



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA

**EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN DOS EMPRESAS
DEL SECTOR CAMARONERO**

**PONTON ESPINOZA HEIDY ALEJANDRA
INGENIERA QUIMICA**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA

**EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN DOS
EMPRESAS DEL SECTOR CAMARONERO**

**PONTON ESPINOZA HEIDY ALEJANDRA
INGENIERA QUIMICA**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

**EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN DOS
EMPRESAS DEL SECTOR CAMARONERO**

**PONTON ESPINOZA HEIDY ALEJANDRA
INGENIERA QUIMICA**

MADRID CELI BRAULIO ABSALON

**MACHALA
2024**

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN DOS EMPRESAS DEL SECTOR CAMARONERO

por Heidi Alejandra Pontón Espinoza

Fecha de entrega: 13-ago-2024 11:14p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2431822159

Nombre del archivo: TESIS_HEIDY..docx (1.89M)

Total de palabras: 14712

Total de caracteres: 81852

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN DOS EMPRESAS DEL SECTOR CAMARONERO

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	2%
2	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	2%
3	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	vdocuments.es Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad de Alicante Trabajo del estudiante	1%
6	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Trabajo del estudiante	1%
8	oldri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	www.zocor.com Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	<1 %
12	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad APEC Trabajo del estudiante	<1 %
14	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
15	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
18	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Centro de Educación Superior de Negocios, Innovación y Tecnología Trabajo del estudiante	<1 %

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

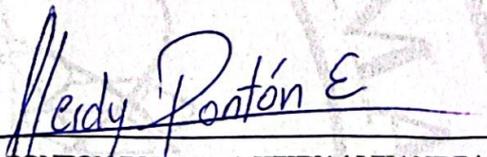
La que suscribe, PONTON ESPINOZA HEIDY ALEJANDRA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado **EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN DOS EMPRESAS DEL SECTOR CAMARONERO**, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.


PONTON ESPINOZA HEIDY ALEJANDRA
0750078412

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios quien me ha permitido llegar donde estoy hasta ahora, a mi abuelita que ya no se encuentra a mi lado, a mis bellos hijos ya que son mi sustento para seguir adelante, a mis padres que me han permitido superarme y confiar en cada paso por este arduo camino que me ha tocado transitar; a toda mi familia por siempre estar pendiente de mí y darme su fortaleza, a C.L por ayudarme en lo que son mis estudios y no desampararme en lo económico.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor, Ing Braulio Madrid Celi, por su invaluable orientación y apoyo durante el desarrollo de esta tesis. Su paciencia, conocimientos profundos y dedicación han sido fundamentales para la culminación de este proyecto. Agradezco profundamente sus críticas constructivas y el tiempo que ha invertido en asesorarme y motivarme a lo largo de este proceso.

A mi familia, les debo un agradecimiento especial por su amor incondicional, comprensión y apoyo constante. Su confianza en mis capacidades y sus palabras de aliento han sido mi fuente de fortaleza durante momentos de incertidumbre. Cada sacrificio que han hecho y cada palabra de apoyo han sido esenciales para llegar a este punto.

A mis amistades, gracias por su compañía, paciencia y ánimo en las etapas más desafiantes. Sus consejos, apoyo y momentos compartidos han sido una fuente de inspiración y energía que me han ayudado a seguir adelante.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento. Sin su apoyo y aliento, esta tesis no habría sido posible.

RESUMEN

Esta investigación se centra en la evaluación de riesgos físicos, específicamente ruido e iluminación, en dos empresas del sector camaronero, utilizando la guía técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). El objetivo principal es determinar los niveles de exposición en diversos puestos de trabajo, compararlos con las normativas vigentes y proponer medidas de mejora para garantizar un entorno laboral seguro y saludable. El estudio reveló variaciones significativas en los niveles de ruido e iluminación entre las diferentes áreas de trabajo. En Camagromar, la estación de bombeo presentó niveles de ruido alarmantes de 99.5 dB(A), superando el límite máximo permisible y representando un riesgo significativo para la salud auditiva de los trabajadores. En contraste, las áreas de aspersores y mecánica mostraron niveles dentro de los límites seguros. La evaluación de iluminación en la misma empresa mostró disparidades notables, con el área de aspersores presentando una iluminación excesiva de 78040 lux, potencialmente causando deslumbramiento y fatiga visual, mientras que la cocina, con 296 lux, estaba por debajo del mínimo recomendado. En la Pesquera San Miguel y Biocasajal, se identificaron niveles de ruido peligrosamente altos en las Estaciones de Bombeo 1 y 2, Carpintería y Mecánica, todos superando el límite de 85 dB(A). Sin embargo, los niveles de iluminación en la mayoría de las áreas de esta empresa superaron los mínimos recomendados, indicando condiciones generalmente favorables en este aspecto. Estos hallazgos subrayan la urgente necesidad de implementar medidas correctivas, especialmente en las áreas con altos niveles de ruido, para mitigar los riesgos auditivos. Asimismo, se recomienda ajustar los niveles de iluminación en áreas específicas para optimizar la visibilidad y reducir los riesgos asociados. La investigación concluye que una gestión efectiva del ruido y la iluminación es fundamental para garantizar un entorno laboral seguro y conforme a las normativas, destacando la importancia de realizar evaluaciones periódicas y aplicar medidas preventivas y correctivas adaptadas a cada área de trabajo en el sector camaronero.

PALABRAS CLAVES: Riesgos físicos, sector camaronero, ruido ocupacional, iluminación laboral y seguridad industrial

ABSTRACT

This research focuses on the assessment of physical risks, specifically noise and lighting, in two shrimp farming companies, using the technical guide from the National Institute for Occupational Safety and Health (INSHT). The main objective is to determine exposure levels in various job positions, compare them with current regulations, and propose improvement measures to ensure a safe and healthy work environment. The study revealed significant variations in noise and lighting levels across different work areas. At Camagromar, the pumping station exhibited alarming noise levels of 99.5 dB(A), exceeding the maximum permissible limit and posing a significant risk to workers' auditory health. In contrast, the sprinkler and mechanical areas showed levels within safe limits. Lighting assessment at the same company showed notable disparities, with the sprinkler area presenting excessive illumination of 78,040 lux, potentially causing glare and visual fatigue, while the kitchen, with 296 lux, was below the recommended minimum. At Pesquera San Miguel and Biocascajal, dangerously high noise levels were identified in Pumping Stations 1 and 2, Carpentry, and Mechanics, all exceeding the 85 dB(A) limit. However, lighting levels in most areas of this company exceeded the recommended minimums, indicating generally favorable conditions in this aspect. These findings underscore the urgent need to implement corrective measures, especially in areas with high noise levels, to mitigate auditory risks. Additionally, adjusting lighting levels in specific areas is recommended to optimize visibility and reduce associated risks. The research concludes that effective management of noise and lighting is crucial for ensuring a safe work environment in compliance with regulations, highlighting the importance of conducting regular assessments and applying preventive and corrective measures tailored to each work area in the shrimp farming sector.

KEY WORDS: Physical hazards, shrimp farming sector, occupational noise, workplace lighting y industrial safety

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS	11
INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
1. MARCO TEÓRICO	8
1.1 Seguridad y salud ocupacional	8
1.1.1 Evaluación de riesgos.	8
1.1.2 Prevención de accidentes.	8
1.1.3 Formación y capacitación.....	8
1.1.4 Cumplimiento normativo.....	9
1.1.4.1 Investigación de incidentes.	9
1.1.4.2 Promoción de la salud.....	9
1.1.4.3 Participación de los trabajadores.	9
1.1.4.4. Mejora continua.	9
1.2 Peligro.....	9
1.2.1 Lesiones por equipo y maquinaria.	10
1.2.2 Exposición a productos químicos.....	10
1.2.3 Exposición a condiciones climáticas extremas.	10
1.2.4 Lesiones musculoesqueléticas.....	10
1.2.5 Ahogamientos.	10
1.2.6 Enfermedades transmitidas por el agua.....	10
1.3 Riesgo.....	10
1.3.1 Tipos de riesgos.....	10

1.3.1.1 Riesgos físicos.....	11
1.3.1.2 Riesgos químicos.	11
1.3.1.3 Riesgos biológicos.....	11
1.3.1.4 Riesgos ergonómicos.	11
1.3.1.5 Riesgos ambientales.	11
1.3.1.6 Riesgos psicosociales.	11
1.3.2 Factor de riesgo.	11
1.3.2.1 Manipulación de equipos y maquinaria.....	12
1.3.2.2 Exposición a productos químicos.....	12
1.3.2.3 Condiciones climáticas adversas.	12
1.3.2.4 Posturas y movimientos repetitivos.....	12
1.3.2.5 Exposición a condiciones de agua peligrosas.	12
1.3.2.6 Estrés laboral.....	12
1.4 Accidentes de trabajo	13
1.5 Riesgos ocupacionales.....	13
1.5.1 Lesiones por maquinaria.	13
1.5.2 Exposición a productos químicos.....	13
1.5.3 Condiciones climáticas extremas.	13
1.5.4 Lesiones musculoesqueléticas.	14
1.5.5 Ahogamientos.	14
1.5.6 Enfermedades transmitidas por el agua.....	14
1.5.7 Riesgos psicosociales.....	14
1.6 Riesgos físicos.....	14
1.6.1 Tipos de riesgos físicos.	14
1.6.1.1 Caídas.	15
1.6.1.2 Atrapamientos.....	15
1.6.1.3 Golpes e impactos.....	15
1.6.1.4 Exposición a condiciones climáticas extremas.....	15
1.6.1.5 Exposición al ruido.	15

1.6.1.6	Exposición a vibraciones.....	15
1.6.1.7	Iluminación inadecuada.....	15
1.6.1.8	Radiación solar.....	15
1.6.2	Consecuencias de los factores de riesgo físico.....	15
1.6.2.1	Lesiones traumáticas.....	16
1.6.2.2	Amputaciones.....	16
1.6.2.3	Trastornos musculoesqueléticos (TME).....	16
1.6.2.5	Pérdida de audición.....	16
1.6.2.6	Enfermedades respiratorias.....	16
1.6.2.7	Fatiga y estrés.....	16
1.6.2.8	Quemaduras solares y cáncer de piel.....	16
1.6.3	17
1.6.3.1	Factores Ambientales.....	17
1.6.3.2	Factores Ergonómicos.....	17
1.6.3.3	Factores Químicos.....	17
1.6.3.4	Factores de Seguridad.....	18
1.6.3.5	Factores Biológicos.....	18
1.7	Riesgos físicos a los que se exponen los trabajadores de una camaronera.....	18
1.7.1	18
1.7.2	Vibración.....	19
1.7.2.1	Fuentes de vibración.....	19
1.7.2.2	Efectos en la salud de los trabajadores.....	19
1.7.2.3	Normativas y límites de exposición.....	19
1.7.2.4	Medidas de control.....	19
1.7.3	Ruido.....	20
1.7.3.1	Fuentes de Ruido.....	20
1.7.3.2	Efectos en la Salud Auditiva.....	20
1.7.3.3	Normativas y Límites de Exposición.....	20
1.7.3.4	Medidas de Control.....	20

1.7.3.5 Educación y Capacitación.....	20
1.7.4 Iluminación.....	20
1.7.4.1 Importancia de la Iluminación.....	21
1.7.4.2 Necesidades Específicas de la Camaronera.....	21
1.7.4.3 Consideraciones Ambientales.....	21
1.7.4.4 Iluminación Natural y Artificial.....	21
1.7.4.5 Distribución y Uniformidad.....	21
1.7.4.6 Evaluación y Mantenimiento.....	21
1.7.5. Radiaciones.....	21
1.7.5.1 Radiación Solar.....	22
1.7.5.2 Radiación Ultravioleta en Estanques.....	22
1.7.5.3 Radiación de Equipos Electrónicos.....	22
1.7.5.4 Radiación de Equipos de Soldadura.....	22
1.7.5.5 Monitoreo y Capacitación.....	22
1.8 Aplicación de la matriz de riesgos laborales.....	23
1.8.1 Identificación de Peligros.....	23
1.8.2 Evaluación de Riesgos.....	23
1.8.3 Creación de la Matriz de Riesgos.....	23
1.8.4 Priorización de Riesgos.....	23
1.8.5 Desarrollo de Planes de Acción.....	23
1.8.6 Seguimiento y Revisión.....	24
1.9 Evaluación de factores físicos.....	24
1.9.1 Identificación de los Factores de Riesgo.....	24
1.9.2 Análisis de Riesgos.....	24
1.9.3 Determinación de Medidas de Control.....	24
1.9.4 Implementación de Medidas de Control.....	24
1.9.5 Monitoreo y Revisión.....	24
1.10 Descripción de factores de riesgo laboral.....	25
1.11 Protección personal.....	27

1.11.1	Tipos de equipos protector.....	27
1.11.1.1	Equipos de Protección Respiratoria.....	27
1.11.1.2	Equipos de Protección para los Ojos y el Rostro.....	27
1.11.1.3	Equipos de Protección Auditiva.....	27
1.11.1.4	Equipos de Protección para las Manos.....	27
1.11.1.5	Equipos de Protección para los Pies y las Piernas.....	28
1.11.1.6	Equipos de Protección para el Cuerpo.....	28
1.11.2	Selección adecuada del equipo de protección personal (epp).....	28
1.12	Riesgo laboral.....	29
2.	METODOLOGÍA.....	30
2.1	Sujetos o unidades de análisis.....	30
2.1.1	Ubicación geográfica.....	30
2.1.2	Identificación de variables.....	30
2.1.2.1	Variables independientes.....	30
2.1.2.2	Variables dependientes.....	30
2.1.3	Población y muestra.....	30
2.2	Materiales y métodos.....	31
2.2.2	Métodos.....	31
2.2.3	Tipo de investigación.....	31
2.2.4	Investigación descriptiva.....	31
2.2.5	Investigación de campo o diseño de campo.....	31
2.2.6	Análisis del puesto de trabajo.....	31
2.2.6.1	Análisis de los puestos de trabajo en la camaronera 1.....	31
2.2.6.2	Análisis de los puestos de trabajo en la camaronera 2.....	32
2.2.7	Selección de la estrategia de medición.....	32
2.2.8	Evaluación de ruido.....	33
2.2.8.1	Calibración del equipo.....	33
2.2.8.2	Condiciones del muestreo.....	33
2.2.8.3	Estrategia de Medición.....	33

2.2.8.4 Análisis de Datos	33
3. RESULTADOS Y DISCUSIONES	34
3.1 Resultados de sonometría e iluminación de la camaronera Camagromar	34
3.1.1.1 Resultado de sonometría en la estación de bombeo.	34
3.1.1.2 Resultado de sonometría en los aspersores.	35
3.1.1.3 Resultado de sonometría en la cocina.....	36
3.1.1.4 Resultado de sonometría en la cocina.....	37
3.1.2 Resultados de iluminación.	38
3.1.2.1 Resultado de iluminación en la estación de bombeo.	38
3.1.2.2 Resultado de iluminación en los aspersores.	39
3.1.2.3 Resultado de iluminación en la cocina.....	40
3.1.2.4 Resultado de iluminación en la cocina.....	40
3.2 Resultados de sonometría e iluminación de la camaronera 2	41
3.2.1 Resultados de sonometría.	41
3.2.1.1 Resultado de sonometría en la estación de bombeo 1.	41
3.2.1.2 Resultado de sonometría en la estación de bombeo 2.	43
3.2.1.3 Resultado de sonometría en la bodega.	44
3.2.1.4 Resultado de sonometría en la cocina.....	46
3.2.1.5 Resultado de sonometría en la carpintería.	47
3.2.1.6 Resultado de sonometría en la mecánica.....	48
3.2.2.1 Resultado de iluminación en la estación de bombeo 1.	50
3.2.2.2 Resultado de iluminación en la estación de bombeo 2.	51
3.2.2.3 Resultado de iluminación en la bodega.	51
3.2.2.4 Resultado de iluminación en la cocina.....	52
3.2.2.5 Resultado de iluminación en la carpintería.	53
3.2.2.6 Resultado de iluminación en la mecánica.....	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
ANEXOS	64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Materiales y equipos	31
Tabla 2. Estrategia de medición según el tipo de ruido estable	33
Tabla 3. Resultados de sonometría de la estación de bombeo 1 de la camaronera Camagromar.	34
Tabla 4. Resultados de sonometría de los aspersores de la camaronera Camagromar.	35
Tabla 5. Resultados de sonometría de la cocina de la camaronera Camagromar.	36
Tabla 6. Resultados de sonometría de la camaronera Camagromar.	37
Tabla 7. Resultados de sonometría de la camaronera Camagromar.	38
Tabla 8. Resultados de iluminación de la estación de bombeo de la camaronera Camagromar	38
Tabla 8. Resultados de iluminación de los aspersores de la camaronera Camagromar	39
Tabla 9. Resultados de iluminación de la cocina de la camaronera Camagromar	40
Tabla 10. Resultados de iluminación de la cocina de la camaronera Camagromar	40
Tabla 11. Resultados de iluminación de la camaronera Camagromar	41
Tabla 12. Resultados de sonometría de la estación de bombeo 1 de la camaronera 2.	42
Tabla 13. Resultados de sonometría de la estación de bombeo 2 de la camaronera 2.	43
Tabla 14. Resultados de sonometría de la bodega de la camaronera 2.	44
Tabla 15. Resultados de sonometría de la cocina de la camaronera 2.	46
Tabla 16. Resultados de sonometría de la carpintería de la camaronera 2.	47
Tabla 17. Resultados de sonometría de la mecánica de la camaronera 2.	48
Tabla 18. Resultados de sonometría de la Camaronera 2	50
Tabla 19. Resultados de iluminación de la estación de bombeo 1 de la camaronera 2.	50
Tabla 20. Resultados de iluminación de la estación de bombeo 2 de la camaronera 2.	51
Tabla 21. Resultados de iluminación de la bodega de la camaronera 2.	51

Tabla 22. Resultados de iluminación de la cocina de la camaronera 2.....	52
Tabla 23. Resultados de iluminación de la bodega de la camaronera 2.....	53
Tabla 24. Resultados de iluminación de la mecánica de la camaronera 2.	53
Tabla 25. Resultados de iluminación de la camaronera 2.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización de las 20 empresas del sector camaronero	30
Figura 2. Nivel de riesgo en función de la probabilidad y las consecuencias	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Urgencia de las medidas de control en función del nivel de riesgo	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Sonometría de la estación de bombeo 1 de la Camaronera Camagromar. ..	34
Figura 5. Sonometría del área de aspersores de la Camaronera Camagromar.	35
Figura 6. Sonometría de cocina en la Camaronera CAMAGROMAR.....	36
Figura 7. Sonometría del lugar de mecánica en la Camaronera Camagromar.....	37
Figura 8. Sonometría en la zona de bombeo 1 en la Camaronera Pesquera San Miguel y Biocascajal.	42
Figura 9. Sonometría en la zona de bombeo 2 en la Camaronera Pesquera San Miguel y Biocascajal.	43
Figura 10. Sonometría en el área de bodega en la Camaronera Pesquera San Miguel y Biocascajal.	45
Figura 11. Sonometría en la zona de bombeo 2 en la Camaronera Pesquera San Miguel y Biocascajal.	46
Figura 12. Sonometría en el área de carpintería en la Camaronera Pesquera San Miguel y Biocascajal.	47
Figura 13. Sonometría en el área de mecánica en la Camaronera Pesquera San Miguel y Biocascajal.	49

INTRODUCCIÓN

La industria camaronera en el Ecuador desempeña un papel crucial en la economía local, dedicándose a la explotación de criaderos de camarón para su cultivo y posterior exportación a las diferentes empresas exportadoras existentes en la provincia.¹

Los trabajadores en el sector camaronero, están expuestos a una variedad de riesgos laborales que pueden comprometer seriamente su bienestar. Estos riesgos abarcan desde agentes químicos y sustancias tóxicas hasta factores ambientales y físicos que amenazan su seguridad y salud diariamente. La situación se agrava por el desconocimiento generalizado entre los trabajadores sobre los peligros inherentes a sus actividades laborales cotidianas.

La Seguridad en el Trabajo se refiere a un conjunto de normas y procedimientos diseñados para minimizar los riesgos de accidentes y enfermedades en el ámbito laboral, es una técnica que permite abordar esta problemática. En el contexto específico de la industria camaronera, los trabajadores enfrentan una amplia gama de factores de riesgo, incluyendo físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Aunque los riesgos físicos suelen ser los más evidentes y comunes, es crucial reconocer que no son los únicos que amenazan la integridad de los trabajadores.

La relevancia de este estudio se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número ocho de las Naciones Unidas, que enfatiza la importancia del trabajo decente y el crecimiento económico, incluyendo la protección de los derechos de los trabajadores y la promoción de entornos laborales seguros y libres de riesgos, especialmente para los trabajadores migrantes y las mujeres.² Además, el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su capítulo III de Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo, artículo 11, subraya que:

En todos los lugares de trabajo, es necesario implementar medidas para reducir los riesgos laborales. Estas acciones deben fundamentarse en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, considerando también la responsabilidad social y empresarial.³

En este contexto, la presente investigación se propone analizar en profundidad los riesgos laborales presentes en el sector camaronero, con el objetivo de identificar, evaluar y proponer estrategias de prevención efectivas. La implementación de medidas de seguridad adecuadas, la capacitación en seguridad y salud ocupacional, el suministro de equipo de protección personal apropiado y la promoción de una cultura de seguridad

en el lugar de trabajo son elementos cruciales que se explorarán a lo largo de este estudio.

A través de esta investigación, se busca no solo cumplir con las regulaciones y estándares de seguridad laboral establecidos, sino también contribuir significativamente a la mejora de las condiciones de trabajo en el sector camaronero, promoviendo un entorno de trabajo más seguro y saludable para todos los empleados que forman parte de esta importante industria.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el riesgo físico asociado al ruido e iluminación en los puestos de trabajo de dos empresas del sector camaronero, utilizando la guía técnica del INSHT, para proponer medidas de mejora que garanticen un entorno laboral seguro y saludable.

Objetivos específicos

- Determinar los niveles de ruido y luminosidad en los diferentes puestos de trabajo en las empresas del sector camaronero para identificar posibles riesgos para la salud de los trabajadores.
- Comparar los resultados obtenidos en las mediciones de ruido e iluminación con los límites y recomendaciones establecidos por la normativa nacional e internacional.
- Establecer las medidas de control para mejorar las condiciones y ambiente laboral.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Seguridad y salud ocupacional

La seguridad y la salud ocupacional son aspectos fundamentales en cualquier entorno laboral. Se refieren a las prácticas, políticas y procedimientos diseñados para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores mientras desempeñan sus funciones.⁴ Estos aspectos son de vital importancia para prevenir accidentes laborales, enfermedades ocupacionales y promover un ambiente de trabajo seguro y saludable.⁵

La legislación ecuatoriana en materia de seguridad y salud ocupacional se enfoca en la prevención de siniestros laborales y patologías profesionales. Esta normativa abarca tanto entidades públicas como privadas, buscando mitigar los riesgos asociados a las diversas actividades desarrolladas en los entornos laborales del país. Está comprobado que los descansos, entendidos como pausas temporales del trabajo, contribuyen a mantener el rendimiento y a prevenir la acumulación de fatiga durante las jornadas laborales.⁶

Algunos elementos clave de la seguridad y la salud ocupacional incluyen:

1.1.1 Evaluación de riesgos. Identificar y evaluar los posibles riesgos en el lugar de trabajo, como riesgos ergonómicos, químicos, biológicos, físicos, etc.⁷

1.1.2 Prevención de accidentes. La instauración de protocolos preventivos contra incidentes laborales es fundamental. Esto incluye la adopción de indumentaria protectora especializada, la implementación de un sistema de señalética apropiado, y la realización de programas formativos en materia de seguridad. Estas estrategias, entre otras, son cruciales para minimizar los riesgos en el entorno laboral.⁸

1.1.3 Formación y capacitación. Es imperativo dotar al personal de los conocimientos y habilidades necesarios para identificar y reducir los peligros inherentes a su entorno laboral. Esta formación debe abarcar también el uso adecuado de los dispositivos y equipamientos de seguridad, asegurando así una aplicación efectiva de las medidas preventivas en el ámbito profesional.⁹

1.1.4 Cumplimiento normativo. Es esencial garantizar la conformidad con el marco jurídico vigente, tanto a nivel nacional como internacional, en lo que respecta a la protección de la salud y la seguridad en el ámbito laboral. Esta observancia de las normas establecidas constituye un pilar fundamental para salvaguardar el bienestar de los trabajadores y mantener la integridad operativa de la organización.¹⁰

1.1.4.1 Investigación de incidentes. Analizar los accidentes laborales y los incidentes de salud ocupacional para identificar las causas subyacentes y tomar medidas correctivas para evitar su recurrencia.⁸

1.1.4.2 Promoción de la salud. Fomentar hábitos de vida saludables entre los empleados y proporcionar programas de bienestar que aborden tanto la salud física como la mental.¹⁰

1.1.4.3 Participación de los trabajadores. Involucrar a los trabajadores en la identificación de riesgos y en la implementación de medidas de seguridad y salud ocupacional.

1.1.4.4. Mejora continua. Establecer un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que promueva la mejora continua mediante la evaluación periódica de los procedimientos y prácticas.

1.2 Peligro

La industria camaronera se caracteriza por una variedad de riesgos que afectan la integridad física y el bienestar de sus trabajadores.¹¹ Para contrarrestar estas amenazas y salvaguardar la salud ocupacional en este sector, es imperativo adoptar un enfoque multifacético. Este debe incluir la implementación de protocolos de seguridad rigurosos, la realización de programas formativos especializados en prevención de riesgos, la provisión de equipamiento protector apropiado, la vigilancia constante de las condiciones laborales y el fomento de una ética de seguridad en el entorno de trabajo. Asimismo, es fundamental asegurar el cumplimiento estricto de la normativa y los estándares de seguridad laboral establecidos por los organismos reguladores pertinentes.¹²

Algunos de estos peligros pueden incluir:¹³

1.2.1 Lesiones por equipo y maquinaria. La operación de aparatos de gran envergadura, implementos de captura y manipulación de aparejos incrementa la probabilidad de sufrir aprisionamientos, laceraciones, compresiones y otras formas de daño físico.

1.2.2 Exposición a productos químicos. El manejo de compuestos como agroquímicos, fertilizantes y agentes de sanitización puede provocar afecciones cutáneas, oculares y respiratorias. En casos de exposición prolongada o inadecuada, estas sustancias tienen el potencial de desencadenar patologías de mayor gravedad.

1.2.3 Exposición a condiciones climáticas extremas. El personal del sector camaronero se enfrenta a condiciones ambientales rigurosas en el entorno marítimo. Estos incluyen vientos intensos, marejadas, eventos tormentosos y temperaturas elevadas. Tal exposición incrementa la vulnerabilidad a traumatismos y afecciones vinculadas a factores climáticos, requiriendo medidas específicas de prevención y protección para salvaguardar la salud de los trabajadores.

1.2.4 Lesiones musculoesqueléticas. La manipulación de cargas considerables, la adopción de posturas ergonómicamente inadecuadas y la ejecución de tareas repetitivas pueden desencadenar diversas patologías del aparato locomotor. Entre estas se incluyen el síndrome del túnel carpiano, afecciones de la columna vertebral y fatiga muscular crónica.¹⁴

1.2.5 Ahogamientos. Los trabajadores camaroneros corren el riesgo de caer al mar y ahogarse, ya sea debido a condiciones climáticas adversas, accidentes con embarcaciones o equipos de pesca, o falta de equipo de seguridad adecuado.

1.2.6 Enfermedades transmitidas por el agua. La exposición al agua contaminada puede aumentar el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua, como infecciones bacterianas, parasitarias o virales.¹⁵

1.3 Riesgo

El término "riesgo" en el contexto de seguridad y salud ocupacional se refiere a la posibilidad de que ocurra un evento adverso que pueda causar daño, lesión, enfermedad o pérdida.¹⁶ En el sector camaronero, como en cualquier otro entorno laboral, existen varios tipos de riesgos que los trabajadores pueden enfrentar.

1.3.1 Tipos de riesgos. Algunos ejemplos de riesgos comunes en este sector incluyen:¹⁷

1.3.1.1 Riesgos físicos. Tales como caídas al agua, lesiones por atrapamiento en maquinaria pesada, golpes por objetos en movimiento o por manipulación de equipo pesado.

1.3.1.2 Riesgos químicos. Exposición a productos químicos utilizados en la agricultura, como pesticidas y fertilizantes, así como a productos de limpieza y desinfección que pueden causar irritación, quemaduras o intoxicaciones si no se manejan adecuadamente.

1.3.1.3 Riesgos biológicos. Tales como la exposición a bacterias, virus u otros patógenos presentes en el agua o en los propios camarones, que pueden causar enfermedades infecciosas.

1.3.1.4 Riesgos ergonómicos. Tales como lesiones musculoesqueléticas debido a levantar cargas pesadas, posturas incómodas o movimientos repetitivos durante la manipulación y procesamiento de los camarones.¹⁸

1.3.1.5 Riesgos ambientales. Tales como la exposición a condiciones climáticas extremas en el mar, como tormentas, fuertes vientos o altas temperaturas, que pueden aumentar el riesgo de accidentes y lesiones.

1.3.1.6 Riesgos psicosociales. Como el estrés relacionado con las largas jornadas de trabajo, la presión por cumplir con los objetivos de producción o los conflictos interpersonales en el lugar de trabajo.

Identificar, evaluar y controlar estos riesgos es fundamental para garantizar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en el sector camaronero. Esto implica implementar medidas de prevención adecuadas, proporcionar capacitación en seguridad, suministrar equipo de protección personal apropiado, establecer procedimientos de emergencia y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.¹⁹

1.3.2 Factor de riesgo. Un "factor de riesgo" en el contexto de seguridad y salud ocupacional se refiere a cualquier elemento o situación presente en el entorno laboral que aumenta la probabilidad de que ocurra un accidente, una lesión o una enfermedad relacionada con el trabajo. Estos factores pueden ser diversos y variar según la naturaleza específica de la actividad laboral.²⁰

En el sector camaronero, algunos ejemplos de factores de riesgo incluyen:

1.3.2.1 Manipulación de equipos y maquinaria. El uso de maquinaria pesada, herramientas de pesca y manipulación de redes puede aumentar el riesgo de atrapamientos, cortes, golpes o aplastamientos si no se manejan adecuadamente.²¹

1.3.2.2 Exposición a productos químicos. La manipulación de pesticidas, fertilizantes, productos de limpieza y desinfectantes puede exponer a los trabajadores a sustancias químicas tóxicas que pueden causar irritación en la piel, los ojos o el sistema respiratorio, así como enfermedades más graves si se inhalan o ingieren.²²

1.3.2.3 Condiciones climáticas adversas. Los trabajadores camaroneros están expuestos a condiciones climáticas extremas en el mar, como fuertes vientos, oleaje, tormentas y altas temperaturas, lo que puede aumentar el riesgo de accidentes y lesiones.²³

1.3.2.4 Posturas y movimientos repetitivos. La manipulación y procesamiento de camarones puede implicar posturas incómodas y movimientos repetitivos que aumentan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, como el síndrome del túnel carpiano o lesiones en la espalda.²⁴

1.3.2.5 Exposición a condiciones de agua peligrosas. Incluyendo la posibilidad de caídas al agua, ahogamientos y riesgos asociados con la navegación marítima, como colisiones o volcaduras de embarcaciones.

1.3.2.6 Estrés laboral. Las largas jornadas de trabajo, la presión por cumplir con los objetivos de producción, los plazos ajustados y otros factores pueden contribuir al estrés laboral, lo que a su vez puede aumentar el riesgo de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo.¹⁰

Identificar y gestionar adecuadamente estos factores de riesgo es fundamental para proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el sector camaronero. Esto implica implementar medidas de control adecuadas, proporcionar capacitación en seguridad y salud ocupacional, suministrar equipo de protección personal adecuado y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

1.4 Accidentes de trabajo

Un accidente de trabajo es cualquier suceso inesperado y no deseado que pueda ocasionar que el trabajador sufra una lesión física o un impedimento funcional en relación con su trabajo.²⁵

Los accidentes de trabajo pueden ocurrir tanto en el interior como en el exterior de las empresas, por lo que es fundamental identificar los lugares donde estos incidentes inesperados son más comunes, entre ellos los factores biológicos, físicos, químicos, ergonómicos y de seguridad (equipos, sistemas de señalización e indicación en las condiciones generales de infraestructura de la empresa, procedimientos de trabajo y producción).²⁶

Los accidentes y enfermedades laborales ocurren cuando no se identifican adecuadamente los peligros ni se evalúan los riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Esto lleva a que los empleados no reconozcan los riesgos presentes, lo que puede resultar en la ocurrencia de accidentes laborales que, a su vez, podrían derivar en enfermedades profesionales.

1.5 Riesgos ocupacionales

Los riesgos ocupacionales en el sector camaronero son diversos y pueden afectar la seguridad y salud de los trabajadores.²⁷

Algunos de los riesgos ocupacionales más comunes en este sector incluyen:

1.5.1 Lesiones por maquinaria. Los trabajadores pueden enfrentar lesiones graves por el uso de maquinaria pesada, equipos de pesca y manipulación de redes. Atrapamientos, cortes, golpes y aplastamientos son riesgos potenciales.²¹

1.5.2 Exposición a productos químicos. La manipulación de pesticidas, fertilizantes y otros productos químicos utilizados en la acuicultura puede causar intoxicaciones agudas o crónicas, irritación de la piel, los ojos y el tracto respiratorio, así como otros problemas de salud si no se manejan adecuadamente.²²

1.5.3 Condiciones climáticas extremas. Los trabajadores camaroneros están expuestos a condiciones climáticas adversas en el mar, como fuertes vientos, oleaje, tormentas y altas temperaturas, lo que puede aumentar el riesgo de accidentes y enfermedades relacionadas con el clima.²³

1.5.4 Lesiones musculoesqueléticas. Levantar cargas pesadas, posturas incómodas y movimientos repetitivos durante la manipulación y procesamiento de los camarones pueden provocar lesiones musculoesqueléticas, como el síndrome del túnel carpiano, lesiones en la espalda y tendinitis.²⁴

1.5.5 Ahogamientos. Los trabajadores pueden enfrentar el riesgo de caer al agua y ahogarse debido a condiciones climáticas adversas, accidentes con embarcaciones o equipos de pesca, o falta de equipo de seguridad adecuado.

1.5.6 Enfermedades transmitidas por el agua. La exposición al agua contaminada puede aumentar el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua, como infecciones bacterianas, parasitarias o virales.

1.5.7 Riesgos psicosociales. Factores como estrés laboral, extensas horas de trabajo, y la presión para alcanzar los objetivos de producción y los conflictos interpersonales pueden contribuir a problemas de salud mental y emocional entre los trabajadores.²⁸

Es importante identificar, evaluar y controlar estos riesgos ocupacionales para proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el sector camaronero. Esto implica implementar medidas de prevención adecuadas, proporcionar capacitación en seguridad y salud ocupacional, suministrar equipo de protección personal adecuado y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo. Además, se deben cumplir con las regulaciones y estándares de seguridad laboral establecidos por las autoridades competentes.²⁹

1.6 Riesgos físicos

En el sector camaronero, los riesgos físicos son aquellos que pueden causar daño al cuerpo humano debido a fuerzas externas, condiciones ambientales adversas o manipulación de equipos y maquinaria.¹⁰

Es esencial identificar y controlar estos riesgos físicos a través de la adopción de medidas de seguridad apropiadas, tales como el uso de equipos de protección personal y la formación en seguridad y salud laboral, la implementación de controles en la ingeniería para minimizar los peligros y la promoción de una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

1.6.1 Tipos de riesgos físicos. Algunos de los riesgos físicos más comunes en este sector incluyen:³⁰

1.6.1.1 Caídas. Los trabajadores pueden estar expuestos a caídas desde plataformas elevadas, muelles, embarcaciones o equipos de pesca. Esto puede resultar en lesiones graves, fracturas o incluso la muerte.

1.6.1.2 Atrapamientos. La manipulación de redes, cables y otros equipos puede aumentar el riesgo de atrapamiento de extremidades o partes del cuerpo en maquinaria pesada, lo que puede causar lesiones graves, amputaciones o incluso la muerte.

1.6.1.3 Golpes e impactos. La manipulación de equipos pesados, redes y carga puede resultar en golpes contra objetos o superficies duras, lo que puede causar contusiones, hematomas o lesiones más graves.

1.6.1.4 Exposición a condiciones climáticas extremas. Los trabajadores camaroneros pueden enfrentar condiciones climáticas adversas en el mar, como fuertes vientos, oleaje, tormentas y altas temperaturas, lo que puede causar fatiga, deshidratación, insolación o hipotermia.

1.6.1.5 Exposición al ruido. El uso de equipos y maquinaria pesada puede generar niveles de ruido peligrosos que pueden causar pérdida auditiva o daño al sistema auditivo si no se controla adecuadamente.

1.6.1.6 Exposición a vibraciones. La operación de motores y maquinaria puede generar vibraciones que pueden causar daño a los tejidos blandos, articulaciones y huesos, lo que puede provocar trastornos musculoesqueléticos como la enfermedad de Raynaud o el síndrome de vibración mano-brazo.

1.6.1.7 Iluminación inadecuada. La falta de iluminación adecuada en áreas de trabajo puede aumentar el riesgo de accidentes, caídas y lesiones debido a la falta de visibilidad.

1.6.1.8 Radiación solar. Los trabajadores expuestos al sol durante largas horas pueden sufrir quemaduras solares, envejecimiento prematuro de la piel y un mayor riesgo de cáncer de piel si no se protegen adecuadamente con ropa protectora y protector solar.

1.6.2 Consecuencias de los factores de riesgo físico. Los factores de riesgo físico presentes en el entorno laboral, incluyendo aquellos del sector camaronero, pueden tener diversas consecuencias para la salud y seguridad de los trabajadores. Algunas de las consecuencias más comunes de estos riesgos físicos incluyen:

1.6.2.1 Lesiones traumáticas. Los trabajadores pueden sufrir lesiones graves, como fracturas, contusiones, cortes, laceraciones y heridas por aplastamiento, como resultado de caídas, atrapamientos, golpes o impactos con objetos o maquinaria.

1.6.2.2 Amputaciones. Los atrapamientos en maquinaria pesada, como redes o equipos de pesca, pueden resultar en la amputación parcial o total de extremidades o partes del cuerpo.

1.6.2.3 Trastornos musculoesqueléticos (TME). La manipulación repetitiva de cargas pesadas, posturas incómodas y movimientos repetitivos durante la manipulación y procesamiento de camarones puede provocar trastornos musculoesqueléticos, como el síndrome del túnel carpiano, lesiones en la espalda, tendinitis y bursitis.

1.6.2.4 Lesiones por exposición a condiciones climáticas extremas. Los trabajadores expuestos a condiciones climáticas adversas en el mar, como fuertes vientos, oleaje, tormentas y altas temperaturas, pueden sufrir deshidratación, insolación, hipotermia o congelación.

1.6.2.5 Pérdida de audición. La exposición continua a niveles de ruido peligrosos puede causar pérdida auditiva temporal o permanente, así como tinnitus (zumbido en los oídos).

1.6.2.6 Enfermedades respiratorias. La inhalación de polvo, vapores químicos o contaminantes biológicos presentes en el entorno laboral puede provocar irritación de las vías respiratorias, asma ocupacional, neumonitis u otras enfermedades respiratorias.

1.6.2.7 Fatiga y estrés. La exposición prolongada a condiciones físicas exigentes, como el trabajo en condiciones climáticas extremas, el levantamiento de cargas pesadas o la realización de tareas repetitivas, puede causar fatiga física y mental, estrés laboral y agotamiento.

1.6.2.8 Quemaduras solares y cáncer de piel. La exposición prolongada a la radiación solar sin protección adecuada puede provocar quemaduras solares, envejecimiento prematuro de la piel y aumentar el riesgo de desarrollar cáncer de piel.

Es fundamental que los empleadores identifiquen, evalúen y controlen estos factores de riesgo físico para proteger la salud y seguridad de los trabajadores en el sector camaronero. Esto implica implementar medidas preventivas adecuadas, proporcionar equipos de protección personal apropiados, ofrecer capacitación en seguridad y salud ocupacional, y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

1.6.3. Clasificación de los factores de riesgos físicos. Los factores de riesgo físicos en la camaronera pueden clasificarse en varias categorías, que incluyen:³¹

1.6.3.1 *Factores Ambientales.* Hay tres tipos de factores ambientales, la temperatura, la humedad y la exposición a la luz solar.

Temperatura: Puede haber zonas de la camaronera donde la temperatura sea extremadamente alta o baja, lo que puede afectar la salud de los trabajadores.

Humedad: En entornos acuáticos como las camaroneras, la humedad puede ser muy alta, lo que puede aumentar el riesgo de resbalones y caídas, así como el desarrollo de moho y hongos.

Exposición a la luz solar: Los trabajadores pueden estar expuestos a largas horas de luz solar directa, lo que puede aumentar el riesgo de quemaduras solares y agotamiento por calor.

1.6.3.2 *Factores Ergonómicos.* Los factores ergonómicos más importantes son los siguiente:

Posturas de trabajo incómodas: Los trabajadores pueden estar constantemente en posturas incómodas debido a la naturaleza del trabajo en la camaronera, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

Manipulación manual de cargas: Levantar y transportar cargas pesadas de mariscos o equipos puede causar lesiones en la espalda y otras partes del cuerpo.

Repetitividad de movimientos: Realizar tareas repetitivas, como clasificar camarones o limpiar estanques, puede aumentar el riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo.³²

1.6.3.3 *Factores Químicos.* Estos son los factores químicos más importantes:

Productos químicos para el tratamiento de enfermedades de los camarones: La exposición a productos químicos utilizados para tratar enfermedades de los camarones puede representar riesgos para la salud si no se manejan adecuadamente.

Pesticidas y fertilizantes: Si se utilizan en los estanques para controlar las plagas o promover el crecimiento de algas, los trabajadores pueden estar en contacto con estos productos químicos, lo que podría tener consecuencias negativas para su salud..²²

1.6.3.4 Factores de Seguridad. Estos son los factores de seguridad más importantes.

Equipos de protección personal (EPP): La falta de uso adecuado de EPP, como botas de seguridad, guantes y gafas protectoras, puede aumentar el riesgo de lesiones.

Condiciones de las estructuras: Las pasarelas, escaleras y otras estructuras dentro de la camaronera deben estar en buenas condiciones para prevenir caídas y otros accidentes.

Equipos y maquinaria: El uso de maquinaria pesada como bombas de agua y equipos de aireación conlleva riesgos de atrapamiento y lesiones si no se manejan adecuadamente.

1.6.3.5 Factores Biológicos. Estos factores biológicos son los más presentes dentro de las camaroneras:

Exposición a patógenos: Los trabajadores pueden estar expuestos a patógenos presentes en los camarones o en el agua de los estanques, lo que puede provocar enfermedades.³³

Picaduras de insectos: Dependiendo de la ubicación de la camaronera, los trabajadores pueden estar expuestos a picaduras de mosquitos u otros insectos que pueden transmitir enfermedades.

Es crucial que los propietarios de camaroneras y los empleadores implementen medidas de seguridad adecuadas para reducir estos riesgos y salvaguardar la salud y el bienestar de los trabajadores.

Esto puede incluir proporcionar capacitación en seguridad, asegurar el uso adecuado de EPP, mantener equipos y estructuras en buenas condiciones, y monitorear regularmente la salud de los trabajadores expuestos a riesgos físicos.

1.7 Riesgos físicos a los que se exponen los trabajadores de una camaronera

1.7.1 Temperatura. La temperatura es un factor físico importante en una camaronera y puede influir en la salud y el bienestar tanto de los camarones como de los trabajadores.³⁴

La temperatura es un factor crítico en una camaronera y debe ser monitoreada y controlada cuidadosamente para garantizar condiciones óptimas para el cultivo de camarones y para salvaguardar la salud y seguridad de los empleados.

1.7.2 Vibración. La vibración es otro factor de riesgo físico importante en una camaronera, especialmente en entornos donde se utilizan maquinaria pesada o equipos de trabajo que generan vibraciones.³⁵ Aquí hay algunos puntos clave sobre la vibración en este contexto:

1.7.2.1 Fuentes de vibración. Las fuentes comunes de vibración en una camaronera pueden incluir motores de bombas de agua, equipos de aireación, generadores eléctricos y maquinaria utilizada para la limpieza y mantenimiento de los estanques. Estos equipos pueden generar vibraciones que se transmiten a través del suelo y otras estructuras, y que pueden afectar a los trabajadores que operan o están cerca de ellos.

1.7.2.2 Efectos en la salud de los trabajadores. La exposición prolongada a vibraciones puede tener efectos adversos en la salud de los trabajadores. La vibración puede causar fatiga muscular, dolor en las articulaciones y huesos, así como trastornos musculoesqueléticos, como el síndrome del túnel carpiano y la enfermedad de Raynaud. Además, la exposición a vibraciones de alta intensidad puede provocar daños en los tejidos blandos y los vasos sanguíneos.

1.7.2.3 Normativas y límites de exposición. En muchos países, existen normativas y límites de exposición ocupacional a vibraciones para proteger la salud de los trabajadores. Estos límites establecen la cantidad máxima de vibración a la que los trabajadores pueden estar expuestos durante un período específico de tiempo. Es importante que los empleadores en una camaronera cumplan con estas normativas y tomen medidas para controlar y reducir la exposición a vibraciones, cuando sea posible.

1.7.2.4 Medidas de control. Para reducir la exposición de los trabajadores a vibraciones en una camaronera, se pueden implementar varias medidas de control, como el uso de amortiguadores de vibración en equipos y maquinaria, la instalación de sistemas de aislamiento de vibraciones en estructuras y la rotación de tareas para limitar el tiempo de exposición. Además, proporcionar capacitación adecuada a los trabajadores sobre los riesgos asociados con la vibración y cómo minimizarlos también es fundamental.

La vibración es un factor de riesgo físico importante en una camaronera que puede afectar la salud y el bienestar de los trabajadores. Es crucial que los empleadores tomen medidas para controlar y reducir la exposición a vibraciones y cumplan con las normativas y límites de exposición aplicables para proteger la salud de sus trabajadores.

1.7.3 Ruido. El ruido es otro factor de riesgo físico significativo en una camaronera y puede tener varios impactos en la salud y seguridad de los trabajadores.³⁶ Aquí hay algunos aspectos importantes sobre el ruido en este entorno:

1.7.3.1 Fuentes de Ruido. Las camaroneras pueden generar ruido debido a diversas actividades, como el funcionamiento de equipos de aireación, bombas de agua, generadores eléctricos, maquinaria de procesamiento y transporte, así como el movimiento y manipulación de materiales. Estos equipos y actividades pueden producir niveles de ruido que superen los límites seguros para la audición humana.

1.7.3.2 Efectos en la Salud Auditiva. La exposición prolongada a niveles altos de ruido puede causar daño auditivo permanente o temporal en los trabajadores. Esto puede manifestarse como pérdida auditiva gradual, tinnitus (zumbido en los oídos) o hipersensibilidad al ruido. Además, el ruido intenso puede interferir con la comunicación entre los trabajadores, lo que puede aumentar el riesgo de accidentes.

1.7.3.3 Normativas y Límites de Exposición. En muchos países, existen regulaciones y normativas que establecen límites de exposición ocupacional al ruido para proteger la salud auditiva de los trabajadores. Estos límites generalmente se basan en la intensidad del sonido y la duración de la exposición. Los empleadores tienen la responsabilidad de monitorear los niveles de ruido en la camaronera y tomar medidas para cumplir con estos límites.

1.7.3.4 Medidas de Control. Para reducir la exposición al ruido en una camaronera, se pueden implementar varias medidas de control, como la selección de equipos y maquinaria que generen menos ruido, el aislamiento de fuentes de ruido, la instalación de barreras acústicas, la adopción de programas de mantenimiento preventivo para reducir el ruido generado por equipos y el uso de protectores auditivos, como tapones para los oídos o protectores tipo orejeras.

1.7.3.5 Educación y Capacitación. Es importante proporcionar educación y capacitación a los trabajadores sobre los riesgos asociados con la exposición al ruido y cómo proteger su audición. Esto incluye información sobre el uso adecuado de protectores auditivos y la importancia de reportar cualquier problema de salud auditiva.

1.7.4 Iluminación. La iluminación es un factor importante en cualquier lugar de trabajo, incluyendo una camaronera. Aquí están algunos puntos clave sobre la iluminación en este entorno:

1.7.4.1 Importancia de la Iluminación. Una buena iluminación es crucial para garantizar un ambiente de trabajo seguro y productivo en una camaronera. Una iluminación adecuada permite a los trabajadores realizar tareas de manera eficiente, reduce la fatiga visual y ayuda a prevenir accidentes y lesiones.

1.7.4.2 Necesidades Específicas de la Camaronera. La iluminación en una camaronera debe adaptarse a las necesidades específicas del trabajo realizado. Por ejemplo, en áreas donde se realizan tareas de clasificación de camarones o mantenimiento de equipos, se requiere una iluminación brillante y uniforme para garantizar la precisión y seguridad de las operaciones.

1.7.4.3 Consideraciones Ambientales. La iluminación en una camaronera puede ser desafiante debido a factores como la humedad, la presencia de agua y la corrosión. Por lo tanto, es importante utilizar luminarias y equipos diseñados para resistir estas condiciones ambientales y garantizar la seguridad eléctrica.

1.7.4.4 Iluminación Natural y Artificial. Se debe aprovechar al máximo la luz natural siempre que sea posible para reducir el consumo de energía y mejorar el bienestar de los trabajadores. Sin embargo, en áreas donde la luz natural es insuficiente o no está disponible, se deben utilizar sistemas de iluminación artificial adecuados, como luces LED o fluorescentes, para proporcionar una iluminación adecuada.

1.7.4.5 Distribución y Uniformidad. La iluminación en una camaronera debe distribuirse de manera uniforme para evitar áreas oscuras o con sombras que puedan dificultar la visibilidad y aumentar el riesgo de accidentes. Esto puede lograrse mediante la instalación estratégica de luminarias y la selección de fuentes de luz con distribución de luz adecuada.

1.7.4.6 Evaluación y Mantenimiento. Es importante llevar a cabo evaluaciones regulares de la iluminación en la camaronera para asegurarse de que cumple con los estándares de seguridad y ergonomía. Además, se debe realizar un mantenimiento regular de las luminarias para garantizar su funcionamiento óptimo y prolongar su vida útil.

1.7.5. Radiaciones. En una camaronera, las radiaciones pueden provenir de diversas fuentes, aunque generalmente no son tan prevalentes como en otros entornos industriales. Sin embargo, aún es importante considerarlas y tomar medidas para minimizar cualquier riesgo asociado.³⁷ Algunos puntos clave sobre las radiaciones en una camaronera:

1.7.5.1 Radiación Solar. Dependiendo de la ubicación geográfica de la camaronera y la temporada del año, los trabajadores pueden estar expuestos a radiación solar directa durante largos períodos de tiempo.³⁸ La exposición excesiva a la radiación ultravioleta (UV) puede aumentar el riesgo de quemaduras solares, envejecimiento prematuro de la piel y cáncer de piel. Es importante que los trabajadores se protejan adecuadamente usando ropa protectora, protector solar y sombreros de ala ancha, y que se les brinde áreas de sombra para descansar durante las pausas.

1.7.5.2 Radiación Ultravioleta en Estanques. En algunos casos, se pueden utilizar lámparas UV para desinfectar el agua en los estanques de camarones. Si bien estas lámparas están diseñadas para ser seguras cuando se utilizan correctamente, los trabajadores deben evitar la exposición directa a la radiación UV emitida por estas lámparas y seguir las instrucciones de seguridad proporcionadas por el fabricante.³⁹

1.7.5.3 Radiación de Equipos Electrónicos. Algunos equipos electrónicos utilizados en una camaronera, como equipos de aireación, sistemas de filtración y dispositivos de medición, pueden generar radiación electromagnética de baja frecuencia (EMF). Si bien los niveles de EMF generados por estos equipos suelen ser bajos y no representan un riesgo significativo para la salud, es importante minimizar la exposición innecesaria y seguir las pautas de seguridad proporcionadas por el fabricante.

1.7.5.4 Radiación de Equipos de Soldadura. En el caso de que se realicen trabajos de soldadura en la camaronera para reparaciones o mantenimiento, los trabajadores pueden estar expuestos a radiación ultravioleta, radiación visible y radiación infrarroja generadas por el arco de soldadura. Es esencial que se utilicen equipos de protección personal adecuados, como máscaras de soldadura y protectores oculares, para protegerse de la radiación emitida durante estos procesos.⁸

1.7.5.5 Monitoreo y Capacitación. Es importante que los empleadores realicen evaluaciones de riesgos para identificar cualquier fuente potencial de radiación en la camaronera y tomen medidas para minimizar los riesgos asociados. Además, los trabajadores deben recibir capacitación sobre los riesgos de la exposición a la radiación y cómo protegerse adecuadamente mientras realizan sus tareas.

1.8 Aplicación de la matriz de riesgos laborales

La aplicación de una matriz de riesgos laborales es una herramienta fundamental en la gestión de la seguridad y salud ocupacional en cualquier lugar de trabajo, incluida una camaronera.⁴⁰ Aquí te muestro cómo se puede aplicar una matriz de riesgos laborales en este contexto:⁴¹

1.8.1 Identificación de Peligros. El primer paso es identificar todos los posibles peligros presentes en la camaronera. Esto incluiría factores como la manipulación de productos químicos, exposición al agua, condiciones climáticas extremas, uso de maquinaria y equipos, entre otros.

1.8.2 Evaluación de Riesgos. Una vez que se han identificado los peligros, se evalúa la probabilidad de que ocurran y el impacto que tendrían en la salud y seguridad de los trabajadores. Por ejemplo, el riesgo de resbalar y caer debido a superficies resbaladizas puede tener una alta probabilidad de ocurrencia si no se toman medidas de precaución, y el impacto puede ser desde lesiones leves hasta graves.

1.8.3 Creación de la Matriz de Riesgos. Utilizando la información recopilada en la identificación y evaluación de riesgos, se crea una matriz de riesgos que generalmente tiene dos ejes: la probabilidad de ocurrencia y el grado de severidad del impacto. Esto puede dar como resultado una matriz de 4 cuadrantes que clasifica los riesgos como bajos, moderados, altos o extremos.

1.8.4 Priorización de Riesgos. Una vez que los riesgos se han clasificado en la matriz, se priorizan aquellos que están en los cuadrantes de alta probabilidad y alto impacto. Estos son los riesgos que requieren atención inmediata y acciones preventivas para reducir su probabilidad de ocurrencia o minimizar su impacto.

1.8.5 Desarrollo de Planes de Acción. Para cada riesgo identificado y priorizado, se desarrollan planes de acción específicos que detallan las medidas preventivas y correctivas necesarias. Esto podría abarcar la adopción de medidas de ingeniería, el suministro de equipos de protección personal (EPP) y la capacitación de los trabajadores, la mejora de los procedimientos de trabajo y la realización de inspecciones regulares.

1.8.6 Seguimiento y Revisión. Es importante realizar un seguimiento continuo de la efectividad de las medidas de control implementadas y revisar periódicamente la matriz de riesgos para asegurarse de que refleje con precisión la situación actual en la camaronera. Esto garantiza que se mantenga un entorno de trabajo seguro y se aborden nuevos riesgos a medida que surjan.

1.9 Evaluación de factores físicos

La evaluación de factores físicos se refiere al proceso sistemático de identificación, análisis y control de los riesgos relacionados con el entorno físico de trabajo que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores. Este proceso implica evaluar una variedad de factores físicos presentes en el lugar de trabajo, como temperatura, vibración, ruido, iluminación, radiaciones y ergonomía, entre otros.⁴²

El objetivo principal de la evaluación de factores físicos es prevenir accidentes laborales, enfermedades ocupacionales y lesiones relacionadas con el trabajo al identificar y controlar los riesgos asociados con estos factores. Este proceso se lleva a cabo de manera sistemática y proactiva, y generalmente sigue los siguientes pasos.⁴³

1.9.1 Identificación de los Factores de Riesgo. Se identifican todos los factores físicos presentes en el lugar de trabajo que podrían representar un riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

1.9.2 Análisis de Riesgos. Evalúa la magnitud del riesgo asociado con cada factor físico identificado, considerando la probabilidad de ocurrencia y el grado de severidad del daño potencial.

1.9.3 Determinación de Medidas de Control. Se identifican y priorizan las medidas de control necesarias para mitigar o eliminar los riesgos identificados, incluyendo controles de ingeniería, medidas administrativas y el uso de equipos de protección personal (EPP).

1.9.4 Implementación de Medidas de Control. Se ponen en práctica las medidas de control identificadas, asegurándose de que se apliquen de manera efectiva y se comuniquen claramente a todos los trabajadores.

1.9.5 Monitoreo y Revisión. Se establece un sistema de monitoreo regular para evaluar la efectividad de las medidas de control implementadas y se realizan revisiones

periódicas de la evaluación de riesgos para identificar cualquier cambio en el entorno laboral que pueda requerir ajustes en las medidas de control.

La evaluación de factores físicos es un componente fundamental de la gestión de la seguridad y salud ocupacional en cualquier lugar de trabajo y es crucial para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable para todos los empleados.

1.10 Descripción de factores de riesgo laboral

Los factores de riesgo laboral son aquellos aspectos en el ambiente de trabajo que pueden causar daño a la salud y seguridad de los trabajadores. Estos riesgos pueden surgir de diversas fuentes y condiciones en el lugar de trabajo. A continuación, se describen algunos de los factores de riesgo laboral más comunes: ⁴⁴

Físicos

- Temperaturas extremas (calor o frío).
- Vibraciones generadas por maquinaria o equipos.
- Exposición a niveles altos de ruido.
- Iluminación inadecuada o insuficiente.
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes (como la radiación ultravioleta o la radiación electromagnética).

Químicos

- Exposición a productos químicos peligrosos, como solventes, ácidos, pesticidas, etc.
- Inhalación de vapores tóxicos o gases.
- Contacto dérmico con sustancias químicas irritantes o corrosivas.
- Riesgos asociados con la manipulación y almacenamiento incorrecto de productos químicos.

Biológicos

- Exposición a microorganismos patógenos, como bacterias, virus, hongos, etc.

- Riesgos de contagio de enfermedades infecciosas, especialmente en sectores como la salud, la agricultura o la alimentación.⁴⁵
- Contacto con desechos biológicos, fluidos corporales o animales infectados.

Ergonómicos

- Posturas de trabajo incómodas o forzadas.
- Movimientos repetitivos.
- Levantamiento manual de cargas pesadas.
- Mobiliario y equipos de trabajo mal ajustados o inadecuados.
- Diseño inadecuado de puestos de trabajo.

Psicosociales

- Estrés laboral.
- Acoso laboral o intimidación.
- Carga de trabajo excesiva o presión de tiempo.
- Falta de apoyo social en el trabajo.
- Falta de claridad en las funciones y responsabilidades laborales.

Mecánicos

- Riesgos relacionados con herramientas manuales.
- Fallos en la maquinaria o equipos.
- Riesgos asociados con el uso de maquinaria y equipos (p. ej., atrapamiento, corte, impacto).

Es importante identificar y evaluar estos factores de riesgo laboral en el lugar de trabajo para implementar medidas de control efectivas que reduzcan o eliminen los riesgos y protejan la salud y seguridad de los trabajadores.⁴⁶ La evaluación de riesgos y la planificación de medidas preventivas adecuadas son aspectos fundamentales de la gestión de la seguridad y salud ocupacional en cualquier entorno laboral.

1.11 Protección personal

La protección personal es un componente importante de la gestión de la seguridad y salud ocupacional en cualquier entorno laboral. Consiste en el conjunto de medidas y equipos diseñados para proteger la integridad física y la salud de los trabajadores frente a los riesgos presentes en su lugar de trabajo.¹⁰

1.11.1 Tipos de equipos protector. Aquí se describen algunos ejemplos comunes de equipos de protección personal (EPP):⁸

1.11.1.1 Equipos de Protección Respiratoria. Hay dos importantes equipos de protección respiratoria.

Máscaras respiratorias: Protegen contra la inhalación de partículas, vapores químicos, humos, gases y otros contaminantes del aire.

Respiradores de media y alta eficacia: Filtran partículas de diferentes tamaños y niveles de concentración.

1.11.1.2 Equipos de Protección para los Ojos y el Rostro. Estos son los equipos de protección más importantes para el rostro:

Gafas de seguridad: Protegen contra impactos, salpicaduras químicas, radiación ultravioleta y otras lesiones oculares.

Pantallas faciales: Ofrecen protección adicional al rostro contra salpicaduras, chispas y partículas voladoras.

1.11.1.3 Equipos de Protección Auditiva. Estos son los equipos auditivos más importantes:

Tapones para los oídos: Reducen la exposición al ruido y protegen contra la pérdida auditiva inducida por el ruido.

Protectores auditivos tipo orejera: protegen a los oídos y pueden usarse en entornos con niveles de ruido muy altos.

1.11.1.4 Equipos de Protección para las Manos. Estos son los equipos más conocidos:

Guantes de seguridad: Protegen las manos contra cortes, abrasiones, quemaduras, exposición a productos químicos y otros riesgos específicos del trabajo.⁴⁷

Guantes aislantes: Protegen contra riesgos eléctricos y térmicos.

1.11.1.5 Equipos de Protección para los Pies y las Piernas. Estos son los equipos de protección para los pies.

Calzado de seguridad: Ofrece protección contra impactos, compresión, perforaciones, resbalones, productos químicos y otras lesiones en los pies.

Botas de agua: Protegen contra la humedad y los productos químicos en entornos húmedos o con presencia de líquidos.

1.11.1.6 Equipos de Protección para el Cuerpo. Estos son los equipos de protección más conocidos:

Chalecos y chaquetas de alta visibilidad: Mejoran la visibilidad de los trabajadores en entornos con poca luz o en presencia de vehículos o maquinaria móvil.

Ropa de protección contra productos químicos: Protege contra la exposición a sustancias químicas corrosivas, tóxicas o irritantes.

Es importante que los empleadores proporcionen el EPP adecuado a los trabajadores, así como la formación necesaria sobre su uso correcto y mantenimiento. Los trabajadores deben utilizar el EPP en todo momento cuando estén expuestos a riesgos que podrían causar lesiones o enfermedades. Además, los equipos de protección personal deben ser inspeccionados regularmente para garantizar su correcto funcionamiento y reemplazados cuando sea necesario.

1.11.2 Selección adecuada del equipo de protección personal (epp). La selección adecuada del equipo de protección personal (EPP) se refiere al proceso de elegir y proporcionar el equipo adecuado a los trabajadores para protegerlos contra los riesgos específicos presentes en su entorno laboral. Este proceso implica considerar una variedad de factores para asegurarse de que el EPP seleccionado sea efectivo, apropiado y proporcionado correctamente. El objetivo principal de la selección adecuada del EPP es garantizar la seguridad y salud de los trabajadores al minimizar o eliminar los riesgos para los que están expuestos. Esto se logra a través de los siguientes pasos:¹⁰

Identificación de Riesgos: Se lleva a cabo una evaluación de riesgos para identificar los peligros presentes en el lugar de trabajo. Esto incluye identificar los riesgos físicos,

químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales que podrían afectar a los trabajadores.

Conocimiento de Normativas y Regulaciones: Se consulta y se cumple con las normativas y regulaciones locales, nacionales e internacionales que rigen la selección y el uso del EPP en el lugar de trabajo. Estas normativas proporcionan pautas sobre los tipos de EPP apropiados para diferentes riesgos y entornos laborales.

Análisis de las Características del EPP: Se consideran las características específicas del EPP, como el nivel de protección ofrecido, el ajuste y la comodidad, la durabilidad, la compatibilidad con otros equipos y la facilidad de uso. Se selecciona el EPP que mejor se adapte a las necesidades y riesgos específicos de los trabajadores y su entorno laboral.

Capacitación y Entrenamiento: Se proporciona capacitación y entrenamiento adecuados a los trabajadores sobre el uso correcto, el mantenimiento y el almacenamiento del EPP. Los trabajadores deben comprender cómo usar el EPP de manera efectiva para garantizar su protección y seguridad en el trabajo.

Evaluación y Revisión Continua: Se realiza un seguimiento continuo del uso del EPP y se revisa periódicamente su efectividad y adecuación. Se ajusta o actualiza el EPP seleccionado según sea necesario para garantizar una protección continua y efectiva contra los riesgos presentes en el lugar de trabajo.

La selección adecuada del equipo de protección personal (EPP) es esencial para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo. Al identificar los riesgos, cumplir con las regulaciones, analizar las características del EPP y proporcionar capacitación adecuada, se puede asegurar que los trabajadores estén debidamente protegidos contra los peligros en su entorno laboral.

1.12 Riesgo laboral

El riesgo laboral se refiere a la probabilidad de que un trabajador se enferme o se lesione en el trabajo. Para valorar un peligro, se debe evaluar tanto la probabilidad de que ocurra como la gravedad o el alcance del daño que podría causar.⁴⁸

Hoy en día los trabajadores viven expuestos a muchos factores de riesgos ocupacionales durante el desempeño de sus labores.⁴⁹

2. METODOLOGÍA

2.1 Sujetos o unidades de análisis

2.1.1 Ubicación geográfica. Las pruebas de campo serán desarrolladas en 2 empresas del sector camaronero.

Figura 1. Localización de las 2 empresas del sector camaronero.



Fuente: Autoría propia

2.1.2 Identificación de variables

2.1.2.1 Variables independientes

- Niveles de iluminación
- Niveles de ruido

2.1.2.2 Variables dependientes

- Niveles de riesgo

2.1.3 Población y muestra

La población de nuestro estudio la conforman los trabajadores que desarrollan sus actividades laborales en la camaronera Camagromar y la Pesquera San Miguel y Biocascajal.

Las muestras son los diferentes puntos de ruido en las dos camaroneras. En la camaronera 1 se cuenta con los siguientes puntos: Estación de bombeo 1, aspersores, cocina y mecánica. Para la camaronera 2, se tomaron 6 puntos de ruido: Estación de bombeo 1, estación de bombeo 2, bodega, cocina, carpintería y mecánica.

2.2 Materiales y métodos

2.2.1 Materiales. Para el estudio se hizo uso de un sonómetro portátil integrador de clase 1 (HD2010UC/A) que pertenece a la Universidad Técnica de Machala y Luxómetro de bolsillo testo 540.

Tabla 1. Materiales y equipos

Equipos
Laptop
Sonómetro portátil integrador de clase 1 (HD2010UC/A)
Luxómetro de bolsillo testo 540.

Fuente: Autoría propia

2.2.2 *Métodos*. Se establece el modelo de investigación, incluyendo el procedimiento y criterios necesarios para la toma de muestras de sonometría.

2.2.3 *Tipo de investigación*. Esta investigación se desarrollará a través de estudios descriptivo y de campo con el fin de obtener conclusiones pertinentes para la evaluación de factores de riesgo físico en empresas del sector camaronero en la provincia de el oro.

2.2.4 *Investigación descriptiva*. La investigación descriptiva nos explica la caracterización del hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere⁵⁰.

2.2.5 *Investigación de campo o diseño de campo*. La investigación de campo se basa en la recolección de datos, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios). Es un método de recolección de datos cualitativos encaminado a comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural.

2.2.6 *Análisis del puesto de trabajo*. Para realizar el análisis del puesto de trabajo se debe determinar lo siguiente: las tareas durante la jornada y su duración.

2.2.6.1 *Análisis de los puestos de trabajo en la camaronera 1*. Existen 4 puntos de trabajo en la camaronera 1.

En la Estación de Bombeo 1, los operadores realizan monitoreo y mantenimiento de los equipos de bombeo durante aproximadamente 2 horas al día.

La tarea en los aspersores implica la inspección y ajuste de los sistemas de aspersión, ocupando alrededor de 1.5 horas diarias.

En la cocina, el personal se encarga de la preparación de alimentos y limpieza durante unas 4 horas al día.

En la mecánica, se realizan tareas de mantenimiento y reparación de equipos mecánicos durante 3 horas al día.

2.2.6.2 Análisis de los puestos de trabajo en la camaronera 2. Existen 6 puntos de trabajo en la camaronera 2.

En la Estación de Bombeo 1 de la Camaronera 2, las tareas incluyen monitoreo y mantenimiento de los equipos, con una duración de 3 horas diarias.

La Estación de Bombeo 2 también requiere supervisión y mantenimiento de equipos adicionales durante 3 horas al día.

En la bodega, se lleva a cabo la organización y el control de inventarios durante 8 horas al día.

La cocina en esta camaronera también tiene una duración de 4 horas diarias para la preparación y limpieza de alimentos.

La carpintería implica la fabricación y reparación de estructuras de madera durante 8 horas al día.

En el área de mecánica, con una duración de 8 horas diarias para mantenimiento y reparación.

2.2.7 Selección de la estrategia de medición. La medición basada en el puesto de trabajo resulta especialmente útil cuando resulta complicado describir el contenido y las tareas típicas del trabajo o cuando realizar un análisis detallado no es factible o deseado. Este método no es recomendable si el puesto implica pocas tareas extremadamente ruidosas.

El plan de medición debe abarcar no solo los episodios de ruido intenso y de corta duración, sino también capturar la variabilidad del ruido a lo largo del tiempo y en diferentes ubicaciones durante la jornada laboral. La eficacia de esta estrategia también está condicionada por la cantidad de equipos y personal disponible para llevar a cabo y

supervisar el muestreo. En cualquier caso, el número de muestras debe ser al menos cinco, distribuidas aleatoriamente entre todos los puntos relevantes del grupo de trabajo.

2.2.8 Evaluación de ruido. La evaluación de ruido consiste en los siguientes pasos.

2.2.8.1 Calibración del equipo. El equipo llegó calibrado por parte de la empresa proveedora.⁵³

2.2.8.2 Condiciones del muestreo. Realizar las mediciones durante las operaciones habituales de trabajo.

Efectuar un mínimo de tres mediciones en cada puesto, cada una con una duración mínima de 5 minutos.

Las mediciones deben reflejar las condiciones reales de trabajo, considerando la variabilidad de la exposición al ruido.⁵³

2.2.8.3 Estrategia de Medición. En la Tabla 2, se muestra que estrategias se deben tomar para las mediciones de sonometría, dependiendo del tipo de ruido.

Tabla 2. Estrategia de medición según el tipo de ruido estable

Tipo de Ruido	Criterio	Número de Mediciones	Duración de cada Medición
Ruido Estable	La diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es inferior a 5 dB	Al menos 5	15 segundos
Ruido Periódico	La diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, con fluctuaciones cíclicas	Al menos 5	Cada medición debe cubrir varios ciclos completos
Ruido Aleatorio	La diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, con variaciones aleatorias	Según el método (directo o muestreo)	Depende del intervalo de tiempo considerado

Fuente: ⁵³

2.2.8.4 Análisis de Datos

Comparación con Normativas: Comparar los niveles de ruido medidos e iluminación con los límites establecidos en la norma INSHT y el Decreto Ejecutivo 2393.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 Resultados de sonometría e iluminación de la camaronera Camagromar

3.1.1 Resultados de sonometría. Los resultados obtenidos por sonometría se miden por dB(A), dB(C) y dB(Z), de los cuales el primero es de nuestro interés, así lo plasman la norma INSHT y el Decreto Ejecutivo 2393 en el Art. 55 para el nivel máximo de decibeles escala A para ruidos continuos con 8 horas de trabajo.

3.1.1.1 Resultado de sonometría en la estación de bombeo. A continuación, en la Figura 4 y Tabla 3 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en la estación de bombeo 1.

Tabla 3. Resultados de sonometría de la estación de bombeo 1 de la camaronera Camagromar.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	Lavg dB(A)
Estación de bombeo	85	90	99.5

Fuente: Autoría propia

Figura 4. Sonometría de la estación de bombeo 1 de la Camaronera Camagromar.



Fuente: Autoría propia

En la Figura 4 y la Tabla 3 se visualiza que el nivel de presión acústica promedio (L_{avg}) en la estación de bombeo es de 99.5 dB(A), lo que supera el límite máximo permisible de 85 dB(A) que se establece en el Decreto Ejecutivo 2393 Art 55. En este punto el valor por decibeles supera por 14.5 dB(A), el límite máximo de presión sonora para casos de ruido continuo con 8 horas de trabajo. Este exceso es significativo y plantea un riesgo considerable para la salud auditiva de los trabajadores expuestos.

Los niveles de ruido en esta estación de bombeo probablemente superen el límite máximo permisible debido a una combinación de factores. La naturaleza de la operación, que involucra maquinaria pesada como bombas y motores, genera altos niveles de ruido de base. La falta de medidas de control de ruido adecuadas, como aislamiento acústico o barreras sonoras, contribuye al problema. Todo esto resulta en niveles de ruido que exceden significativamente los límites seguros, planteando un riesgo considerable para la salud auditiva de los trabajadores expuestos y requiriendo acciones correctivas urgentes.

3.1.1.2 Resultado de sonometría en los aspersores. En la Figura 5 y Tabla 4 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado a los aspersores.

Tabla 4. Resultados de sonometría de los aspersores de la camaronera Camagromar.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	L_{avg} dB(A)
Aspersores	85	90	78.2

Fuente: Autoría propia

Figura 5. Sonometría del área de aspersores de la Camaronera Camagromar.



Fuente: Autoría propia

De acuerdo con la Figura 5 y la Tabla 4, en el área de los aspersores, el nivel de presión acústica promedio (L_{avg}) es de 78.2 dB(A), lo cual está por debajo del límite máximo permisible de 85 dB(A) por 6.8 dB(A). Este nivel de ruidoso considera seguro para los trabajadores, y no se requieren medidas adicionales para controlar el ruido en esta área.

El nivel de ruido en el área de aspersores de la camaronera se mantiene por debajo del límite máximo permisible debido a varios factores. Los aspersores, por su naturaleza, generan menos ruido que maquinaria industrial pesada. El área se encuentra al aire libre, lo que permite una mejor dispersión del sonido. La operación intermitente de los aspersores, en lugar de un funcionamiento continuo, también contribuyen a un nivel de ruido promedio más bajo.

3.1.1.3 Resultado de sonometría en la cocina. En la Figura 6 y Tabla 5 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en la cocina.

Tabla 5. Resultados de sonometría de la cocina de la camaronera Camagromar.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	L_{avg} dB(A)
Cocina	85	90	---

Fuente: Autoría propia

Figura 6. Sonometría de cocina en la Camaronera CAMAGROMAR

Tiempo	L_{Aeq} [...]	L_{ZeqS} [...]	L_{CeqS} [...]	Status
2024/05/31 14:16:16	---	58.4	54.6	

Fuente: Autoría propia

La figura 6, nos demuestra que la sonometría en la cocina, no ha proporcionado el nivel de presión acústica promedio (L_{avg}). Para realizar una evaluación completa y precisa de esta área, es necesario medir el nivel de presión acústica promedio y compararlo con el límite máximo permisible de 85 dB(A). Esto no implica que el análisis esté incorrecto, simplemente demuestra que los parámetros necesarios para el dB(A), no se cumple. Hasta en cierta manera se puede deber a la falta de ruido mínimo.

La ausencia de un nivel de presión acústica promedio (L_{avg}) medible en la cocina se debe a varios factores. El ambiente de la cocina es relativamente silencioso, con equipos que generan niveles de ruido muy bajos o intermitentes. Las actividades en la cocina son variables, con períodos de silencio que reducen el promedio general, a la vez la ubicación de la misma aislada de otras áreas ruidosas, también influyen. Esta situación sugiere un ambiente de trabajo acústicamente confortable, aunque se recomienda realizar mediciones adicionales para confirmar que los niveles de ruido se mantienen consistentemente bajos durante todas las actividades de la cocina.

3.1.1.4 *Resultado de sonometría en la cocina.* En la Figura 7 y Tabla 6 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en el área de mecánica.

Tabla 6. Resultados de sonometría de la camaronera Camagromar.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	L_{avg} dB(A)
Mecánica	85	90	75.5

Fuente: Autoría propia

Figura 7. Sonometría del lugar de mecánica en la Camaronera Camagromar.

Tiempo	L_{Aeq} [...]	L_{ZeqS} ...	L_{CeqS} ...	Status
2024/05/31 13:43:49	75.5	80.2	79.8	Mark3

Fuente: Autoría propia

En la Figura 7 y Tabla 6 el nivel de presión acústica promedio (L_{avg}) medido en el área de mecánica es de 75.5 dB(A), lo que está por debajo del límite máximo permisible de 85 dB(A) por 9.5 dB(A). Este nivel de ruido se considera seguro y no requiere medidas adicionales para su control.

El nivel de ruido en el área de mecánica se mantiene por debajo del límite máximo permisible debido a varios factores. A pesar de ser un área típicamente asociada con actividades ruidosas, se han implementado medidas efectivas de control de ruido. Esto incluye el uso de herramientas diseñadas para operar con menor emisión sonora. La distribución espacial del área está optimizada para reducir la concentración de ruido, con estaciones de trabajo bien separadas. Las tareas más ruidosas se realizan en momentos específicos y en áreas aisladas.

Esta combinación de factores resulta en un ambiente de trabajo sorprendentemente silenciosos para un área de mecánica, proporcionando condiciones seguras para los trabajadores sin necesidad de medidas adicionales de control de ruido.

En la Tabla 7 se puede observar los datos de sonometría para las cuatro áreas tomadas de la camaronera Camagromar. Teniendo una vista general de la exposición de ruido en esta camaronera, se puede evidenciar que la estación de bombeo es la que se encuentra en una situación en la que se requiere medidas de control necesarias inmediatas.

Tabla 7. Resultados de sonometría de la camaronera Camagromar.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima	Lavg dB(A)
Estación de bombeo	85	99.5
Aspersores	85	78.2
Cocina	85	---
Mecánica	85	75.5

Fuente: Autoría propia

3.1.2 Resultados de iluminación. En la Tabla 8 se observan los datos de las mediciones de iluminación obtenidas de la camaronera Camagromar.

3.1.2.1 Resultado de iluminación en la estación de bombeo. En la Tabla 8 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en el área de estación de bombeo.

Tabla 8. Resultados de iluminación de la estación de bombeo de la camaronera Camagromar

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Estación de bombeo	200	3714

Fuente: Autoría propia

El nivel de iluminación promedio en la estación de bombeo es de 3714 lux, que está muy por encima del mínimo recomendado de 200 lux para áreas industriales de trabajo general. Esto indica que la estación de bombeo tiene un nivel de iluminación más que adecuado, lo cual es beneficioso para la visibilidad y seguridad de los trabajadores.

El nivel de iluminación excepcionalmente alto en la estación de bombeo (3714 lux) se explica principalmente por su ubicación al aire libre. La luz natural del sol, especialmente durante las horas diurnas, proporciona una iluminación intensa que supera ampliamente los requisitos mínimos establecidos por el Decreto Ejecutivo 2393. Este nivel de iluminación natural es beneficioso para la visibilidad y seguridad de los trabajadores, eliminando la necesidad de iluminación artificial costosa durante el día. La exposición a la luz natural también puede tener efectos positivos en el estado de ánimo y la productividad de los empleados. Sin embargo, es importante considerar que la iluminación puede variar significativamente dependiendo de las condiciones climáticas y la hora del día. Podría ser necesario implementar iluminación artificial complementaria para mantener niveles adecuados durante días nublados o en horarios de baja luz natural.

3.1.2.2 Resultado de iluminación en los aspersores. En la Tabla 9 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en el área de los aspersores.

Tabla 8. Resultados de iluminación de los aspersores de la camaronera Camagromar

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
aspersores	100	78040

Fuente: Autoría propia

El área de los aspersores tiene un nivel de iluminación promedio de 78040 lux, que es extremadamente alto en comparación con el mínimo recomendado de 100 lux para tareas de mantenimiento exterior. Este nivel excesivo de iluminación puede causar deslumbramiento y fatiga visual en los trabajadores.

El nivel de iluminación extremadamente alto en esta área exterior, que supera significativamente el mínimo recomendado de 100 lux para tareas de mantenimiento al aire libre, se debe principalmente a la exposición directa a la luz solar. La intensidad de la luz natural en espacios abiertos puede fácilmente alcanzar niveles muy elevados, especialmente en días despejados o en regiones con alta radiación solar. Aunque esta iluminación intensa puede mejorar la visibilidad de detalles en tareas de mantenimiento, también conlleva riesgos importantes. Además, la exposición prolongada a niveles tan altos de luz puede provocar molestias oculares, dolores de cabeza y, a largo plazo, posibles daños a la salud visual de los trabajadores.

En este contexto, sería recomendable implementar medidas de protección como el uso de gafas de sol con protección UV, y considerar la instalación de estructuras de sombra en áreas de trabajo críticas para moderar la intensidad lumínica y mejorar el confort visual de los empleados.

3.1.2.3 Resultado de iluminación en la cocina. En la Tabla 9 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en el área de la cocina.

Tabla 9. Resultados de iluminación de la cocina de la camaronera Camagromar

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Cocina	300	296

Fuente: Autoría propia

El nivel de iluminación promedio en la cocina es de 296 lux, lo cual está ligeramente por debajo del mínimo recomendado de 300 lux para áreas de preparación y cocción de alimentos. La iluminación insuficiente puede aumentar el riesgo de accidentes y dificultar las tareas precisas.

Este nivel de iluminación es en realidad bastante adecuado para una cocina. Según el Decreto Ejecutivo 2393, un nivel de 300 lux es apropiado para tareas que requieren una distinción media de detalles, lo cual se ajusta bien a las actividades típicas de una cocina. La iluminación de 296 lux proporciona una visibilidad clara para la preparación de alimentos, lectura de recetas, uso seguro de utensilios de cocina y mantenimiento de la higiene. Este nivel permite a los trabajadores realizar sus tareas con precisión y seguridad, reduciendo el riesgo de accidentes y errores en la manipulación de alimentos. La iluminación adecuada también contribuye a un ambiente de trabajo más cómodo y eficiente. Por lo tanto, lejos de ser insuficiente, este nivel de iluminación en la cocina es apropiado y beneficioso para las actividades que se realizan en este espacio.

3.1.2.4 Resultado de iluminación en la cocina. En la Tabla 10 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en el área de mecánica.

Tabla 10. Resultados de iluminación de la cocina de la camaronera Camagromar

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Mecánica	200	2259

Fuente: Autoría propia

El área mecánica tiene un nivel de iluminación promedio de 2259 lux, significativamente superior al mínimo recomendado de 200 lux para talleres mecánicos y áreas de reparación. Este alto nivel de iluminación es beneficioso para la visibilidad detallada y la precisión en las tareas mecánicas.

El nivel de iluminación promedio de 2259 lux en el área mecánica supera significativamente el mínimo recomendado de 200 lux para talleres mecánicos, lo cual puede atribuirse a varios factores. Dado que el área está al aire libre, la luz natural intensa contribuye en gran medida a este alto nivel de iluminación. Esta exposición directa a la luz solar proporciona una excelente visibilidad para tareas mecánicas detalladas, mejorando la precisión y reduciendo el riesgo de errores. La iluminación natural abundante elimina la necesidad de iluminación artificial costosa durante el día, lo que puede resultar en ahorros energéticos. Además, la luz natural puede tener efectos positivos en el estado de ánimo y la productividad de los trabajadores. Sin embargo, es importante considerar que este nivel de iluminación puede variar según las condiciones climáticas y la hora del día.

Tabla 11. Resultados de iluminación de la camaronera Camagromar

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Estación de bombeo	200	3714
Aspersores	100	78040
Cocina	50	296
Mecánica	200	2259

Fuente: Autoría propia

3.2 Resultados de sonometría e iluminación de la camaronera 2

3.2.1 Resultados de sonometría. Los resultados obtenidos por sonometría se miden por dB(A), dB(C) y dB(Z), de los cuales el primero es de nuestro interés, así lo plasman la norma INSHT y el Decreto Ejecutivo 2393 en el Art. 55 para el nivel máximo de decibeles escala A para ruidos continuos con 8 horas de trabajo.

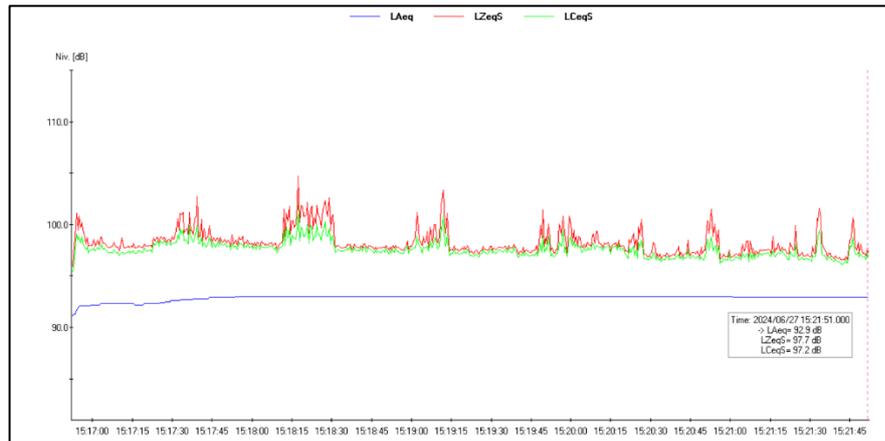
3.2.1.1 Resultado de sonometría en la estación de bombeo 1. A continuación, en la Figura 8 y Tabla 12 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en la estación de bombeo 1.

Tabla 12. Resultados de sonometría de la estación de bombeo 1 de la camaronera 2.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	Lavg dB(A)
Estación de bombeo 1	85	90	92.9

Fuente: Autoría propia

Figura 8. Sonometría en la zona de bombeo 1 en la Camaronera Pesquera San Miguel y Biocascajal.



Fuente: Autoría propia

En la Figura 8, se tiene la medición de sonometría de la Estación de Bombeo 1. El nivel promedio de presión acústica es de 92.9 dB(A), lo que excede el límite máximo permisible de 85 dB(A) en 7.9 dB(A). Esto indica una exposición acústica significativa que puede aumentar el riesgo de pérdida auditiva y otras molestias auditivas en el personal que trabaja en esta estación. Es imperativo implementar medidas correctivas, como la instalación de barreras acústicas, el uso de equipos de protección auditiva o la mejora del aislamiento de la estación para reducir el nivel de ruido.

El nivel de presión acústica promedio de 92.9 dB(A) en la Estación de Bombeo 1 excede tanto el límite máximo permisible de 85 dB(A) establecido por el Decreto Ejecutivo local como el límite de 90 dB(A) de la norma INSHT. Este nivel supera por 7.9 dB(A) el límite local y por 2.9 dB(A) el estándar INSHT, indicando un problema significativo de ruido. Estas excedencias se deben probablemente a la operación de maquinaria pesada como bombas y motores en un espacio posiblemente confinado, lo que amplifica el ruido. La falta de medidas de control acústico adecuadas, como aislamiento o barreras sonoras, contribuye al problema.

Aunque la diferencia entre los dos estándares es notable, el hecho de que se excedan ambos subraya la urgencia de implementar medidas correctivas. Este nivel de ruido representa un riesgo considerable para la salud auditiva de los trabajadores bajo ambas normativas, requiriendo acciones inmediatas como la instalación de controles de ingeniería, la optimización de procesos, y el uso obligatorio de equipo de protección auditiva para salvaguardar la salud de los empleados y cumplir con las regulaciones de seguridad laboral.

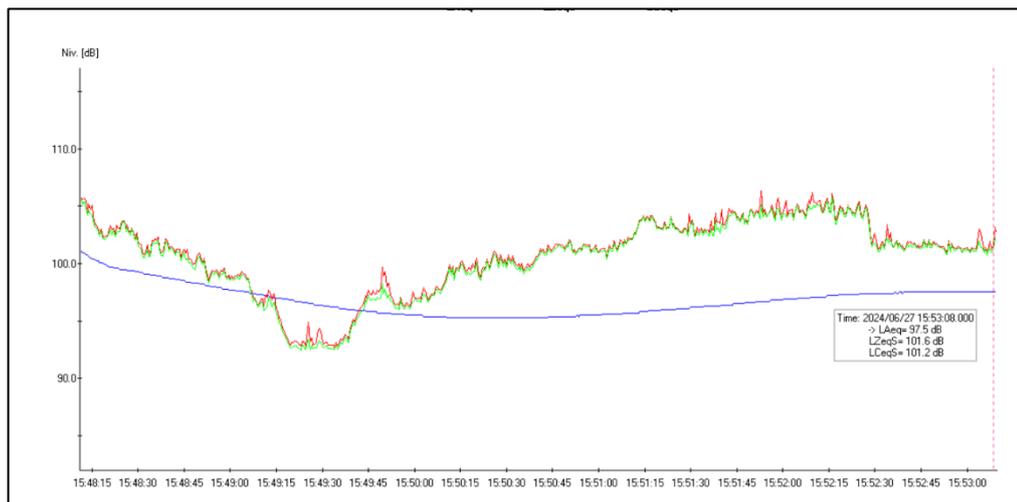
3.2.1.2 *Resultado de sonometría en la estación de bombeo 2.* A continuación, en la Figura 9 y Tabla 13 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en la estación de bombeo 2.

Tabla 13. Resultados de sonometría de la estación de bombeo 2 de la camaronera 2.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	Lavg dB(A)
Estación de bombeo 2	85	90	97.5

Fuente: Autoría propia

Figura 9. Sonometría en la zona de bombeo 2 en la Camaronera 2



Fuente: Autoría propia

La Figura 9 muestra que para la Estación de Bombeo 2 se presenta un nivel promedio aún más alto de 97.5 dB(A), superando el límite permisible en 85 dB(A). Esta diferencia es considerable y sugiere un ambiente de trabajo acústicamente agresivo.

La exposición prolongada a este nivel de ruido puede causar daños auditivos serios y permanentes. Se deben considerar mejoras urgentes, como el rediseño de los sistemas de bombeo para reducir el ruido, así como la implementación de políticas estrictas de uso de protección auditiva y la revisión de procedimientos operativos para minimizar la exposición.

La Estación de Bombeo 2 presenta un nivel de presión acústica promedio de 97.5 dB(A), que excede significativamente tanto el límite máximo permisible local de 85 dB(A) como el límite de 90 dB(A) establecido por la norma INSHT. Este nivel supera por 12.5 dB(A) el límite local y por 7.5 dB(A) el estándar INSHT, indicando un ambiente acústico extremadamente agresivo. Estas excedencias tan altas se deben a una combinación de factores: la operación de maquinaria de bombeo de alta potencia y la falta de medidas efectivas de control acústico. El mantenimiento inadecuado, la acumulación de múltiples fuentes de ruido, y las condiciones de operación intensivas contribuyen a este escenario preocupante. La superación de ambos estándares regulatorios subraya la gravedad de la situación. Este nivel de ruido representa un riesgo grave e inmediato para la salud auditiva de los trabajadores, pudiendo causar daños auditivos permanentes con exposición prolongada. Se requieren medidas correctivas urgentes y comprehensivas, incluyendo el rediseño de sistemas para reducir el ruido en la fuente, la implementación de barreras acústicas, políticas estrictas de uso de protección auditiva, y la revisión de procedimientos operativos para minimizar la exposición. La situación demanda una intervención inmediata para proteger la salud de los trabajadores y cumplir con las normativas de seguridad laboral tanto locales como internacionales.

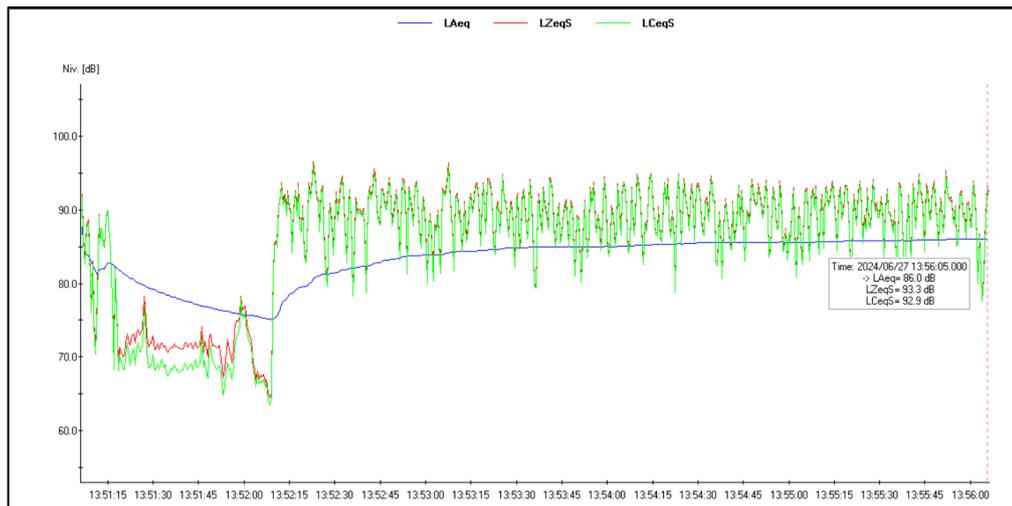
3.2.1.3 Resultado de sonometría en la bodega. A continuación, en la Figura 10 y Tabla 14 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en la bodega.

Tabla 14. Resultados de sonometría de la bodega de la camaronera 2.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	Lavg dB(A)
Bodega	85	90	86

Fuente: Autoría propia

Figura 10. Sonometría en el área de bodega en la Camaronera 2



Fuente: Autoría propia

En la Figura 10 se observa los datos de medición para la Bodega, el nivel promedio de presión acústica es de 86 dB(A), ligeramente superior al límite máximo permisible de 85 dB(A) en 1 dB(A). Aunque la diferencia es pequeña, la exposición continua a niveles superiores al límite puede tener efectos acumulativos en la salud auditiva. Se recomienda realizar una evaluación más detallada del entorno acústico de la bodega y considerar ajustes para reducir el nivel de ruido a un rango seguro.

El nivel de presión acústica promedio de 86 dB(A) en la Bodega supera ligeramente el límite máximo permisible local de 85 dB(A) por 1 dB(A), pero se mantiene por debajo del límite de 90 dB(A) establecido por la norma INSHT. Esta situación presenta un escenario interesante donde se cumple con el estándar internacional pero no con el local, más estricto.

El ligero exceso sobre el límite local podría deberse a varios factores: el movimiento de maquinaria como montacargas, la manipulación de materiales, o la operación de sistemas de ventilación o climatización. La estructura de la bodega, posiblemente con superficies duras que reflejan el sonido, podría contribuir a mantener este nivel de ruido.

Aunque la diferencia es pequeña y cumple con la norma INSHT, no debe subestimarse. La exposición continua, incluso a este nivel ligeramente elevado, puede tener efectos acumulativos en la salud auditiva de los trabajadores a largo plazo. Además, el cumplimiento con la normativa local más estricta es importante.

Se recomienda realizar una evaluación más detallada del entorno acústico de la bodega para identificar las fuentes principales de ruido. Medidas como la optimización de rutas de tránsito de maquinaria, el mantenimiento regular de equipos, la instalación de materiales absorbentes de sonido, o la implementación de barreras acústicas podrían ayudar a reducir el nivel de ruido por debajo del límite local.

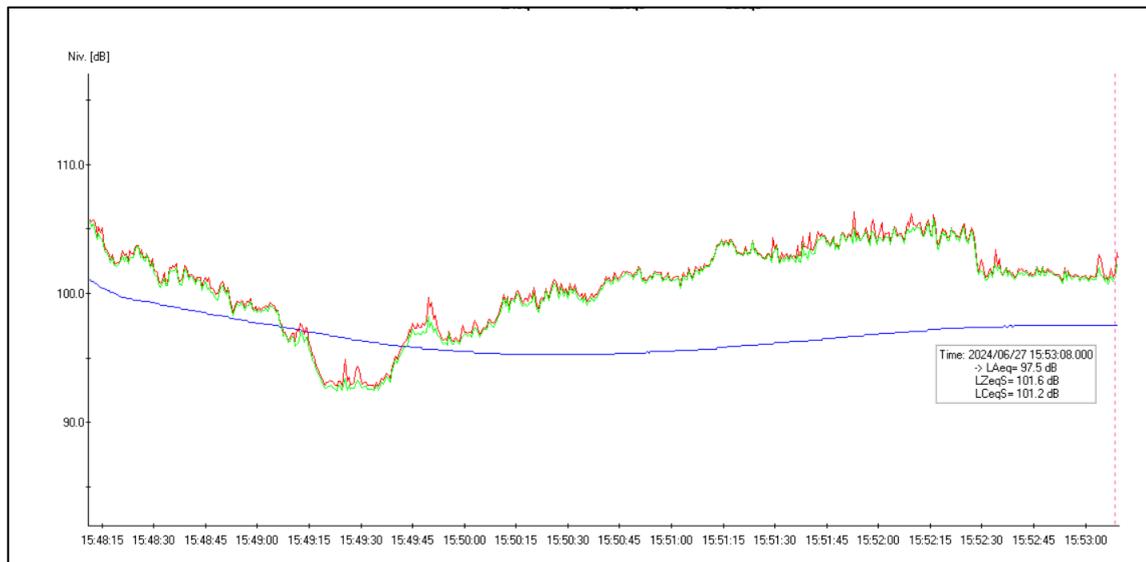
3.2.1.4 Resultado de sonometría en la cocina. A continuación, en la Figura 11 y Tabla 15 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en la cocina.

Tabla 15. Resultados de sonometría de la cocina de la camaronera 2.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	Lavg dB(A)
Cocina	85	90	97.5

Fuente: Autoría propia

Figura 11. Sonometría en la cocina en la Camaronera 2



Fuente: Autoría propia

La Figura 11 permite conocer la medición de sonometría para la Cocina, la cual muestra un nivel promedio de presión acústica de 97.5 dB(A), que está muy por debajo del límite máximo permisible de 85 dB(A). Este nivel es bastante bajo y no representa un riesgo significativo para la salud auditiva del personal. No se requieren medidas adicionales para el control del ruido en esta área, aunque es recomendable mantener una vigilancia regular para asegurar que los niveles no aumenten.

El análisis de la medición de sonometría en la Cocina, que muestra un nivel promedio de presión acústica de 97.5 dB(A), excede los límites máximos permisibles establecidos por el Decreto Ejecutivo (85 dB(A)) y la norma INSHT (90 dB(A)), lo que indica un entorno potencialmente peligroso para la salud auditiva del personal. Este nivel elevado de ruido se debe a la presencia de maquinaria pesada, equipos de cocina antiguos y mal mantenidos, y una distribución espacial inadecuada que amplifica el sonido. Para mitigar este riesgo, es esencial implementar medidas de control como la renovación de equipos, el rediseño del espacio de trabajo, la incorporación de materiales absorbentes de sonido, la capacitación del personal en prácticas de trabajo silenciosas, y el monitoreo continuo de los niveles de ruido. Estas acciones son cruciales para asegurar que el entorno de la cocina se mantenga dentro de los parámetros de seguridad acústica y proteger la salud de los trabajadores.

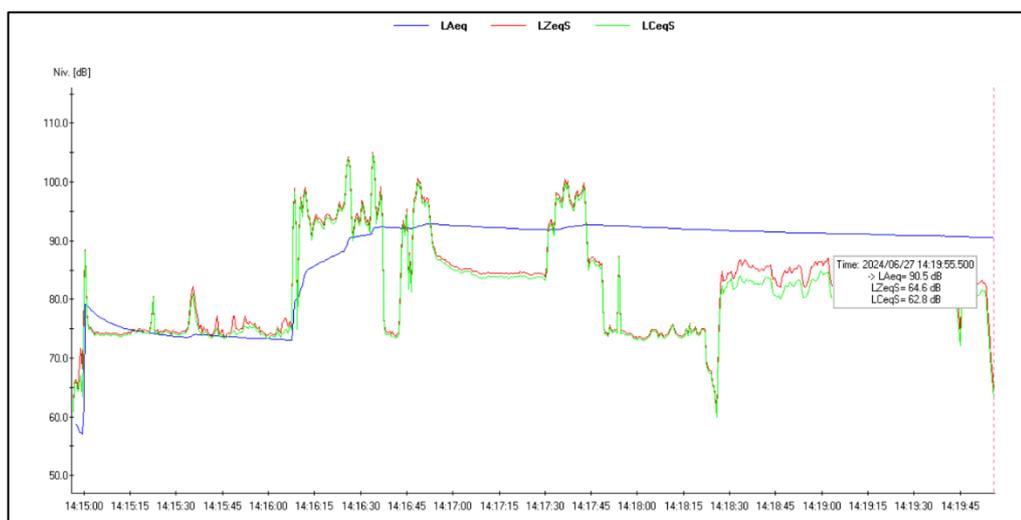
3.2.1.5 Resultado de sonometría en la carpintería. A continuación, en la Figura 12 y Tabla 16 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en la carpintería.

Tabla 16. Resultados de sonometría de la carpintería de la camaronera 2.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	Lavg dB(A)
Carpintería	85	90	90.5

Fuente: Autoría propia

Figura 12. Sonometría en el área de carpintería en la Camaronera 2



Fuente: Autoría propia

Se observa en la Figura 12 que para el área de Carpintería, el nivel promedio de presión acústica es de 90.5 dB(A), superando el límite máximo permisible de 85 dB(A) en 5.5 dB(A). La exposición a estos niveles puede ser perjudicial para la salud auditiva con el tiempo. Se sugiere la implementación de medidas para reducir el ruido, como el uso de maquinaria más silenciosa, la instalación de paneles acústicos y la promoción del uso de protección auditiva para los trabajadores.

El análisis de la medición de sonometría en el área de Carpintería, que muestra un nivel promedio de presión acústica de 90.5 dB(A), supera los límites máximos permisibles establecidos tanto por el Decreto Ejecutivo (85 dB(A)) como por la norma INSHT (90 dB(A)), lo que indica un entorno con un riesgo potencial para la salud auditiva del personal. Este nivel elevado de ruido se debe al uso de maquinaria pesada, herramientas eléctricas, y una distribución espacial que favorece la propagación del sonido. Para mitigar este riesgo, es esencial implementar medidas de control como la sustitución de maquinaria por opciones más silenciosas, la instalación de paneles acústicos para absorber el ruido y reducir la reverberación, y la capacitación del personal en el uso correcto de protección auditiva. Además, es crucial realizar un monitoreo continuo de los niveles de ruido para asegurar que se mantengan dentro de los parámetros de seguridad establecidos por ambas normativas y proteger la salud de los trabajadores a largo plazo.

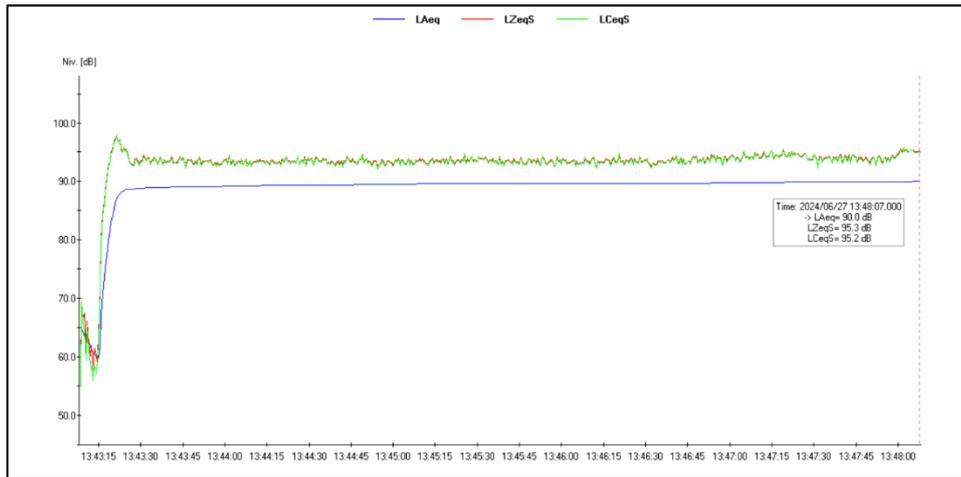
3.2.1.6 Resultado de sonometría en la mecánica. A continuación, en la Figura 13 y Tabla 17 se presentan los resultados del análisis de sonometría realizado en el área de mecánica.

Tabla 17. Resultados de sonometría de la mecánica de la camaronera 2.

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) referencial	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima INSHT	Lavg dB(A)
Mecánica	85	90	90

Fuente: Autoría propia

Figura 13. Sonometría en el área de mecánica en la Camaronera 2



Fuente: Autoría propia

Finalmente, en la Figura 13, para el área de Mecánica, el nivel promedio de presión acústica es de 90 dB(A), que excede el límite máximo permisible de 85 dB(A) en 5 dB(A). Esta diferencia es significativa y representa un riesgo para la salud auditiva de los trabajadores. Se deben tomar acciones similares a las recomendadas para la Carpintería, como mejorar el aislamiento acústico y proporcionar protección auditiva adecuada.

El análisis de la medición de sonometría en el área de Mecánica, según la Figura 13, muestra un nivel promedio de presión acústica de 90 dB(A), superando el límite máximo permisible establecido por el Decreto Ejecutivo (85 dB(A)) en 5 dB(A), y coincidiendo con el límite de la norma INSHT (90 dB(A)). Esta diferencia es significativa y representa un riesgo potencial para la salud auditiva de los trabajadores. Este nivel elevado de ruido se debe a la operación de maquinaria pesada y herramientas de alta potencia, típicas de un entorno mecánico. Para mitigar este riesgo, es fundamental implementar medidas de control, como mejorar el aislamiento acústico mediante la instalación de paneles absorbentes de sonido, la renovación o mantenimiento de equipos para reducir su emisión de ruido, y la capacitación del personal en el uso correcto de protección auditiva. Además, es crucial establecer un monitoreo continuo de los niveles de ruido para asegurar que estos se mantengan dentro de los parámetros seguros, garantizando así la protección de la salud auditiva de los trabajadores a largo plazo.

En la Tabla 18 se puede observar los datos de sonometría para las cuatro áreas tomadas de la Pesquera San Miguel y Biocascajal que se recopilaron.

Tabla 18. Resultados de sonometría de la Camaronera 2

Área	Nivel de presión Acústica dB(A) máxima	Lavg dB(A)
Estación de bombeo 1	85	92.9
Estación de bombeo 2	85	97.5
Bodega	85	86
Cocina	85	63.7
Carpintería	85	90.5
Mecánica	85	90

Fuente: Autoría propia

3.2.2 Resultados de iluminación. En la Tabla 5 se observan los datos de las mediciones de iluminación obtenidas de la camaronera 2.

3.2.2.1 *Resultado de iluminación en la estación de bombeo 1.* En la Tabla 19 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en la estación de bombeo 1.

Tabla 19. Resultados de iluminación de la estación de bombeo 1 de la camaronera 2.

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Estación de bombeo 1	200	3962

Fuente: Autoría propia

Para una estación de bombeo 1, que es un entorno de alta importancia operativa, los 200 lux son el mínimo recomendado para asegurar que los operadores puedan trabajar con seguridad y eficiencia. Con una iluminación promedio de 3962 lux, se supera ampliamente el mínimo recomendado, indicando un entorno bien iluminado que probablemente asegura una operación segura y eficiente.

En la estación de bombeo 1, un entorno de alta importancia operativa, se observa que la iluminación promedio es de 3962 lux, superando ampliamente el mínimo recomendado de 200 lux. Este nivel elevado de iluminación garantiza que los operadores puedan trabajar con seguridad y eficiencia, reduciendo el riesgo de errores y accidentes. La iluminación adecuada en este tipo de entorno es crucial para asegurar la visibilidad óptima de los equipos y las tareas, lo que contribuye a una operación segura y efectiva.

Aunque el nivel actual de iluminación es excelente, es importante mantener un monitoreo regular para asegurarse de que se mantenga dentro de los parámetros ideales y continúe proporcionando un entorno seguro para los operadores.

3.2.2.2 *Resultado de iluminación en la estación de bombeo 2.* En la Tabla 20 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en la estación de bombeo 1.

Tabla 20. Resultados de iluminación de la estación de bombeo 2 de la camaronera 2.

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Estación de bombeo 2	200	8421

Fuente: Autoría propia

Al igual que en la Estación de Bombeo 2, el mínimo recomendado para la Estación de Bombeo 2 es también de 200 lux. La iluminación promedio de 8421 lux excede significativamente este valor mínimo, lo que sugiere un entorno muy bien iluminado, lo que podría contribuir a una mayor seguridad y precisión operativa.

En la Estación de Bombeo 2, el entorno muestra una iluminación promedio de 8421 lux, muy por encima del mínimo recomendado de 200 lux. Esta alta intensidad de luz no solo supera el estándar mínimo, sino que también ofrece una visibilidad óptima que puede mejorar la seguridad y la precisión operativa. La iluminación adecuada es fundamental para permitir a los operadores realizar sus tareas con mayor exactitud y reducir el riesgo de errores o accidentes. Aunque el nivel actual de iluminación es muy superior al mínimo requerido, es esencial continuar con el monitoreo regular para asegurar que esta iluminación se mantenga dentro de los parámetros ideales, garantizando así un entorno de trabajo seguro y eficiente para los operadores.

3.2.2.3 *Resultado de iluminación en la bodega.* En la Tabla 21 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en la bodega.

Tabla 21. Resultados de iluminación de la bodega de la camaronera 2.

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Bodega	200	8421

Fuente: Autoría propia

Para una bodega, el mínimo recomendado de 300 lux es adecuado para permitir la correcta manipulación y revisión de inventarios. Con una iluminación promedio de 3588 lux, se supera con creces el nivel mínimo recomendado, lo cual sugiere que el entorno está muy bien iluminado, favoreciendo la eficiencia y reduciendo el riesgo de errores.

En la bodega, la iluminación promedio de 3588 lux supera ampliamente el mínimo recomendado de 300 lux. Este nivel elevado de iluminación no solo garantiza una visibilidad excelente para la manipulación y revisión de inventarios, sino que también contribuye a una mayor eficiencia y precisión en las tareas realizadas. La adecuada iluminación es crucial para reducir el riesgo de errores y mejorar la seguridad en el entorno de trabajo. Aunque el nivel actual es significativamente superior al mínimo necesario, es importante mantener un monitoreo regular para asegurar que la iluminación continúe en niveles óptimos, promoviendo un entorno de trabajo seguro y eficiente.

3.2.2.4 Resultado de iluminación en la cocina. En la Tabla 22 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en la cocina.

Tabla 22. Resultados de iluminación de la cocina de la camaronera 2.

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Cocina	300	853

Fuente: Autoría propia

En una cocina, el mínimo recomendado de 300 lux asegura que las tareas de preparación de alimentos se realicen con la debida claridad. Con una iluminación promedio de 853 lux, el nivel de iluminación en la cocina está adecuadamente por encima del mínimo recomendado, contribuyendo a la seguridad y eficacia en la preparación de alimentos.

En la cocina, la iluminación promedio de 853 lux supera el mínimo recomendado de 300 lux, garantizando una visibilidad adecuada para la preparación de alimentos. Este nivel elevado de iluminación no solo cumple con el estándar necesario, sino que también mejora la seguridad y eficacia en las tareas de cocina. Una buena iluminación es esencial para realizar las actividades con precisión y reducir el riesgo de errores. Aunque la iluminación actual es satisfactoria, es importante realizar un monitoreo regular para asegurar que se mantenga dentro de los niveles ideales, promoviendo así un entorno seguro y eficiente en la cocina.

3.2.2.5 *Resultado de iluminación en la carpintería.* En la Tabla 23 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en la carpintería.

Tabla 23. Resultados de iluminación de la bodega de la camaronera 2.

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Carpintería	200	2287

Fuente: Autoría propia

Para una carpintería, el mínimo recomendado de 200 lux es adecuado para permitir trabajos detallados y seguros. La iluminación promedio de 2287 lux supera ampliamente este valor, lo cual es positivo para la calidad del trabajo y la seguridad en el uso de herramientas.

En la carpintería, la iluminación promedio de 2287 lux excede significativamente el mínimo recomendado de 200 lux. Este alto nivel de iluminación no solo facilita trabajos detallados con mayor precisión, sino que también mejora la seguridad en el uso de herramientas. Una iluminación adecuada es crucial para realizar tareas con calidad y reducir el riesgo de accidentes. Aunque el nivel actual es muy superior al mínimo requerido, es esencial mantener un monitoreo constante para asegurar que se mantenga dentro de los parámetros óptimos, garantizando un entorno de trabajo seguro y eficiente.

3.2.2.6 *Resultado de iluminación en la mecánica.* En la Tabla 24 se presentan los resultados del análisis de iluminación realizado en la mecánica.

Tabla 24. Resultados de iluminación de la mecánica de la camaronera 2.

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Carpintería	200	2287

Fuente: Autoría propia

En el área de mecánica, donde se realizan trabajos detallados y precisos, el mínimo recomendado de 200 lux es adecuado para asegurar visibilidad y precisión. Con una iluminación promedio de 48740 lux, el entorno cuenta con una iluminación extremadamente alta, lo cual es positivo para la realización de tareas complejas y detalladas, aunque podría ser excesivo dependiendo del tipo de trabajo específico.

En el área de mecánica, donde se requieren trabajos detallados y precisos, la iluminación promedio de 48740 lux supera con creces el mínimo recomendado de 200 lux. Este nivel extremadamente alto de iluminación es beneficioso para realizar tareas complejas y detalladas con gran precisión. Sin embargo, es importante considerar que una iluminación tan elevada podría ser excesiva para ciertos tipos de trabajos, potencialmente causando deslumbramiento o incomodidad. A pesar de que la iluminación actual facilita una visibilidad excelente, es crucial evaluar y ajustar el nivel de luz según las necesidades específicas del trabajo para garantizar un entorno cómodo y eficiente.

En la siguiente Tabla 25 se tiene la recopilación de todos los puntos de las mediciones de iluminación de la camaronera 2.

Tabla 25. Resultados de iluminación de la camaronera 2

Área	Iluminación (Lux) mínima	Iluminación prom (Lux)
Estación de bombeo 1	200	3962
Estación de bombeo 2	200	8421
Bodega	300	3588
Cocina	500	853
Carpintería	500	2287
Mecánica	200	48740

Fuente: Autoría propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

En conclusión, el análisis de los niveles de ruido en la camaronera Camagromar revela que la estación de bombeo presenta un riesgo significativo para la salud auditiva de los trabajadores debido a un nivel de presión acústica promedio de 99.5 dB(A), que excede el límite máximo permisible. En contraste, las áreas de aspersores y mecánica, con niveles de 78.2 dB(A) y 75.5 dB(A) respectivamente, se encuentran dentro de límites seguros, mientras que la cocina requiere una evaluación adicional. Es imperativo implementar medidas correctivas en la estación de bombeo para mitigar los riesgos auditivos y garantizar un entorno de trabajo seguro para todos los empleados.

La evaluación de los niveles de iluminación en la camaronera Camagromar muestra variaciones significativas en la adecuación de la iluminación para diferentes áreas. La estación de bombeo cuenta con un nivel de iluminación de 3714 lux, superando el mínimo recomendado y favoreciendo una visibilidad óptima. Sin embargo, el área de aspersores presenta una iluminación excesiva de 78040 lux, que puede causar deslumbramiento y fatiga visual. La cocina, con 296 lux, está por debajo del mínimo recomendado, lo que puede aumentar el riesgo de accidentes y dificultar la realización de tareas precisas. Por otro lado, el área mecánica, con 2259 lux, ofrece una iluminación adecuada para trabajos detallados y precisos. Es crucial ajustar los niveles de iluminación en el área de aspersores y la cocina para mejorar la seguridad y eficiencia en el trabajo.

Los niveles de presión acústica en varias áreas superan el límite máximo permisible de 85 dB(A), con las Estaciones de Bombeo 1 y 2, la Carpintería y la Mecánica presentando niveles peligrosamente altos. Estos excesos representan un riesgo significativo para la salud auditiva de los trabajadores y requieren medidas correctivas urgentes, como mejoras en el aislamiento acústico y el uso de protección auditiva. La Bodega, aunque ligeramente superior al límite, también necesita monitoreo constante, mientras que la Cocina está dentro de un rango seguro. La gestión efectiva del ruido es esencial para garantizar un entorno laboral seguro y conforme a las normativas.

Comparando los valores promedio de lux con los mínimos recomendados, todas las áreas de la Pesquera San Miguel y Biocascajal, excepto la cocina, tienen una iluminación superior a los niveles mínimos recomendados. Esto indica que estas áreas están bien iluminadas, lo cual es beneficioso para la seguridad y la eficiencia en las tareas realizadas. En la cocina, aunque la iluminación promedio es superior al mínimo recomendado, podría ser útil revisar si es necesario ajustar los niveles para optimizar aún más el ambiente de trabajo.

4.2 Recomendaciones

Se debe considerar que los niveles de ruido de la Camaronera Camagromar exceden los límites permitidos para sus trabajadores, por ende, se recomienda que los trabajadores de él área que abarca la sección de estación de bombeo tomen las debidas precauciones de seguridad, como el uso correcto de los EPP, para que las exposiciones acústicas en esta área no afecten la salud auditiva de los individuos, también se puede recomendar que se trabaje en manera puntual en reducidos horarios, con el objetivo de minimizar el riesgo de cada uno de los operadores.

Según la normativa, cuando los trabajadores están expuestos a niveles de ruido que superan los 85 dB, el tiempo máximo de exposición debe ser reducido. Específicamente, para un nivel de 99.5 dB(A), el tiempo de trabajo continuo debe limitarse a un máximo de 4 horas por turno. Además, se recomienda que los trabajadores tengan pausas de al menos 15 minutos cada 2 horas de trabajo en áreas de alto ruido.

Si el ruido persiste a niveles superiores a 99 dB(A) durante todo el turno, se debería considerar la posibilidad de implementar turnos rotativos, de modo que ningún trabajador esté expuesto al ruido durante más de 4 horas en total por día. Asimismo, podría evaluarse la instalación de barreras acústicas o el uso de maquinaria más silenciosa para reducir la necesidad de una reducción drástica de horarios en el largo plazo.

En referencia a la Pesquera San Miguel y Biocascajal se sugiere que, a partir de los datos de lux, se establece un punto limite en las áreas donde el operador pueda realizar de manera eficiente su trabajo, sin tener las complicaciones de iluminación, sin embargo, no exceder tampoco demasiado este límite que puede ocasionar mayores costos de producción, el alza de electricidad y un consumo de energía excesiva para la empresa.

BIBLIOGRAFIA

- (1) KOINONIA Santa Ana de Coro Venezuela Mariuxi Jasmín Carreño-Godoy, F.; Carlos Erazo-Álvarez, J.; Ivonne Narváez-Zurita, C.; Paulina Moreno, V. La Responsabilidad Social En Las Empresas Camaroneras. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, ISSN-e 2542-3088, Vol. 5, No. 10 (Julio - Diciembre 2020), 2020, págs. 455-482 2020, 5 (10), 455–482. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.702>.
- (2) Crecimiento económico - Desarrollo Sostenible. Organización de Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/> (accessed 2024-03-03).
- (3) INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo 2004.
- (4) Rodríguez Castro, D. A.; Hurtado Tenorio, D. D. Análisis de La Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de Una Empresa Camaronera Del Cantón Durán. 2023.
- (5) Iturralde Zapata, C. I. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional Para La Minimización de Riesgos Físicos En La Empresa Camaronera “Fercho.” 2020.
- (6) Centeno Maldonado, P. A.; Hernández Ramos, E. L.; Guamán Chacha, K. A.; Castillo Vizúete, J. R. La Seguridad y Salud Ocupacional de Los Trabajadores y El Mejoramiento Del Medio Ambiente Laboral Referente a Las Pausas Activas. Revista Universidad y Sociedad 2020, 12 (5), 308–313.
- (7) Seguridad Y Salud Ocupacional, M. E.; Un Sistema De Gestion En Seguridad Y Salud Ocupacional, D. DE; Ayala Luis Enrique Tutor, V.; Andrade Henry Geovanny, M. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA EMPRESA CAMARONERA ESTDICONST S.A. EN ISLA PUNA. 2022.
- (8) Aníbal Cangahuala Sedano Universidad César Vallejo, J.; Ramiro Salas Zeballos Universidad César Vallejo, V. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional Para La Prevención de Accidentes Laborales En Empresas Mineras. LLamkasun: Revista de Investigación Científica y Tecnológica, ISSN-e 2709-2275, Vol. 3, No. 1, 2022 (Ejemplar dedicado a: Llamkasun (Enero - Junio)), págs. 112-118 2022, 3 (1), 112–118. <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i1.90>.

- (9) Osorio Barrera, A. V.; Figueredo Romero, Z. J. Ludo Prevention Strategy to Prevent Occupational Diseases in Musculoskeletal Disorders. *Revista de Investigacion e Innovacion en Ciencias de la Salud* 2019, 1 (2), 52–58. <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>
- (10) Gómez García, A. R.; Gómez García, A. R. Seguridad y Salud En El Trabajo En Ecuador. *Arch Prev Riesgos Labor* 2021, 24 (3), 232–239. <https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2021.24.03.01>
- (11) Vásquez Lavanda, J. Y. Propuesta de Diseño de Sistema de Gestión y Manejo de Desechos Peligrosos En Camaronera PROMARVAES, Balao, Guayas, Ecuador. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil 2020. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48746> (accessed 2024-03-03).
- (12) Jensen, R. C.; Bird, R. L.; Nichols, B. W. Risk Assessment Matrices for Workplace Hazards: Design for Usability. *Int J Environ Res Public Health* 2022, 19 (5), 2763. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19052763/S1>.
- (13) Cerda Granados, F. I. PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES SOBRE LOS RIESGOS DE LA EMPRESA AGRI-CORP CHINANDEGA. CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA SALUD ESCUELA DE SALUD PÚBLICA 2019.
- (14) Parra Cruz, A. Factores de Riesgo Ergonómico En Personal Administrativo, Un Problema de Salud Ocupacional. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, ISSN-e 1390-9770, Vol. 2, No. 15, 2019 (Ejemplar dedicado a: Salud y Educación en la actualidad: dos vocaciones íntimamente relacionadas) 2019, 2 (15), 11.
- (15) Galarza Serrano, S. A.; León Molina, J. A. Determinación de Vibrio SPP En Aguas de Piscinas Camaroneras En Taura, Cantón Naranjal, Provincia Del Guayas. 2022. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/61278> (accessed 2024-03-03).
- (16) Gómez Plúas, K. A.; Guevara Huacón, G. D. Propuesta de Mitigación de Riesgos y Enfermedades Ocupacionales de La Empresa Camaronera Produmar S.A. 2022.
- (17) Rodríguez López, M.; Piñeiro Sánchez, C.; de Llano Monelos, P. Mapa de Riesgos: Identificación y Gestión de Riesgos. *Atlantic Review of Economics* 2019, 2.

- (18) Paz Trujillo, J. B. Evaluación de Factores de Riesgo Ergonómicos En El Área de Logística de Una Empresa Exportadora de Camarón Ubicada En La Ciudad de Guayaquil. 2022.
- (19) Choi, B. K. Developing a Job Exposure Matrix of Work Organization Hazards in the United States: A Review on Methodological Issues and Research Protocol. *Saf Health Work* 2020, 11 (4), 397–404. <https://doi.org/10.1016/J.SHAW.2020.05.007>.
- (20) Zhang, M. Estimation of Differential Occupational Risk of COVID-19 by Comparing Risk Factors with Case Data by Occupational Group. *Am J Ind Med* 2021, 64 (1), 39–47. <https://doi.org/10.1002/AJIM.23199>.
- (21) Paltrinieri, N.; Comfort, L.; Reniers, G. Learning about Risk: Machine Learning for Risk Assessment. *Saf Sci* 2019, 118, 475–486. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.06.001>.
- (22) Kahn, L. G.; Philippat, C.; Nakayama, S. F.; Slama, R.; Trasande, L. Endocrine-Disrupting Chemicals: Implications for Human Health. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2020, 8 (8), 703–718. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30129-7](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30129-7).
- (23) Zhai, X.; Huang, H.; Sze, N. N.; Song, Z.; Hon, K. K. Diagnostic Analysis of the Effects of Weather Condition on Pedestrian Crash Severity. *Accid Anal Prev* 2019, 122, 318–324. <https://doi.org/10.1016/J.AAP.2018.10.017>.
- (24) Krishnan, K. S.; Raju, G.; Shawkataly, O. Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders: Psychological and Physical Risk Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 9361 2021, 18 (17), 9361. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18179361>.
- (25) Gabriel Yturralde Villagómez, J. I.; Orlando Franco Arias, O. I. Accidentabilidad Laboral En Las Empresas Públicas y Privadas En Ecuador En El Período 2014-2015. *Dominio de las Ciencias*, ISSN-e 2477-8818, Vol. 6, No. 2, 2020 (Ejemplar dedicado a: Vol 6, No 2 (2020): Abril – Junio), págs. 1022-1043 2020, 6 (2), 1022–1043. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i2.1263>.
- (26) Dayanara Guachamin-Durán, S.; Moposita-Azogues, B. M.; Ramos-Guevara, J. E. Los Accidentes Laborales Como Factor Generador de Costos En Las

- MIPYMES Del Sector Textil de La Provincia de Tungurahua. 593 Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol. 6, No. 2, 2021, págs. 242-251 2021, 6 (2), 242–251. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.2.497>.
- (27) Koh, D. Occupational Risks for COVID-19 Infection. *Occup Med (Chic Ill)* 2020, 70 (1), 3–5. <https://doi.org/10.1093/OCCMED/KQAA036>.
- (28) Franklin, P.; Gkiouleka, A. A Scoping Review of Psychosocial Risks to Health Workers during the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 2453 2021, 18 (5), 2453. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18052453>.
- (29) Chirico, F.; Heponiemi, T.; Pavlova, M.; Zaffina, S.; Magnavita, N. Psychosocial Risk Prevention in a Global Occupational Health Perspective. A Descriptive Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2019, Vol. 16, Page 2470 2019, 16 (14), 2470. <https://doi.org/10.3390/IJERPH16142470>.
- (30) Che Huei, L.; Ya-Wen, L.; Chiu Ming, Y.; Li Chen, H.; Jong Yi, W.; Ming Hung, L. Occupational Health and Safety Hazards Faced by Healthcare Professionals in Taiwan: A Systematic Review of Risk Factors and Control Strategies. *SAGE Open Med* 2020, 8. https://doi.org/10.1177/2050312120918999/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_2050312120918999-FIG1.JPEG.
- (31) Tamantini, C.; Rondoni, C.; Cordella, F.; Guglielmelli, E.; Zollo, L. A Classification Method for Workers' Physical Risk. *Sensors* 2023, 23 (3), 1575. <https://doi.org/10.3390/s23031575>.
- (32) Hulshof, C. T. J.; Pega, F.; Neupane, S.; van der Molen, H. F.; Colosio, C.; Daams, J. G.; Descatha, A.; Kc, P.; Kuijper, P. P. F. M.; Mandic-Rajcevic, S.; Masci, F.; Morgan, R. L.; Nygård, C. H.; Oakman, J.; Proper, K. I.; Solovieva, S.; Frings-Dresen, M. H. W. The Prevalence of Occupational Exposure to Ergonomic Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-Related Burden of Disease and Injury. *Environ Int* 2021, 146, 106157. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2020.106157>.

- (33) Echeverría Valero, G.; Bayot Arroyo, B. directora. Análisis técnico-Económico para la implementación de Un Sistema de Aireación En Camaroneras Con Sistema de Recirculación a Baja Salinidad. 2022.
- (34) APOLO MORENO, T. M.; PINTO LOZANO, M. J. Incidencia de La Disponibilidad de Unidades de Carga Con Temperatura Controlada de Las Navieras de Guayaquil, En Las Exportaciones de Rosas Ecuatorianas. 2022.
- (35) FREIRE CARRION, S. L. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS. 2023.
- (36) Nacional de Seguridad Higiene en el Trabajo - INSHT, I. Nota Técnica de Prevención - NTP 795. 2008.
- (37) Pauta Jácome, P. E. Estudio Sobre La Aplicabilidad de Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional Desde La Perspectiva de La Psicología Organizacional y Su Contribución al Desempeño Laboral En Los Trabajadores de La Camaronera Lolita Matilde Mataka Cía. Ltda. Provincia Del Oro, Cantón Santa Rosa, Período Noviembre 2021-Febrero 2022. 2022.
- (38) Pesantez, J. P.; Ríos Villacorta, A.; Redrován, J. G. Integración de Sistemas Solares Fotovoltaicos En El Sector Camaronero Intensivo y Extensivo Del Ecuador: Caso de Estudio En La Provincia de El Oro. Revista Politécnica 2021, 47 (2), 7–16. <https://doi.org/10.33333/RP.VOL47N2.01>.
- (39) Santos, M. B. dos; Londero, J. E. L.; Mainardi, Á. A.; Cechin, S. Z.; Schuch, A. P. Genotoxic Risk Assessment of Solar UV Radiation in Tadpoles from Brazilian Wetlands. Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis 2023, 885, 503578. <https://doi.org/10.1016/J.MRGENTOX.2022.503578>.
- (40) Gul, M.; Ak, M. F. Assessment of Occupational Risks from Human Health and Environmental Perspectives: A New Integrated Approach and Its Application Using Fuzzy BWM and Fuzzy MAIRCA. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment 2020, 34 (8), 1231–1262. <https://doi.org/10.1007/S00477-020-01816-X/TABLES/24>.
- (41) Domínguez, C. R.; Martínez, I. V.; Piñón Peña, P. M.; Rodríguez Ochoa, A. Analysis and Evaluation of Risks in Underground Mining Using the Decision Matrix

- Risk-Assessment (DMRA) Technique, in Guanajuato, Mexico. *Journal of Sustainable Mining* 2019, 18 (1), 52–59. <https://doi.org/10.1016/j.jsm.2019.01.001>
- (42) Enrique Soto-Chávez, L. I.; William Ugalde-Vicuña, J. I.; Baldramina Chang-Camacho III, L. Evaluación de La Exposición a Agentes de Riesgo Físico En Centros de Salud. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol. 5, No. 10, 2020, págs. 424-439 2020, 5 (10), 424–439. **DOI:** <https://doi.org/10.23857/pc.v5i10.1816>.
- (43) Lasota, A. M. A New Approach to Ergonomic Physical Risk Evaluation in Multi-Purpose Workplaces. *Tehnički vjesnik* 2020, 27 (2), 467–474. <https://doi.org/10.17559/TV-20180312131319>.
- (44) Pantoja-Rodríguez, J. P.; Vera-Gutiérrez, S. E.; Avilés-Flor, T. Y. Riesgos Laborales En Las Empresas. *POLO DEL CONOCIMIENTO* 2019, 2 (5).
- (45) Lara Icaza, J. D. Caracterización Del Riesgo Biológico Por Accidentes Laborales En El Personal de Salud de Un Centro Ambulatorio En Guayaquil-Ecuador. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional* 2021, 9 (1), 6073. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/RCSO.1.2019.6073>.
- (46) Venturo Orbegoso, C. O.; Garay Timoteo, J. D.; Faya Salas, A. J. Factores de Riesgos y Accidentes Laborales En Empresas de Construcción, Lima. *Espíritu Emprendedor TES* 2020, 4 (1), 50–61. <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n1.2020.191>.
- (47) Prevencionar.com. Nueva NTP: Guantes de protección contra riesgos mecánicos | Prevencionar. <https://prevencionar.com/2021/01/17/nueva-ntp-guantes-de-proteccion-contra-riesgos-mecanicos/> (accessed 2024-03-03).
- (48) Valencia, J. A. C.; García, P. S. Percepción de Riesgos Laborales En El Ámbito Ocupacional Universitario. *Revista Publicando* 2021, 8 (28), 47–58. <https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2147>.
- (49) Catacora Flores, J. O. Influencia de La Política de Seguridad y Salud Ocupacional En La Gestión de Riesgos Laborales En El Gobierno Regional Tacna, Durante El Año 2020. Universidad Privada de Tacna 2021.
- (50) Sánchez Merchán, L. A. Incidencia de Los Riesgos Físicos En Operadores de Calderas Del Sector Manufacturero - Plan Preventivo. Universidad de Guayaquil.

Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional. November 17, 2016.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/21445> (accessed 2024-03-05).

- (51) Belloví, M. B.; Malagón, F. P. NTP 330: Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente.
- (52) Evaluación de Riesgos Laborales. 2000.
- (53) Peralta Beltrán, Á. AL EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN 1 INFORME DE HIGIENE INDUSTRIAL EVALUACIÓN DE RUIDO SONOMETRÍA PESQUERA SAN MIGUEL Y BIOCASCAJAL; Quito, 2018.

ANEXOS

ANEXO A. Medición de iluminación en la estación de bombeo en la camaronera Camagromar.



ANEXO B. Medición de iluminación en la estación de bombeo en la camaronera Pesquera San Miguel y Biocasajal



ANEXO C. Medición de iluminación de la cocina en la camaronera Pesquera San Miguel y Biocasajal.



ANEXO D. Medición de iluminación en el área de carpintería en la camaronera Pesquera San Miguel y Biocasajal.



ANEXO E. Medición con el sonómetro en el área de mecánica.



ANEXO F. Medición con el sonómetro en la estación de bombeo.

