad de la empresa

Áreas/Año	2021	2022	2023	2024	Frecuencia	% Frecuencia	%Frecuencia acumulada	Clase
Seguridad y salud en el trabajo	21	23	25	30	99	52,38%	52,38%	A
Producción	12	11	13	15	51	26,98%	79,37%	B
Logística	6	8	5	5	24	12,70%	92,06%	C
Organización interna	5	3	4	3	15	7,94%	100,00%	
Total	44	45	47	53	189	100%		

Nota. Clase A (hasta 75%), clase B (entre 75% y 90%), clase C (entre 90% y 100%)

Anexo 10: Pérdidas económicas de la empresa del 2021 al 2023

Horas pérdidas	2021	2022	2023	2024	Total
Horas Pérdidas	80	90	100	100	370
Horas extras	120	135	150	150	555
Costo por hora	S/ 10,23	S/ 11,36	S/ 12,50	S/ 13,64	S/ 11,93
Costo de descanso por días	S/ 818,18	S/ 1 022,73	S/ 1 250,00	S/ 1 363,64	S/ 4 414,77
Costo debido a horas extras	S/ 1 227,27	S/ 1 534,09	S/ 1 875,00	S/ 2 045,45	S/ 6 622,16
Costo perdido anual	S/ 2 045,45	S/ 2 556,82	S/ 3 125,00	S/ 3 409,09	S/ 11 036,93

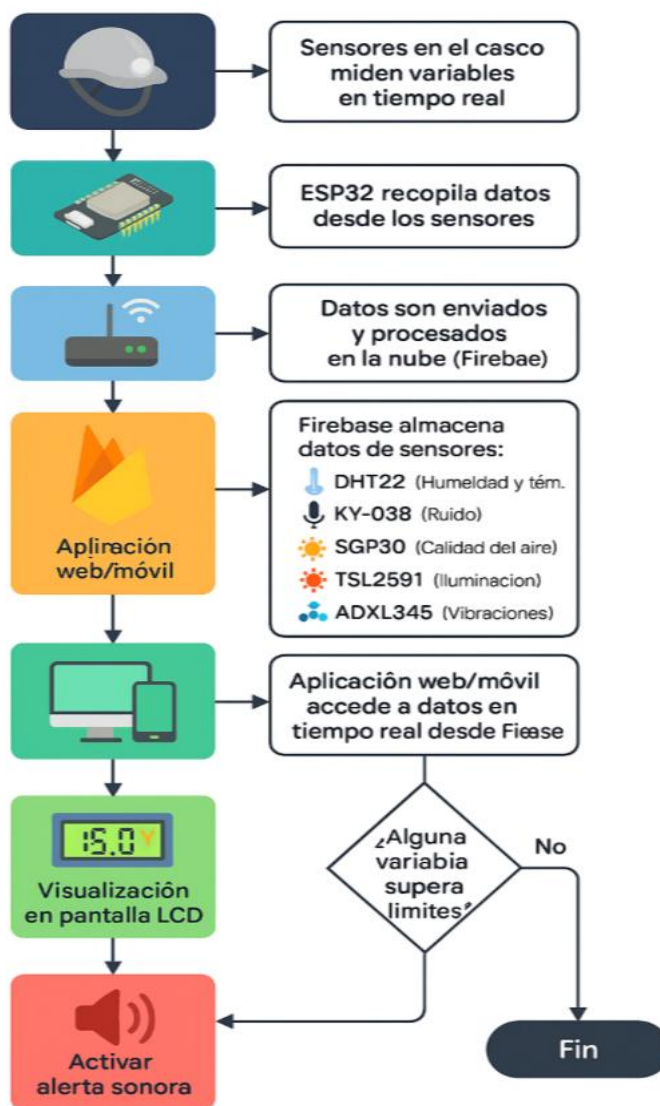
Multas	Año UIT/Costo	2021 S/ 4 400,00	2022 S/ 4 600,00	2023 S/ 4 950,00	2024 S/ 5 150,00	Total
No declarar los accidentes, enfermedades o incidentes a la autoridad competente según lo mencionado en el Art. 107 inciso (e).	0,18	S/ 792,00	S/ 828,00	S/ 891,00	S/ 927,00	S/ 3 438,00
Incumplimiento que afecte a las obligaciones exigidas en la normativa según lo mencionado en el Art. 109 inciso (d).	0,18	S/ 792,00	S/ 828,00	S/ 891,00	S/ 927,00	S/ 3 438,00
Falta de medidas de primeros auxilios, evacuación y lucha contra incendio según lo mencionado en el Art. 108 inciso (e).	0,38	S/ 1 672,00	S/ 1 748,00	S/ 1 881,00	S/ 1 957,00	S/ 7 258,00
Incumplimiento de una auditoría de SGSST según lo mencionado en el Art. 109 inciso (g).	0,38	S/ 1 672,00	S/ 1 748,00	S/ 1 881,00	S/ 1 957,00	S/ 7 258,00
Falta de capacitación según lo mencionado en el Art. 108 inciso (d).	0,38	S/ 1 672,00	S/ 1 748,00	S/ 1 881,00	S/ 1 957,00	S/ 7 258,00
La falta de orden y limpieza del centro de trabajo según lo mencionado en el Art. 108 inciso (b).	0,38	S/ 1 672,00	S/ 1 748,00	S/ 1 881,00	S/ 1 957,00	S/ 7 258,00
Falta de supervisor de SST según lo mencionado en el Art. 108 inciso (g).	0,38	S/ 1 672,00	S/ 1 748,00	S/ 1 881,00	S/ 1 957,00	S/ 7 258,00
Condiciones incompatibles al puesto de trabajo según lo mencionado en el Art. 108 inciso (a).	0,61	S/ 2 684,00	S/ 2 806,00	S/ 3 019,50	S/ 3 141,50	S/ 11 651,00
No adoptar medidas preventivas ante un riesgo según lo mencionado en el Art. 109 inciso (b).	0,61	S/ 2 684,00	S/ 2 806,00	S/ 3 019,50	S/ 3 141,50	S/ 11 651,00
No implementar un SGSST según lo mencionado en el Art. 109 inciso (a).	0,61	S/ 2 684,00	S/ 2 806,00	S/ 3 019,50	S/ 3 141,50	S/ 11 651,00
No cumplir con los exámenes médicos	0,61	S/ 2 684,00	S/ 2 806,00	S/ 3 019,50	S/ 3 141,50	S/ 11 651,00

ocupacionales según lo mencionado en el Art. 108 inciso (f).						
Falta de identificación de los peligros y riesgos según lo mencionado en el Art. 109 inciso (c).	0,61	S/ 2 684,00	S/ 2 806,00	S/ 3 019,50	S/ 3 141,50	S/ 11 651,00
No entregar EPP adecuados según lo mencionado en el Art. 108 inciso (c).	0,61	S/ 2 684,00	S/ 2 806,00	S/ 3 019,50	S/ 3 141,50	S/ 11 651,00
Superar los límites de exposición a agentes contaminantes según lo mencionado en el Art. 108 inciso (h).	0,61	S/ 2 684,00	S/ 2 806,00	S/ 3 019,50	S/ 3 141,50	S/ 11 651,00
Accidentes laborales según lo mencionado en el Art. 107 inciso (d).	0,61	S/ 2 684,00	S/ 2 806,00	S/ 3 019,50	S/ 3 141,50	S/ 11 651,00
Costo perdido anual		S/ 31 416,00	S/ 32 844,00	S/ 35 343,00	S/ 36 771,00	S/ 136 374,00

Sacos no atendidos	2021	2022	2023	2024	Total
Producción	1 122	1 745	1 782	1 799	6 448
Precio	S/ 321,20	S/ 338,11	S/ 355,90	S/ 373,70	S/ 347,22
Utilidad (35%)	S/ 112,42	S/ 118,34	S/ 124,57	S/ 130,79	S/ 121,53
Costo perdido anual	S/ 126 135,14	S/ 206 497,63	S/ 221 974,83	S/ 235 297,06	S/ 789 904,66

Anexo 11: Límites máximos permisibles de cada variable

Variable	Unidad de medida	Valor mínimo permitido	Valor máximo permitido
Temperatura	°C	17	27
Humedad	%	30	70
Vibraciones	m/s^2	0	0,8
Ruido	dB	0	84
Polvo total	$\mu g/m^3$	0	100
Polvo respirable	$\mu g/m^3$	0	50
Dióxido de carbono (CO ₂)	ppm	0	5 000
Amoníaco (NH ₃):	ppm	0	25



Anexo 12: Selección de equipos del sistema de monitoreo con sensores inteligentes

Enfrentamiento de Factores:

Factores	A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
1. Conectividad (A)		0	1	1	0	2	20,00%
2. Costo accesible (B)	1		0	1	1	3	30,00%
3. Velocidad y versatilidad (C)	0	1		0	1	2	20,00%
4. Peso y tamaño accesible (D)	0	0	1		0	1	10,00%
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	1	0	0	1		2	20,00%
Total	2	1	2	3	2	10	100%

Tabla de ranking de factores

Micro controlador

Factor de selección	Pond.	ESP32-S3 DevKitM-1		HUZZAH32 Feather		ESP32 - DevKitC	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	6	1,20	8	1,60	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	6	1,80	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	6	1,20	4	0,80	6	1,20
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	4	0,40	6	0,60	6	0,60
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	4	0,80	8	1,60	10	2,00
Total	100,00%		6,00		6,40		7,80

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Procesador	Memoria RAM	Conectividad	Ventaja clave	Aplicación sugerida
ESP32-S3 DevKitM-1	Xtensa LX7 Dual-core	512 KB (ext. PSRAM opc.)	Wi-Fi + Bluetooth 5.0 BLE	Alto rendimiento y soporte AI/ML	Procesamiento avanzado, AI y ML.
HUZZAH32 Feather	Xtensa LX6 Dual-core	520 KB	Wi-Fi + Bluetooth 4.2	Portabilidad y batería integrada	Prototipos compactos y sistemas autónomos.
ESP32 - DevKitC	Xtensa LX6 Dual-core	520 KB	Wi-Fi + Bluetooth 4.2	Versatilidad y amplia compatibilidad	Proyectos generales y prototipos económicos.

Tabla de ranking de factores

Tablero de circuitos

Factor de selección	Pond.	Global Specialties GS- 830		Arduino Uno		Raspberry Pi Pico	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	2	0,40	2	0,40	2	0,40
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	8	2,40	10	3,00
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	10	2,00	6	1,20	8	1,60
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	8	0,80	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	8	1,60	6	1,20	6	1,20
Total	100,00%		7,20		6,00		7,00

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Procesador	Memoria RAM	Conectividad	Ventaja clave	Aplicación sugerida
Global Specialties GS-830	Microcontrolador STM32	64 KB RAM	No tiene conectividad integrada	Tablero de prototipos con procesador STM32, ideal para pruebas y desarrollo.	Desarrollo de sistemas embebidos, controladores.
Arduino Uno	ATmega328P	2 KB RAM	No tiene conectividad integrada	Placa estándar para iniciación, amplia documentación y comunidad.	Proyectos educativos, prototipos básicos.
Raspberry Pi Pico	RP2040 (Dual-core ARM)	264 KB SRAM	No tiene conectividad integrada	Placa económica con potente microcontrolador ARM, soporta múltiples interfaces.	Proyectos de bajo costo, automatización simple.

Tabla de ranking de factores

Altavoz estéreo

Factor de selección	Pond.	Adafruit I2S Stereo		DFRobot FIT0502		Seed Studio Grove - Stereo	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	10	2,00	10	2,00	10	2,00
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	8	2,40	6	1,80
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	6	1,20	8	1,60	6	1,20
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	6	0,60	6	0,60
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	6	1,20	6	1,20	8	1,60
Total	100,00%		7,60		7,80		7,20

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Tipo de altavoz	Conectividad	Potencia de salida	Tamaño	Características clave
Adafruit I2S Stereo	Estéreo con amplificador	I2S	3W (por canal)	40 x 40 mm	Amplificador estéreo de 3W para placas con I2S, ideal para sistemas portátiles.
DFRobot FIT0502	Estéreo con amplificador	Conexión 3.5 mm o I2S	3W (por canal)	50 x 50 x 30 mm	Compacto, integrado con amplificador, fácil integración con microcontroladores.
Seed Studio Grove - Stereo	Estéreo con amplificador	Entrada analógica 3.5 mm	2W (por canal)	52 x 43 x 22 mm	Placa amplificadora estéreo para Grove, fácil integración con sistemas.

Tabla de ranking de factores

Pantalla LCD

Factor de selección	Pond.	Adafruit TFT Touch Shield		Waveshare TFT LCD		SparkFun LCD-09395	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	10	2,00	6	1,20	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	8	2,40	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	6	1,20
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	6	0,60	8	0,80	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	8	1,60	6	1,20	8	1,60
Total	100,00%		8,20		7,20		7,60

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Tipo de pantalla	Tamaño de pantalla	Resolución	Interfaz	Características clave
Adafruit TFT Touch Shield	LCD táctil	2.8 pulgadas	240 x 320 píxeles	SPI	Compatibilidad con Arduino, ideal para interfaces de usuario
Waveshare TFT LCD	LCD gráfico	2.8 pulgadas	240 x 320 píxeles	SPI	Alta resolución y soporte de bibliotecas para Raspberry Pi y microcontroladores
SparkFun LCD-09395	LCD gráfico	2.4 pulgadas	320 x 240 píxeles	SPI	Fácil de usar con Arduino y otros microcontroladores.

Tabla de ranking de factores

Resistencia de 1,0 MOhm

Factor de selección	Pond.	Stackpole Electronics CF14JT1M00		Yageo CFR-25JB-1M		Vishay RS2B-1M	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	6	1,20	6	1,20	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	10	3,00	6	1,80	6	1,80
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	8	1,60
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	8	0,80	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	10	2,00	10	2,00	10	2,00
Total	100,00%		8,60		7,40		7,80

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Tipo de resistencia	Tolerancia	Potencia nominal	Temperatura máxima	Características clave
Stackpole Electronics CF14JT1M00	Resistencia de carbón film	±5%	0,25 W (1/4 W)	125°C	Resistencia económica y confiable.
Yageo CFR-25JB-1M	Resistencia de carbón film	±5%	0,25 W (1/4 W)	155°C	Mayor rango de temperatura, precio accesible.
Vishay RS2B-1M	Resistencia de película metálica	±1%	2 W	200°C	Alta precisión, soporta mayor potencia.

Tabla de ranking de factores

Resistencia de 10 KOhm

Factor de selección	Pond.	Yageo CFR-25JB-10K		Stackpole Electronics CF14JT10K0		Vishay RS2B-10K	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	8	1,60	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	6	1,80	10	3,00	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	8	1,60
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	8	0,80	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	10	2,00	10	2,00	10	2,00
Total	100,00%		7,80		9,00		8,40

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Tipo de resistencia	Tolerancia	Potencia nominal	Temperatura máxima	Características clave
Yageo CFR-25JB-1M	Resistencia de carbón film	±5%	0,25 W (1/4 W)	155°C	Mayor rango de temperatura, precio accesible.
Stackpole Electronics CF14JT1M00	Resistencia de carbón film	±5%	0,25 W (1/4 W)	125°C	Resistencia económica y confiable.
Vishay RS2B-1M	Resistencia de película metálica	±1%	2 W	200°C	Alta precisión, soporta mayor potencia.

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla de ranking de factores

Cables puente - M/M

Factor de selección	Pond.	SparkFun PRT-12795		Elegoo Jumper Wires M/M		Adafruit Premium Jumper Wires	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	8	1,60	6	1,20
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	10	3,00	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	10	2,00	6	1,20	6	1,20
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	6	0,60	4	0,40	6	0,60
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	8	1,60	8	1,60	8	1,60
Total	100,00%		8,20		7,80		7,00

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Conectores	Longitud	Material del conductor	Compatibilidad	Características clave
SparkFun PRT-12795	Macho-Macho (M/M)	150 mm	Cobre	Breadboards, microcontroladores, Arduino	Fáciles de usar, múltiples colores para organización.
Elegoo Jumper Wires M/M	Macho-Macho (M/M)	200 mm	Cobre	Breadboards, placas Arduino	Cable más largo, flexibles, económicos
Adafruit Premium Jumper Wires	Macho-Macho (M/M)	150 mm	Cobre estañado	Breadboards, Raspberry Pi	Mayor resistencia al desgaste, colores vivos.

Tabla de ranking de factores

Cables puente - M/F

Factor de selección	Pond.	Elegoo Jumper Wires M/F		SparkFun PRT-12794		Adafruit Premium Jumper Wires M/F	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
		1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	10	3,00	8	2,40	6	1,80
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	6	1,20	10	2,00	8	1,60
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	4	0,40	4	0,40	10	1,00
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	6	1,20	8	1,60	8	1,60
Total	100,00%		7,40		8,00		7,60

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Conectores	Longitud	Material del conductor	Compatibilidad	Características clave
Elegoo Jumper Wires M/F	Macho-Hembra (M/F)	200 mm	Cobre	Breadboards, placas Arduino	Longitud adicional, flexibles y económicos.
SparkFun PRT-12795	Macho-Hembra (M/F)	150 mm	Cobre	Breadboards, microcontroladores, Arduino	Fáciles de usar, ideales para conexiones rápidas.
Adafruit Premium Jumper Wires M/F	Macho-Hembra (M/F)	150 mm	Cobre estañado	Breadboards, Raspberry Pi	Construcción robusta, resistentes al desgaste.

Tabla de ranking de factores

Cabezales masculinos

Factor de selección	Pond.	Samtec TSW-104-07-L-D		Harwin M20-9990446		Sullins PRPC040SAAN-RC	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
		1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	8	2,40	10	3,00
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	6	1,20	6	1,20	6	1,20
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	6	0,60	6	0,60	6	0,60
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	6	1,20	8	1,60	8	1,60
Total	100,00%		7,00		7,40		8,40

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Nº de pines y paso (pitch)	Material del contacto	Corriente máxima	Temperatura máxima	Características clave
Samtec TSW-104-07-L-D	40 2.54 mm	Chapado en oro	3 A	125°C	Alta calidad, soporte para ambientes hostiles.
Harwin M20-9990446	40 2.54 mm	Chapado en oro	1 A	150°C	Baja corriente, excelente para entornos calientes.
Sullins PRPC040SAAN-RC	40 2.54 mm	Chapado en oro	3 A	105°C	Alta confiabilidad, durabilidad superior.

Tabla de ranking de factores

Cable USB 2.0

Factor de selección	Pond.	Qualtek 3025013-06		Belkin F3U133-06		Tripp Lite U022- 006	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	6	1,20	8	1,60	6	1,20
2. Costo accesible (B)	30,00%	10	3,00	6	1,80	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	6	1,20	8	1,60
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	6	0,60	10	1,00	6	0,60
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	8	1,60	10	2,00	10	2,00
Total	100,00%		8,00		7,60		7,80

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Conectores y velocidad	Material del conductor	Longitud	Compatibilidad	Características clave
Qualtek 3025013-06	A-Macho a B-Macho 480 Mbps	Cobre	1,8 m (6 pies)	Dispositivos USB 2.0	Económico, construcción duradera.
Belkin F3U133-06	A-Macho a B-Macho 480 Mbps	Cobre	1,8 m (6 pies)	Dispositivos USB 2.0	Alta calidad, conectores resistentes.
Tripp Lite U022-006	A-Macho a B-Macho 480 Mbps	Cobre	1,8 m (6 pies)	Dispositivos USB 2.0	Doble blindaje para minimizar interferencias.

Tabla de ranking de factores

Sensor de vibración

Factor de selección	Pond.	PCB Piezotronics 352A24		TE Connectivity 1002794		Dytran 3055B2	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	4	0,80	10	2,00	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	6	1,80	8	2,40	6	1,80
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	10	2,00	8	1,60
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	6	0,60	8	0,80	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	10	2,00	8	1,60	8	1,60
Total	100,00%		6,80		8,80		7,40

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Rango de frecuencia	Rango de medida	Sensibilidad	Material del sensor	Características clave
PCB Piezotronics 352A24	1 Hz a 5 kHz	±80 g	100 mV/g	Aleación de titanio	Ligero, robusto, excelente para alta precisión y analógica.
TE Connectivity 1002794	2 Hz a 10 kHz	±50 g	100 mV/g	Acero inoxidable	Resistente, alta sensibilidad, compacto y analógica.
Dytran 3055B2	2 Hz a 8 kHz	±50 g	100 mV/g	Acero inoxidable	Hermético, apto para ambientes hostiles y analógica.

Tabla de ranking de factores

Sensor de luz

Factor de selección	Pond.	Adafruit Industries 1980		TSL2591 Adafruit		SparkFun APDS-9960	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	8	1,60	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	6	1,80	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	6	1,20	10	2,00	6	1,20
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	6	0,60	8	0,80	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	6	1,20	8	1,60	8	1,60
Total	100,00%		7,00		7,80		7,60

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Tipo de sensor	Rango de detección	Espectro de luz	Voltaje de operación	Características clave
Adafruit Industries 1980	Sensor de luz I2C	0,01 a 40 000 lux	Luz visible e infrarroja	3,3V a 5V	Alta sensibilidad, compacto, fácil integración.
TSL2591 Adafruit	Sensor de luz digital I2C	0,01 a 88 000 lux	Luz visible e infrarroja	3,3V a 5V	Rango extendido, alta precisión en condiciones bajas de luz.
SparkFun APDS-9960	Sensor de luz I2C y proximidad	0,01 a 10 000 lux	Luz visible	3,3V a 5V	Sensor 4 en 1 (luz, proximidad, gestos y color).

Tabla de ranking de factores

Sensor de calidad de aire

Factor de selección	Pond.	Adafruit Industries 3709		SparkFun CCS811		Sensirion SGP30	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	8	1,60	10	2,00
2. Costo accesible (B)	30,00%	6	1,80	6	1,80	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	10	2,00
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	10	1,00	8	0,80	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	6	1,20	6	1,20	8	1,60
Total	100,00%		7,20		7,00		8,80

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Tipo de sensor y salida	Parámetros medidos	Rango de medición	Voltaje de operación	Características clave
Adafruit Industries 3709	Sensor de calidad de aire (VOC) digital I2C	VOC, CO ₂ equivalente	0-60 000 ppb (VOC), 400-60 000 ppm	3,3V a 5V	Alta sensibilidad, fácil integración, diseño compacto.
SparkFun CCS811	Sensor de calidad de aire (VOC) digital I2C	VOC, CO ₂ equivalente	0-40 000 ppb (VOC), 400-60 000 ppm	1,8V a 3,3V	Bajo consumo de energía, respuesta rápida.
Sensirion SGP30	Sensor de calidad de aire (VOC) digital I2C	VOC, CO ₂ equivalente, H ₂ , Etanol	0-60 000 ppb (VOC), 400-60 000 ppm	1,8V a 5V	Alta precisión, medición adicional de gases específicos.

Tabla de ranking de factores

Sensor de humedad y temperatura

Factor de selección	Pond.	Adafruit Industries 385		Sensirion SHT31		AM2302	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	10	2,00	8	1,60	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	10	3,00	8	2,40	6	1,80
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	6	1,20	6	1,20
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	6	0,60	6	0,60	6	0,60
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	6	1,20	8	1,60	8	1,60
Total	100,00%		8,40		7,40		6,80

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Rango y precisión de temperatura	Rango y precisión de humedad	Salida	Voltaje de operación	Características clave
Adafruit Industries 385	-40°C a 80°C ±0,5°C	0% a 100% HR ±2% HR	Digital (1-Wire)	3.3V a 5V	Alta precisión, bajo costo, fácil de usar y tecnología DHT22.
Sensirion SHT31	-40°C a 125°C ±0,3°C	0% a 100% HR ±2% HR	Digital (I2C)	2,4V a 5,5V	Alta sensibilidad, respuesta rápida, resistente y tecnología DHT22.
AM2302	-40°C a 80°C ±0,5°C	0% a 100% HR ±2% HR	Digital (1-Wire)	3.3V a 5V	Misma tecnología que DHT22, con carcasa protectora.

Tabla de ranking de factores

Casco

Factor de selección	Pond.	Honeywell North Peak A79		MSA V-Gard		3M™ H-700	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	6	1,20	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	10	3,00	6	1,80	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	10	2,00
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	10	1,00	6	0,60	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	6	1,20	6	1,20	10	2,00
Total	100,00%		8,40		6,40		8,80

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Peso	Estilo de diseño	Suspensión	Certificaciones	Durabilidad
Honeywell North Peak A79	310 g	Diseño estándar	4 y 6 puntos, ajustable con trinquete	ANSI/ISEA Z89.1-2014 (Tipo 1, Clase E)	Resistente a impactos
MSA V-Gard	370 g	Diseño estándar con ranuras para accesorios	4 y 6 puntos, ajustable con trinquete	ANSI/ISEA Z89.1-2014 (Tipo 1, Clase E)	Alta resistencia a impactos y productos químicos
3M™ H-700	340 g	Baja cúpula para mayor comodidad	4 y 6 puntos, ajustable con trinquete	ANSI/ISEA Z89.1-2014 (Tipo 1, Clase C, G, E)	Resistente a impactos y rayos UV

Tabla de ranking de factores

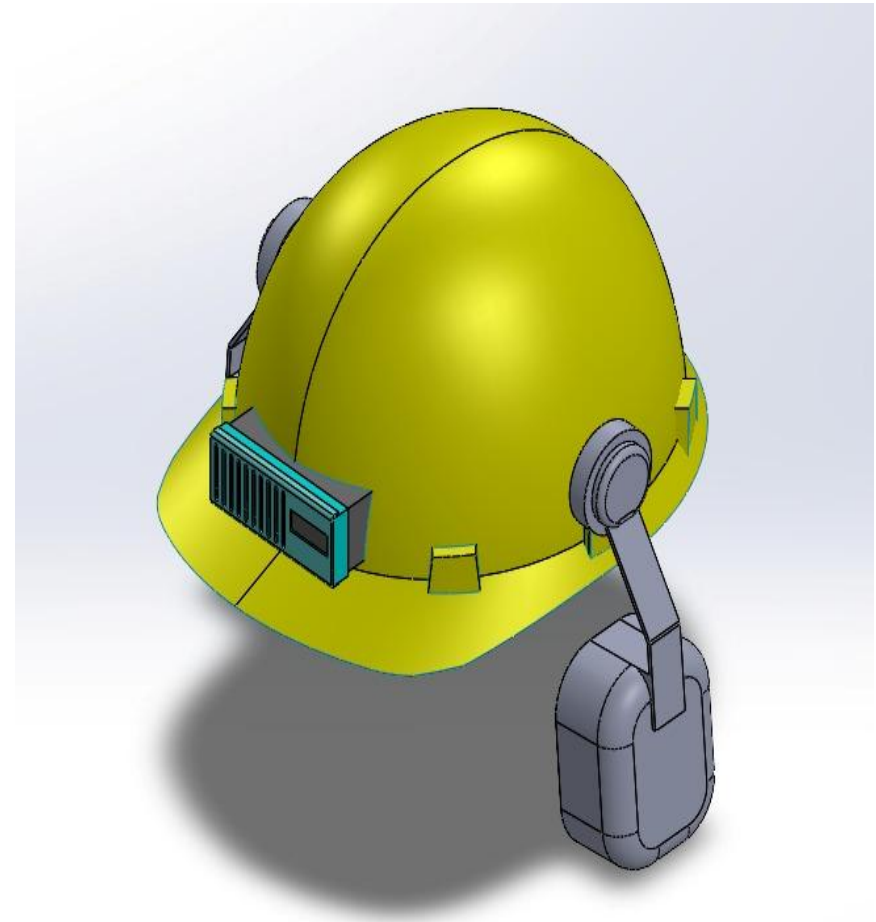
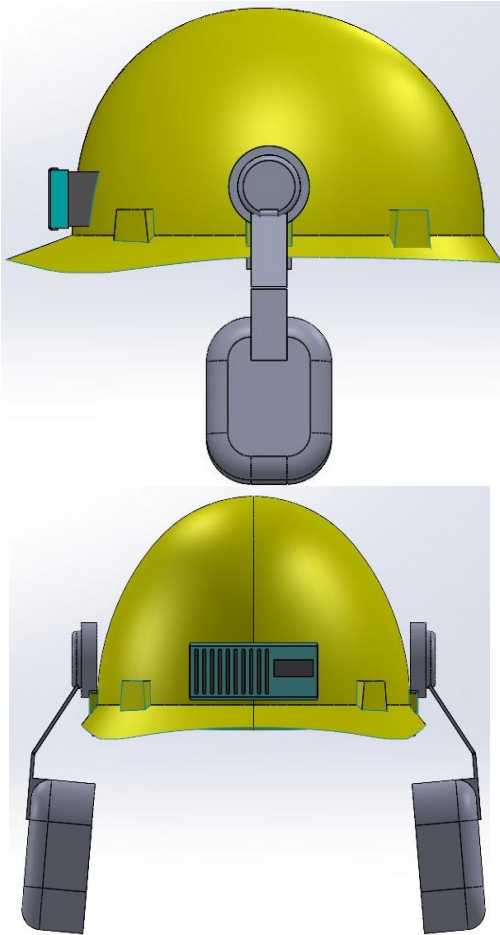
Orejeras


Factor de selección	Pond.	3M™ PELTOR™ X Series X5P3		Howard Leight by Honeywell Sync Wireless		MSA Sordin Supreme Pro X	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	8	1,60	6	1,20
2. Costo accesible (B)	30,00%	10	3,00	8	2,40	6	1,80
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	10	2,00	8	1,60	8	1,60
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	8	0,80	10	1,00
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	8	1,60	6	1,20	6	1,20
Total	100,00%		9,00		7,60		6,80

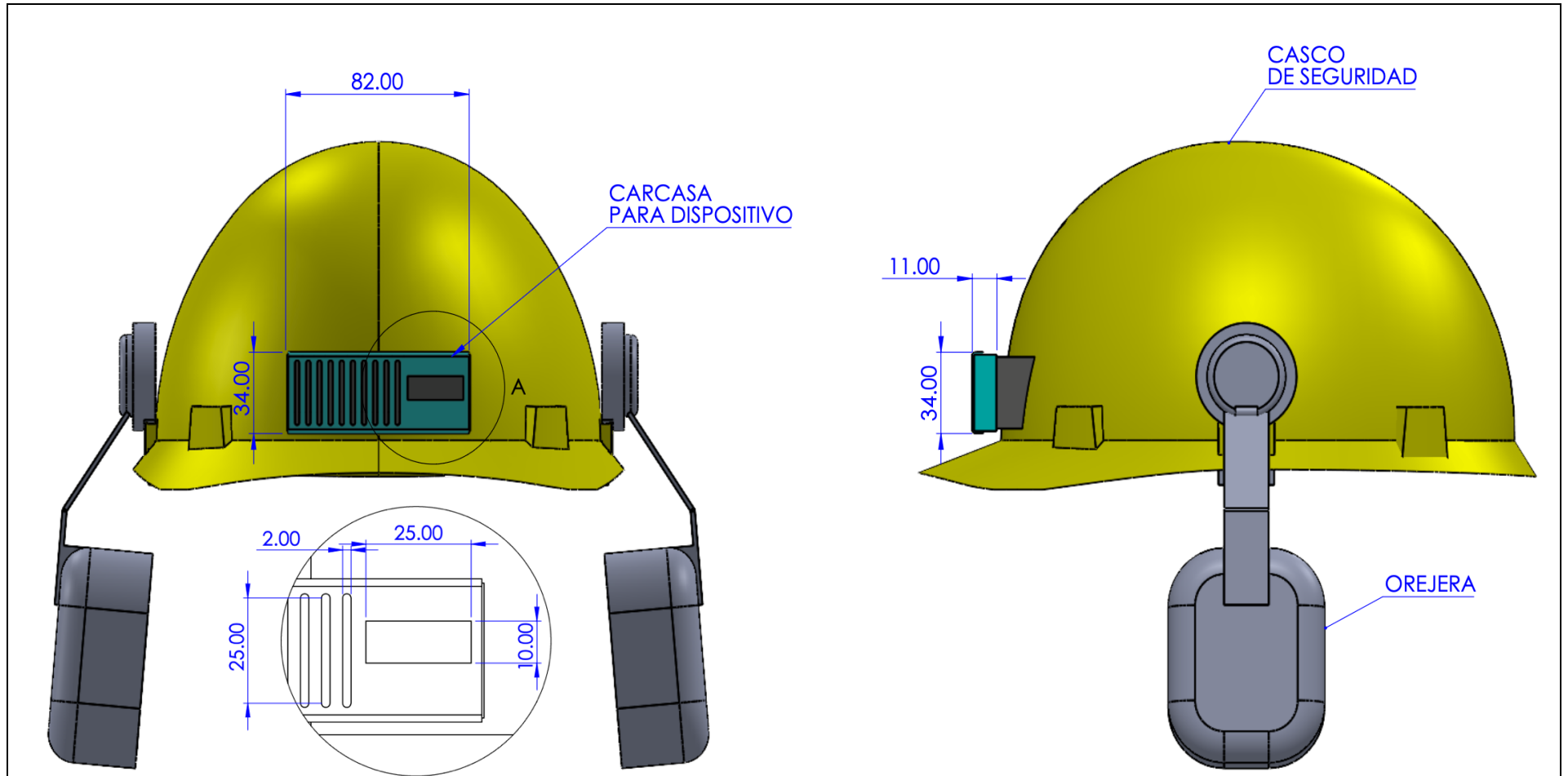
Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)


Tabla comparativa:

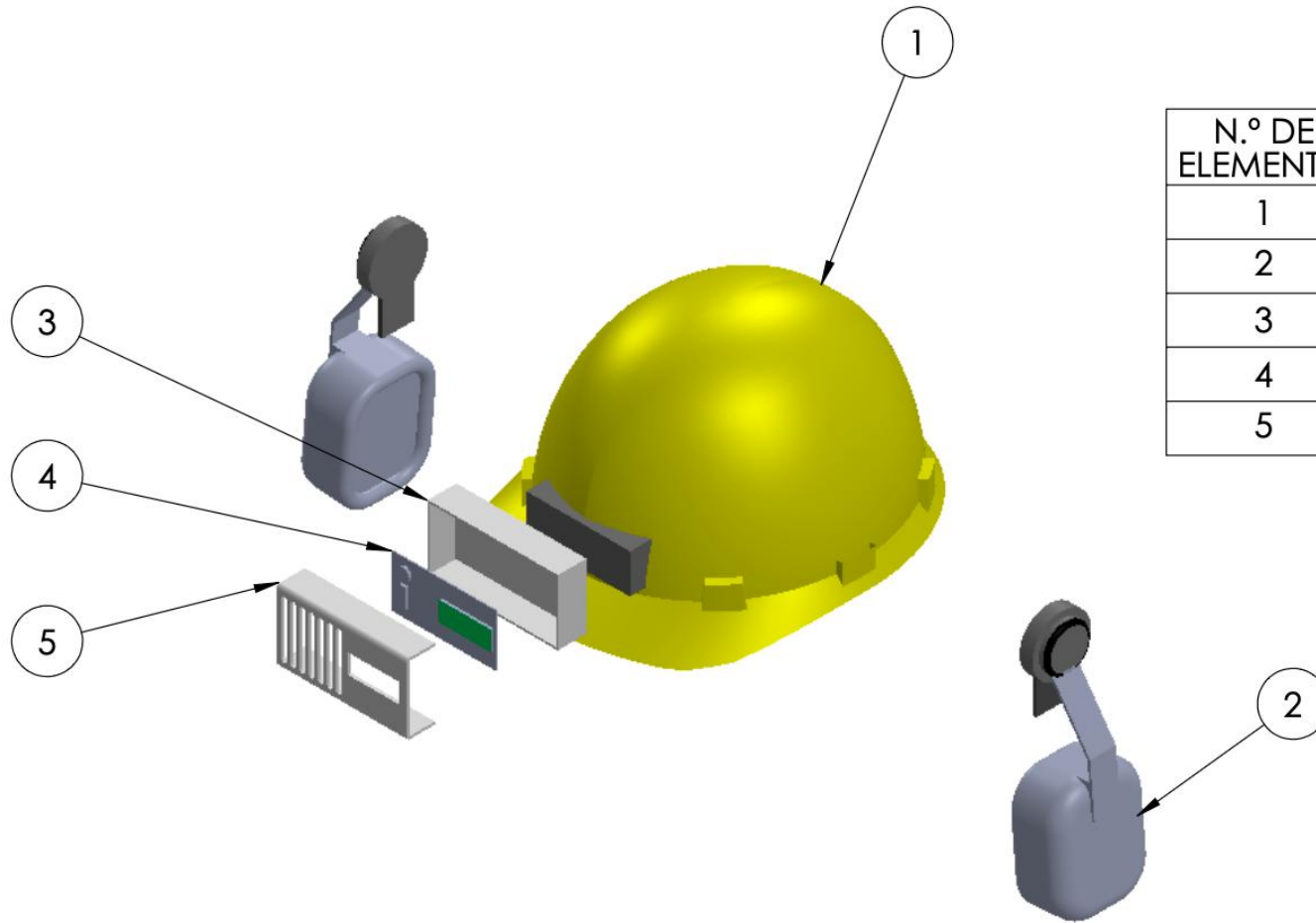
Modelos	Nivel de reducción de ruido (NRR)	Peso	Funciones adicionales	Material de las almohadillas	Certificación de seguridad
3M™ PELTOR™ X Series X5P3	31 dB	340 g	Construcción dieléctrica, alta durabilidad	Espuma viscoelástica de alta densidad	ANSI S3.19-1974, EN352-3
Howard Leight by Honeywell Sync Wireless	25 dB	340 g	Conectividad Bluetooth para música y llamadas	Almohadillas de espuma y vinilo	ANSI S3.19-1974
MSA Sordin Supreme Pro X	24 dB	310 g	Micrófono integrado para comunicación	Espuma viscoelástica impermeable	IP67 (resistente al agua y polvo)




Observaciones:	Título: Vistas isométricas del casco inteligente		Código: VI-CI-01 Hoja: 01/03
Escala: 1:100		Dibujado por: Jhonatan Alexander Monteza Sandoval Comprobado por: Ing. Joselito Sánchez Pérez	Fecha: 28/06/2025 Fecha: 30/06/2025



Observaciones:	Título: Ensamble del casco inteligente		Código: EM-CI-01
Escala: 1:100		Dibujado por: Jhonatan Alexander Monteza Sandoval	Hoja: 02/03
		Comprobado por: Ing. Joselito Sánchez Pérez	Fecha: 28/06/2025
			Fecha: 30/06/2025



N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCION
1	Helmet
2	Orejera
3	carcasa
4	Placa electronica
5	tapa

Observaciones:	Título:		Código: EM-CI-01
	Despiece del casco inteligente		Hoja: 03/03
Escala: 1:100		Dibujado por: Jhonatan Alexander Monteza Sandoval	Fecha: 28/06/2025
		Comprobado por: Ing. Joselito Sánchez Pérez	Fecha: 30/06/2025

Anexo 13: Selección del equipo del sistema de purificación de aire

Enfrentamiento de Factores:

Factores	A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
1. Conectividad (A)		0	1	1	0	2	20,00%
2. Costo accesible (B)	1		0	1	1	3	30,00%
3. Velocidad y versatilidad (C)	0	1		0	1	2	20,00%
4. Peso y tamaño accesible (D)	0	0	1		0	1	10,00%
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	1	0	0	1		2	20,00%
Total	2	1	2	3	2	10	100%

Tabla de ranking de factores

Micro controlador


Factor de selección	Pond.	Xiaomi Smart Mi Air Purifier Pro		Dyson Purifier Cool TP07		Philips Series 3000i AC3039/10	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Conectividad (A)	20,00%	8	1,60	8	1,60	8	1,60
2. Costo accesible (B)	30,00%	10	3,00	6	1,80	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	10	2,00	8	1,60	8	1,60
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	6	0,60	10	1,00	8	0,80
5. Seguridad y privacidad de datos (E)	20,00%	8	1,60	6	1,20	8	1,60
Total	100,00%		8,80		7,20		8,00

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Cobertura	Tasa aire limpio	Dimensiones y peso	Sensores integrados	Filtros incluidos	Nivel de ruido
Xiaomi Smart Mi Air Purifier Pro	Hasta 60 m ²	500 m ³ /h	260 x 260 x 735 mm 9,7 kg	PM2.5, PM10, temperatura, humedad	HEPA H13 + Carbón activado	31-66 dB
Dyson Purifier Cool TP07	Hasta 81 m ²	290 m ³ /h	204 x 220 x 1050 mm 4,65 kg	PM2.5, COV	HEPA H13 + Carbón activado	42-62 dB
Philips Series 3000i AC3039/10	Hasta 104 m ²	520 m ³ /h	310 x 310 x 645 mm 8,2 kg	PM2.5, COV	HEPA H13 + NanoProtect	34-64 dB

Anexo 14: Procedimiento de trabajo del proceso de harina de pescado

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE RECEPCIÓN DE DESCARGA DE MATERIA PRIMA	
Código: PT- RDMP-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Recepción de Descarga de Materia Prima	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

La recepción de materia prima es una etapa fundamental en el proceso productivo de harina de pescado, ya que garantiza la calidad del producto final. Este procedimiento describe los pasos y estándares necesarios para asegurar que la materia prima descargada cumpla con los requisitos de calidad y cantidad establecidos.

2. Objetivo

Establecer un procedimiento estandarizado para la recepción de materia prima que asegure su calidad, preservación y registro adecuado.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Verificar la conformidad de la materia prima con las especificaciones técnicas.
- Garantizar un manejo adecuado durante la descarga para evitar daños o contaminación.
- Documentar de manera precisa el peso, proveedor y condiciones del producto recibido.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados en la recepción y descarga de materia prima en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde la llegada del transporte hasta la transferencia a las áreas de almacenamiento refrigerado.

5. Definiciones

- 5.1. **Materia prima:** Pescado o subproductos del pescado destinados a la producción de harina.
- 5.2. **FIFO:** Sistema de rotación que asegura que lo primero en entrar sea lo primero en salir.
- 5.3. **Impurezas:** Materiales no deseados como plásticos, restos de redes u otros contaminantes.
- 5.4. **Cámara fría:** Espacio refrigerado para almacenar materia prima a temperaturas controladas.
- 5.5. **Acta de recepción:** Documento donde se registra la cantidad, calidad y proveedor de la materia prima recibida.

6. Responsables

- 6.1. **Operador de Recepción:** Inspeccionar la materia prima y registrar las condiciones iniciales.
- 6.2. **Supervisor de Planta:** Verificar el cumplimiento del procedimiento y autorizar la descarga.
- 6.3. **Conductor del Transporte:** Garantizar la entrega en condiciones adecuadas.

7. Equipos de protección personal

- Levantamiento manual de cargas: Guantes de agarre antideslizante, casco, calzado de seguridad.
- Manipulación de materia prima: Calzado antideslizante y térmico, mascarilla, protectores para antebrazos, guantes térmicos y anticorte, trajes aislantes, mandiles, gafas de seguridad y casco.

8. Indicadores de Desempeño

- Porcentaje de materia prima aceptada versus rechazada.
- Tiempo promedio de descarga.
- Cumplimiento de registros documentales.

9. Descripción

9.1. Preparación previa:

- Asegurarse de que el área de descarga esté limpia y libre de obstrucciones.
- Confirmar la disponibilidad de equipos de medición (básculas, termómetros) y registros.

9.2. Recepción del transporte:

- Verificar la documentación del proveedor, incluyendo facturas y guías de transporte.
- Inspeccionar el estado general del transporte y la temperatura interna.

9.3. Inspección inicial de la materia prima:

- Realizar una inspección visual para identificar signos de deterioro (olor, textura, color).
- Tomar muestras aleatorias para evaluar la calidad (temperatura, frescura).

9.4. Registro de datos:


- Pesar la materia prima utilizando básculas calibradas.
- Registrar el peso, fecha, hora, nombre del proveedor y resultados de inspección en el acta de recepción.

9.5. Descarga y transferencia:

- Supervisar la descarga, asegurándose de evitar la contaminación del producto.
- Transportar la materia prima a las cámaras frías para su almacenamiento temporal.

9.6. Cierre del proceso:

- Revisar el cumplimiento de todos los pasos y registrar observaciones en el acta de recepción.
- Informar al supervisor de cualquier anomalía detectada durante el proceso.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA	
Código: PT- AMP-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Almacenamiento de Materia Prima	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

El almacenamiento adecuado de la materia prima es esencial para preservar su calidad y evitar el deterioro antes de su procesamiento. Este procedimiento establece los pasos necesarios para garantizar condiciones óptimas de conservación y cumplimiento de las normativas sanitarias.

2. Objetivo

Garantizar un almacenamiento seguro y eficiente de la materia prima utilizada en la producción de harina de pescado, manteniendo su frescura y calidad.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Establecer condiciones de almacenamiento que minimicen el riesgo de deterioro y contaminación.
- Asegurar el cumplimiento de las normativas sanitarias y de seguridad alimentaria.
- Facilitar la trazabilidad y el control de inventarios.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados en el manejo y almacenamiento de materia prima en la planta de producción de harina

de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde su recepción hasta su transferencia al área de procesamiento.

5. Definiciones

- 5.1. **Materia prima:** Pescado o subproductos del pescado destinados a la producción de harina.
- 5.2. **FIFO:** Sistema de rotación que asegura que lo primero en entrar sea lo primero en salir.
- 5.3. **Cámara fría:** Espacio refrigerado para almacenar materia prima a temperaturas controladas.
- 5.4. **Contaminación cruzada:** Transferencia de microorganismos o sustancias nocivas entre productos o superficies.
- 5.5. **Trazabilidad:** Capacidad de rastrear el origen, manipulación y destino de un producto.

6. Responsables

- 6.1. **Operador de Almacenamiento:** Realizar la manipulación y ubicación adecuada de la materia prima en las cámaras frías.
- 6.2. **Supervisor de Planta:** Verificar que se cumplan las condiciones de almacenamiento y registrar cualquier incidencia.
- 6.3. **Técnico de Calidad:** Supervisar las condiciones de higiene y temperatura.

7. Equipos de protección personal

- Levantamiento manual de cargas: Guantes de agarre antideslizante, casco, calzado de seguridad.
- Manipulación de materia prima: Calzado antideslizante y térmico, mascarilla, protectores para antebrazos, guantes térmicos y anticorte, trajes aislantes, mandiles, gafas de seguridad y casco.
- Manipulación de residuos: Gafas de seguridad, mascarilla y guantes desechables.

8. Indicadores de Desempeño

- Porcentaje de materia prima rechazada por condiciones inadecuadas de almacenamiento.

- Frecuencia de registros de temperatura completados correctamente.
- Tiempo promedio de almacenamiento antes del procesamiento.

9. Descripción

9.1. Preparación del área de almacenamiento:

- Asegurar que la cámara fría esté limpia y a una temperatura entre -18°C y -25°C .
- Verificar el funcionamiento de los equipos de refrigeración y registrar las lecturas de temperatura.

9.2. Recepción de materia prima:

- Confirmar que la materia prima llega en las condiciones adecuadas de frescura y empaque.
- Registrar los datos de ingreso, incluyendo proveedor, cantidad y fecha.

9.3. Organización y ubicación:

- Utilizar el sistema FIFO para acomodar la materia prima, asegurando que la más antigua se procese primero.
- Evitar el contacto directo entre lotes diferentes para prevenir contaminación cruzada.

9.4. Monitoreo y control:


- Inspeccionar la materia prima regularmente para identificar signos de deterioro.
- Registrar las temperaturas y condiciones de almacenamiento al menos tres veces al día.

9.5. Mantenimiento de registros:

- Documentar toda la información relacionada con el almacenamiento en el sistema de gestión de inventarios.
- Informar al supervisor sobre cualquier anomalía detectada.

9.6. Transferencia al área de procesamiento:

- Verificar que la materia prima seleccionada cumple con los estándares antes de su traslado.
- Transportar los lotes siguiendo las normas de higiene y seguridad establecidas.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE PRELIMPIA	
Código: PT- PLIMP-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Prelimpia	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

La prelimpia es una etapa crítica dentro del proceso de producción de harina de pescado, cuyo objetivo principal es eliminar impurezas sólidas y materiales extraños presentes en la materia prima. Este procedimiento busca estandarizar las actividades relacionadas con esta fase para garantizar un flujo continuo y eficiente hacia las etapas posteriores.

2. Objetivo

Realizar una prelimpia efectiva de la materia prima utilizada en la producción de harina de pescado, eliminando impurezas para asegurar la calidad del producto final.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Reducir el contenido de residuos sólidos y materiales no deseados en la materia prima.
- Minimizar los riesgos de daño a los equipos en etapas posteriores del proceso.
- Garantizar que la materia prima cumpla con los estándares de calidad establecidos para su procesamiento.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados de la operación y supervisión de la prelimpia en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde la recepción de la materia prima hasta su transferencia a la etapa de selección.

5. Definiciones

- 5.1. **Prelimpia:** Proceso de eliminación de residuos y materiales extraños de la materia prima.
- 5.2. **Impurezas:** Elementos sólidos o materiales no deseados presentes en la materia prima.
- 5.3. **Tamizadora:** Equipo utilizado para separar materiales no deseados mediante cribado.
- 5.4. **Normas de calidad:** Estándares establecidos para garantizar que la materia prima esté apta para el procesamiento.
- 5.5. **Flujo continuo:** Movimiento eficiente de la materia prima entre las diferentes etapas del proceso productivo.

6. Responsables

- 6.1. **Operador de Prelimpia:** Realizar las actividades de eliminación de impurezas y asegurar el correcto funcionamiento de los equipos.
- 6.2. **Supervisor de Planta:** Verificar el cumplimiento del procedimiento y registrar incidencias.
- 6.3. **Técnico de Mantenimiento:** Asegurar el buen estado de las tamizadoras y otros equipos utilizados.

7. Equipos de protección personal

- Manipulación de materia prima: Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad, guantes anticorte, trajes aislantes, mandiles y casco.

8. Indicadores de Desempeño

- Porcentaje de impurezas eliminadas en cada lote de materia prima.

- Tiempo promedio dedicado al proceso de prelimpia por tonelada de materia prima.
- Frecuencia de fallas en los equipos utilizados en la prelimpia.

9. Descripción

9.1. Preparación del área de trabajo:

- Verificar que la zona de prelimpia esté limpia y libre de obstrucciones.
- Inspeccionar los equipos, asegurándose de que estén en óptimas condiciones.

9.2. Recepción de la materia prima:

- Transportar la materia prima desde el área de almacenamiento al área de prelimpia.
- Registrar la cantidad de materia prima ingresada al proceso de prelimpia.

9.3. Proceso de eliminación de impurezas:


- Utilizar tamizadoras para separar residuos sólidos y materiales no deseados.
- Inspeccionar visualmente la materia prima para identificar y eliminar cualquier material extraño no capturado por los equipos.

9.4. Monitoreo del proceso:

- Realizar controles regulares para garantizar el funcionamiento eficiente de los equipos.
- Registrar cualquier anomalía o falla detectada durante el proceso.

9.5. Transferencia de la materia prima limpia:

- Transportar la materia prima prelimpiada al área de selección, asegurándose de cumplir con las normas de higiene.
- Registrar la cantidad de materia prima transferida.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE SELECCIÓN	
Código: PT- SELEC-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Selección	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

La etapa de selección es fundamental en la producción de harina de pescado, ya que permite clasificar la materia prima en función de su calidad y eliminar cualquier material no apto para el procesamiento. Este procedimiento asegura un flujo continuo de materia prima adecuada hacia las etapas subsiguientes, contribuyendo a la calidad del producto final.

2. Objetivo

Clasificar y seleccionar la materia prima de acuerdo con los estándares de calidad establecidos, eliminando materiales no aptos para el proceso productivo de harina de pescado.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Identificar y retirar materiales no conformes, como restos de plásticos, metales u otros contaminantes.
- Garantizar que solo la materia prima adecuada pase a las etapas posteriores del proceso.
- Optimizar el tiempo y los recursos mediante una selección eficiente y efectiva.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados de la selección encargado de clasificar la materia prima en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde la recepción de la prelimpia hasta la transferencia al área de cocción.

5. Definiciones

- 5.1. **Selección:** Proceso de clasificación de la materia prima basada en su calidad y aptitud para el procesamiento.
- 5.2. **Materia prima no conforme:** Elementos que no cumplen con los requisitos de calidad, como contaminantes o pescado en descomposición.
- 5.3. **Normas de calidad:** Estándares establecidos para garantizar la idoneidad de la materia prima en el proceso.
- 5.4. **Contaminantes:** Materiales extraños que pueden afectar la calidad del producto final, como metales, plásticos o maderas.
- 5.5. **Clasificación manual:** Proceso realizado por operadores capacitados para identificar y retirar materiales no deseados.

6. Responsables

- 6.1. **Operador de Selección:** Ejecutar la clasificación de la materia prima y retirar los elementos no conformes.
- 6.2. **Supervisor de Calidad:** Verificar el cumplimiento de los estándares de selección y registrar las desviaciones encontradas.
- 6.3. **Técnico de Mantenimiento:** Garantizar el funcionamiento adecuado de las mesas de selección y otros equipos auxiliares.

7. Equipos de protección personal

- Manipulación de materia prima: Guantes y calzado antideslizante, gafas de seguridad, guantes anticorte, trajes aislantes, mandiles y casco.

8. Indicadores de Desempeño

- Porcentaje de materiales no conformes retirados durante la selección.

- Tiempo promedio empleado en la clasificación por tonelada de materia prima.
- Reducción de contaminantes en el producto final gracias a la selección.

9. Descripción

9.1. Preparación del área de trabajo:

- Asegurarse de que el área de selección esté limpia y los equipos estén en buen estado.
- Proveer a los operadores de los equipos de protección personal necesarios, como guantes y mascarillas.

9.2. Recepción de materia prima:

- Recibir la materia prima procedente del área de prelimpia.
- Verificar visualmente que la materia prima cumpla con los requisitos iniciales de calidad.

9.3. Clasificación manual:


- Inspeccionar la materia prima sobre mesas de selección, separando los elementos no conformes.
- Retirar contaminantes visibles, como plásticos, metales, piedras o cualquier material no apto.

9.4. Control de calidad:

- Realizar inspecciones aleatorias para garantizar que el 100% de la materia prima cumple con los estándares.
- Registrar cualquier anomalía detectada y tomar acciones correctivas inmediatas.

9.5. Transferencia de materia prima seleccionada:

- Transportar la materia prima clasificada hacia el área de cocción.
- Asegurarse de que el volumen transferido esté registrado adecuadamente.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE COCCIÓN	
Código: PT- COCC-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Cocción	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

La etapa de cocción es crucial en la producción de harina de pescado, ya que tiene como objetivo deshidratar y coagular las proteínas del pescado para facilitar la separación de los componentes líquidos y sólidos. Este proceso asegura la calidad y la estabilidad del producto final, al tiempo que optimiza los recursos energéticos empleados.

2. Objetivo

Realizar la cocción de la materia prima de forma eficiente y uniforme, asegurando la calidad requerida para las etapas posteriores del proceso productivo de harina de pescado.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Garantizar la aplicación uniforme de calor a la materia prima.
- Controlar la temperatura y el tiempo de cocción para preservar las propiedades del producto.
- Minimizar las pérdidas de nutrientes durante el proceso.
- Reducir el contenido de humedad inicial de la materia prima para facilitar la separación de líquidos y sólidos.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados de operar y supervisar los equipos de cocción en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde la recepción de la materia prima seleccionada hasta su transferencia al proceso de homogenización.

5. Definiciones

- 5.1. **Cocción:** Proceso de aplicación controlada de calor para deshidratar y coagular las proteínas de la materia prima.
- 5.2. **Materia prima:** Pescado o subproductos derivados que ingresan al proceso productivo.
- 5.3. **Temperatura de cocción:** Rango térmico establecido para garantizar la calidad del producto (generalmente entre 85°C y 95°C).
- 5.4. **Equipos de cocción:** Maquinaria utilizada para calentar la materia prima, como secadores de tambor o sistemas de vapor.
- 5.5. **Separación de fases:** Proceso subsiguiente en el que se dividen los componentes sólidos y líquidos del pescado tratado.

6. Responsables

- 6.1. **Operador de Cocción:** Ejecutar y monitorear el proceso de cocción, asegurando el cumplimiento de los parámetros establecidos.
- 6.2. **Supervisor de Producción:** Verificar el cumplimiento de los procedimientos y registrar los datos operativos relevantes.
- 6.3. **Técnico de Mantenimiento:** Garantizar el buen funcionamiento de los equipos de cocción y realizar las reparaciones necesarias.

7. Equipos de protección personal

- Manipulación de materia prima: Calzado y gafas de seguridad, guantes térmicos, mangas largas, ropa ignífuga, casco y protectores auditivos.

8. Indicadores de Desempeño

- Uniformidad en la calidad de la materia cocida (evaluada por análisis físico-químicos).

- Cumplimiento de los tiempos y temperaturas establecidos.
- Reducción de pérdidas de nutrientes durante el proceso.

9. Descripción

9.1. Preparación del equipo:

- Verificar que el cocedor esté limpio y en condiciones óptimas de operación.
- Ajustar los parámetros de temperatura y tiempo de acuerdo con la especificación de la materia prima.

9.2. Carga de materia prima:

- Recibir la materia prima procedente del área de selección.
- Cargar la cantidad adecuada al cocedor para evitar sobrecargas o subcargas.

9.3. Aplicación de calor:

- Encender el sistema de calefacción (vapor o eléctrico, según corresponda).
- Mantener la temperatura entre 85°C y 95°C durante el tiempo establecido (30-60 minutos dependiendo del tipo de materia prima).

9.4. Monitoreo del proceso:


- Supervisar continuamente la temperatura y el tiempo mediante sensores y controles automatizados.
- Registrar los datos de temperatura y tiempo en el formato correspondiente.

9.5. Descarga de materia cocida:

- Una vez completado el tiempo de cocción, descargar la materia cocida hacia los transportadores que la dirigirán a la siguiente etapa.
- Asegurarse de que no queden residuos en el cocedor.

9.6. Limpieza posterior al proceso:

- Limpiar el cocedor y las áreas circundantes para evitar acumulaciones de residuos.
- Revisar el estado de los equipos y reportar cualquier anomalía.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE HOMOLOGACIÓN	
Código: PT- HOMLG-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Homologación	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

La etapa de homogenización es esencial en la producción de harina de pescado para garantizar una mezcla uniforme de los componentes. Este paso permite que los aditivos y la materia prima cocida se integren adecuadamente, optimizando la calidad del producto final y asegurando consistencia en las etapas subsecuentes.

2. Objetivo

Realizar la homogenización de la materia prima cocida de manera eficiente y uniforme, asegurando la calidad y estandarización del producto final.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Garantizar una mezcla homogénea de la materia prima y los aditivos.
- Minimizar el tiempo de mezcla sin comprometer la calidad del producto.
- Prevenir segregaciones o acumulaciones de materiales en la mezcladora.
- Optimizar el uso de los recursos energéticos durante el proceso.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados de manejar la mezcladora horizontal y supervisar la homogenización de los materiales en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL.

Cubre desde la recepción de la materia prima cocida hasta su transferencia al proceso de pulverización.

5. Definiciones

- 5.1. **Homogenización:** Proceso mediante el cual se mezclan uniformemente los componentes de la materia prima.
- 5.2. **Mezcladora horizontal:** Equipo mecánico utilizado para integrar materiales mediante el uso de paletas giratorias.
- 5.3. **Aditivos:** Sustancias incorporadas a la mezcla para mejorar las propiedades del producto final.
- 5.4. **Materia prima cocida:** Producto resultante de la etapa de cocción listo para ser mezclado.
- 5.5. **Uniformidad:** Consistencia en la distribución de los materiales dentro de la mezcla final.

6. Responsables

- 6.1. **Operador de Mezcladora:** Encargado de la operación, supervisión y limpieza de la mezcladora horizontal.
- 6.2. **Supervisor de Producción:** Verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos y garantizar que el proceso se realice según los estándares.
- 6.3. **Técnico de Mantenimiento:** Inspeccionar y mantener la maquinaria para evitar fallos durante el proceso.

7. Equipos de protección personal

- Manipulación de materia prima: Calzado y gafas de seguridad, guantes térmicos y anticorte, ropa de protección (trajes aislantes), casco y protectores auditivos.

8. Indicadores de Desempeño

- Consistencia en la calidad de la mezcla (evaluada mediante pruebas de laboratorio).
- Cumplimiento de los tiempos establecidos para cada ciclo.
- Reducción de incidencias operativas durante el proceso.

9. Descripción

9.1. Preparación del equipo:

- Verificar que la mezcladora horizontal esté limpia y libre de residuos de procesos anteriores.
- Ajustar los controles de velocidad y tiempo de mezcla de acuerdo con las especificaciones técnicas.

9.2. Carga de la materia prima:

- Recibir la materia prima cocida proveniente de la etapa anterior.
- Introducir la cantidad requerida en la mezcladora, asegurando que no supere su capacidad máxima.

9.3. Adición de aditivos:

- Incorporar los aditivos necesarios según las proporciones definidas en la receta del producto.
- Asegurarse de una distribución uniforme durante la carga.

9.4. Proceso de mezcla:

- Iniciar el sistema de mezclado y mantenerlo en operación por el tiempo especificado (usualmente entre 10 y 15 minutos).
- Supervisar el movimiento de los materiales en la mezcladora para evitar acumulaciones.

9.5. Monitoreo del proceso:


- Verificar visualmente y mediante controles automáticos la uniformidad de la mezcla.
- Registrar los parámetros de operación en los formatos establecidos.

9.6. Descarga de la mezcla:

- Una vez finalizado el tiempo de mezclado, activar el mecanismo de descarga.
- Asegurarse de que toda la mezcla sea transferida al sistema de pulverización o a la siguiente etapa del proceso.

9.7. Limpieza posterior al proceso:

- Limpiar la mezcladora y las áreas circundantes para evitar contaminaciones cruzadas.
- Inspeccionar el estado de las paletas y el tambor de la mezcladora.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE PULVERIZACIÓN	
Código: PT- PULVE-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Pulverización	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

La pulverización es una etapa crucial en la producción de harina de pescado, ya que protege el producto final contra los efectos de la humedad y el deterioro durante su almacenamiento y transporte. Este procedimiento garantiza la calidad y la seguridad del producto, prolongando su vida útil y manteniendo su valor comercial.

2. Objetivo

Aplicar de manera uniforme los aditivos anticorrosivos a la harina de pescado para garantizar su estabilidad y protección durante el almacenamiento y distribución.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Asegurar una distribución homogénea de los aditivos anticorrosivos en la harina.
- Minimizar el desperdicio de aditivos durante el proceso de pulverización.
- Prevenir la contaminación del producto final mediante buenas prácticas operativas.
- Garantizar el cumplimiento de las normativas sanitarias y de calidad.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados de la operación del sistema de pulverización, así como a los supervisores de calidad en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde la homogenizada hasta su transferencia al proceso de molienda.

5. Definiciones

- 5.1. **Pulverización:** Proceso de aplicación de un líquido en forma de finas gotas sobre una superficie o material.
- 5.2. **Aditivos anticorrosivos:** Sustancias químicas utilizadas para prevenir la oxidación y el deterioro de productos alimenticios.
- 5.3. **Homogeneidad:** Distribución uniforme de un material o sustancia dentro de un medio.
- 5.4. **Sistema de pulverización:** Equipo diseñado para rociar líquidos de manera controlada sobre un producto.
- 5.5. **Vida útil:** Periodo durante el cual un producto conserva sus características y calidad.

6. Responsables

- 6.1. **Operador de Pulverización:** Encargado de la operación y monitoreo del equipo de pulverización.
- 6.2. **Supervisor de Producción:** Verifica que se cumplan los estándares de calidad durante el proceso.
- 6.3. **Técnico de Mantenimiento:** Realiza inspecciones y ajustes necesarios en el sistema de pulverización.

7. Equipos de protección personal

- Manipulación de materia prima: Calzado de seguridad, Guantes resistentes a productos químicos y anticorte, gafas de protección, pantallas faciales, ropa impermeable, respiradores con filtro, casco y protectores auditivos.

8. Indicadores de Desempeño

- Cumplimiento de los tiempos establecidos para el proceso.

- Reducción de desperdicios de aditivos durante la pulverización.
- Uniformidad en la distribución de los aditivos (evaluada mediante análisis de laboratorio).

9. Descripción

9.1. Preparación del equipo:

- Verificar que el sistema esté limpio y en condiciones óptimas.
- Calibrar los aspersores para asegurar una aplicación uniforme.
- Revisar los niveles de aditivos anticorrosivos y preparar la solución según las especificaciones técnicas.

9.2. Carga del producto:

- Transportar la harina de pescado homogenizada al área de pulverización mediante cintas transportadoras o sistemas automatizados.
- Asegurarse de que el flujo de producto sea continuo y uniforme.

9.3. Proceso de pulverización:

- Activar el sistema de pulverización y ajustar la velocidad según la cantidad de producto a tratar.
- Supervisar la aplicación de los aditivos para evitar acumulaciones.
- Monitorear los parámetros operativos (presión, caudal y temperatura) durante el proceso.

9.4. Control de calidad:


- Tomar muestras aleatorias del producto tratado para verificar la uniformidad de la aplicación.
- Registrar los resultados en los formatos establecidos y realizar ajustes si es necesario.

9.5. Finalización del proceso:

- Detener el sistema una vez tratada toda la harina de pescado.
- Limpiar los componentes del sistema para evitar residuos que puedan afectar futuros lotes.

9.6. Almacenamiento y transferencia:

- Transferir la harina tratada al área de molienda.
- Asegurarse de que el producto esté debidamente identificado y protegido contra contaminantes.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE MOLIENDA	
Código: PT- MOLND-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Molienda	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

La molienda es una etapa fundamental en el proceso productivo de harina de pescado. Este procedimiento busca reducir el tamaño de las partículas para lograr una textura homogénea que garantice la calidad final del producto. La precisión y el control durante esta etapa son esenciales para optimizar el rendimiento y cumplir con los estándares industriales y sanitarios.

2. Objetivo

Establecer un procedimiento estándar para la etapa de molienda en la producción de harina de pescado, asegurando la obtención de un producto final de calidad uniforme y apto para su comercialización.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Garantizar el correcto funcionamiento de los equipos de molienda.
- Controlar el tamaño de las partículas para cumplir con los parámetros definidos.
- Minimizar las pérdidas de material durante el proceso.
- Cumplir con los estándares de seguridad y salud ocupacional.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados en la etapa de molienda en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde la materia prima pulverizada hasta su transferencia al proceso de envasado y empaquetado.

5. Definiciones

- 5.1. **Molienda:** Proceso de reducción de tamaño de partículas mediante equipos mecánicos.
- 5.2. **Harina de pescado:** Producto final obtenido a partir de residuos de pescado deshidratados y molidos.
- 5.3. **Tamiz:** Dispositivo utilizado para clasificar el tamaño de las partículas molidas.
- 5.4. **Homogeneidad:** Uniformidad en la distribución del tamaño de las partículas en el producto final.
- 5.5. **Contaminación cruzada:** Transferencia no deseada de materiales extraños entre lotes de producción.

6. Responsables

- 6.1. **Supervisor de Producción:** Garantizar el cumplimiento del procedimiento y supervisar las operaciones.
- 6.2. **Operador de Molienda:** Operar y monitorear los equipos durante el proceso.
- 6.3. **Técnico de Mantenimiento:** Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y realizar mantenimientos preventivos.
- 6.4. **Personal de Calidad:** Inspeccionar el producto para asegurar el cumplimiento de las especificaciones.

7. Equipos de protección personal

- Manipulación de materia prima: Calzado de seguridad, Guantes anticorte, gafas de protección, trajes aislantes, respiradores con filtro, casco y protectores auditivos.

8. Indicadores de Desempeño

- Porcentaje de partículas dentro del rango de tamaño especificado.
- Tiempo promedio de operación por lote.
- Número de incidentes reportados durante el proceso.

9. Descripción

9.1. Preparación del Equipo:

- Realizar una inspección inicial del molino para asegurar que no haya residuos del proceso anterior.
- Verificar el estado del tamiz y ajustar las configuraciones según los parámetros del lote.
- Encender el molino y realizar una prueba en vacío para confirmar su funcionamiento.

9.2. Carga del Material:

- Alimentar el material preprocesado al molino de manera uniforme para evitar bloqueos.
- Asegurarse de que la tolva de alimentación esté limpia y libre de obstrucciones.

9.3. Proceso de Molienda:


- Monitorear la velocidad y temperatura del molino para evitar el sobrecalentamiento.
- Asegurar que el flujo del material sea continuo y homogéneo.
- Recolectar muestras periódicas para verificar el tamaño de las partículas.

9.4. Tamizado y Clasificación:

- Pasar el producto molido por un tamiz para garantizar la uniformidad del tamaño de partículas.
- Retirar el material que no cumpla con las especificaciones y reprocesarlo si es necesario.

9.5. Finalización del Proceso:

- Apagar el equipo siguiendo los procedimientos de seguridad.
- Transferir el material molido al siguiente proceso de envasado y etiquetado.
- Limpiar y preparar el equipo para el siguiente uso.

		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE ENVASADO Y EMPAQUETADO	
Código: PT- ENEM-01		Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Envasado y Empaquetado	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO			
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan		Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

El envasado y empaquetado de la harina de pescado constituye una etapa crítica para preservar la calidad del producto y garantizar su integridad durante el almacenamiento y transporte. Este procedimiento detalla los pasos necesarios para asegurar el cumplimiento con los estándares de calidad, higiene y seguridad, proporcionando un producto final que satisfaga las expectativas del cliente.

2. Objetivo

Establecer un procedimiento estándar para el envasado y empaquetado de harina de pescado, asegurando la protección, calidad y trazabilidad del producto final.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Garantizar que el envasado se realice bajo condiciones higiénicas y controladas.
- Establecer un sistema eficiente para el etiquetado y la trazabilidad del producto.
- Asegurar la integridad del empaque para evitar contaminaciones y derrames.
- Optimizar el uso de materiales de embalaje para reducir costos y residuos.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados en las actividades de envasado y empaquetado en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde la materia prima molida hasta su transferencia al proceso de almacenamiento de producto terminado.

5. Definiciones

- 5.1. **Harina de pescado:** Producto obtenido a partir de residuos de pescado procesados y deshidratados.
- 5.2. **Envase:** Recipiente utilizado para contener y proteger la harina de pescado durante su manipulación y almacenamiento.
- 5.3. **Etiqueta:** Elemento adherido al envase que contiene información sobre el producto, como fecha de producción, lote y especificaciones técnicas.
- 5.4. **Trazabilidad:** Capacidad de identificar el origen, transformaciones y distribución del producto.
- 5.5. **Contaminación:** Presencia de agentes externos que puedan afectar la calidad del producto.

6. Responsables

- 6.1. **Supervisor de Producción:** Asegurar que el procedimiento se cumpla y coordinar las actividades del personal.
- 6.2. **Operador de Envasado:** Realizar las actividades de llenado, cierre y etiquetado del producto.
- 6.3. **Técnico de Calidad:** Inspeccionar los envases y el cumplimiento de los estándares de calidad.
- 6.4. **Personal de Logística:** Gestionar el almacenamiento y transporte del producto empaquetado.

7. Equipos de protección personal

- Manipulación de materia prima: Calzado de seguridad, Guantes anticorte, gafas de protección, trajes aislantes, respiradores con filtro, casco y protectores auditivos.

8. Indicadores de Desempeño

- Porcentaje de envases conformes tras la inspección final.
- Tasa de desperdicio de material de empaque.
- Tiempo promedio por lote de envasado y empaquetado.
- Número de incidentes o no conformidades detectadas.

9. Descripción

9.1. Preparación del Área y Materiales:

- Verificar que el área de trabajo esté limpia y desinfectada.
- Inspeccionar los materiales de empaque (sacos, etiquetas, sellos, etc.) para detectar daños o contaminaciones.

9.2. Llenado del Envase:


- Configurar la máquina de envasado según la capacidad especificada para cada envase.
- Asegurar que los sacos tengan la información clara sobre el lote, peso, fecha de producción y caducidad.
- Verificar la legibilidad de las etiquetas y la correspondencia con el producto.
- Alimentar el envase con la cantidad exacta de harina de pescado utilizando sistemas automáticos o manuales.

9.3. Cierre y Sellado:

- Asegurarse de que cada envase esté correctamente cerrado mediante sellos térmicos o mecánicos para evitar derrames.
- Realizar pruebas aleatorias para verificar la calidad del cierre.

9.4. Inspección Final:

- Revisar visualmente el producto empaquetado para detectar posibles daños o irregularidades.
- Registrar los resultados de la inspección en los formatos correspondientes.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SUBPROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	
Código: PT- ALPT-01	Descripción: Manual de procedimiento de trabajo para el subproceso de Almacenamiento de Producto Terminado	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO		
Realizado: Monteza Sandoval Jhonatan	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Operarios

1. Introducción

PROPESCO EIRL es una empresa dedicada a la elaboración de conservas, harina y aceites de pescado y se encuentra ubicada en Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.

El almacenamiento de producto terminado es una etapa crítica en el proceso productivo de harina de pescado, ya que garantiza la preservación de la calidad del producto y su disponibilidad para la distribución. Este procedimiento está diseñado para asegurar que las operaciones de almacenamiento cumplan con los estándares de seguridad e inocuidad requeridos.

2. Objetivo

Establecer un procedimiento estandarizado para el almacenamiento adecuado de la harina de pescado terminada, asegurando su calidad, seguridad y cumplimiento con las regulaciones vigentes.

3. Objetivos específicos

- Desarrollar el procedimiento de trabajo del colaborador.
- Describir de forma específica la actividad a efectuar en los procedimientos.
- Garantizar que el producto terminado sea almacenado en condiciones óptimas de temperatura, humedad y limpieza.
- Prevenir la contaminación y deterioro de la harina de pescado durante el almacenamiento.
- Establecer un sistema de registro y control de inventarios eficiente.

4. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo el personal y equipos involucrados en la manipulación, almacenamiento y control de los productos terminados en la planta de producción de harina de pescado de la empresa PROPESCO EIRL. Cubre desde el producto envasado y empaquetado hasta la transferencia del almacén.

5. Definiciones

- 5.1. **Producto terminado:** Harina de pescado que ha pasado por todas las etapas de procesamiento y está lista para su distribución.
- 5.2. **Almacenamiento:** Proceso de ubicación y conservación del producto terminado en un espacio designado bajo condiciones controladas.
- 5.3. **Inventario:** Registro detallado de la cantidad y ubicación de los productos almacenados.
- 5.4. **Contaminación:** Presencia de agentes externos que puedan afectar la calidad del producto.
- 5.5. **Condiciones óptimas:** Ambiente controlado en términos de temperatura, humedad y limpieza.

6. Responsables

- 6.1. **Supervisor de almacén:** Asegurar el cumplimiento de las condiciones de almacenamiento y supervisar al personal.
- 6.2. **Operarios de almacén:** Realizar las tareas de almacenamiento siguiendo las instrucciones especificadas en este procedimiento.
- 6.3. **Personal de control de calidad:** Verificar las condiciones del producto y del almacén.

7. Equipos de protección personal

- Levantamiento manual de cargas: Guantes de agarre antideslizante, casco, calzado de seguridad.
- Manipulación de materia prima: Trajes aislantes, respiradores con filtro y protectores auditivos

8. Indicadores de Desempeño

- Tiempo promedio de almacenamiento.
- Cumplimiento de registros documentales.
- Número de incidentes o no conformidades detectadas.

9. Descripción

9.1. Recepción del producto terminado:

- Verificar que los lotes entregados cumplan con los estándares de calidad establecidos.
- Registrar la entrada del producto en el sistema de inventarios.

9.2. Preparación del área de almacenamiento:

- Asegurarse de que el área esté limpia, libre de contaminantes y con las condiciones de temperatura y humedad controladas (20-25 °C y 50-60% de humedad relativa).
- Identificar las ubicaciones asignadas para cada lote.

9.3. Ubicación del producto:

- Apilar los sacos o contenedores de manera organizada, siguiendo las normas de seguridad para evitar accidentes.
- Etiquetar cada lote con información relevante, como fecha de producción y número de lote.

9.4. Monitoreo y control:

- Realizar inspecciones periódicas para asegurar que las condiciones de almacenamiento se mantengan dentro de los parámetros establecidos.
- Registrar cualquier incidente o anomalía en el sistema de gestión de calidad.

9.5. Despacho del producto:

- Preparar los lotes para su distribución, asegurándose de cumplir con las especificaciones del cliente y las regulaciones aplicables.
- Actualizar el sistema de inventarios para reflejar las salidas de producto.

Anexo 15: Selección de equipos y maquinarias del proceso productivo

Enfrentamiento de Factores:

Factores	A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
1. Capacidad (A)		0	1	1	1	3	30,00%
2. Costo accesible (B)	1		0	1	1	3	30,00%
3. Velocidad y versatilidad (C)	0	1		0	1	2	20,00%
4. Peso y tamaño accesible (D)	0	0	1		0	1	10,00%
5. Vida útil y garantía (E)	0	0	0	1		1	10,00%
Total	1	1	2	3	3	10	100%

Tabla de ranking de factores

Estibador de altura manual

Factor de selección	Pond.	Yale MS15X		Jungheinrich EJC M10 E		Hyster H20XM-9	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Capacidad (A)	30,00%	6	1,80	8	2,40	10	3,00
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	10	3,00	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	10	2,00
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	8	0,80	8	0,80
5. Vida útil y garantía (E)	10,00%	6	0,60	6	0,60	8	0,80
Total	100,00%		7,20		8,40		9,00

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Capacidad de carga (kg)	Altura máxima (mm)	Uso recomendado	Precio estimado (USD)
Yale MS15X	1 500	1 000	Medio almacenamiento	2 500 – 3 000
Jungheinrich EJC M10 E	1 000	3 000	Almacenamiento estrecho	1 800 – 2 200
Hyster H20XM-9	2 000	9 000	Trabajo pesado	2 000 – 3 500

Tabla de ranking de factores

Tamices vibratorios

Factor de selección	Pond.	Russell Compact Sieve		Vibro Sifter SF-1200		Sweco MX30	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Capacidad (A)	30,00%	10	3,00	6	1,80	8	2,40
2. Costo accesible (B)	30,00%	6	1,80	10	3,00	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	6	1,20
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	6	0,60	6	0,60
5. Vida útil y garantía (E)	10,00%	8	0,80	8	0,80	8	0,80
Total	100,00%		8,00		7,80		7,40

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Capacidad (kg/h)	Tamaños de malla (micras)	Material	Precio estimado (USD)
Russell Compact Sieve	800	100-200	Acero inoxidable	5 000 – 6 000
Vibro Sifter SF-1200	500	100-250	Acero inoxidable	0 – 3 500
Sweco MX30	700	150-300	Acero al carbono	4 000 – 5 500

Tabla de ranking de factores

Mezcladora horizontal

Factor de selección	Pond.	Amixon HM		Morton FKM		Bühler SpeedMix	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Capacidad (A)	30,00%	10	3,00	8	2,40	8	2,40
2. Costo accesible (B)	30,00%	6	1,80	8	2,40	8	2,40
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	10	2,00
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	8	0,80	8	0,80
5. Vida útil y garantía (E)	10,00%	8	0,80	6	0,60	10	1,00
Total	100,00%		8,00		7,80		8,60

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Capacidad (L)	Automatización	Eficiencia energética	Precio estimado (USD)
Amixon HM	1 200	Total	Alta	25 000 – 30 000
Morton FKM	1 000	Total	Alta	30 000 – 35 000
Bühler SpeedMix	1 000	Total	Alta	15,000 - 20,000

Tabla de ranking de factores

Embolsadora automatizada

Factor de selección	Pond.	Fuji-ACE EC-201		Paglierani VFFS		Concetti IGF 600	
		Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje	Calfi	Puntaje
1. Capacidad (A)	30,00%	6	1,80	8	2,40	6	1,80
2. Costo accesible (B)	30,00%	8	2,40	6	1,80	6	1,80
3. Velocidad y versatilidad (C)	20,00%	8	1,60	8	1,60	10	2,00
4. Peso y tamaño accesible (D)	10,00%	8	0,80	8	0,80	6	0,60
5. Vida útil y garantía (E)	10,00%	8	0,80	6	0,60	6	0,60
Total	100,00%		7,40		7,20		6,80

Nota. Deficiente (2), regular (4), bueno (6), muy bueno (8) y excelente (10)

Tabla comparativa:

Modelos	Velocidad (sacos/hora)	Capacidad de peso (kg)	Material soportado	Precio estimado (USD)
Fuji-ACE EC-201	400-500	Hasta 50 kg	Polipropileno, papel	30 000 – 35 000
Paglierani VFFS	350-400	Hasta 50 kg	Papel, polietileno, laminados	45 000 – 50 000
Concetti IGF 600	450-500	Hasta 50 kg	Polipropileno, plástico laminado	60 000 – 65 000

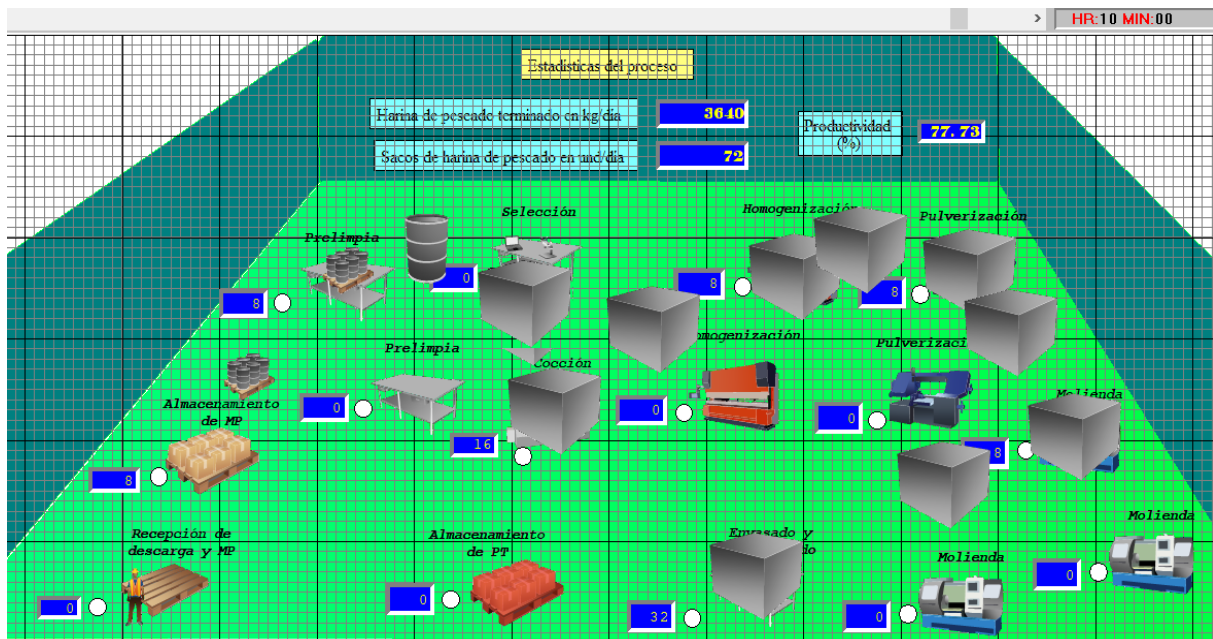
Anexo 17: Estimación promedio del aumento de la productividad.

Autor	Incremento Productividad
Lari [14]	2,26%
De Felice et al. [12]	40,00%
Katz et al. [16]	23,80%
Mendoza, Cruz y Lavado [9]	15,85%
Carrera [11]	11,47%
Promedio	18,68%

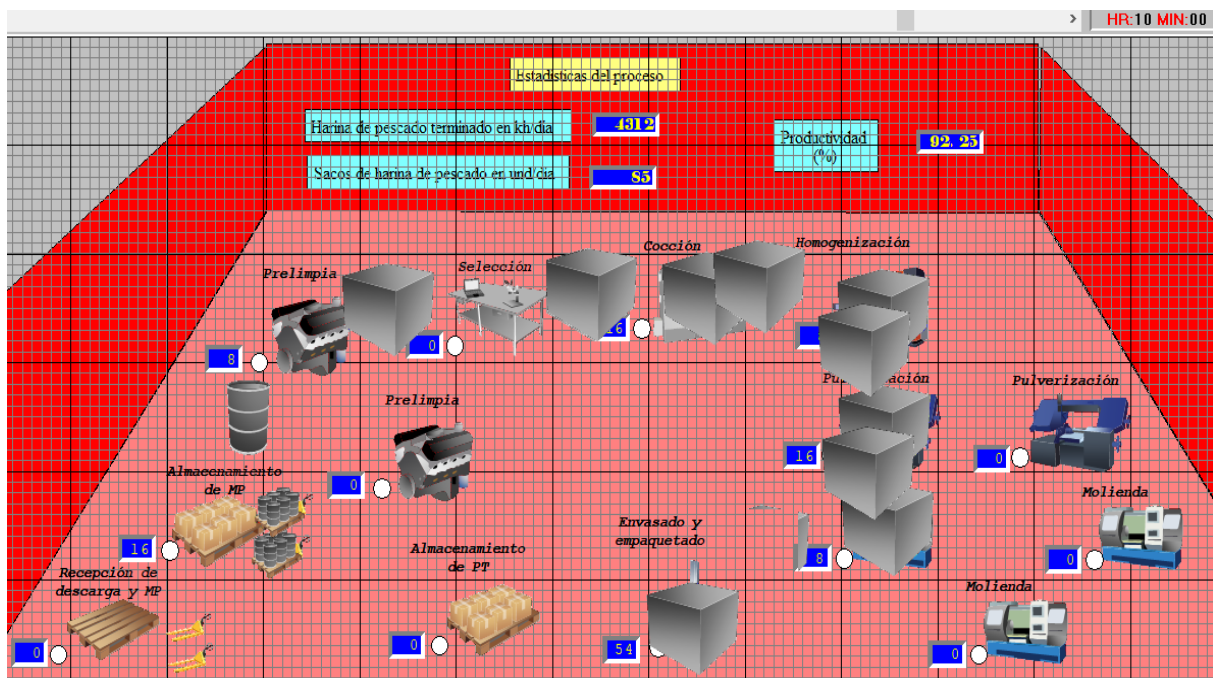
Indicadores mejorados	Actual	Incremento	Mejora
Eficiencia	86,41%	9,94%	95,00%
Eficacia	89,96%	7,94%	97,10%
Productividad	77,73%	18,68%	92,25%

Anexo 18: Modelamiento en ProModel.

Situación actual



Situación mejorada



Anexo 19: IPERC mejorado del área de producción

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo		propesco Productos Pesqueros Costamar		IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS									
		Razón social		Actividad económica		RUC		Dirección					
		PROPESCO EIRL		Producción y comercialización de harina de pescado		20572258581		Av. El Dorado Nro. 2715 Santa Maria - Jose Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque					
Actividad	Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo Asociado	Clasificación del riesgo	Descripción de la Consecuencia	Severidad/ Consecuencia	Probabilidad / Frecuencia	Nivel de Riesgo (Alto, Medio o Bajo)	Medidas de control (Jerarquías de control)				
									Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniera	Control Administrativo	EPPs
Recepción de descarga de materia prima	Operario de recepción de descarga de materia prima	Líquido y objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	Mecánicos	Resbalones, tropezones, caídas	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio					
			Contacto con piezas cortantes	Mecánicos	Lesiones en las manos o piel	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio					
		Manipulación de materia prima	Contacto con materia prima refrigerada	Físicos	Afecciones respiratorias y congelación de extremidades	4. Temporal	C. Podría suceder	Bajo	Protectores auditivos				
			Exposición a bacterias o microorganismos	Biológicos	Afecciones respiratorias o dérmicas	2. Mortalidad	E. Prácticamente imposible que suceda	Bajo					
Almacenamiento de materia prima	Operario de almacenamiento de materia prima	Manipulación de materia prima	Caída de objetos	Mecánicos	Lesiones musculares o articulares, golpes.	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio	Protectores auditivos				
		Manipulación de residuos	Descomposición de materia prima	Biológicos	Infecciones cutáneas, afecciones respiratorias e intoxicación.	2. Mortalidad	E. Prácticamente imposible que suceda	Bajo					
Prelimpia	Operario de prelimpia	Trabajo de pie	Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos, fatiga muscular	1. Catastrófico	D. Raro que suceda	Alto	Protectores auditivos				
		Manipulación de residuos	Contacto con agentes biológicos	Biológicos	Infecciones cutáneas, afecciones respiratorias	2. Mortalidad	E. Prácticamente imposible que suceda	Bajo					
		Manipulación de utensilios	Contacto con piezas cortantes	Mecánicos	Lesiones en las manos o piel	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio					
Selección	Operario de selección	Trabajo de pie	Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos, fatiga muscular	1. Catastrófico	C. Podría suceder	Alto	Protectores auditivos				
		Manipulación de residuos	Descomposición de materia prima	Biológicos	Infecciones cutáneas, afecciones respiratorias e intoxicación.	2. Mortalidad	E. Prácticamente imposible que suceda	Bajo					
		Manipulación de utensilios	Contacto con piezas cortantes	Mecánicos	Lesiones en las manos o piel	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio					
Cocción	Operario de cocción	Superficies calientes	Exposición a altas temperaturas	Físicos	Quemaduras por contacto con superficies calientes	4. Temporal	D. Raro que suceda	Bajo					
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	4. Temporal	A. Común	Medio	Protectores auditivos				
Homogenización en mezcladora horizontal	Operario de homogenización	Trabajo de pie	Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos, fatiga muscular	3. Permanente	C. Podría suceder	Medio					
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	3. Permanente	A. Común	Alto	Protectores auditivos				
Pulverización con aditivos anticorrosivos	Operario de pulverización	Sustancias corrosivas	Contacto químico	Químicos	Infecciones cutáneas, afecciones respiratorias y quemaduras	3. Permanente	D. Raro que suceda	Bajo	Respiradores con filtro				

			Inhalación de productos químicos	Químicos	Afecciones respiratorias	3. Permanente	C. Podría suceder	Medio		
		Generación de polvo	Inhalación de polvo	Químicos	Afecciones respiratorias	4. Temporal	C. Podría suceder	Bajo	Respiradores con filtro	
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	4. Temporal	A. Común	Medio	Protectores auditivos	
Molienda	Operario de molienda	Generación de polvo	Inhalación de polvo	Químicos	Afecciones respiratorias	4. Temporal	C. Podría suceder	Bajo	Respiradores con filtro	
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	4. Temporal	A. Común	Medio	Protectores auditivos	
Envasado y empaquetado	Operario de envasado y empaquetado	Generación de polvo	Inhalación de polvo	Químicos	Afecciones respiratorias	2. Mortalidad	C. Podría suceder	Alto	Respiradores con filtro	
		Ruido de maquinaria	Exposición a ruido excesivo	Físicos	Problemas auditivos, estrés	4. Temporal	A. Común	Medio	Protectores auditivos	
		Trabajo de pie	Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Trastornos músculo esqueléticos, fatiga muscular	3. Permanente	C. Podría suceder	Medio		
Almacenamiento de producto terminado	Operario de almacenamiento	Generación de polvo	Inhalación de polvo	Químicos	Afecciones respiratorias	4. Temporal	C. Podría suceder	Bajo	Respiradores con filtro	
		Objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	Mecánicos	Resbalones, tropezones, caídas	4. Temporal	B. Ha sucedido	Medio		
			Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:	
			Jhonatan Alexander Monteza Sandoval			Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo			Presidente del Comité de SST	

Anexo 20: Resumen de la reducción de los riesgos en la empresa

Clasificación	Riesgo	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Participación	Participación acumulada
Mecánico	Caída al mismo nivel	3	5	25,00%	25,00%
	Contacto con piezas cortantes	2			
Químico	Inhalación de polvo	4	5	25,00%	50,00%
	Contacto químico	1			
Ergonómico	Posturas inadecuadas	4	4	20,00%	70,00%
Biológico	Contacto con agentes biológicos	2	3	15,00%	85,00%
	Descomposición de materia prima	1			
Físico	Exposición a ruido excesivo	1	3	15,00%	100,00%
	Exposición a altas temperaturas	1			
	Contacto con materia prima refrigerada	1			
Total		20	20	100%	

Riesgo	Antes	Mejorado	Variación
Ergonómico	28,21%	20,00%	↓ 29,09%
Mecánico	25,64%	25,00%	↓ 2,50%
Físico	20,51%	15,00%	↓ 26,88%
Químico	15,38%	25,00%	↑ 62,50%
Biológico	10,26%	15,00%	↑ 46,25%

Anexo 21: Inversión tangible e intangible de las propuestas.

Inversión de sistema de monitoreo con sensores	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Micro controlador	10	S/ 40,96	S/ 409,64
Tablero de circuitos	10	S/ 31,76	S/ 317,63
Altavoz estéreo	10	S/ 13,48	S/ 134,75
Pantalla LCD	10	S/ 96,06	S/ 960,58
Resistencia de 1,0 MOhm	10	S/ 0,39	S/ 3,85
Resistencia de 10 KOhm	10	S/ 0,39	S/ 3,85
Cables puente - M/M	10	S/ 7,51	S/ 75,08
Cables puente - M/F	10	S/ 7,51	S/ 75,08
Cabezales masculinos	10	S/ 2,54	S/ 25,41
Cable USB	10	S/ 11,47	S/ 114,73
Sensor de vibración	10	S/ 14,40	S/ 143,99
Sensor de luz	10	S/ 26,76	S/ 267,58
Sensor de calidad de aire	10	S/ 76,81	S/ 768,08
Sensor de humedad y temperatura	10	S/ 38,31	S/ 383,08
Casco	10	S/ 55,00	S/ 550,00
Orejeras	10	S/ 21,50	S/ 215,00
Caja protectora de plástico resistente	10	S/ 15,25	S/ 152,46
Integración y ensamble	10	S/ 39,50	S/ 395,00
Programación del firebase y app móvil	1	S/ 15 500,00	S/ 15 500,00
Desarrollo de software + pruebas	1	S/ 20 000,00	S/ 20 000,00
Total			S/ 40 495,76

Inversión de sistema de purificación de aire	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Xiaomi Smart Mi Air Purifier Pro	2	S/ 1 299,00	S/ 2 598,00
Instalación del sistema	2	S/ 350,00	S/ 700,00
Total			S/ 3 298,00

Inversión de programa de capacitación	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Diplomado en SST	1	S/ 8 500,00	S/ 8 500,00
Laptop	1	S/ 2 900,00	S/ 2 900,00
Proyector	1	S/ 2 099,00	S/ 2 099,00
Total			S/ 13 499,00

Inversión de procedimiento de trabajo del proceso productivo	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Especialista en diseño de procedimiento	1	S/ 2 500,00	S/ 2 500,00
Papel-bond (medio millar)	1	S/ 14,50	S/ 14,50
Archivador	1	S/ 7,50	S/ 7,50
Total			S/ 2 522,00

Inversión de Mecanización avanzada del proceso productivo	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Estibador de altura manual	1	S/ 7 900,00	S/ 7 900,00
Estibador de altura manual	1	S/ 7 900,00	S/ 7 900,00
Tamices vibratorios	2	S/ 19 750,00	S/ 39 500,00
Mezcladora horizontal	1	S/ 59 250,00	S/ 59 250,00
Embolsadora	1	S/ 118 500,00	S/ 118 500,00
Total	6	S/ 213 300,00	S/ 233 050,00

Anexo 22: Costos anuales de las propuestas.

Costo anual del sistema de monitoreo con sensores	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Mantenimiento y calibración de sensores	1	S/ 5 000,00	S/ 5 000,00
Reposición de cascos	10	S/ 55,00	S/ 550,00
Soporte técnico y actualización de software	1	S/ 3 000,00	S/ 3 000,00
Total			S/ 8 550,00

Costo anual del sistema de purificación de aire	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Mantenimiento	2	S/ 250,00	S/ 500,00
Total			S/ 500,00

Costo anual del programa de capacitación	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Papel-bond (medio millar)	4	S/ 14,50	S/ 58,00
Archivador	8	S/ 7,50	S/ 60,00
Tinta de impresión	3	S/ 20,00	S/ 60,00
Total			S/ 178,00

Costo anual del procedimiento de trabajo del proceso productivo	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Papel-bond (medio millar)	4	S/ 14,50	S/ 58,00
Archivador	8	S/ 7,50	S/ 60,00
Tinta de impresión	3	S/ 20,00	S/ 60,00
Total			S/ 178,00

Costo anual de Mecanización avanzada del proceso productivo	Cantidad (und)	Precio	Sub Total
Mantenimiento	3	S/ 3 500,00	S/ 10 500,00
Total			S/ 10 500,00

Anexo 23: Depreciación de las propuestas.

BIENES	PORCENTAJE ANUAL MÁXIMO DE DEPRECIACIÓN
1. Ganado de trabajo y reproducción; redes de pesca	25%
2. Vehículos de transporte terrestre (excepto ferrocarriles); hornos en general	20%
3. Maquinaria y equipo utilizados por las actividades minera, petrolera y de construcción, excepto muebles, enseres y equipos de oficina	20%
4. Equipos de procesamiento de datos	25%
5. Maquinaria y equipo adquirido a partir del 1.1.1991	10%
6. Otros bienes del activo fijo	10%

Descripción	Activos Total	Años Por Depreciar	Depreciación anual
Micro controlador	S/409,64	4	S/102,41
Tablero de circuitos	S/317,63	4	S/79,41
Altavoz estéreo	S/134,75	5	S/26,95
Pantalla LCD	S/960,58	4	S/240,14
Resistencia de 1,0 MOhm	S/3,85	4	S/0,96
Resistencia de 10 KOhm	S/3,85	4	S/0,96
Cables puente - M/M	S/75,08	4	S/18,77
Cables puente - M/F	S/75,08	4	S/18,77
Cabezales masculinos	S/25,41	4	S/6,35
Cable USB	S/114,73	4	S/28,68
Sensor de vibración	S/143,99	4	S/36,00
Sensor de luz	S/267,58	4	S/66,89
Sensor de calidad de aire	S/768,08	4	S/192,02
Sensor de humedad y temperatura	S/383,08	4	S/95,77
Casco	S/550,00	5	S/110,00
Orejeras	S/215,00	5	S/43,00
Caja protectora de plástico resistente	S/152,46	5	S/30,49
Total			S/1 097,58

Descripción	Activos Total	Años Por Depreciar	Depreciación anual
Xiaomi Smart Mi Air Purifier Pro	S/2 598,00	5	S/519,60
Total			S/519,60

Descripción	Activos Total	Años Por Depreciar	Depreciación anual
Laptop	S/2 900,00	4	S/725,00
Proyector	S/2 099,00	4	S/524,75
Total			S/1 249,75

Descripción	Activos Total	Años Por Depreciar	Depreciación anual
Estibador de altura manual	S/7 900,00	5	S/1 580,00
Estibador de altura manual	S/7 900,00	5	S/1 580,00
Tamices vibratorios	S/39 500,00	5	S/7 900,00
Mezcladora horizontal	S/59 250,00	5	S/11 850,00
Embolsadora	S/118 500,00	5	S/23 700,00
Total			S/46 610,00

Anexo 24: Análisis de riesgo y probabilidad de implementación.

N°	Propuesta	Riesgo clave identificado	Probabilidad (1-5)	Impacto (1-5)	Nivel de riesgo	Probabilidad de implementación (%)
1	Mecanización avanzada del proceso productivo	Alta inversión inicial, resistencia del personal, falta de infraestructura compatible	4 (Alta)	1 (Mínimo)	Alto	45%
2	Procedimiento de trabajo del proceso productivo	Resistencia a nuevos procedimientos, baja adherencia, falta de seguimiento	2 (Bajo)	2 (Medio)	Moderado	75%
3	Sistema de monitoreo con sensores inteligentes	Costo tecnológico, necesidad de mantenimiento especializado, falta de competencias técnicas	3 (Medio)	2 (Medio)	Moderado	55%
4	Sistema de purificación de aire	Bajo conocimiento del impacto, falta de presupuesto, no es considerado prioritario	2 (Bajo)	1 (Mínimo)	Bajo	85%
5	Programa de capacitación	Falta de continuidad, rotación del personal, resistencia cultural	5 (Muy bajo)	1 (Mínimo)	Bajo	100%
Total						72,00%

Probabilidad	5	25%	20%	15%	10%	5%
	4	45%	35%	25%	15%	10%
	3	70%	55%	40%	25%	15%
	2	85%	75%	55%	35%	20%
	1	100%	85%	70%	45%	25%
		1	2	3	4	5
Impacto						

Anexo 25: Financiamiento.

Financiamiento	Periodos	3		
	TEA	10,5%		
Período	0	1	2	3
deuda	S/234 291,80	S/163 830,31	S/85 990,57	S/0,00
amortización		S/70 461,50	S/77 839,74	S/85 990,57
interés		S/24 533,41	S/17 155,17	S/9 004,34
cuota		S/94 994,91	S/94 994,91	S/94 994,91

Tasa Anual (%)	BBVA	Bancom	Crédito	Pichiecha	BIF	Scotiabank	Citibank	Interbank	Mibanco	GNB	Falabella	Santander	Ripley	Affin	ICBC	Bank of China	BCI
Corporativos	5.85	5.11	5.83	5.86	6.79	5.23	6.17	6.24	-	5.50	-	9.80	-	12.80	5.48	5.74	5.05
Descuentos	6.83	-	6.43	-	4.30	5.88	-	6.49	-	-	-	8.31	-	-	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	5.52	-	5.77	-	4.95	5.64	-	4.85	-	5.19	-	11.80	-	-	-	-	4.77
Préstamos de 31 a 90 días	5.97	5.14	5.71	5.65	7.14	5.89	-	5.74	-	6.51	-	9.67	-	11.40	7.79	-	6.35
Préstamos de 91 a 180 días	5.65	5.05	5.92	7.60	6.17	4.96	-	6.49	-	6.20	-	8.22	-	-	4.81	6.85	5.25
Préstamos de 181 a 360 días	5.92	-	5.75	-	7.56	5.33	6.44	7.27	-	4.98	-	-	-	13.00	-	4.80	4.98
Préstamos a más de 360 días	5.97	-	5.85	-	8.51	7.39	5.70	-	-	-	-	10.24	-	-	-	-	-
Grandes Empresas	7.59	9.22	8.01	6.56	8.70	7.52	6.45	7.74	-	7.40	-	9.57	-	12.00	-	-	8.25
Descuentos	8.24	51.11	8.81	7.24	8.54	7.74	-	8.13	-	7.23	-	8.90	-	-	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	7.38	-	9.32	5.53	10.43	7.76	6.05	5.23	-	-	-	10.58	-	-	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	6.98	-	8.10	6.59	10.47	8.04	6.55	7.46	-	9.15	-	8.41	-	13.00	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	7.81	5.90	7.22	5.80	8.53	6.92	-	7.31	-	6.05	-	10.16	-	11.94	-	-	8.25
Préstamos de 181 a 360 días	8.67	-	7.46	8.91	7.13	7.05	-	6.71	-	6.15	-	10.35	-	12.00	-	-	-
Préstamos a más de 360 días	7.38	-	7.64	6.23	7.41	7.54	-	7.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medianas Empresas	9.40	8.95	10.93	6.94	11.87	9.80	7.99	10.08	-	7.00	-	9.28	-	12.76	-	-	-
Descuentos	10.52	-	11.51	-	14.90	10.09	-	9.08	-	-	-	10.49	-	-	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	12.20	13.00	12.71	17.69	13.08	10.65	7.99	9.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	12.74	7.08	11.80	5.68	12.73	10.23	-	9.49	-	-	-	9.28	-	-	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	11.17	11.41	10.20	7.85	10.79	9.50	-	9.77	-	7.00	-	-	-	13.00	-	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	6.12	12.00	10.64	8.40	9.81	10.25	-	12.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a más de 360 días	12.34	19.50	9.96	-	11.12	9.56	-	12.62	-	-	-	-	-	12.75	-	-	-
Pequeñas Empresas	17.16	21.37	20.82	24.00	11.80	13.25	7.60	15.92	24.52	9.96	22.85	-	-	13.29	-	-	-
Descuentos	11.68	-	14.67	-	19.25	10.13	-	10.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	18.91	-	10.43	24.00	13.95	11.25	-	14.00	78.56	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	18.38	15.00	9.83	-	11.90	10.05	7.60	11.58	51.41	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	15.75	12.00	8.84	-	13.81	11.00	-	9.82	39.17	9.96	-	-	-	13.29	-	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	17.22	23.50	10.69	-	6.07	10.28	-	17.37	31.03	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a más de 360 días	17.33	21.70	23.19	-	11.29	13.91	-	17.50	22.30	-	22.85	-	-	-	-	-	-
Microempresas	18.50	26.75	44.16	33.63	24.60	15.41	-	19.88	47.84	-	23.24	-	-	-	-	-	-
Tarjetas de Crédito	34.46	-	55.35	33.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Descuentos	11.22	-	24.79	-	24.60	-	-	12.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos Revolventes	16.48	-	-	-	-	-	-	-	51.08	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a cuota fija hasta 30 días	24.40	-	-	-	-	-	-	-	59.60	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a cuota fija de 31 a 90 días	22.07	-	-	-	-	-	-	-	79.26	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a cuota fija de 91 a 180 días	20.44	-	14.50	-	-	-	-	-	70.83	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a cuota fija de 181 a 360	21.71	-	-	-	-	-	-	-	58.30	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SBS

<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

Anexo 26: Flujo de caja.**Estado de resultados**

Año/mes	0	1	2	3
Ingresos		S/198 343,55	S/208 260,72	S/218 673,76
costos operativos		S/19 906,00	S/20 901,30	S/21 946,37
depreciación		S/49 476,93	S/49 476,93	S/49 476,93
GAV		S/644,00	S/676,20	S/710,01
interés		S/24 533,41	S/17 155,17	S/9 004,34
utilidad antes de impuestos		S/103 783,20	S/120 051,12	S/137 536,12
Impuestos (29.5%)		S/30 616,05	S/35 415,08	S/40 573,16
utilidad después de impuestos		S/73 167,16	S/84 636,04	S/96 962,96

Flujo de caja

Año/mes	0	1	2	3
utilidad después de impuestos		S/73 167,16	S/84 636,04	S/96 962,96
depreciación		S/49 476,93	S/49 476,93	S/49 476,93
amortización		S/70 461,50	S/77 839,74	S/85 990,57
Inversión	S/292 864,76	S/52 182,59	S/56 273,23	S/60 449,32

Año/mes	0	1	2	3
FNE	-S/58 572,95	S/52 182,59	S/56 273,23	S/60 449,32

VAN **S/65 089,29**

TIR **76,59%**

TMAR **16,90%**

Año/mes	0	1	2	3
Ingresos		S/198 343,55	S/208 260,72	S/218 673,76
Egresos	S/58 572,95	S/146 160,95	S/151 987,49	S/158 224,44

VAN Ingresos **S/458 970,17**

VAN Egresos **S/393 880,88**

B/C **1,17**

PAYBACK **1,42** años

Inflación (f)	riesgo (r)
1,65%	0-10% bajo
	11-20% medio
	>20% alto

TMAR =	f + r + fxr
---------------	--------------------

