



Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

Tesis:

Propuestas para reducir los daños por exposición a los contaminantes de aire, ruido, niveles de radiación solar y estrés térmico en los trabajadores de la empresa PROSERLA SAC, Jayanca

Rey David Cáceres Pérez
Vadic Brayhan Pérez Jara

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Seguridad Industrial y Minera

Asesora: Ingrid Aracelli Cassana Huamán

Chiclayo – Perú
2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre, María Pérez Díaz por ser un gran apoyo y me ha impulsado a crecer en lo profesional y personal; asimismo a mi hija Anthonella Cáceres, pues es mi motivación para seguir adelante.

Rey David Cáceres Pérez

Por todo su esfuerzo y dedicación dedico la tesis a mi madre, María Jara Silva, siempre me guio a ser perseverante en conseguir mis metas y a rodearme de personas que sumen a mi vida.

Vadic Brayhan Pérez Jara

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a nuestras familias por siempre bendecir nuestras vidas, ser el apoyo moral ante toda adversidad y siempre compartir momentos únicos. También agradecer a nuestros docentes, pues han sabido guiarnos y acompañarnos en el difícil camino de la universidad, pero que dieron de su tiempo y esfuerzo para enseñarnos y compartir sus experiencias a fin de que podamos lograr una carrera y ser buenos profesionales. A todos ellos, muchas gracias.

ÍNDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Objetivos.....	15
1.4. Justificación e Importancia.....	16
1.5. Alcances y Limitaciones.....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes del problema.....	17
2.2. Bases teóricas	24
2.2.1. Contaminación del aire	24
2.2.2. Contaminación por ruido	27
2.2.3. Radiación solar	29
2.2.4. Estrés térmico	30
2.2.5. Evaluación de riesgos	31
2.2.6. Jerarquía de controles de riesgos	32
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	33
3.1. Definición conceptual de las variables	33
3.1.1. Variable independiente	33

3.1.2. Variable dependiente	33
3.1.3. Indicadores de logro.....	33
3.2. Metodología.....	34
3.2.1. Tipo de estudio.....	34
3.2.2. Diseño de la investigación	34
3.2.3. Población y muestra.....	34
3.2.4. Método de investigación	36
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA...	37
4.1. Análisis situacional.....	37
4.1.1. Descripción situacional de la empresa.....	37
4.1.2. Niveles de contaminación	40
4.1.3. Daños por exposición a los contaminantes	47
4.2. Alternativas de solución	63
4.2.1. Identificación de peligros y riesgos	63
4.2.2. Procedimientos de trabajo seguro	73
4.3. Discusión	93
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES.....	99
ANEXOS	100
BIBLIOGRAFÍA	119

Índice de tablas

Tabla 1 Estándares de calidad ambiental para aire	27
Tabla 2 Estándares ruido ambiental.....	28
Tabla 3 Estándares ruido ocupacional	28
Tabla 4 Criterio de evaluación para ruido	29
Tabla 5 Niveles de riesgo UV	29
Tabla 6 Valores límite de WBGT	30
Tabla 7 Niveles de riesgo WBGT.....	30
Tabla 8 Matriz de operacionalización de variables	33
Tabla 9 Trabajadores de PROSERLA S.A.C. según su área.....	35
Tabla 10 Muestra de trabajadores de PROSERLA S.A.C. según su área	35
Tabla 11 Estaciones de muestreo de calidad de aire.....	40
Tabla 12 Resultados concentración de contaminación del aire	40
Tabla 13 Zonas evaluadas de ruido ambiental.....	41
Tabla 14 Resultados mediciones de ruido ambiental.....	41
Tabla 15 Puestos de trabajo evaluados de ruido ocupacional.....	42
Tabla 16 Resultados mediciones de ruido ocupacional	43
Tabla 17 Puestos de trabajo evaluados de radiación solar.....	44
Tabla 18 Resultados mediciones de radiación solar	44
Tabla 19 Puestos de trabajo evaluados de estrés térmico	46
Tabla 20 Resultados mediciones de estrés térmico	46
Tabla 21 Encuestados según su rango de edad	48
Tabla 22 Encuestados según su rango de edad y sexo.....	48
Tabla 23 Encuestados según su tiempo de trabajo en la empresa	49
Tabla 24 Encuestados según su tiempo de trabajo y sexo	49

Tabla 25 Encuestados según su horario de trabajo	50
Tabla 26 Estadísticos de ítems contaminación de aire	52
Tabla 27 Estadísticos de ítems contaminación por ruido	53
Tabla 28 Estadísticos de ítems de radiación solar	55
Tabla 29 Estadísticos de ítems estrés térmico	57
Tabla 30 Estadísticos de encuesta total.....	59
Tabla 31 Encuestados según sexo y riesgo encuesta total	60
Tabla 32 Encuestados según rango de edad y riesgo encuesta total	61
Tabla 33 Encuestados según tiempo de trabajo y riesgo encuesta total	62
Tabla 34 IPERC sanidad agrícola.....	64
Tabla 35 IPERC proceso riego	66
Tabla 36 IPERC proceso producción de uva	69
Tabla 37 Estándares ruido ambiental.....	79
Tabla 38 Número de trabajadores atendidos en tópicos por mes del 2021	101
Tabla 39 Gasto aproximado en tópicos por mes del 2021	101
Tabla 40 Encuestados en general.....	114
Tabla 41 Estadístico de confiabilidad.....	114

Índice de gráficos

Gráfico 1 Jerarquía de controles en los riesgos	32
Gráfico 2 Organigrama área agrícola de PROSERLA SAC.....	39
Gráfico 3 Encuestados según su sexo	47
Gráfico 4 Encuestados según área de labores	50
Gráfico 5 Encuestados según su actividad principal	51
Gráfico 6 Encuestados según si han sentido alguna molestia en la garganta	52
Gráfico 7 Encuestados según riesgo de contaminación de aire	53
Gráfico 8 Encuestados según qué molestias ha sentido causados por el ruido.....	54
Gráfico 9 Encuestados según riesgo de ruido	55
Gráfico 10 Encuestados según molestias a causa de la radiación solar	56
Gráfico 11 Encuestados según riesgo de radiación solar.....	57
Gráfico 12 Encuestados según molestias por efectos del calor	58
Gráfico 13 Encuestados según riesgo de estrés térmico	59
Gráfico 14 Nivel riesgo en la encuesta total	60
Gráfico 15 Prueba de ajuste de tapones	81
Gráfico 16 Recomendaciones uso de orejeras	82
Gráfico 17 Recomendaciones uso de orejeras	82
Gráfico 18 Correcta aplicación del protector solar	88
Gráfico 19 Registro entrega de bloqueador solar	88
Gráfico 20 Registro de capacitación	89
Gráfico 21 Registro de entrega de EPP	90

RESUMEN

En un mundo industrializado y globalizado, la contaminación ha ido en aumento y pone en riesgo sobre todo a las personas que trabajan con químicos, maquinaria o expuestos a radiación solar. En este contexto se observó reportes de tópicos sobre problemas de salud en el personal de una agrícola dedicada a la siembra de uva, lo que motivó el desarrollo del presente estudio. El objetivo general fue Establecer las propuestas para reducir los daños por exposición a los contaminantes de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico en los trabajadores de la empresa PROSERLA SAC. La investigación realizada fue descriptiva propositiva, con diseño no experimental, de tipo transversal y de enfoque mixto, realizando la medición de concentración o niveles de contaminantes, encontrando que los gases no superan el ECA de aire cumpliendo la norma, así como el estrés térmico, sin embargo, en el caso del ruido y radiación solar sí superan el LMP. Posteriormente, a una muestra de 200 trabajadores se les aplicó una encuesta encontrando daños por ruido y radiación solar. Se realizaron matrices IPERC y los PETS, por lo que se concluye que, con la aplicación correcta de las medidas de control, se puede disminuir los riesgos significativos de ruido y radiación solar, logrando riesgos poco significativos y así evitar enfermedades ocupacionales o accidentes en el personal.

Palabras clave: Límite máximo permisible, medida de control, nivel de riesgo, procedimiento de trabajo seguro.

ABSTRACT

In an industrialized and globalized world, pollution has been increasing and puts at risk above all people who work with chemicals, machinery or exposed to solar radiation. In this context, topical reports on health problems were observed in the personnel of an agricultural company dedicated to planting grapes, which motivated the development of the present study. The general objective was to establish proposals to reduce damage due to exposure to air pollutants, noise, solar radiation and thermal stress in the workers of the company PROSERLA SAC. The research carried out was proactive descriptive, with a non-experimental design, cross-sectional and mixed approach, measuring the concentration or levels of pollutants, finding that the gases do not exceed the ECA of air, complying with the norm, as well as thermal stress, however, in the case of noise and solar radiation they do exceed the LMP. Subsequently, a survey was applied to a sample of 200 workers, finding damage due to noise and solar radiation. IPERC and PETS matrices were made, so it is concluded that, with the correct application of control measures, the significant risks of noise and solar radiation can be reduced, achieving insignificant risks and thus avoiding occupational diseases or accidents in the workplace. personal.

Keywords: Maximum permissible limit, control measure, level of risk, safe work procedure.

INTRODUCCIÓN

Muchas industrias tienen un gran nivel de contaminación y riesgos hacia su personal debido a la naturaleza de sus actividades, ya sea el caso de estar expuesto a contaminación del aire, ruido, radiación solar y calor. Es por ello que se plantea el presente estudio no solo para entender la situación de los riesgos labores, sino también como propuesta para evitar accidentes y enfermedades ocupacionales.

Si bien los riesgos y contaminación se pueden dar por muchos factores, el presente estudio se centra en la contaminación del aire, evaluando la concentración de material particulado, dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y sulfuro de hidrógeno; así como el nivel de ruido ambiental y ocupacional, el nivel de radiación solar y el estrés térmico.

La medición de la concentración se realizó mediante los instrumentos certificados y adecuados para cada caso, mientras que el cuestionario fue validado mediante el alfa de Cronbach, siendo el instrumento fiable. Por su parte la elaboración de las matrices IPERC y los PETS fueron realizados bajo las normas establecidas y con un equipo de trabajo capacitado de la empresa PROSERLA SAC, siguiendo la jerarquía de controles y su aplicación garantiza la disminución del nivel de los riesgos identificados.

Finalmente se concluye la presencia de riesgos altos en la exposición a ruido y radiación solar, por lo que los esfuerzos deben estar enfocados a mitigarlos, mientras que para evitar las enfermedades ocupacionales y accidentes laborales se recomienda aplicar las medidas de control, así como evitar que la contaminación del aire o el estrés térmico también afecten al personal.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El mundo moderno se ha desarrollado gracias a avances tecnológicos, la industrialización y la globalización, lo que, si bien ha permitido mejorar cada vez más la productividad de las empresas, también ha traído consigo problemas ambientales que llegan a afectar considerablemente la salud humana.

La AQUAE Fundación (2019) señala que a lo largo del mundo, se ha ido agravando la contaminación cada vez más debido a la contaminación del aire a causa de las fábricas y del crecimiento vehicular con el consumo de combustibles fósiles, lo que también causa el deterioro de la capa de ozono, ocasionando mayor radiación solar y calentamiento global. Por último, gracias a las grandes urbes y el desarrollo comercial, el ruido también se ha vuelto un gran problema actualmente.

Aunque estos problemas se tratan de evitar por medio de políticas y normas, las consecuencias a largo plazo de estar expuestos a este tipo de contaminantes son fatales. En cuanto al aire, se produce a causa de emisiones de sustancias peligrosas, como humo, químicos, aerosoles, radiación, etc., afectando así a la salud de la gente alrededor. La Organización Mundial de la Salud (2021) informa que para el 2019, el 99% de las personas en el mundo vivían con una calidad de aire inferior a las recomendadas por la OMS y esto se contrasta más cuando se observa que en un año se calcula una gran cantidad de muertes prematuras: 4,2 millones, que son causadas por este tipo de contaminación, presentes sobre todo en países en vías de desarrollo.

También, el ruido ha ido en aumento desde la revolución industrial, con la creación de distintas máquinas que, a día de hoy, en las industrias se usan constantemente, por ello es que se establecen normas para medir los decibeles máximos permitidos; sin embargo, la medición de sus efectos aún es difícil de

indicar según la Agencia Europea de Medio Ambiente (2021), señalando que el 20% de la gente está expuesto a un nivel perjudicial de ruido a corto y mediano plazo; no obstante, en el mundo actual donde en todo el día nos enfrentamos a fuentes de ruido, es muy difícil medir el impacto a largo plazo.

Perú no es ajeno a esta realidad, Gestión (2019) informa que según el reporte mundial de calidad de aire en el 2018, nuestro país es el que peor calidad de aire tiene, ubicándose en el puesto 21 a nivel mundial. Esto genera que por lo menos 15 mil peruanos sufran de enfermedades cardiovasculares y respiratorias a causa de la contaminación. Del mismo modo el ruido, el Gobierno del Perú (2020) informó que para el 2019, de los 131 lugares laborales donde midieron el ruido, en 118 superaron el ECA respectivo. Si bien esto cambió drásticamente en la cuarentena, con la reactivación económica nuevamente se encuentran riesgos elevados.

Además, Perú también destaca por sus elevados niveles de radiación solar, al punto de llegar a alcanzar niveles de radiación solar de 19 puntos en una escala de 20, donde a partir de 11 la radiación es peligrosa. SENAMHI (2021) informa que nuestro país tiene altos niveles de radiación debido a su ubicación en la franja tropical, donde el sol es más intenso y en lugares altos como en los Andes, se tiene menos distancia hacia el sol y llega a tener niveles muy altos. Aunque incluso en la capital costeña Lima, se llegó a tener niveles de 15 puntos, lo que es de preocuparse por los efectos a la salud de las personas, llegando a causar estrés térmico.

También, tanto la radiación solar como el estrés térmico están muy presentes en la región norte del país, debido a su cercanía con el Ecuador. Tal es el caso de Lambayeque, donde según SENAMHI (2021), su nivel de radiación solar promedio, sobre todo en verano es de 15 puntos siendo muy riesgoso. Y si a eso se le suma que, como informa RPP (2018); Lambayeque es la región con mayores

basurales, se tiene entonces que las personas que viven y trabajan en el norte están expuestos a niveles altos de contaminación y radiación solar.

Si ya de por sí el ciudadano lambayecano está expuesto a contaminantes y a sus efectos, es aún más preocupante el caso de los trabajadores agrícolas, que trabajan con químicos y maquinaria, expuestos al sol y a jornadas laborales con mucho esfuerzo físico. En este contexto, se observó esta problemática en la empresa PROSERLA SAC, ubicada en Jayanca, Lambayeque, dedicada a la siembra de uva, pues en el área de tóxico se encontró gran cantidad de reportes de problemas de salud del personal agrícola (Ver Anexo 1), los cuales señalan problemas de insolación, quemaduras, dolores de cabeza, oído y hasta desmayos; demostrando que sus colaboradores están expuestos a los agentes contaminantes mencionados. Ante esto, la empresa realizó una matriz Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC) aplicando medidas de control como repartir Equipo de Protección Personal (EPP) y procedimientos de trabajo seguro (PETS); sin embargo, el área SSOMA reporta que las medidas no son suficientes para que los riesgos no sean significativos y que, además, los procedimientos de trabajo seguro no son aplicados conscientemente sino solo para momentos de supervisión. Esto es preocupante ya que se tiene personal que aplica productos químicos en tractores mediante la técnica de aspersión, personal que trabaja en sistema de riego con motobombas que emiten ruido constante y además hay que resaltar que la uva se produce en climas calurosos. Por todo esto, es que se propuso verificar los contaminantes de aire y ruido, así como los niveles de radiación solar y estrés térmico a los que se expone actualmente el personal con el fin de comprobar si las mismas están excediendo los límites máximos permisibles, para finalmente proponer cómo reducir los daños de estos contaminantes.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo reducir los daños por exposición a los contaminantes de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico en los trabajadores de PROSERLA SAC?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuáles son los niveles de contaminación de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico a los que están expuestos los trabajadores de PROSERLA SAC?

¿Cuáles son los daños por exposición a los contaminantes de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico en los trabajadores de PROSERLA SAC?

¿Cuáles son los peligros y riesgos por los contaminantes de aire, ruido, niveles de radiación solar y estrés térmico a los que están expuestos los trabajadores de PROSERLA SAC?

¿Cómo realizan trabajo seguro los trabajadores de PROSERLA SAC?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Establecer las propuestas para reducir los daños por exposición a los contaminantes de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico en los trabajadores de la empresa PROSERLA SAC.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar los niveles de contaminación de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico a los que están expuestos los trabajadores de PROSERLA SAC.

Identificar los daños por exposición a los contaminantes de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico en los trabajadores de PROSERLA SAC.

Identificar los peligros y riesgos por los contaminantes de aire, ruido, niveles de radiación solar y estrés térmico a los que están expuestos los trabajadores de PROSERLA SAC.

Elaborar procedimientos de trabajo seguro para reducir los daños por exposición a los contaminantes de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico en los trabajadores de PROSERLA SAC.

1.4. Justificación e Importancia

El estudio centra su importancia en evaluar la concentración o los niveles de contaminantes a los que se ven expuesto las personas en su centro de labores, así como los daños que sufren, todo esto motivado para controlar los riesgos y disminuir los daños a mediano y largo plazo. Además, esto también beneficia a la empresa, pues además de cumplir la ley, cuidando a su personal logra una mejora en la productividad general y evita tener problemas en el futuro.

Por último, el informe aporta a la investigación y puede ser tomado como antecedente para el desarrollo de posteriores estudios.

1.5. Alcances y Limitaciones

El estudio se desarrolla en las áreas de fertirriego y labores culturales de PROSERLA SAC, los cuales realizan sus labores en el campo.

La única limitación en el desarrollo del estudio fue la burocracia para tener permiso de administración y aplicar la investigación en la empresa, teniendo largos plazos de espera para las respuestas a las solicitudes de los investigadores.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

Diversos estudios a lo largo del mundo tratan el tema de la contaminación en distintas realidades y con parámetros similares. En el caso de Montero et al. (2020) que estudió “*Afecciones respiratorias y contaminación ambiental en Riobamba, Ecuador*” donde a causa de encontrar contaminación por CO, NO, SO₂, entre otros, causada por el flujo vehicular en Riobamba se tuvo como objetivo determinar la relación entre las afecciones respiratorias y la contaminación. Para esto se aplicó un estudio de controles y casos, a través de un muestreo no probabilístico se seleccionó 2 muestras de 110 personas cada uno y se aplicó una encuesta, siendo el 1er grupo personas expuestas a alto flujo vehicular y el 2do grupo a un menor flujo. Se tuvo como resultado que en el 1er grupo el 68.18% tuvieron problemas respiratorios, mientras que el 2do grupo solo fue el 40%, esto permite concluir que, según los grupos de residencia y el tiempo de exposición a los vehículos, la contaminación ambiental tiene una alta asociación con las afecciones respiratorias.

Barrera & Torres (2018) en su investigación: “*Evaluación de la calidad del aire interior mediante indicadores ecológicos y sociales asociados a la inmisión de material particulado (PM₁₀) en el área de madera del taller de diseño industrial, Universidad el Bosque, sede Usaquén, periodo 2018-2*” hecha en Colombia, se planteó como objetivo la evaluación de calidad del aire en un área de la universidad con labores industriales en madera y así evitar incidencias en la salud de las personas cercanas a esta zona. Mediante una encuesta de percepción se caracterizó el área de estudio y se utilizó un sensor GPY para medir la emisión de PM₁₀ durante 2 semanas, obteniendo como resultado promedio 24,3 µg/m³, siendo el valor máximo 44 µg/m³ estos valores son menores al límite máximo permisible por la

OMS ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$); sin embargo, se observa que el 77% de la muestra afirma tener molestias cuando pasan cerca de la zona. Por tanto, los autores concluyeron la presencia de una relación positiva fuerte entre molestias de la vista y respiración de los alumnos cercanos al trabajo industrial con madera realizada en la universidad.

Por su parte Garrido (2019) en su estudio *“Influencia de las actividades desarrolladas a lo largo de la zona costera del departamento del Magdalena (Colombia), en las concentraciones de material particulado registradas por la red de calidad del aire de CORPAMAG”* de tipo cuantitativo descriptivo, realizó análisis de concentraciones de PM_{10} en 7 diferentes estaciones de monitoreo encontrando que las estaciones cercanas a zonas industriales son los que contribuyen a más del 60% de las emisiones de material particulado, mientras que para zonas urbanas, son los vehículos quienes aportan el 80% del PM_{10} . Además, se tiene resultados de concentración de hasta $98,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual supera por mucho el límite anual de norma local para Colombia de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Por todo esto se concluye que las actividades industriales y los vehículos influyen considerablemente en elevar la concentración de material particulado.

Además de la contaminación del aire, también se estudia la contaminación acústica, como el caso de Lozano & García (2020) que en su investigación: *“Contaminación acústica por ruido en la ciudadela Brisas de Procarsa – Durán generado por industria aledaña al sector”* hecha en Ecuador donde se realizaron mediciones de ruido en 3 zonas para determinar cuáles son las zonas más afectadas y su fuente de origen. Se tiene como resultado que en horario diurno las mediciones son por debajo del límite máximo permitido: 70 dB para zona industrial, sin embargo, en la noche se llega a tener hasta 84 dB, muy por encima de los 65dB como límite máximo, esto a causa de los procesos en la planta para preparar aditivos

químicos, además de un alto flujo vehicular. Estos resultados se complementaron con una encuesta a 100 pobladores, donde el 52% afirma tener molestias por el ruido. Por tanto, se concluye que las industrias y los vehículos generan una alta contaminación acústica.

Por último, otro tipo de contaminación es la de radiación solar, que afecta sobre todo a los que laboran al aire libre, como en la agricultura o pesca. Por ello Cáceres (2019) presentó: *“Estudio sobre la exposición a radiación ultravioleta de origen solar en pescadores de caletas, en la región de Valparaíso”* donde se evaluó a 148 pescadores de Chile aplicando un cuestionario para determinar tiempo de exposición al sol y sus consecuencias, de los cuales se tiene que el nivel de radiación es alto sobre todo al medio día, sin embargo las consecuencias en los pescadores no son elevadas por el buen uso de la ropa y complementos para cubrirse, como sombreros, poleras manga larga y hasta bloqueador. Por tanto, se concluye que, aunque se tenga un trabajo con alta exposición a la radiación, se puede controlar los riesgos y consecuencias si se aplica los controles adecuados.

Estos tipos de contaminación también están presentes en el Perú, es por ello que autores como Alva (2019) estudian *“Concentración de material particulado, monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno en la planta de producción de óxido de calcio Puyucana, Cajamarca 2018”*, donde se realizaron mediciones de los elementos que contaminan el aire en 3 puntos de muestreo, el primero en una planta donde se produce óxido de calcio que aplica programas de gestión ambiental, encontrando como resultado que las concentraciones promedio fueron para PM₁₀: 12,64 µg/m³, de PM_{2,5}:18,13 µg/m³, de CO fue de 9968,16 µg/m³, de SO₂ fue de 17,01 µg/m³ y de NO₂:93,03 µg/m³; todos estos valores no sobrepasan los estándares de calidad; sin embargo, en algunos casos se registraron

concentraciones de PM_{2.5} y SO₂ que superan los ECA de la OMS, siendo peligroso para la salud de los trabajadores a largo plazo. Por otro lado, se midieron las concentraciones de estos elementos en 2 puntos adicionales a 0.5 y 1 km de distancia, encontrando una mínima concentración, esto debido a la acción del viento, pues al no haber edificios altos en los alrededores, ayuda a limpiar el aire. Esto demuestra que con una correcta gestión ambiental se puede disminuir el riesgo de contaminación del aire.

Alvarado (2019) en su investigación: “*Evaluación de la calidad del aire por la emisión de material particulado en las piladoras Rey León SAC y Santa Clara, Cacatachi – 2018*” también buscó determinar la concentración de material particulado en el aire. Con un estudio descriptivo correlacional, evaluaron la presencia de PM₁₀ y PM_{2.5} en la empresa, siendo el área de secado el de mayor concentración, con reportes de 3494.61 µg/m³ y 418.21 µg/m³ para PM₁₀ y PM_{2.5} respectivamente. Estos valores son muy altos comparados al ECA y son causados por el sistema de ventilación cerrado que ocupa la empresa. A pesar de esto, gracias al uso de EPP, el personal mediante una encuesta reflejó no tener ningún problema de salud, por lo que se concluye la importancia de controlar la contaminación con equipos para que no afecte a los colaboradores.

En cuanto al ruido, Vargas (2019) en su estudio: “*Diagnóstico ambiental de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna*”, realizó monitoreo de 22 puntos estratégicos para medir el ruido en las zonas industriales y comerciales de Tacna. Se tuvo como resultado niveles de ruido de 71.2 dBA y 75.8 dBA, los cuales superan los límites nacionales, superando el ECA Ruido. Asimismo, se encuestó a 70 pobladores sobre su conocimiento y consecuencias de la contaminación acústica, encontrando que las personas se acostumbran al ruido y

le restan importancia, a pesar de presentar algunos problemas de salud debido a los niveles altos de sonido. Esto demuestra que el ruido es de los riesgos que más pasa desapercibido pues las personas ya lo consideran algo cotidiano.

También Yaulilahua (2021) investigó: *“Comportamiento del índice de Radiación Solar Ultravioleta (UV) en los períodos 2018-2019, en la ciudad de Huancavelica”*, esto mediante los valores obtenidos de una estación meteorológica y realizando una investigación descriptiva cuantitativa, no experimental. Utilizando 24 datos referidos al índice de radiación UV se encontró que la radiación alcanza valores de hasta 8 IUV, lo cual es según la OMS un riesgo muy alto; además se encuentra que la radiación se ha incrementado en 0,09 IUV de un año para otro, por lo que se recomienda el uso de medidas preventivas obligatorias ante la creciente radiación.

Del mismo modo Sosa (2019) en su estudio: *“Prácticas de medidas preventivas contra los efectos de los rayos ultravioletas en los agricultores de la empresa ACELIM del Perú - Piura Febrero 2019”*, de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal, se enfocó en observar a una muestra de 98 agricultores aplicándoles una encuesta donde encontró que el 100% afirma que a lo largo del tiempo la radiación solar ha aumentado, razón por la cual utilizan constantemente equipos de protección personal: el 95.9% utiliza sombreros, el 94.9% utiliza camisas largas, el 90.8% botas y el 75.5% guantes, por lo que se determina que, por lo general, todo el cuerpo del agricultor está cubierto del sol en un día normal de trabajo. Sin embargo, no utilizan bloqueador solar, esto pues a largo plazo es costoso y consideran la protección es suficiente con la ropa. Se concluye entonces que la protección contra la radiación solar para los agricultores se basa en la física (ropa) producto de su experiencia, pero no utilizan protección química (bloqueador).

A nivel local también se ha evaluado estos contaminantes aunque en poblaciones generales, tal es el caso de Farroñan (2018) quien estudió *“Concentraciones de gases y niveles de ruido según los estándares de calidad ambiental (ECA) en las estaciones de servicio en la ciudad de Chiclayo”*, realizando una medición del nivel de concentración de gases en el aire y ruido en el ambiente en distintos puntos de la ciudad, teniendo como resultado que para los gases de CO, H₂S y NO₂ los resultados son menores al límite máximo permitido (siendo los valores máximos 34.6, 2387.4 y 19.91 µg/m³ respectivamente), sin embargo para el SO₂ supera el ECA con un valor de 24,45 µg/m³. Además, también se obtuvo en una avenida transitada un nivel de ruido de 67.1 dB, siendo superior al ECA de ruido. Por esto se concluye que el tránsito vehicular y el comercio genera niveles medios y altos de contaminación.

Por su parte Céspedes (2019) en su investigación *“El estudio de impacto ambiental y la contaminación producida por los comercios de la ciudad de Chiclayo, 2016-2018”*, el cual mediante un estudio general puede identificar varios focos de contaminación en Chiclayo, causados por la irresponsabilidad de los pobladores y la ineficacia de la municipalidad, por lo que se encuentra necesario la aplicación de protocolos para controlar las fuentes de emisión de contaminantes. Este estudio concluye en que la irresponsabilidad de las personas en su entorno como de los dirigentes contribuyen a un aumento de los contaminantes, además de confirmar a Chiclayo como una de las ciudades con mayor contaminación del Perú.

López (2020) en su estudio: *“Propuesta de un programa de mitigación de niveles de ruido que generan contaminación sonora, en el distrito de Chiclayo, 2019”* realizó mediciones en 16 puntos diferentes con una constante afluencia de personas y vehículos, así como también aplicó encuestas a 192 transeúntes,

encontrando como resultados que el uso indebido del claxon y el tráfico son los principales emisores de ruido. También se encuentran picos altos de ruido de 83.2 dBA hasta 96.3 dBA, siendo estos niveles muy altos que sobrepasan el ECA de ruido, por lo que se propone acciones preventivas en acuerdo con la municipalidad para tomar medidas y controlar las emisiones de ruido.

También Idrogo & Idrogo (2019) en su investigación: *“Niveles de ruido que se producen en el interior del Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque y que generan contaminación Acústica”*, midieron el ruido en una institución con alta afluencia de personas como lo es un hospital, realizando monitoreo de 45 puntos diferentes dentro del edificio encontrando niveles de ruido desde 35.5 dBA en zonas de hospitalización hasta 124.9 dBA en la entrada principal del edificio, el cual sobrepasa por mucho el LMP de 50 dBA, para lo cual se proponen capacitaciones continuas al personal, así como colocar gigantografías y avisos que orienten a guardar silencio en el hospital, buscando sensibilizar también a los pacientes y familiares.

Por último, Llauce & Rojas (2019) en su estudio: *“Conocimientos, actitudes y prácticas sobre fotoprotección en pescadores de la región de Lambayeque durante diciembre 2018 y enero - febrero 2019”*, buscó estudiar la percepción de los pescadores ante la radiación solar mediante una encuesta, encontrando que el 98.7 % tiene una adecuada actitud para fotoprotección, estando dispuestos a cuidarse; sin embargo tanto en conocimientos como en la práctica se encuentra niveles muy bajos, siendo que están acostumbrados al trabajo y no se toman el tiempo de utilizar ropa correcta, ni bloqueador solar. Esto concluye en oscurecimiento de la piel para el 100% de la población y hasta en quemaduras que deben ser evitadas mediante el uso de EPP adecuado.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Contaminación del aire

La OMS (2021) identifica a este tipo de contaminación como una de las 2 mayores amenazas en la salud humana, causados por la aparición de partículas o elementos en el aire que son dañinos para las personas u otros seres vivos. Estos principalmente son:

2.2.1.1. Material particulado

Para la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (2021), se refiere a una mezcla de elementos ya sean líquidos y sólidos presentes en el aire, los cuales pueden verse fácilmente como el humo, hollín, suciedad, polvo; o puede no ser detectada si no es por microscopio. Estos pueden ser emitidos por obras de construcción, campos, quema, etc.

Las partículas pueden clasificarse según su tamaño y son:

- **PM₁₀**: partículas con diámetro igual o menor a 10 micrómetros.
- **PM_{2.5}**: partículas con diámetro igual o menor a 2.5 micrómetros.

En base a la Norma Técnica Peruana (NTP) se puede medir con un equipo muestreador de volumen bajo que aspire aire a un flujo de 16.7 l/min para el PM₁₀, con el fin de separarlo en fracciones para colectarla con un filtro durante 24 horas y determinar su concentración en la muestra. Para la PM_{2.5}, se utiliza el mismo equipo, pero aspirado a través de una tapa contra la lluvia y malla para insectos de acero inoxidable, con el fin de retener las partículas menores de los 2.5 µm.

2.2.1.2. Dióxido de azufre (SO₂)

Según el Ministerio de ecología del Gobierno de España (2020), el dióxido de azufre es un gas sin color que causa irritación, originado por combustibles fósiles al generar combustión en las industrias o en la energía eléctrica.

Para hallar su concentración se aplica el método de la Pararosanilina, EPA 40CFR, donde se absorbe el gas en el aire mediante una solución. A través de análisis químico se determina la densidad óptica de los componentes.

2.2.1.3. Monóxido de carbono (CO)

Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (2020), este gas es generado por la combustión de combustibles fósiles. Es incoloro e inodoro y puede llegar a causar la muerte, pues impide que el oxígeno entre al cuerpo. Al no percibirlo con facilidad, es el causante de muchas muertes por envenenamiento a lo largo del mundo.

Para hallar la concentración de CO se utiliza el método turbidimétrico, donde se absorbe el gas en una solución de 4-carboxibencenosulfonamida al interior de un recipiente burbujeador a un flujo de 0.5 LPM, esto por 8 horas.

2.2.1.4. Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2018) indica que el dióxido de nitrógeno, dependiendo de la temperatura puede estar en estado sólido incoloro, amarillo si es líquido o rojizo en gas. Este se emite con el humo de soldaduras,

fermentación en silos en la agricultura y en los motores de combustión en actividades industriales. También en menor proporción es emitido en el humo de los cigarrillos de tabaco.

Para hallar su concentración se utiliza el método del arsenito de sodio mediante el cual se absorbe el NO_2 del aire en una solución de Arsenito de sodio e Hidróxido de sodio en el interior de un recipiente burbujeador a un flujo de 0.4 LPM, todo durante 1 hora. En base a la reacción se puede determinar la densidad óptica del compuesto.

2.2.1.5. Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

Del mismo modo, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2018) indica que el sulfuro de hidrógeno es un gas que no tiene color pero sí un fuerte olor, semejante al de huevos podridos. Este gas es inflamable y llega a explotar si es expuesto a una descarga eléctrica. Está presente en el gas natural y petróleo, así como en el suelo y alcantarillado.

Para hallar su concentración se utiliza el método colorimétrico mediante el cual se absorbe el H_2S del aire a un flujo de 0.2 LPM en una suspensión de hidróxido de Cadmio a través de 24 horas. El sulfuro se calcula por espectrofotometría.

La concentración de cada componente se mide a través de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y con esto se puede determinar la calidad del aire, siendo buena si es que no supera el límite máximo permitido. Este límite está dado en los estándares para la calidad ambiental (ECA) sobre el aire y son tomados del DS N° 003-2017-MINAM.

Tabla 1
Estándares de calidad ambiental para aire

	Periodo	Estándar	Observación
PM₁₀	24 hrs	100 µg/m ³	No exceder más de 7 veces al año
PM_{2.5}	24 hrs	50 µg/m ³	No exceder más de 7 veces al año
SO₂	24 hrs	250 µg/m ³	No exceder más de 7 veces al año
CO	8 hrs	10000 µg/m ³	Medida aritmética móvil
NO₂	1 hr	200 µg/m ³	No exceder más de 24 veces al año
H₂S	24 hrs	150 µg/m ³	Medida aritmética

Fuente: DS N° 003-2017-MINAM

2.2.2. Contaminación por ruido

Además de los elementos contaminantes en el aire, también hay presencia de vibraciones o ruidos en el ambiente que llegan a ocasionar molestias e incluso daños a las personas cercanas, lo que puede impedirles desarrollar sus actividades normales. (Guzmán, 2021)

El sonido se mide por su frecuencia, presión sonora y duración, los cuales son medidos a través de dispositivos preparados para ello siendo su unidad de medida el decibelio (dB). Dependiendo de las circunstancias y de lo que se quiera medir, se puede tener datos como:

- **L_{máx/min}**: Nivel de presión sonora máxima/mínima registrada en un determinado momento de toda la medición.
- **L_{peak}**: Onda sonora máxima registrada antes de aplicar cualquier ponderación.
- **L_{Aeq}**: Índice de valor medio de decibeles resultado de ponderar la presión sonora y el tiempo de exposición.

La evaluación depende del lugar, pudiendo ser ruido ocupacional cuando se evalúa ruido dentro de un lugar de trabajo y es medido por un dosímetro, mientras que el ruido ambiental evalúa ruido en el ambiente causado por diversas fuentes emisoras, esto a través de un sonómetro.

En ambos casos se tienen reglamentos que regulan el nivel máximo de ruido que puede percibir una persona sin perjudicar su trabajo y salud.

2.2.2.1. Ruido ambiental

El RM N° 375-2008-TR Norma Básica de ergonomía y de procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico detalla los límites máximos permitidos (LMP) para este tipo de ruido dependiendo de las horas que se trabaje, los cuales son:

Tabla 2
Estándares ruido ambiental

Nivel de ruido (dBA)	Tiempo de exposición
80	24 h
81	20 h
82	16 h
83	12 h
84	10 h
85	8 h
86	6 h y 40 m
87	5 h y 20 m
88	4 h
89	3 h y 20 m
90	2 h y 40 m

Fuente: RM N° 375-2008-TR

2.2.2.2. Ruido ocupacional

En base a la misma norma se tiene los LMP para el ruido ocupacional dependiendo de las horas que se trabaje.

Tabla 3
Estándares ruido ocupacional

Nivel de ruido (dBA)	Duración (horas)
80	24 h
82	16 h
83	12 h
85	8 h
88	4 h
91	2 h
94	1 h

Fuente: RM N° 375-2008-TR

Para ambos tipos de ruido se tiene el siguiente criterio:

Tabla 4
Criterio de evaluación para ruido

Resultado	Nivel de riesgo	Descripción
Mayor a Leq dB(A)	Alto	Leq dB(A) es superior al LMP por lo que NO CUMPLE la norma y se debe tomar acción
Entre Nivel de acción dB(A) y Leq dB(A)	Medio	Leq dB(A) CUMPLE la norma pero se requiere tomar acción
Menor al Nivel de acción dB(A)	Bajo	Leq dB(A) CUMPLE la norma y no requiere tomar acción

Fuente: RM N° 375-2008-TR

2.2.3. Radiación solar

La OMS (2003) apunta que la luz solar abarca varias ondas de rayos; sin embargo, al atravesar la atmósfera, el ozono, dióxido de carbono, oxígeno y vapor de agua, se logra contener un gran porcentaje de esta radiación. No obstante, la radiación UV logra llegar a la tierra regulado por diversos factores, siendo que al medio día, un verano en un país cercano al ecuador, con poca nubosidad y un gran nivel sobre el mar permite un nivel muy alto de UV.

El índice UV es medido a través de un solarímetro, el cual capta la irradiación solar global en un plano horizontal.

No se tiene una norma específica para identificar límites de exposición, pero se considera estándares internacionales para tomar acción:

Tabla 5
Niveles de riesgo UV

Índice UV	Riesgo	Acciones de protección
1-2	Bajo	Aplicar protección solar
3-5	Moderado	Agregar uso de sombrero
6-7	Alto	Agregar lentes con filtro UV-A y B
8-10	Muy alto	
>11	Extremo	Exponerse al sol en tiempos limitados

Fuente: SENAMHI

2.2.4. Estrés térmico

Durante el esfuerzo físico realizado en el trabajo se genera carga de calor resultado de su ambiente laboral, esfuerzo, tipo de actividad y la ropa con la que trabajan, a esta carga se le conoce como estrés térmico. De exceder el esfuerzo, el cuerpo no puede enfriarse lo suficiente con el sudor por lo que se presenta una sobrecarga térmica que puede traer consecuencias graves al trabajador como edemas, calambres, síncope, etc. (Martí & Mendaza, 2011)

Para medir el estrés térmico se usa la metodología Temperatura de Globo y Bulbo húmedo (WBGT), por lo que mediante un medidor de estrés térmico se obtiene la temperatura de radiación, temperatura del aire y temperatura por humedad para calcular la WBGT y compararla con las tablas recomendadas según la RM N° 375-2008 TR:

Tabla 6
Valores límite de WBGT

Tiempo de trabajo o descanso	Aclimatado			
	Leve	Moderado	Pesado	Muy pesado
100% tiempo trabajando	29.5	27.5	26.0	-
75% t. trabajando / 25% t. descansando	30.5	28.5	27.5	-
50% t. trabajando / 50% t. descansando	31.5	29.5	28.5	27.5
25% t. trabajando / 75% t. descansando	32.5	31.0	30.0	29.5

Fuente: RM N° 375-2008-TR

Con esto se puede considerar el siguiente criterio de nivel de riesgo:

Tabla 7
Niveles de riesgo WBGT

Criterio de evaluación	Riesgo
WBGT > Valor límite	Alto
WBGT ≤ Valor límite	Bajo

Fuente: SENAMHI

2.2.5. Evaluación de riesgos

En la evaluación de riesgos y para controlar los peligros se usa el proceso IPERC (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo y Controles), logrando prevenir enfermedades ocupacionales y lesiones. Este proceso se desarrolla en todas las actividades y procesos de la empresa con la participación del personal. (ESSALUD, 2014)

Las etapas del proceso IPERC son:

- **Información previa:** Se recopila las normas legales, organismos competentes, peligros base del sector, datos sobre accidentes, enfermedades, etc.
- **Identificación de peligros:** Se determina los elementos peligrosos en el trabajo, así como quienes están expuestos.
- **Evaluación del riesgo:** Se evalúan los riesgos en base a datos predefinidos según la cantidad de personas expuestas, si existen procedimientos para controlar el peligro, si hay capacitación al personal y el índice de exposición para así obtener el índice de probabilidad el cual debe multiplicarse con el índice de severidad para obtener el nivel de riesgo, lo que determinará si se requieren adoptar medidas.
- **Adopción de medidas de control:** Hecha la evaluación del riesgo, en caso de ser alto y no tener procedimientos para controlarlo, se debe hacer inventario de las acciones a tomar, siendo clasificados de forma jerárquica según la prioridad, visto en la jerarquía de controles.
- **Revaloración del nivel de riesgo:** Después de aplicada las medidas de control se evalúa el nuevo nivel de riesgo para confirmar que el riesgo sea aceptable.

2.2.6. Jerarquía de controles de riesgos

La Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional (2018) establece controles a los riesgos siguiendo una jerarquía para aplicar acciones de manera efectiva y reduciendo los accidentes y enfermedades en el trabajo, los cuales son:

- **Eliminación:** Remover el peligro de forma manual modificando la actividad o quitando la maquinaria.
- **Sustitución:** Reemplazar el peligro, cambiando los materiales o elementos que generan el peligro.
- **Control de ingeniería:** Instalación de sistemas o máquinas que disminuyan el riesgo.
- **Control administrativo:** Modificar procedimientos y maneras de trabajar.
- **Equipo de protección personal:** Equipar al personal con elementos que le ayuden a cuidarse del peligro.

Gráfico 1
Jerarquía de controles



Fuente: OHSAS 18001

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Definición conceptual de las variables

3.1.1. Variable independiente

Propuesta para reducir los daños. Son las estrategias propuestas para controlar los riesgos internos identificados mediante la matriz IPERC y el trabajo seguro mediante la elaboración de los PETS.

3.1.2. Variable dependiente

Contaminantes de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico, son los contaminantes principales los cuales serán medidos y además se identificará los daños o efectos que han tenido estos niveles en el personal

3.1.3. Indicadores de logro

Tabla 8
Matriz de operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos y equipos
Contaminantes de aire, ruido, radiación solar y estrés térmico	Nivel de contaminación	Calidad de aire	ECA
		Presión sonora (dBA)	Muestreador de partículas de bajo volumen Tren de muestreo
		Índice UV	Sonómetro/ Dosímetro
	Efectos de la contaminación	Índice de estrés térmico (WBGT)	Solarímetro
		Efectos por contaminantes del aire	Medidor de estrés térmico
		Efectos por ruido	Encuesta
Propuesta para reducir los daños	Riesgos internos	Efectos por radiación solar	
		Efectos por estrés térmico	
		Riesgos identificados	Matriz IPERC
	Jerarquía de controles	Evaluación de consecuencias	
		Controles a implementar	
		Eliminación	
		Sustitución	
		Controles de ingeniería (oficinas)	PETS
		Controles administrativos	
		Uso de EPP	

Fuente: Elaboración propia

3.2. Metodología

3.2.1. Tipo de estudio

Hernández et al. (2014) define a una investigación como descriptiva cuando busca describir un fenómeno o variable, además siendo de tipo propositiva cuando se utilizan técnicas para diagnosticar y proponer una solución al problema encontrado. Por tanto, se considera a la investigación como descriptiva propositiva.

3.2.2. Diseño de la investigación

Hernández et al. (2014) califica a un estudio con diseño no experimental cuando se realiza sin manipular ninguna variable, solo observando los fenómenos, estudiándolos y analizándolos; pudiendo ser de tipo transversal cuando se realiza en un solo momento. Se tiene entonces que la investigación tendrá un diseño no experimental transversal.

Además, la tesis tiene un enfoque mixto, pues es cuantitativa al recolectar datos numéricos realizando análisis estadísticos, como es el caso al medir los niveles de la contaminación; también es cualitativa pues analiza información recolectada por la observación para describir la realidad y modificarla, pues propone cómo reducir los daños de los contaminantes.

3.2.3. Población y muestra

3.2.3.1. Población

Según Hernández et al. (2014) el conjunto de personas o elementos con características similares se considera población, siendo los trabajadores de la empresa. Aunque la población varía según la campaña, para noviembre de 2021 se consideró la población de 415 trabajadores distribuidos de la siguiente manera.

Tabla 9
Trabajadores de PROSERLA S.A.C. según su área

	Población	Porcentaje
	N	%
Labores culturales	299	72.05%
Fertirriego	29	6.99%
Riego	25	6.02%
Aplicaciones	27	6.51%
Tractoristas	29	6.99%
Otros	6	1.45%
TOTAL	415	100.00%

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2. Muestra

Es un subconjunto de la población, por lo que, en base a la fórmula general para calcular la muestra, con los lineamientos de tener: 95% de confianza y 5% de margen de error, se tiene una muestra de 200 trabajadores.

3.2.3.3. Muestreo

Puesto que el personal está dividido en 6 áreas, el muestreo será aleatorio estratificado proporcional, es decir, se escogerá al azar a trabajadores proporcionales según las áreas de trabajo. La distribución se hará de la siguiente manera:

Tabla 10
Muestra de trabajadores de PROSERLA S.A.C. según su área

	Población	Porcentaje	Muestra	
	N	%	n	Exacto
Labores culturales	299	72.05%	144.10	144
Fertirriego	29	6.99%	13.98	14
Riego	25	6.02%	12.05	12
Aplicaciones	27	6.51%	13.01	13
Tractoristas	29	6.99%	13.98	14
Otros	6	1.45%	2.89	3
TOTAL	415	100.00%	200	200

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Método de investigación

El primer método desarrollado fue la observación, para identificar los lugares específicos donde realizar la medición de los contaminantes en base a las actividades de las distintas áreas, posteriormente se utilizaron instrumentos certificados por el INACAL y se midieron los niveles de contaminación del aire, ruido, radiación solar y estrés térmico, así determinar si los niveles superan los límites máximos permitidos (Ver Anexo 2). Seguidamente se aplicó una encuesta propia (Ver Anexo 3) a los trabajadores para identificar si existen daños en ellos por la exposición a los contaminantes estudiados. Esta encuesta fue validada por un experto y por medio de la estadística con el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo una fiabilidad alta (Ver Anexo 4). Por último, se actualizará la matriz IPERC a la 2da versión para identificar los peligros y riesgos en el personal actualizados y proponer las medidas de control y los PETS adecuados para evitar los riesgos.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

4.1. Análisis situacional

4.1.1. Descripción situacional de la empresa

PROSERLA SAC es una empresa creada en el 2010 ubicada en la Villa San Juan, calle Antolín flores 1580 CP, región Lambayeque distrito de Jayanca, dedicada al rubro de la agroindustria para exportación. En un principio dedicado a la siembra y cosecha de caña de azúcar, luego de unos años migró a la siembra de uva. En su expansión invirtieron en la compra de terrenos para ampliar la magnitud de sembrío y actualmente la fruta que se cosecha es netamente vendida al mercado internacional

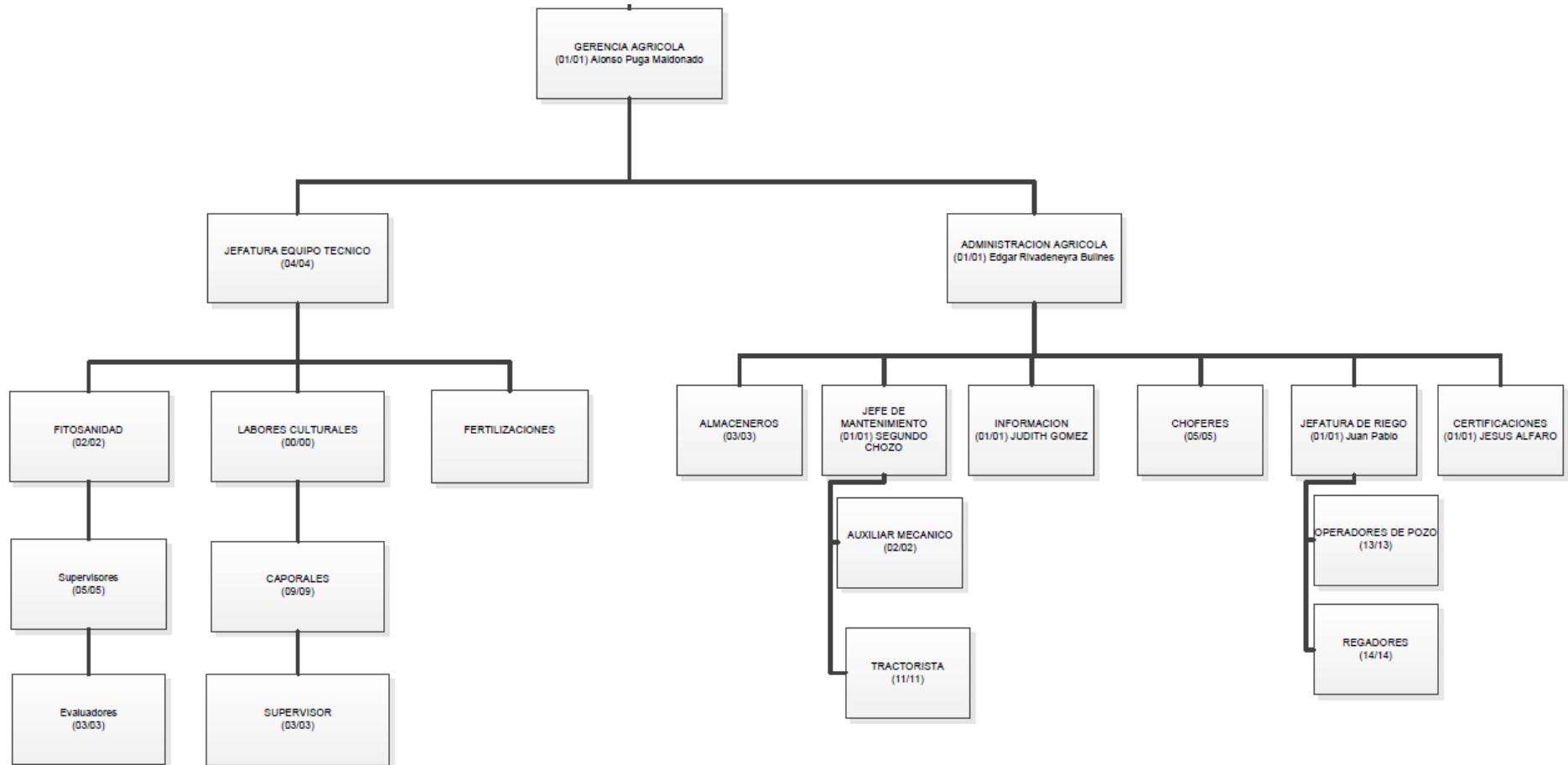
Como sociedad cuenta con 600 hectáreas en distintos fundos, siendo la más importante el Fundo Carmelo con 194 hectáreas de plantaciones de fruta principalmente de uva, teniendo una gran cantidad de personal dividida en el área administrativa encargada del personal, la contabilidad y la tecnología; el área agrícola donde se cultivan y recogen los productos y finalmente la planta, donde se procesa lo recolectado, teniendo área de calidad, mantenimiento, despachos y supervisión.

Si bien todas las áreas tienen riesgos y peligros, en base a la gran cantidad de reportes del área de tóxico sobre problemas de salud en el personal, se tiene que es en el área agrícola donde se encuentran con más peligros debido a la exposición a agentes biológicos, químicos y físicos. Además, según sea la temporada, esta área varía la cantidad de trabajadores, teniendo que contratar más cuando es tiempo de cosecha, por lo que los riesgos pueden impactar en el personal nuevo que no tiene experiencia.

Este problema ya se ha tratado de afrontar con la elaboración de una matriz IPERC y su respectiva aplicación de medidas de control, tal es el caso de la entrega de EPP una vez al año de gorro tipo árabe y polos manga larga, así como PETS; sin embargo, se ha identificado que las medidas de control no son suficientes, pues los reportes de tópicos sobre problemas de salud en el personal siguen ocurriendo, además que los comportamientos seguros son aplicados por el personal solo cuando saben que están en supervisión o cuando hay un superior cerca; sin embargo, la mayor parte del tiempo no son aplicados. Por todo esto es que se ve necesario la aplicación del presente estudio.

Se tiene el organigrama del área agrícola donde, en base a esto, se aplica la investigación:

Gráfico 2
Organigrama área agrícola de PROSERLA SAC



Fuente: Planificación estratégica PROSERLA SAC

4.1.2. Niveles de contaminación

En base a las normas establecidas sobre los LMP, en noviembre de 2021 se evaluaron puntos estratégicos para los contaminantes más importantes dentro del área agrícola, específicamente el fundo Carmelo, utilizando instrumentos calibrados. Se tiene entonces:

4.1.2.1. Contaminación del aire

Las estaciones donde se obtuvieron las muestras con sus respectivas coordenadas y áreas fueron:

Tabla 11
Estaciones de muestreo de calidad de aire

Estación	Lugar	Coordenadas UTM		Ubicación
		Norte	Este	
CA-01	Barlovento	9 298 231	633 154	Área de almacenamiento y oficina
CA-02	Sotavento	9 298 066	633 538	Área de cultivo

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvieron resultados muy por debajo del LMP para todos los elementos (Ver Anexo 2), aunque se puede observar una concentración ligeramente mayor en las áreas de almacenamiento y oficina que en el área de cultivo, esto gracias al viento que logra dispersar cualquier emisión de gases. Entonces, se puede determinar que no hay contaminación del aire en el fundo Carmelo.

Tabla 12
Resultados concentración de contaminación del aire

	CA-01	CA-02	Media	Estándar
PM ₁₀	5.87	6.47	6.17	100 µg/m ³
PM _{2.5}	2.24	1.69	1.97	50 µg/m ³
SO ₂	1.05	1.04	1.05	250 µg/m ³
CO	218.8	217.8	218.3	10000 µg/m ³
NO ₂	0.06	0.06	0.06	200 µg/m ³
H ₂ S	0.194	0.193	0.194	150 µg/m ³

Fuente: Elaboración propia

4.1.2.2. Ruido

Debido a que las labores agrícolas se realizan al aire libre se evaluará el ruido ambiental, el cual se midió en 9 puntos diferentes que están cerca a diversas fuentes de ruidos, los cuales son:

Tabla 13

Zonas evaluadas de ruido ambiental

N°	Área	Zona evaluada	Puntos	Fuente de ruido
1	Mantenimiento	Taller de mantenimiento	1	Máquina de soldar, esmeril y tractores
2		Zona de máquinas	1	Motor de tractor, golpes de piezas mecánicas
3	Administración	Oficinas administrativas	1	A distancia de camiones, tractores y motos
4	Fertirriego	Caseta de fertirriego	1	Sistema de riego y de inyección
5		Zona de tanques de preparación	1	Sistema de riego y de inyección
6	Almacén	Despacho de combustible	1	Bomba de succión de combustible
7	Labores culturales	Zona de campo de uva	1	Tractor
8/9	Operaciones	Zona de campo de uva	2	Tractor

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Resultados mediciones de ruido ambiental

N°	Zona	Min	Max	Peak	LAeq	ECA	Tiempo
1	Mantenimiento	67.5	98.5	118.9	88.7	89	3 h 20 m
2	Máquinas	72.8	93.3	109.2	87.5	88	4 h
3	Oficinas	47.1	74.7	96.5	67.2	85	8h
4	Fertirriego	72.8	98.7	117.1	85.6	86	6 h 40 m
5	Zona de tanques	75.4	98.6	111.9.	84.5	85	8h
6	Despacho	72.3	97.5	100.4	67.5	85	8h
7	Campo de uva	65.9	98.4	104.1	73.6	85	8h
8	Campo de uva	75.9	97.7	118.4	73.2	85	8h
9	Campo de uva	73.1	99.3	115.6	72.9	85	8h

Fuente: Elaboración propia

Aunque el LAeq no supera el ECA en ningún punto evaluado, en los puntos 1, 2, 4 y 5 está casi al límite con un mínimo de 84.5 y un máximo de 88.7, determinando que el taller, la zona

de máquinas y el área de fertirriego tienen un alto nivel de ruido, lo que podría traer consecuencias a largo plazo. También destaca que la oficina (3) y el despacho de almacén (6) tienen los LAeq más bajos con valores de 67.2 y 67.5, puesto que no hay ninguna fuente que genere mucho ruido.

Sin embargo, cuando se observan los valores máximos registrados se puede observar que todos, a excepción de las oficinas (3), superan el ECA llegando a alcanzar los 99.3, lo que determina que en el trabajo hay momentos de mucho ruido que puede lastimar al personal, por tanto, se considera que hay un riesgo medio.

Por otro lado, al evaluar áreas de trabajo se debe considerar el ruido ocupacional, por lo que también se tomaron 10 puntos a evaluar según el área y puesto de trabajo con sus respectivos resultados:

Tabla 15
Puestos de trabajo evaluados de ruido ocupacional

N°	Área	Puesto de trabajo	Fuente de ruido
1		Electricista	Motor de pozo
2	Mantenimiento	Mecánico	Motor de tractores, moto y golpe de piezas metálicas
3		Soldador	Máquina de soldar, compresor de aire y esmeril
4		Jefe de Mantenimiento	
5	Transporte	Conductor	Motor de camión
6	Almacén	Almacenero	A distancia por camionetas, tractores y motos
7	Fertirriego	Operario de pozo y riego	Bombas de filtrado, motores y electrobombas
8	Construcción	Albañil	Máquina mezcladora
9	Labores culturales	Tractorista	Motor de tractor, implemento rastra
10	Carpintería	Carpintero	Sierra circular y manual

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16
Resultados mediciones de ruido ocupacional

N°	Zona	LAeq	EPP	LAeq con EPP	LMP	Tiempo
1	Electricista	83.7	NA	-	85	8 h
2	Mecánico	87.9	Orejera	80.4	85	8 h
3	Soldador	88.3	Orejera	80.8	85	8 h
4	Jefe de mantenimiento	82.8	NA	-	85	8 h
5	Conductor	82.1	NA	-	85	8 h
6	Almacenero	71.9	NA	-	85	8 h
7	Operario	85.7	Orejera	80.2	85	8 h
8	Albañil	84.2	NA	-	85	8 h
9	Tractorista	86.1	NA	-	85	8 h
10	Carpintero	87.9	NA	-	85	8 h

Fuente: Elaboración propia

Se observa que los puntos 2, 3, 7, 9 y 10 superan el LMP de ruido para una jornada de 8 horas llegando a valores de 88.3 dBA, pues trabajan con máquinas o herramientas que generan mucho ruido y, aunque para los puntos 2, 3 y 7 se tiene contemplado el uso de EPP, no siempre se llega a usar lo que ha generado en algunas molestias en el oído para el personal. Además, cabe resaltar que los puntos 1, 4, 5 y 8 tienen un nivel de riesgo medio, muy próximo del LMP por lo que se requiere tomar medidas.

Por el contrario, el almacén es el único que cumple con el LMP con un valor de 71.9 dBA, mientras que cuando se usa protector auditivo, los trabajos de 2, 3 y 7 llegan a tener valores aceptables de 80 dBA.

Por todo esto se determina que el riesgo de ruido ocupacional es alto y se debe tomar acciones y aplicar controles evaluando el tiempo que permanece el trabajador en su zona laboral, así como el resultado del ruido ambiental.

4.1.2.3. Radiación solar

Para la radiación se determinó evaluar 6 puntos de trabajo al aire libre, los cuales son:

Tabla 17
Puestos de trabajo evaluados de radiación solar

N°	Área	Puesto de trabajo	Actividades
1	Campo	Operario de labores de uva	Mantenimiento a plantas de vid y poda
2		Caporal de uva	Supervisión al personal de campo
3		Supervisor de uva	
4	Compostera	Operario de compostera	Compostaje, formación de camas de compost con palas
5	Sanidad	Evaluador de plagas	Identificar plagas o enfermedades en los cultivos
6	Labores culturales	Operador de tractor	Trasladar materiales y fertilizantes, preparar terreno

Fuente: Elaboración propia

En cada punto se hace mediciones según los horarios de trabajo para evaluar el nivel de riesgo.

Tabla 18
Resultados mediciones de radiación solar

N°	Puesto	Hora	Índice UV	Riesgo
1	Operario de compostera	08:00	0.90	Bajo
		08:30	1.70	Bajo
		09:00	2.60	Moderado
		09:30	3.80	Moderado
		10:00	5.30	Moderado
		10:30	6.60	Alto
		11:00	7.80	Muy alto
2	Evaluador de plagas	11:30	8.70	Muy alto
		12:00	9.10	Muy alto
		12:30	9.20	Muy alto
		13:00	9.00	Muy alto
		13:30	7.70	Muy alto
		14:00	7.10	Alto
		14:30	5.10	Moderado
3	Operador de tractor	15:00	4.70	Moderado
		15:30	3.50	Moderado
		16:00	2.20	Bajo
		16:30	1.50	Bajo

		08:00	1.00	Bajo
		08:30	1.60	Bajo
4	Operario de compostera	09:00	2.50	Moderado
		09:30	3.80	Moderado
		10:00	5.20	Moderado
		10:30	5.90	Alto
		11:00	7.80	Muy alto
5	Caporal de uva	11:30	8.70	Muy alto
		12:00	8.70	Muy alto
		12:30	9.10	Muy alto
		13:00	9.20	Muy alto
		13:30	8.90	Muy alto
		14:00	7.70	Alto
		14:30	7.10	Moderado
6	Supervisor de uva	15:00	5.20	Moderado
		15:30	4.50	Moderado
		16:00	3.20	Bajo
		16:30	1.60	Bajo

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la radiación UV tiene niveles bajo en un 22.22% de los casos evaluados, nivel moderado en un 33.33%, pero a partir de las 10:30 a las 14:00 hrs. se tiene un nivel alto y muy alto, siendo un total del 44.44%. Este riesgo sobretodo está presente en el evaluador de plagas y el caporal de uva llegando a alcanzar un índice UV mínimo de 7.80 hasta un máximo de 9.20, mientras que para el resto de puestos de trabajo se tiene un nivel de riesgo moderado.

Por todo esto se determina que sí hay riesgo alto de la radiación UV, por lo que se deben tomar medidas.

4.1.2.4. Estrés térmico

Por último, para evaluar el estrés térmico se debe tener en cuenta las condiciones de trabajo del fundo Carmelo, considerando las actividades detalladas en la tabla 17:

Tabla 19
Puestos de trabajo evaluados de estrés térmico

Puesto de trabajo	Ambiente	Desgaste metabólico	Vestimenta
Operario de labores de uva	Ambiente: abierto Calor: radiación solar	300 kcal/h trabajo moderado	Casaca y buzo de tela, gorro árabe
Soldador	Ambiente: semiabierto, con techo sin paredes Calor: material del techo	300 kcal/h trabajo moderado	Zapatos punta de acero, pantalón dryll, polo manga larga y gorra
Operario compostaje	Ambiente: abierto Calor: radiación solar	300 kcal/h trabajo moderado	Botas, pantalón, polo manga larga y gorro árabe

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20
Resultados mediciones de estrés térmico

Puesto de trabajo	WBGT	Valor límite	Porcentaje de trabajo	Nivel de riesgo
Operario de labores de uva	27.3	27.5	100%	Sí cumple
Soldador	27.2	27.5	100%	Sí cumple
Operario compostaje	27.3	28.5	75%	Sí cumple

Fuente: Elaboración propia

Los puntos evaluados no superan el valor límite con valores de 27.2 y 27.3, sin embargo, los valores están muy cerca de alcanzar el LMP de 27.5, por tanto, se recomienda tener precaución y tomar medidas para evitar trastornos como síncope, edemas, calambres, agotamiento y golpes de calor. Se determina entonces que hay un riesgo medio.

Por tanto, se tiene que no hay contaminación del aire, riesgo medio en estrés térmico, alto por ruido y muy alto por radiación solar.

4.1.3. Daños por exposición a los contaminantes

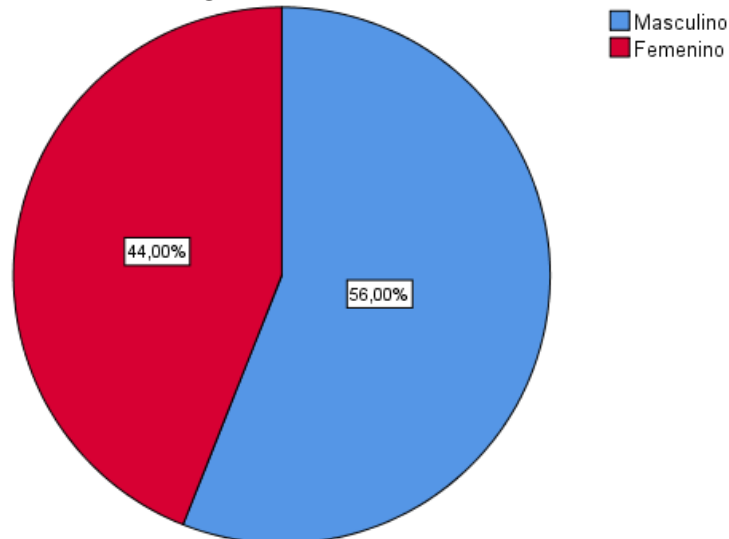
Aplicado el cuestionario a los 200 trabajadores se tiene los resultados:

- **Sexo**

El personal está distribuido de forma homogénea pues no hay una gran diferencia entre géneros, siendo 56% masculino y 44% femenino. Esto es importante pues se presume que las mujeres tienen menor resistencia física que los hombres, por lo que tendrían mayor riesgo.

Gráfico 3

Encuestados según su sexo



Fuente: Elaboración propia

- **Rango de edad**

Los rangos de edad también se distribuyen homogéneamente, aunque destaca el rango de 34 a 41 años con un 28%, seguido del grupo de 26 a 33 años con un 19.5% y el de 18 a 25 años con un 18%. Esto determina que, aunque el personal es en su mayoría adulto, tienden a ser más jóvenes al requerir esfuerzo físico para este tipo de trabajo; sin embargo, se debe determinar si los trabajadores con cuerpos más jóvenes pero inexpertos tienen más riesgos que los trabajadores más adultos pero con más experiencia.

Tabla 21
Encuestados según su rango de edad

		Frecuencia	Porcentaje	% acumulado
Válido	18 - 25 años	36	18,0	18,0
	26 - 33 años	39	19,5	37,5
	34 - 41 años	56	28,0	65,5
	42 - 49 años	34	17,0	82,5
	50 años a más	35	17,5	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Elaboración propia

También se encuentra que los varones son en su mayoría adultos de 34 a 49 años pues pueden realizar esfuerzos físicos y tienen experiencia, en cambio para las mujeres son en su mayoría jóvenes de 18 a 33 años que pueden realizar esfuerzos físicos.

Tabla 22
Encuestados según su rango de edad y sexo

Edad			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
18 a 25 años	Recuento		12	24	36
	% de Sexo		10,7%	27,3%	18,0%
26 a 33 años	Recuento		14	25	39
	% de Sexo		12,5%	28,4%	19,5%
34 a 41 años	Recuento		35	21	56
	% de Sexo		31,3%	23,9%	28,0%
42 a 49 años	Recuento		28	6	34
	% de Sexo		25,0%	6,8%	17,0%
50 años a más	Recuento		23	12	35
	% de Sexo		20,5%	13,6%	17,5%
Total	Recuento		112	88	200
	% de Sexo		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

- **Tiempo de trabajo en la empresa**

Se observa que, en su mayoría, el 42%, tiene experiencia en el trabajo con más de 25 meses en la empresa, seguido de los contratados a corto plazo para la cosecha, 32.5% de 1 a 6 meses. También es

importante determinar si el personal que tiene más tiempo trabajando en la empresa tienen más riesgo que los jóvenes con menor exposición.

Tabla 23

Encuestados según su tiempo de trabajo en la empresa

		Frecuencia	Porcentaje	% acumulado
Válido	1 a 6 meses	65	32,5	32,5
	13 a 18 meses	26	13,0	45,5
	19 a 24 meses	25	12,5	58,0
	25 meses a más	84	42,0	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Igualmente se tiene que, en general, los varones tienen experiencia trabajando en el sector agrícola, mientras que las mujeres en su mayoría son contratadas a corto plazo, solo por campaña.

Tabla 24

Encuestados según su tiempo de trabajo y sexo

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Tiempo de trabajo en la empresa	1 a 6 meses	Recuento	21	44	65
		% de Sexo	18,8%	50,0%	32,5%
	13 a 18 meses	Recuento	12	14	26
		% de Sexo	10,7%	15,9%	13,0%
	19 a 24 meses	Recuento	23	2	25
		% de Sexo	20,5%	2,3%	12,5%
	25 meses a más	Recuento	56	28	84
		% de Sexo	50,0%	31,8%	42,0%
	Total	Recuento	112	88	200
		% de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

- **Horario de trabajo**

En cuanto al horario de trabajo, la mayoría del personal tiene como horario de trabajo de 6 am a 4 pm con 2 horas de descanso (84.5%), mientras que para labores de aplicaciones se solicita personal

a las 4 am (2.5%). Esto identifica que la mayoría del personal está en laborales en los horarios con mayor índice UV (9am a 4pm)

Tabla 25
Encuestados según su horario de trabajo

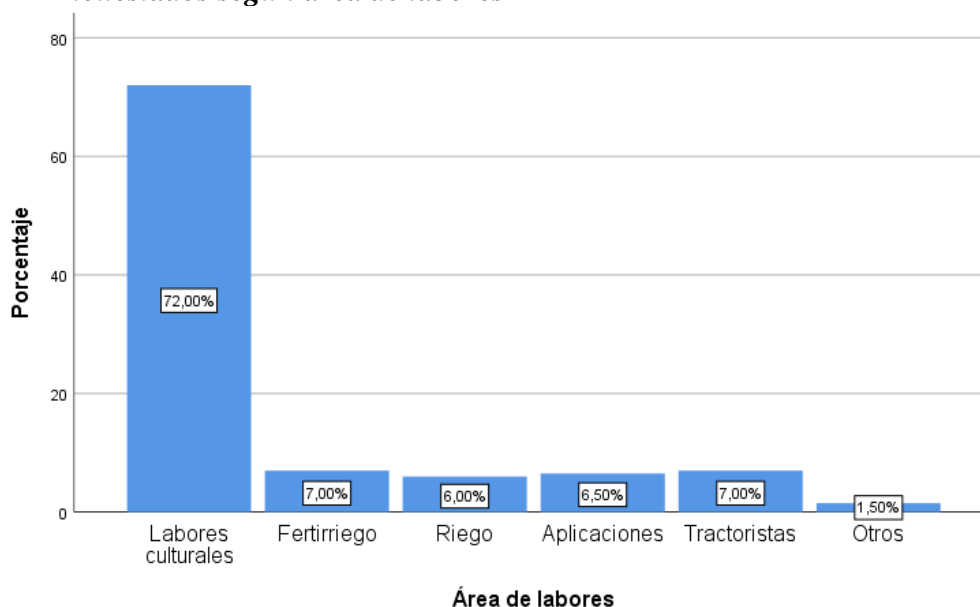
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido 4am a 12pm	5	2,5	2,5
6am a 2 pm	26	13,0	15,5
6 am a 4pm	169	84,5	100,0
Total	200	100,0	

Fuente: Elaboración propia

- **Área de labores**

En cuanto al área de labores, la mayoría (72%) pertenece a labores culturales, donde se dedican al desbrote, amarre, cosecha, entre otros de la uva. El resto de áreas tiene poco personal.

Gráfico 4
Encuestados según área de labores



Fuente: Elaboración propia

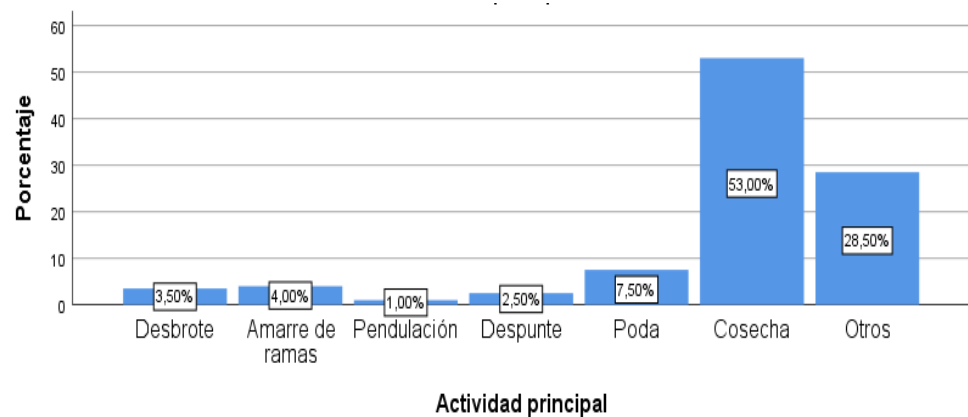
También se pudo determinar en los datos recopilados que el 98.9% de las mujeres pertenece a labores culturales y el 100% de los

que trabajan de 1 a 6 meses en la empresa pertenecen a esta área, lo que refleja los contrato a corto plazo solo por la campaña de cosecha.

- **Actividad principal**

En cuanto a la actividad principal, el 53% del personal se dedica a la cosecha, seguido del 28.5% a otras actividades, pues como ya se dijo, la empresa ha contratado personal por ser época de cosecha. Esto determina que tanto por área y por actividad, el personal desarrolla actividades físicas expuestos a la radiación en horarios críticos.

Gráfico 5
Encuestados según su actividad principal



Fuente: Elaboración propia

- **Riesgo de contaminación de aire**

Por tanto, para evaluar la calidad de aire y las consecuencias según el personal, se evaluaron 5 ítems en la escala de Likert con valoración del 1 al 5, donde 1 refleja un riesgo muy bajo y 5 un riesgo muy alto.

- i. Trabaja en contacto o cerca de algún vehículo
- ii. Cuánto tiempo está en contacto o cerca del vehículo
- iii. Ha tenido molestias por el humo o polvo en el trabajo
- iv. Con qué frecuencia tiene contacto con agroquímicos
- v. Ha sentido alguna de estas molestias en la garganta

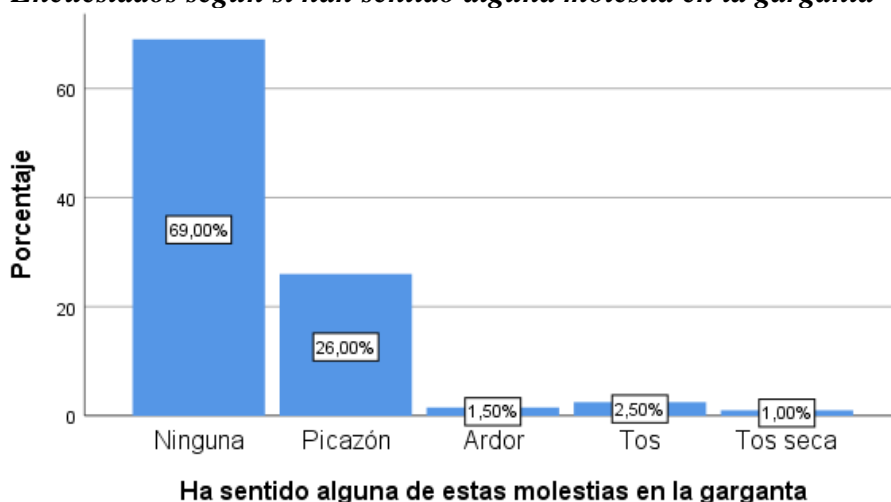
Tabla 26
Estadísticos de ítems contaminación de aire

	i	ii	iii	iv	v	Aire
N	200	200	200	200	200	200
Media	3,07	2,33	1,68	2,34	1,41	2,09
Moda	4	1	1	2	1	2
Mínimo	1	1	1	1	1	1
Máximo	5	5	5	5	5	4

Fuente: Elaboración propia

Se tiene que para los ítems ii, iii y iv hay un riesgo bajo con una media de 2.33, 1.68 y 2.34 respectivamente, lo que determina que no están mucho tiempo en contacto con vehículos, no han tenido molestias por el humo y tampoco tienen contacto con agroquímicos, siendo que solo una pequeña parte del personal los utiliza. Resalta que el ítem i tiene un riesgo medio al trabajar con tractores que contaminan más que vehículos menores; sin embargo, en el ítem v se observa que tiene un riesgo muy bajo, no encontrando molestias en la garganta que sean causadas por la contaminación, pues el 69% afirma no sentir ninguna molestia, seguido de un 26% que solo ha tenido picazón, por lo que se determina que no hay daños por exposición a contaminantes del aire.

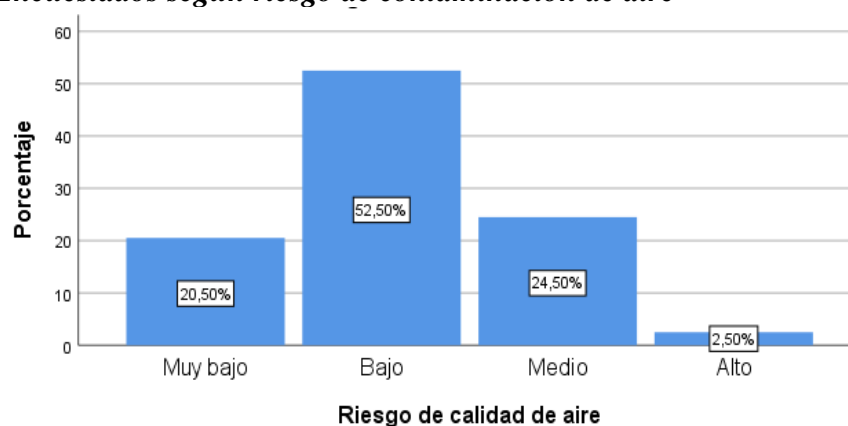
Gráfico 6
Encuestados según si han sentido alguna molestia en la garganta



Fuente: Elaboración propia

Además, como se trabaja al aire libre, vemos que en general el riesgo de la calidad de aire es bajo con una media de 2.09 (tabla 26), teniendo un 52.5% en nivel bajo, pero con una ligera tendencia a pasar a ser medio con un 24.5%, por lo que no se requiere controles sino evitar incrementar acciones o procesos que generen contaminación del aire.

Gráfico 7
Encuestados según riesgo de contaminación de aire



Fuente: Elaboración propia

- **Riesgo de contaminación por ruido**

En la evaluación del riesgo de contaminación por ruido, de la misma forma se evaluaron 5 ítems:

- vi. Trabaja cerca de alguna fuente de ruido
- vii. Cuánto tiempo está en contacto con el ruido
- viii. Con qué frecuencia ha tenido molestias en el oído por el ruido
- ix. Cuál de estas molestias ha sentido causados por el ruido
- x. Con qué frecuencia utiliza protección auditiva en el trabajo

Tabla 27
Estadísticos de ítems contaminación por ruido

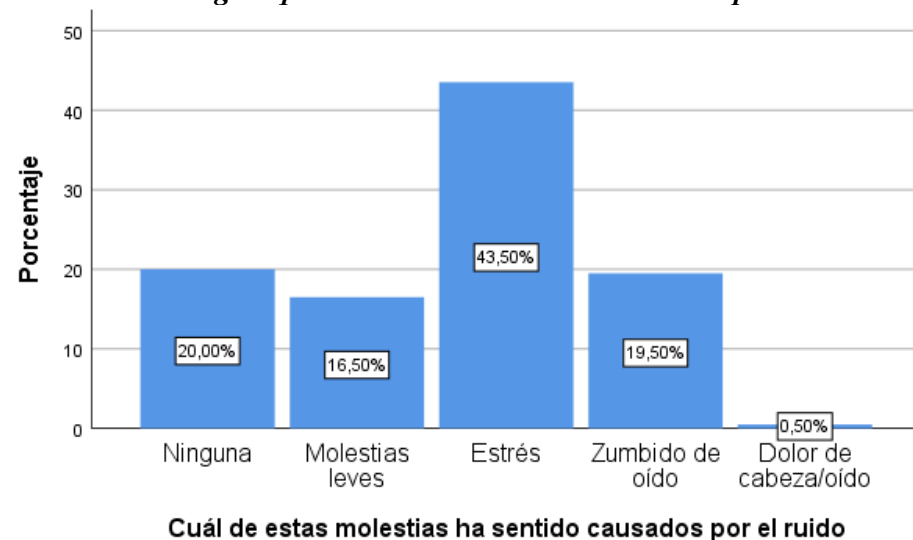
	vi	vii	viii	ix	x	Ruido
N	200	200	200	200	200	200
Media	3,40	2,93	2,37	2,64	4,50	3,23
Moda	4	3	3	3	5	4
Mínimo	1	1	1	1	1	2
Máximo	5	5	5	5	5	4

Fuente: Elaboración propia

Se tiene que el ítem viii tiene un riesgo bajo con una media de 2.37, pues el personal afirma que no tiene frecuentemente molestias en el oído, sin embargo, los ítems vi, vii y ix tiene un riesgo medio con medias de 3.40, 2.93 y 2.64 respectivamente, lo que identifica que el personal trabaja cerca de varias fuentes de ruido, tiene una exposición media a estas fuentes y que, aunque no sean frecuentes, sí han tenido diversas molestias en el oído, siendo que el 43.5% ha tenido estrés seguido de un 19.5% que ha sentido zumbidos en el oído. Por esto se determina que sí hay daño por exposición al ruido en el personal.

Por último, en el ítem x se puede observar que con una media de 4.5 el personal casi nunca utiliza protección auditiva, lo cual es muy riesgoso si consideramos los resultados previos de la medición del ruido ocupacional donde era necesario el uso de estos para no superar el LMP.

Gráfico 8
Encuestados según qué molestias ha sentido causados por el ruido

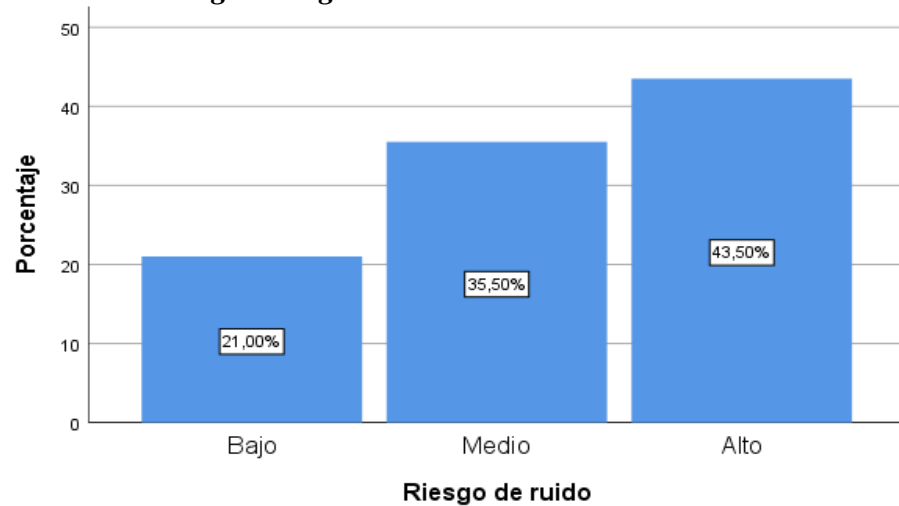


Fuente: Elaboración propia

Se tiene entonces una media general de 3.23; sin embargo, se observa que la mayoría (43.5%) tiene un riesgo alto, seguido de 35.5% de riesgo medio y un 21% de riesgo bajo, por lo que se determina un

riesgo alto de contaminación por ruido por lo que se debe tomar medidas para controlar el riesgo y evitar consecuencias en el personal que perjudique sus labores y su salud.

Gráfico 9
Encuestados según riesgo de ruido



Fuente: Elaboración propia

- **Riesgo de radiación solar**

Para evaluar este riesgo se cuenta con los siguientes ítems:

- xi. La mayor parte del tiempo trabaja en sombra o a la intemperie
- xii. Cuanto tiempo de exposición tiene al sol
- xiii. Con qué frecuencia se ha quemado a causa del sol
- xiv. Cuál de estas molestias ha tenido a causa de la radiación solar
- xv. Con qué frecuencia se coloca bloqueador antes de trabajar

Tabla 28
Estadísticos de ítems de radiación solar

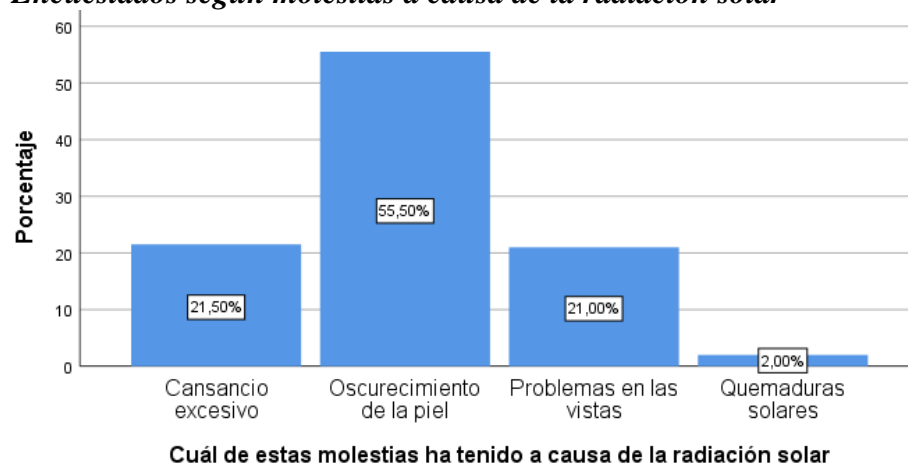
	xi	xii	xiii	xiv	xv	Radiación
N	200	200	200	200	200	200
Media	3,66	3,34	4,01	3,04	3,95	3,73
Moda	4	3	4	3	4	4
Mínimo	2	1	3	2	3	2
Máximo	5	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Los ítems xii y xiv, con medias de 3.34 y 3.04 respectivamente, tienen un nivel de riesgo medio, pues se tiene una exposición al sol promedio y se han tenido algunas molestias a causa de la radiación; sin embargo, en los ítems xi, xiii y xv se tiene un riesgo alto con medias de 3.66, 4.01 y 3.95 respectivamente, lo que determina que la mayor parte del tiempo se trabaja bajo el sol, han tenido quemaduras solares frecuentemente y casi nunca utilizan bloqueador. Resalta que el 55.5% tienen oscurecimiento de la piel a causa de la radiación y hay muchos casos de problemas en las vistas (21%) y cansancio excesivo (21.5%), por lo que se determina que sí hay daño por exposición a la radiación. Esto se observa sobretodo en el personal femenino, mujeres jóvenes que tienen poca experiencia en el trabajo.

Gráfico 10

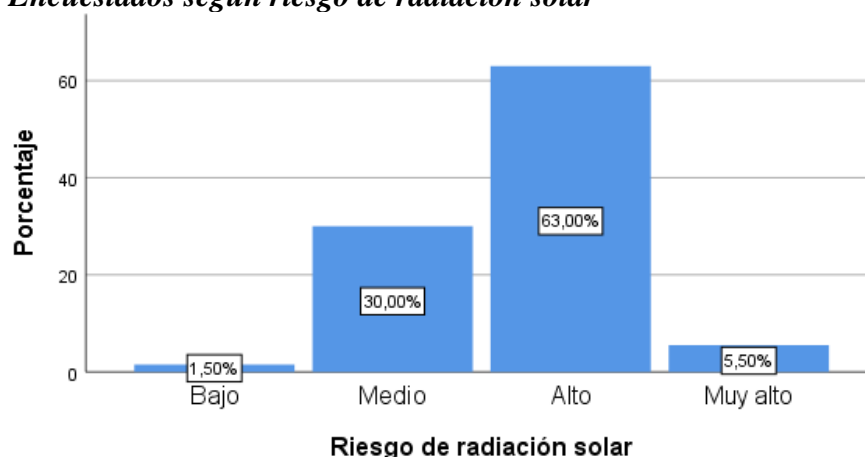
Encuestados según molestias a causa de la radiación solar



Fuente: Elaboración propia

Con una media general de 3.73, se tiene riesgo alto, confirmado por el 63% de los encuestados, seguido de un 30% con riesgo medio, por lo tanto, es necesario aplicar medidas de control para disminuir este tipo de riesgos y evitar las consecuencias en el personal.

Gráfico 11
Encuestados según riesgo de radiación solar



Fuente: Elaboración propia

- **Riesgo de estrés térmico**

Para evaluar este riesgo se cuenta con los siguientes ítems:

- xvi. La ropa que usa en el trabajo es fresca
- xvii. Considera estar expuesto a altas temperaturas en el trabajo
- xviii. Encuentra puntos de hidratación cerca a su puesto de trabajo
- xix. Se toma medidas en la empresa para controlar el calor excesivo
- xx. Cuál de estas molestias ha tenido por efectos del calor

Tabla 29
Estadísticos de ítems estrés térmico

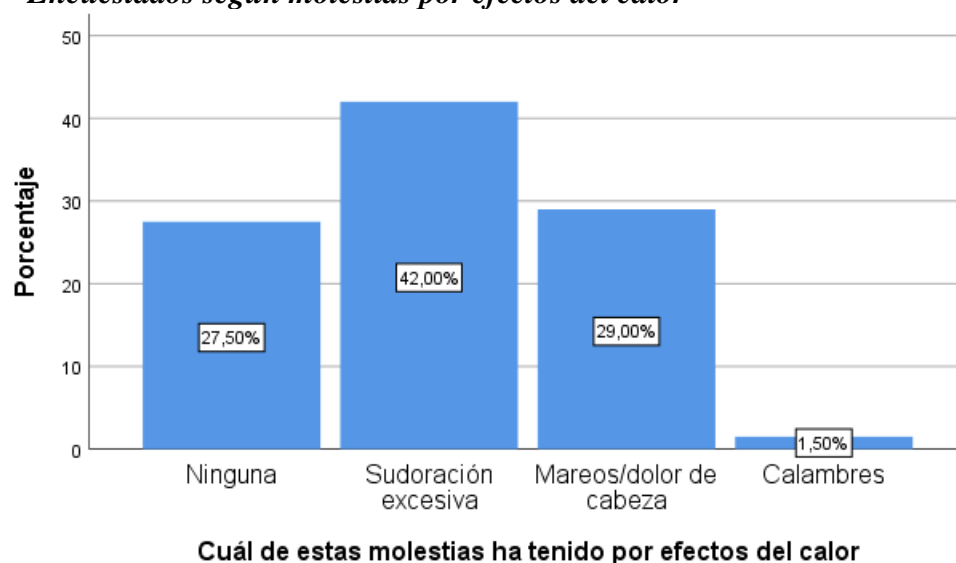
	xvi	xvii	xviii	xix	xx	Estrés térmico
N	200	200	200	200	200	200
Media	1,62	3,03	1,50	3,04	2,05	2,25
Moda	1	3	1	3	2	2
Mínimo	1	1	1	1	1	1
Máximo	5	5	4	5	4	4

Fuente: Elaboración propia

En los ítems xvii y xix con medias de 3.03 y 3.04, tienen un riesgo medio, pues el personal considera estar expuesto a altas temperaturas en el trabajo, pero no por mucho tiempo y la empresa ha tomado algunas acciones para controlar el calor como descansos, sombra en algunas

zonas o puntos de hidratación, aunque estas aún pueden ser mejores. Además, en los ítems xvi, xviii y xx, con una media de 1.62, 1.50 y 2.05 respectivamente, se tiene un riesgo bajo lo que refleja que la ropa que usan en el trabajo suele ser fresca apoyado con el viento que corre en la zona, hay puntos de hidratación cerca de las áreas donde laboran y han tenido molestias por el calor pero no son muy graves, como sudoración (42%), algunos mareos o dolores de cabeza (29%) y también muchos no han teniendo ninguna molestia (27.5%), lo que determina que sí hay daños por estrés térmico, aunque son leves. De la misma forma, se observa una tendencia a que las mujeres presentan más estas molestias antes que los varones.

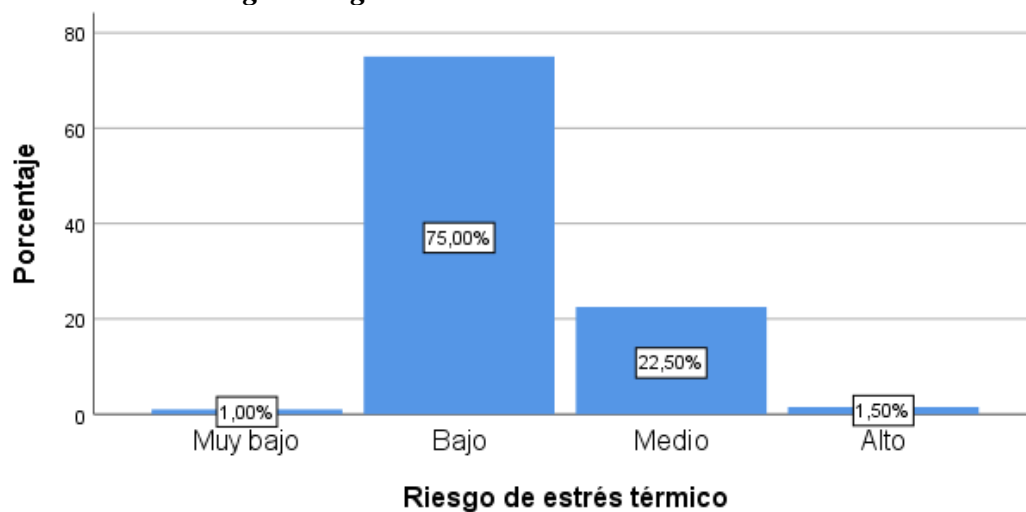
Gráfico 12
Encuestados según molestias por efectos del calor



Fuente: Elaboración propia

Con una media de 2.25 se determina que se tiene un riesgo bajo de estrés térmico, determinado también por un 75% de casos que resultan tener riesgo bajo, aunque se debe seguir manteniendo controles y medidas para evitar que el 22.5% de riesgo medio suba.

Gráfico 13
Encuestados según riesgo de estrés térmico



Fuente: Elaboración propia

- **Encuesta general**

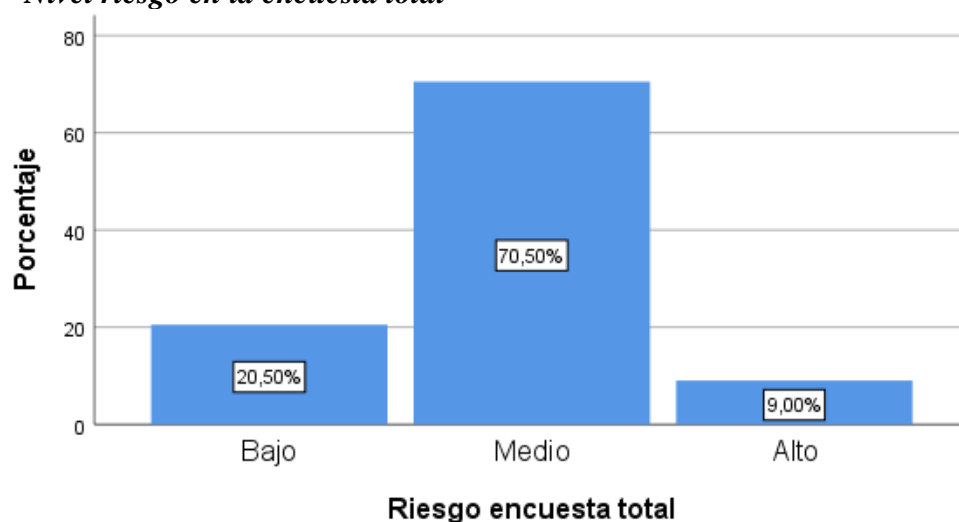
En resumen, se tiene los estadísticos de la encuesta total, observando que, con una media de 2.89 y un 70.50% de encuestados se tiene un nivel de riesgo general medio; observando que la calidad de aire y estrés térmico tienen riesgo bajo, el ruido un riesgo medio y la radiación solar un riesgo alto. Por tanto, se puede determinar que la percepción y los malestares del personal está centrada en la radiación, seguido del ruido, así que se deben enfocar los esfuerzos para disminuir estos riesgos.

Tabla 30
Estadísticos de encuesta total

	Riesgo de calidad de aire	Riesgo de ruido	Riesgo de radiación solar	Riesgo de estrés térmico	Riesgo encuesta total
N	200	200	200	200	200
Media	2,09	3,23	3,73	2,25	2,89
Moda	2	4	4	2	3
Mínimo	1	2	2	1	2
Máximo	4	4	5	4	4

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14
Nivel riesgo en la encuesta total



Fuente: Elaboración propia

Además, se puede observar que hay una tendencia a que los varones tienen una percepción menor de los riesgos o consecuencias, así como un comportamiento más seguro. Esto pues del riesgo general bajo, el 85.4% son varones, en cambio para el riesgo medio y alto, las mujeres predominan con un 51.1% y 55.6% respectivamente. Esto también pues se observó más problemas de salud en las mujeres por su inexperiencia y falta de adaptación a trabajos físicos.

Tabla 31
Encuestados según sexo y riesgo encuesta total

		Riesgo encuesta total (ET)			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Sexo	Masculino	Recuento	35	69	8	112
		% de ET	85,4%	48,9%	44,4%	56,0%
	Femenino	Recuento	6	72	10	88
		% de ET	14,6%	51,1%	55,6%	44,0%
Total		Recuento	41	141	18	200
		% de ET	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

También se puede identificar que, según el rango de edad, hay una ligera tendencia a que a mayor edad se percibe más riesgo general,

pues del riesgo general bajo y medio, los 2 rangos con mayor representación son de 26 a 41 años; en cambio para el nivel de riesgo alto, la mayoría (27.8%) son del rango de 34 a 41 años, seguido del rango de edad de 50 años a más (27.8%). Por tanto, se puede determinar que, para los riesgos evaluados, hay una tendencia a que los adultos con más experiencia tienen más riesgo que los jóvenes con menor tiempo de exposición.

Tabla 32
Encuestados según rango de edad y riesgo encuesta total

		Riesgo encuesta total (ET)			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Rango de edad	18 a 25 años	Recuento	5	28	3	36
		% de ET	12,2%	19,9%	16,7%	18,0%
	26 a 33 años	Recuento	8	28	3	39
		% de ET	19,5%	19,9%	16,7%	19,5%
	34 a 41 años	Recuento	14	37	5	56
		% de ET	34,1%	26,2%	27,8%	28,0%
	42 a 49 años	Recuento	7	25	2	34
		% de ET	17,1%	17,7%	11,1%	17,0%
	50 años a más	Recuento	7	23	5	35
		% de ET	17,1%	16,3%	27,8%	17,5%
	Total	Recuento	41	141	18	200
		% de ET	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, por el contrario, se identifica que el personal que más tiempo lleva trabajando en la empresa tiende a valorar menores riesgos, pues para los riesgos bajo y medio, la mayoría lleva trabajando de 25 meses más, con 48.8% y 41.1% respectivamente; en cambio para el riesgo alto, el 50% lleva trabajando solo de 1 a 6 meses. Esto se observa pues los que tienen más experiencia se han acostumbrado al trabajo y consideran normal las condiciones y riesgos, por el contrario, los que ingresan por la campaña de cosecha pueden identificar

claramente los riesgos y al tener menos experiencia se confían y no suelen cuidarse al enfrentarse a estos riesgos.

Tabla 33
Encuestados según tiempo de trabajo y riesgo encuesta total

		Riesgo encuesta total			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Tiempo de trabajo en la	1 a 6	Recuento	9	47	9	65
	meses	% de ET	22,0%	33,3%	50,0%	32,5%
	13 a 18	Recuento	2	22	2	26
	meses	% de ET	4,9%	15,6%	11,1%	13,0%
	19 a 24	Recuento	10	14	1	25
	meses	% de ET	24,4%	9,9%	5,6%	12,5%
	25 meses	Recuento	20	58	6	84
	a más	% de ET	48,8%	41,1%	33,3%	42,0%
	Total	Recuento	41	141	18	200
		% de ET	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

4.2. Alternativas de solución

4.2.1. Identificación de peligros y riesgos

Por todo esto se realizó la actualización de la matriz IPERC (2da versión), logrando identificar que para las áreas administrativas no hay riesgos asociados a los evaluados en la investigación, solo en cuanto a la sanidad agrícola de 16 actividades, 11 presentan riesgos asociados a los contaminantes estudiados, los cuales son detallados en la tabla 34. Estos riesgos son sobre todo por exposición a radiación solar, inhalación de vapores químicos y exposición a ruido, todos con un nivel de riesgo significativo pero que al tomar las medidas de control propuestas pasan a ser un riesgo poco significativo.

Por el contrario, en el proceso de riego (tabla 35) de 35 actividades, en 24 se identifican riesgos, la mayoría de nivel significativo, centrados sobretodo en la radiación solar con riesgo significativo, estos de igual manera al aplicar las medidas de control bajan a tener riesgo poco significativo; sin embargo, en 2 actividades se identifican riesgos inaceptables como la exposición a la inhalación de productos químicos y la exposición al ruido del motor, por lo que se debe tener mucho cuidado en estas actividades, considerando que el control solo logra bajar el riesgo a significativo.

Tabla 34
IPERC sanidad agrícola

Puesto	Actividad	Maq. y eq.	Tipo	Peligro	Riesgo	Riesgo puro		MEDIDAS DE CONTROL	R. remanente			
						P	G		Tipo	P	G	Tipo
Evaluadores	1.1. Evaluar y llenar cartilla de evaluación en campo	Celular, tijeras calibrador y lupas	FÍSICO	Transitar por los campos	Exposición a radiación solar: Quemadura, Cáncer a la piel	2	3	Riesgo Significativo	Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS para el uso correcto de EPP's recomendados: Gorros tipo árabe y polo manga larga. Capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS para posturas correctas y prevenir el impacto de los rayos del sol en los brazos y el rostro. Realizar monitoreo ocupacional.	1	3	Riesgo Poco
			QUÍMICO		Inhalación de vapores químicos: intoxicación, irritación a las vías respiratorias.	2	3	Riesgo Significativo	Constatar que se hayan señalado con banderines rojos los campos aplicados, para no ingresar o transitar por dichos campos. Capacitar y preparar al personal en los DSS sobre la forma segura de transitar por campos aplicados. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS para el uso correcto de EPP's recomendados: Respiradores con cartuchos y filtros.	1	3	Riesgo Poco Significativo
Supervisor fitosanitaria	3. Verificar el cronograma de actividades y supervisar las aplicaciones fitosanitarias	Motocicleta	FÍSICO	Transitar por los campos en	Exposición a radiación solar: Quemadura, Cáncer a la piel	2	3	Riesgo Significativo	Facilitar y capacitar a los trabajadores en los DSS para el uso correcto de EPP's recomendados: Gorros tipo árabe y polo manga larga. Capacitar y preparara los trabajadores en los DSS para posturas correctas y prevenir el impacto de los rayos del sol en los brazos y el rostro. Sugerir al trabajador el uso de protectores solares.	1	3	R. Poco Significati
			QUÍMICO		Inhalación de vapores químicos: Disminución de los niveles de Colinesterasa, Intoxicaciones, irritación a las vías respiratorias	2	3	Riesgo Significativo	Contar con depósitos o materiales en buen estado para prevenir fugas de producto químico. El ambiente de aplicación debe estar ventilado, que cuente con una ducha de emergencia para casos en que el químico llegue a impactar en el cuerpo del personal. Determinar los pasos adecuados para la manipulación de los químicos. Realizar y mantener un archivo con las hojas de seguridad (MSDS), de los químicos ingresados al área. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS para el uso correcto de EPP's recomendados:: Respiradores con cartuchos y filtros.	1	3	R. Poco Significativo
Premezclador de químicos	4.1. Trasladar almacén a premezcla 4.2. Dilución de cada producto fitosanitario	Balde de mezcla	QUÍMICO	Cargo de químicos / manipulación			Riesgo Significativo					
Obreros de aplicación	5. colocar la pasta cicatrizante (SANIX) en el corte de la poda	Pincel	FÍSICO	Manipulación de recipientes	Exposición a radiación solar: Quemadura, Cáncer a la piel.	2	3	Riesgo Significativo	Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS para el uso correcto de EPP's recomendados: Gorros tipo árabe y polo manga larga. Capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS para posturas correctas y prevenir el impacto de los rayos del sol en los brazos y el rostro. Sugerir al trabajador el uso de protectores solares.	1	3	R. Poco Significativo

Mochileros, operario, tractorista	5.2. Prueba de calibración de la máquina de aplicación	Recipientes, manómetro, mancuernas / Papel hidrosensible	QUÍMICO	Manipulación de boquillas y manómetro	Inhalación de vapores químicos: Disminución de los niveles de Colinesterasa, Intoxicaciones, irritación a las vías respiratorias	2	3	Riesgo Significativo	Contar con depósitos o materiales en buen estado para prevenir fugas de producto químico. El ambiente donde se realice la aplicación debe estar ventilado, que cuente con una ducha de emergencia para casos en que el químico llegue a impactar en el cuerpo del personal. Determinar los pasos para manejo de químicos. Realizar y mantener un archivo con las hojas de seguridad (MSDS), de los químicos ingresados al área. Entrenar al personal en los procedimientos seguros de manejo de todos los químicos con los que trabajan en el área y tienen contacto. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS sobre el uso correcto de EPP's recomendados: Respiradores con cartuchos y filtros.	1	3	R. Poco Significativo
	5.3. Prueba de eficiencia de la aplicación		FÍSICO	Exposición a ruido: Hipoacusia	2	3	Riesgo Significativo	Efectuar mantenimiento a las unidades de transportes por prevención. Revisión constante de maquinaria agrícola y sus componentes.	1	3	R. poco	
	5.5. aplicar las sustancias fitosanitarias en los campos		FÍSICO	Operación del tractor	Exposición a ruido: Hipoacusia	2	3	Riesgo Significativo	Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS sobre el uso correcto de EPP's recomendado: Tapones de oídos.	1	3	R. poco Significativo
Operario de Sanidad Agrícola/ Aplicador 5.1. recoger los bidones de la pre	6.1. recoger los bidones de la pre - mezcla y entregarlos al almacén. 6.2. realizar el triple lavado de la mochila o del implemento de aplicación 6.3. Lavar y desinfectar la vestimenta y los EPP's	N/A	QUÍMICO	Manipulación de bidones de productos químicos	Inhalación de vapores químicos: Disminución de los niveles de Colinesterasa, Intoxicaciones, irritación a las vías respiratorias	2	3	Riesgo Significativo	Contar con depósitos o materiales en buen estado para prevenir fugas de producto químico. El ambiente donde se realice la aplicación debe estar ventilado, que cuente con una ducha de emergencia para casos en que el químico llegue a impactar en el cuerpo del personal. Determinar los pasos para manejo de químicos. Realizar y mantener un archivo con las hojas de seguridad (MSDS), de los químicos ingresados al área. Entrenar al personal en los procedimientos seguros de manejo de todos los químicos con los que trabajan en el área y tienen contacto. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS sobre el uso correcto de EPP's recomendados: Respiradores con cartuchos y filtros.	1	3	R. Poco Significativo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35
IPERC proceso riego

Actividad	Puesto	R/N/R	Maq. Equip.	Tipo	Peligro	Riesgo	Riesgo			Medidas de control	Riesgo		
							P	G	Tip		P	G	Tip
Instalación de mangueras de riego 1. Zanjo con palana 4. Colocar mangueras en la carreta 7. Colocar mangueras en cada camellón	Regador	No	Palana	Físico	Transitar por la zona de cultivo/ almacenamiento/ Trabajo en campo	Exposición a la radiación solar:	2	3	R. significativo	Capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS sobre riesgos asociados a la Radiación UV. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores sobre el uso de los EPP's, recomendados: Gorros árabe y polo manga larga. Realizar monitoreo ocupacional. Dotar de protector solar.	1	3	R. poco
Preparación del sistema de riego 1. Colocación de iniciales 2. Tapado de zanja con palana 3. Extender manguera por camellones 4. Cortar y colocar estacas 5. Lavar iniciales con agua a presión 6. Conectar iniciales con manguera 7. Limpieza interior mangueras 8. Reparación de fugas 9. Desatoro de goteros 10. Alineamiento de las mangueras	Mecánico de Riego	No Rutinario	Palana / Bomba de agua / Conector / Tijera	Físico	Trabajo en campo / Transitar por la zona de cultivo / Manipulación de tijeras /	Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	Riesgo Significativo	Capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS sobre los riesgos asociados a la Radiación UV. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores sobre el uso correcto de los EPP's, recomendados: Gorros árabe y polo manga larga. Realizar monitoreo ocupacional - radiación solar. Dotar de protector solar.	1	3	R. Poco Significativo
Fertilización 1 Premezclar fertilizantes.	Motorista	Rutinario	NA	Químico	Manipulación de Productos químicos (fertilizantes)	Exposición a inhalación de producto químico: Intoxicación	3	3	Riesgo inaceptable	Definir los pasos para manipular los químicos. Realizar y mantener archivo con hojas de seguridad (MSDS) de los químicos ingresados al área. Capacitar y preparar a los trabajadores en DSS sobre procedimientos seguros para manipular los químicos. Capacitar y preparar a los trabajadores en DSS sobre manipulación segura de bidones con fertilizante. Pedir permiso de Trabajo de alto Riesgo (PETAR). Capacitar y preparar a los trabajadores en PETAR. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores sobre el uso correcto de los EPP's, recomendados: Respiradores 3M serie 7502 con filtros 6003, lentes de seguridad, guantes de seguridad, ropa de seguridad, protectores de oídos y botas de seguridad.	3	2	Riesgo Significativo
1 Premezclar fertilizantes	Motori	Rutinar	NA	Químico	Manipulación de químicos (fertilizantes)	Exposición a ruido: Hipoacusia	3	3	R.	Efectuar monitoreo constante de ruido ocupacional. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores sobre el uso correcto de los EPP's, recomendados: Protectores de oído	2	3	R.

2. Aplicar los fertilizantes vía válvula	Operador de bomba	Rutinario	Tableros eléctricos	Físico	Manipulación de tableros	Exposición a ruido: Hipoacusia	3	3	R.	Efectuar monitoreo constante de ruido ocupacional. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores sobre el uso correcto de los EPP's, recomendados: Tapones de oído.	2	3	R.
Inicio del riego del cultivo 1. Realizar controles de riego 2. Verificar los caudales de turnos de riego correspondiente.			N.A.			Transitar por zonas de tuberías presurizadas		2	3	R.	Efectuar monitoreo constante de ruido ocupacional. Facilitar, capacitar y preparar a los trabajadores sobre el uso correcto de los EPP's, recomendados: protectores de oído.	1	3
3. Realizar el riego del cultivo	Regador	Rutinario	N.A.	Químico	Transitar en campos aplicados	Inhalación de vapores orgánicos: Intoxicación	2	2	R. poco significativo	No programar riego a campos aplicados hasta que cumpla el periodo de reingreso a dicho campo. Verificar qué campos fueron aplicados (conocer el tipo de agroquímico aplicado, el tiempo de reingreso, los lotes, turnos y/o Módulos). Además, conocer qué campos se aplicarán durante el día para no transitar por dichas zonas o campos. Capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS sobre el uso seguro de herramientas manuales. Capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS sobre forma preventiva que se debe adoptar antes de iniciar su actividad.	1	2	R. no significativo
Mantenimiento preventivo del sistema de riego 1. Desmalezado 2. Purgado 3. 4. Desatoro de goteros.	Mecánico de riego	No rutinario	Palaneta de agua	Físico	Transitar por la zona de cultivo Manipulación válvula de agua Manipulación de tijeras	Exposición a la radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	Riesgo significativo	Capacitar en los DSS en el uso de la polera manga larga, protector facial o gorra, para protegerse de la radiación solar. Capacitar y preparar a los trabajadores en los DSS en posturas correctas para evitar daño de los rayos UV en los brazos y rostro. Sugerir al personal usar gorros y poleras manga larga para reforzar la protección mencionada.	1	3	Riesgo poco significativo
Transporte y almacén. mangueras 1. Levantar y enrollar las mangueras 2. Cargar y transportar las mangueras a almacén	Regador		NA Camión en carretera		Transitar por el campo								

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la producción de uva donde se centran los esfuerzos y procesos más importante de la empresa, de 55 actividades encontramos riesgos asociados en 48 casos, siendo todas de nivel significativo, los cuales son: exposición a radiación solar, exposición a inhalar material particulado, exposición al ruido de maquinarias y riesgo de inhalar químicos. A causa de ser los procesos principales de la empresa, se supervisa que todo se realiza de manera correcta, por lo que los riesgos no llegan a ser muy altos y en cuanto se aplican las medidas de control pasan a ser riesgos poco significativos.

Por todo esto se determina que hay riesgos de contaminación por aire, aunque debido a las consecuencias graves de que ocurran accidentes o incidentes con químicos, se establece procesos muy cuidadosos que logran que la concentración de la contaminación del aire y la percepción del personal sea de riesgo bajo. No obstante, tanto para el ruido como para la radiación solar los riesgos están presentes en gran parte de los puestos de trabajo y procesos por lo que se deben centrar esfuerzos para evitar sus consecuencias.

Entre las medidas de control aplicadas que representaron mayores cambios se tuvo: la instalación de puntos de hidratación, la aplicación de bloqueador solar obligatorio, el lavado de manos previo y posterior al trabajo, así como un control más exhaustivo del área SSOMA al personal.

Tabla 36

IPERC proceso producción de uva

Etapa	Puesto	Actividad	Tipo	Maq.	Tipo	Peligro	Riesgo	Puro			Medidas de control	Remanente		
								P	G	Tip		P	G	Tip
1. Preparación del terreno	Operario de Campo	1.1. Retirar toda la maleza del campo	RUTINARIO	NA	FISICO	Trabajos en campo agrícola	Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	R. significativo	Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Gorros árabe y polos manga larga. Capacitar y preparar a los trabajadores en DSS para tener posturas correctas y prevenir daños por los rayos UV en los brazos y rostro. Realizar monitoreo ocupacional - radiación. Dotar de protector solar.	1	3	R. poco
		1.2. Colocar la maleza en la carreta												
	Operario de Campo	1.9. Distribución de la materia orgánica	RUTINARIO	NA	BIOLÓGIC	Manipular materia orgánica	Inhalación de material particulado: Enf. respiratorias	2	3	R.	Realizar supervisión en la zona. Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Mascarillas.	1	3	R. poco
		1.2. Colocar la maleza en la carreta												
	Op. de maquinaria	1.3. Trasladar la maleza hacia composteras	RUTINARIO	Maquinaria agrícola	FISICO	Operar maquinaria agrícola	Exposición a ruido: Hipoacusia.	2	3	R. significativo	Contar con maquinarias adecuadas: con cabinas cerradas. Implementar Control de Mantenimiento Preventivo de todos las Maquinarias y/o Tractores, para confirmar el desempeño seguro y eficiente en la actividad que realiza el operador de maquinaria. Efectuar monitoreo constante de ruido ocupacional. Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Taponos de oídos.	1	3	R. poco significativo
	Op. de Campo	1.4. Marcar punto de los parrones con estacas	NO RUTINARIO	NA	FISICO	Trabajos en campo agrícola	Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	R. significativo	Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Gorros árabe y polos manga larga. Capacitar y preparar a los trabajadores en DSS para tener posturas correctas y prevenir daños por los rayos UV en los brazos y rostro. Realizar monitoreo ocupacional - radiación. Dotar de protector solar.	1	3	R. poco
	Op. de maquinaria	1.5. Subsulado. 1.7. Surcado del terreno	NO RUTINARIO	Maquinaria agrícola	FISICO	Operar maquinaria agrícola	Exposición a ruido: Hipoacusia.	2	3	R. significativo	Contar con maquinarias adecuadas: con cabinas cerradas. Realizar Control de Mantenimiento Preventivo de todos las Maquinarias y/o Tractores, para confirmar el desempeño seguro y eficiente en la actividad que realiza el operador de maquinaria. Efectuar monitoreo constante de ruido ocupacional. Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Taponos de oídos.	1	3	R. poco
Op. de terreno	1.6. Nivelación de terreno.	RUTINARIO	Maquinaria agrícola	FISICO	Operar maquinaria agrícola	Exposición a ruido: Hipoacusia.	2	3	R. Significativo	Efectuar monitoreo constante de ruido ocupacional. Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Taponos de oídos.	1	3	R. poco	
Conductor	1.8. Trasladar la materia orgánica con camión	RUTINARIO	Camión	FISICO	Operar camión	Exposición a ruido: Hipoacusia.	2	3	R. poco	Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Taponos de oídos.	1	3	R. poco	

2. Siembra	Op. siembra	2.1. Realizar hoyos al costado del central. 2.3. Tapar hoyos con abono orgánico, utilizando una palana.	NO	Palanas	FISICO	Manipulación de herramientas manuales	Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	R. Significativo	Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Gorros árabe y polos manga larga. Capacitar y preparar a los trabajadores en DSS para tener posturas correctas y prevenir daños por los rayos UV en los brazos y rostro. Realizar monitoreo ocupacional - radiación. Dotar de protector solar.	1	3	Riesgo Poco Significativo		
	Operario de Siembra	2.2. Vaciar abono orgánico en los hoyos.	NO RUTINARIO	NA	FISICO	Manipular abono orgánico	Inhalación de material particulado: Enf. respiratorias	2	3		Realizar supervisión en la zona. Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Mascarillas.	1	3			
	Op. de maquinaria	2.4. Trasladar plantones desde planta de empaque hasta el campo.	NO RUTINARIO	Maquinaria Agrícola	FISICO	Operar maquinaria agrícola	Exposición a ruido: Hipoacusia.	2	3		Riesgo Significativo	Contar con maquinarias adecuadas: con cabinas cerradas. Realizar Control de Mantenimiento Preventivo de todas las Maquinarias y/o Tractores, para confirmar el desempeño seguro y eficiente en la actividad que realiza el operador de maquinaria. Efectuar monitoreo constante de ruido ocupacional. Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Tapones de oídos.	1		3	Riesgo Poco Significativo
	Op. de Siembra	2.5. Realizar pequeños hoyos para siembra de plantones (20x 20) cm. 2.6. Colocar plantones y/o estacas.	NO	NA	FISICO	Trabajos en campo agrícola		2	3		Riesgo Significativo		1		3	Riesgo Poco Significativo
	Op. Amarre	3.1. Amarre de planta a tutor 3.3. Amarre de brotes					Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3		Riesgo Significativo	Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Gorros árabe y polos manga larga. Capacitar y preparar a los trabajadores en DSS para tener posturas correctas y prevenir daños por los rayos UV en los brazos y rostro. Realizar monitoreo ocupacional - radiación. Dotar de protector solar.	1		3	Riesgo Poco Significativo
3. Formación de planta	Desbrot Campo	3.2. Despunte de feminelas 3.5. Despunte	RUTINARIO	NA	FISICO	Trabajos en campo agrícola		2	3			1	3			
	Desbrot	3.4. Selección y eliminación de brotes						2	3			1	3			

6. Poda de Formación	Op. de maquinaria	6.1. Esparcido de materia orgánica - Abonamiento	NO RUTINARIO	Maquinaria guanera	FISICO	Operar maquinaria guanera	Exposición a ruido: Hipoacusia.	2	3	Riesgo Significativo	Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Tapones/protector de oídos.	1	3	Riesgo Poco Significativo
5. cosecha	Op. de maquinaria	5.6. Trasladar las jabas plásticas hacia zona de acopio	RUTINARIO	Maquinaria agrícola	FISICO	Operar maquinaria agrícola	Exposición a ruido: Hipoacusia.	2	3	Riesgo Significativo	Contar con maquinarias adecuadas: con cabinas cerradas. Realizar Control de Mantenimiento Preventivo de todas las Maquinarias y/o Tractores, para confirmar el desempeño seguro y eficiente en la actividad que realiza el operador de maquinaria. Efectuar monitoreo constante de ruido ocupacional.	1	3	Riesgo Poco Significativo
4. Poda	Operarios	4.1. Cortar cargadores. 4.2. Torcer el cargador 4.3. Sarmiento 4.5. Desbrote 4.6. Amarre de brotes 4.7. Deshoje 4.8. Ajuste de carga 4.9. Eliminación de falso hombro 4.10. Descole 4.11. Raleo 4.12. Pre-limpia	RUTINARIO	NA	FISICO	Trabajos en campo agrícola	Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	Riesgo Significativo	Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Gorros árabe y polos manga larga. Capacitar y preparar a los trabajadores en DSS para tener posturas correctas y prevenir daños por los rayos UV en los brazos y rostro. Realizar monitoreo ocupacional - radiación. Dotar de protector solar.	1	3	Riesgo Poco Significativo
5. cosecha	Operario	5.1 Cortar los racimos 5.2 Ubicar los racimos en jabas plásticas 5.3. Apilar las jabas 5.4. Trasladar jabas 5.5. Carga y descarga	RUTINARIO	NA	FISICO	Trabajos en campo agrícola		2	3	Riesgo		1	3	Riesgo Poco Significativo

7. Mallas	Op. de campo	6.3. Incorporación de Materia Orgánica	NO	NA	BIOLOGICO	Manipular abono orgánico	Inhalación de material particulado: Enf. respiratorias	2	3	Riesgo	Efectuar supervisión en la zona. Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Mascarillas adecuadas.	1	3	Riesgo Poco
	Op. de campo	7. Cosido de mallas	RUTINARIO	NA	FISIC	Cosido de mallas	Exposición a radiación solar:	2	3	Riesgo Significativo		1	3	Riesgo Poco
		7.1 Parchado de mallas	RUTINARIO	NA	FISIC	Parchado de mallas	Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	Riesgo Significativo		1	3	Riesgo Poco
Limpieza y mantenimiento	Op. de campo	Cambio de rafia	RUTINARIO	NA	FISIC	Modificado de rafia		2	3	Riesgo Significativo		1	3	Riesgo Poco
	Op. de campo	Despunte Deshiervo	NO RUTINA	NA	FISICO	Trabajos en campo agrícola	Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	R. significativo	Facilitar, capacitar y preparar a trabajadores en los DSS para la utilización correcta de EPP's recomendados: Gorros árabe y polos manga larga. Capacitar y preparar a los trabajadores en DSS para tener posturas correctas y prevenir daños por los rayos UV en los brazos y rostro. Realizar monitoreo ocupacional - radiación. Dotar de protector solar.	1	3	Riesgo Poco
		Mantenimiento de cerco	NO RUTINA	NA	FÍSICO	Trabajos en campo agrícola	Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	R. significativo		1	3	Riesgo Poco
	Op. de campo	Mantenimiento de parrón	RUTINARIO	NA	FISICO	Trabajos en campo agrícola	Exposición a radiación solar: Quemaduras, Melanosis, Cáncer a la piel	2	3	R. significativo		1	3	Riesgo Poco
P. Limpieza	P. limpieza	Limpieza y desinfección de los SSHH	RUTINARIO	Cemento	QUIMIC	Material particulado	Inhalación de material particulado, lesión ocular	3	2	R. significativo	Usar doble mascarilla: mascarilla KN 95 y mascarilla quirúrgica para evitar la inhalación de partículas. Lentes de seguridad para la protección ocular.	2	2	Riesgo Poco
			Pintur	QUIM	Gases y vapores	Inhalación de químicos	3	2	R. significativo	Capacitar al personal en temas de Riesgos Físicos y Químicos.	2	2	Riesgo Poco	
			RUTINARIO		QUIMICO	Mantenimiento de los SSHH	Riesgo químico: contacto e inhalación de químicos	3	2	R. significativo	Capacitación al personal en manejo de productos peligrosos. Usar doble mascarilla: mascarilla KN 95 y mascarilla quirúrgica. Dotar al personal de guantes de látex. Dotar al personal con zapatos de seguridad.	2	2	Riesgo Poco

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Procedimientos de trabajo seguro

Siendo la contaminación por ruido y radiación solar los principales riesgos, se presentan los PETS para ambos contaminantes en base a la jerarquía de controles:

1. Eliminación: No se puede eliminar los agentes causantes del riesgo (sol, motor, químicos, etc.)
2. Sustitución: No se pueden sustituir los agentes causantes del riesgo, pues son clave en el proceso de cosecha de uva.
3. Controles de ingeniería: Se presentan en los siguientes PETS, como las zonas de reposos temporales entre parrón y parrón.
4. Controles administrativos: Se presentan en los siguientes PETS, con pasos específicos para disminuir los riesgos.
5. Uso de EPP: Se presentan en los siguientes PETS, como el uso de bloqueador solar y otros.

Procedimiento estandarizado de Trabajo Seguro

Protección Auditiva

1. Objetivo

Constituir los pasos para la identificación de los peligros y evaluación y control de los riesgos asociados a la Seguridad y Salud Ocupacional sobre la exposición a ruido generado por diferentes fuentes presentes en la empresa, según su área laboral.

2. Alcance

Se aplica a las áreas administrativas y operativas del fundo Carmelo de la empresa PROSERLA S.A.C.

3. Responsabilidades

3.1. Inspector de SST

- Entregar a los trabajadores los equipos necesarios de protección auditiva que cumpla con las normas de seguridad aplicables como la ANSI S3.19-1974 o parecidos.
- Implementar controles para la conservación de la audición, aplicando la jerarquía de los controles.
- Certificar la utilización de EPP auditivo en los trabajadores que se expongan a ruido superior a 80dB durante su trabajo.
- Certificar que todos los trabajadores que tenga a cargo entiendan, y apliquen el procedimiento propuesto.
- Certificar que todos los trabajadores accedan a la información, la práctica y capacitación adecuada para desarrollar sus respectivas actividades.
- La jefatura y supervisor del área, velarán que los trabajadores a cargo conserven y usen adecuadamente los EPP auditivo.
- Asegurarse que el NRR, del protector auditivo logre reducir el ruido a niveles de riesgo bajo.

3.2. Trabajador

- Entender y aplicar el procedimiento propuesto.
- Utilizar y conservar correctamente el EPP auditivo según el anexo cuidado y mantenimiento del EPP auditivo.
- Informar de manera inmediata a su supervisor si se encuentran daños al protector auditivo para su cambio inmediato.
- Participar de forma activa en la capacitación de protección y cuidado del oído.

3.3.Médico ocupacional

- Examinar las evaluaciones médicas a fin de detectar colaboradores con principios de hipoacusia.
- Informar por escrito al personal que deba usar EPP auditiva por NIHL y a su supervisor a fin de utilizar el EPP correcto.
- Apoyar la investigación de los casos nuevos de personal con STS o NIHL, incluso cuando esta incrementa.

3.4.Inspector SST/Jefatura/Supervisor/Comité SST

- Examinar de forma aleatoria los ambientes y las áreas con el fin de confirmar la aplicación de los procedimientos propuestos.

3.5.Comité de SST

- Velar por la entrega del EPP necesario para todo el personal que se encuentre expuesto a una fuente de ruido.
- Realizar inspecciones inopinadas a los EPP's para comprobar su buen estado y su correcto uso.
- Revisar los resultados del monitoreo ocupacional anual aplicado en el fundo Carmelo y el plan de acción.

4. Especificaciones del estándar

4.1.Generales

Responsables

- Inspector de SST / Médico ocupacional

Descripción de la actividad

- Realizar y preservar el procedimiento de Protección Auditiva con el respaldo de todas las áreas, jefatura.

- El programa de Protección Auditiva contendrá las fases:

4.2. Monitoreo de nivel de ruido

Responsables

- Inspector de SST / Empresa que ejecuta los monitoreos.

Actividades

- Ejecutar monitoreo en los ambientes y áreas de la empresa en base al Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional a fin de confirmar que el ruido cumpla con los LMP.
- Si se identifica algún área que sobrepase el límite se debe efectuar monitoreos adicionales para identificar el impacto y poder controlar la fuente emisora.
- Se debe usar doble protección auditiva en los trabajadores que se expongan a ruido que supere los 100 dB(A).
- No se trabaja cuando el ruido supere los 105 dB(A) si no se implementa control que asegure la disminución del ruido.
- Se debe evaluar lo siguiente en los monitoreos: fuente de ruido, tipo de ruido, nivel, tiempo de exposición, tipo de trabajo y las actividades que desarrolla.

4.3. Implementación de controles

Responsables

- Inspector de SST / Jefatura de área / Jefatura de fundo

Actividades

- Efectuar controles si el ruido supera el 50% de los LMP según el tiempo de exposición detallado en las normas internacionales.

- Se tiene en cuenta la jerarquía de controles para disminuir el nivel de ruido, todo esto según el procedimiento de Gestión de Riesgos. De ser el caso que no se pueda eliminar o sustituir (sol, motores, químicos, etc.), se aplica el resto de controles con énfasis en los de tipo Ingeniería.
- Para el control de Ingeniería debe incluir reducir el ruido en el emisor, así como en la trayectoria; en cuanto a los controles Administrativos como las buenas prácticas de trabajo y la señalización se debe aplicar para confirmar que el personal no esté expuesto a un nivel de ruido que superen los límites permisibles. Como último recurso se debe usar los Equipos de Protección Personal.
- En base al procedimiento de Señalización y Código de Colores se debe señalar y ubicar en los ingresos o alrededor de las áreas cuando el ruido sea igual o mayor al del límite permitido. Estas señales estarán orientadas específicamente a los trabajadores de las zonas en cuestión. En tanto para las visitas o para labores hechas en cortos periodos de tiempo se examinará cada necesidad de control.
- El Equipo de Protección Personal auditivo pueden utilizarse en diversos modelos, solo se debe permitir al personal que escoja el equipo que más le convenga y se adapte a su cuerpo, según su oído, para lograr la mejor compatibilidad y confort del trabajador.

- El uso de protección auditiva es obligatorio para todo el personal que se encuentre expuesto a niveles de ruido ocupacional que superen el 50% del límite máximo, siendo determinado por las normas internacionales.
- Para calcular la exposición del 50% del límite máximo se tiene que disminuir 3 dB al límite permitido, esto acorde a las horas laboradas.

4.4. Entrenamiento al personal

Responsables

- Médico ocupacional / Inspector de SST

Actividades

- Entrenar a los trabajadores que están expuestos a ruido peligroso, esto a través del curso de Protección auditiva.
- Realizar campañas de concientización sobre la pérdida auditiva.

4.5. Evaluación médica

Responsable

- Médico ocupacional

Actividades

- Se aplica la evaluación audiométrica como parte de las evaluaciones médicas ocupacionales en el personal, con lo que se procede con forme a los procesos de Salud Ocupacional e Higiene Ocupacional.

5. ANEXOS

5.1.Límites máximos permisibles

Tabla 37
Estándares ruido ambiental

Nivel de ruido (dBA)	Tiempo expuesto al ruido
82	16 h / día
83	12 h / día
85	8 h / día
88	4 h / día
91	1½ h / día
94	1 h / día
97	½ h / día
100	¼ h / día

Fuente: RM N° 375-2008-TR

5.2.Mantenimiento y cuidado del equipo de protección auditiva

- Se recomienda seguir las indicaciones de la empresa fabricante para mantener y cuidar el EPP.
- Almacena de forma segura, que esté protegido de químicos o temperaturas altas, pues estos pueden adherirse en las paredes del EPP y modificar su funcionamiento.
- Se tiene recomendaciones de cuidado, mantenimiento y guardado de los protectores auditivos:

Tapones reutilizables:

- Como mínimo una vez por semana se debe lavar el protector para retirar cerumen o sustancias que se hayan acumulado.
- Para lavarlos se utiliza agua tibia y jabón neutro según indicaciones de fabrica. No utilizar alcohol o solvente ácido.
- El lavado se realiza terminando la jornada laboral para asegurar un secado adecuado, el cual se realiza con una tela de material que no bote fibras o pelusas. No se utiliza papel.

- El almacenamiento se realiza en una caja, estuche o bolsa que pueda guardar el EPP correctamente después de secado.
- El tapón es usado solo y únicamente por una misma persona.

Orejeras:

- El arnés y las copas se limpian con una tela o paño húmedo.
- Determinadas operaciones con soldadura y la emisión de ozono pueden llegar a causar daños y endurecer el revestimiento (de espuma) de las copas.
- Las almohadillas se revisan cada semana para verificar el estado del sello, si hay contacto entre la cabeza y almohadilla, así como se revisa la presencia de fisuras o grietas.
- El arnés debe ser ajustado o incluso reemplazado en los casos que se necesita una correcta tensión (no en todos los protectores se puede).
- Se guarda el EPP colgado por el arnés en un lugar con viento.

Orejeras acoplables a casco de protección:

- Las orejeras con copas presionando contra el casco no se almacenan.
- Seguir las indicaciones para las orejeras para mantener y limpiar las copas y almohadillas.

5.3.Sustitución del equipo de protección auditiva

- Para los EPP dañados por caídas o golpes, así como viejos o se haya utilizado mal, deben ser cambiados o reparados si es posible. Si se cambia se debe asegurar que el nuevo equipo tenga las mismas características técnicas que el equipo reemplazado.

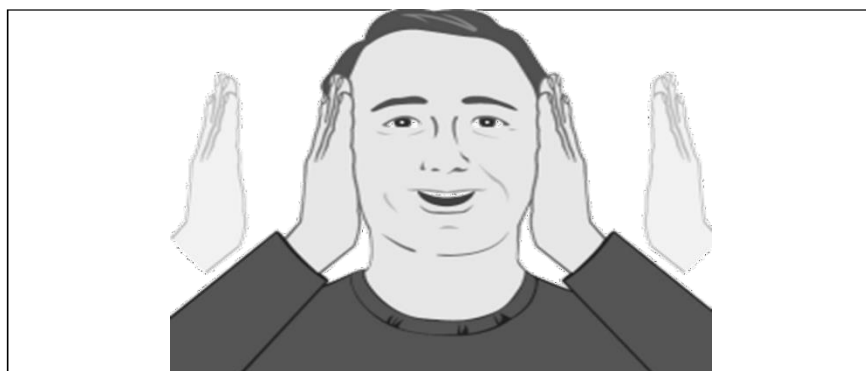
- Para cambiar un protector se verifica diariamente los parámetros críticos (presión, ajuste, simetría, etc.), sin enviarlo a laboratorio.
- Para sustituir la orejera se verifica:
 - o Que el arnés tenga la misma fuerza que uno nuevo.
 - o Que las almohadillas mantengan su estado original y no se hayan endurecido o presenten otros problemas.
 - o Que no tenga suciedad en las copas o alguna parte de este que no se pueda limpiar.
 - o Que mantenga la comodidad sin ocasionar algún efecto dañino en el trabajador.
 - o Que sea compatible con otros EPP.

Tener en cuenta que, si se utiliza tapón descartable, se debe utilizar solo una vez y no lavarlos si se caen o están en contacto con alguna partícula o químico, sino descartarlo y reemplazarlo.

5.4.Prueba de ajuste

Ponga las palmas de sus manos sobre sus oídos y retírelas. Los tapones deben bloquear lo suficiente el ruido que al tapar los oídos con ambas manos no exista una gran diferencia.

Gráfico 15
Prueba de ajuste de tapones

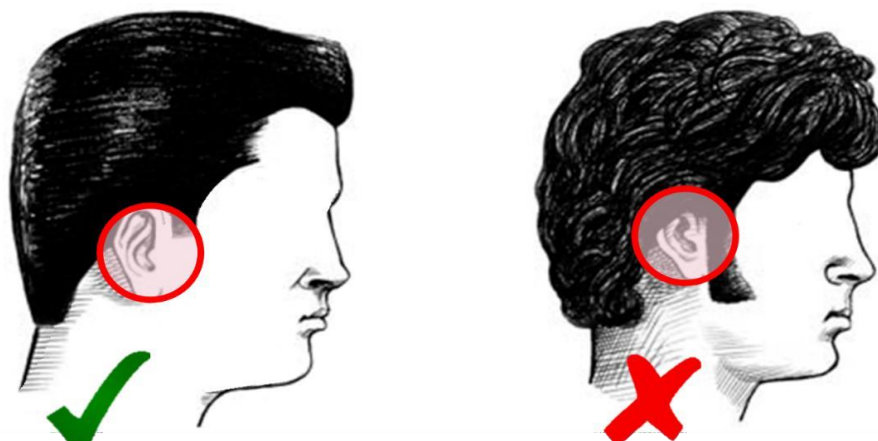


Fuente: DS 005-2012 TR

5.5.Recomendaciones durante el uso de orejeras

No se debe hacer uso de la protección auditiva encima de cortavientos y/o con la patilla larga y no se debe utilizar las orejeras encima del cortaviento.

Gráfico 16
Recomendaciones uso de orejeras



Fuente: DS 005-2012 TR

Gráfico 17
Recomendaciones uso de orejeras



Fuente: DS 005-2012 TR

6. Referencias legales y otras normales

6.1.Ley N^a 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 20 y 21.

6.2.D.S 005-2012 TR Reglamento de la ley 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo.

6.3. RM N° 375-2008-TR “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”.

Procedimiento estandarizado de Trabajo Seguro

Personal expuesto a radiación solar

1. Objetivo

Asegurar la protección de los trabajadores que están expuestos a radiación solar, otorgando las instrucciones básicas para fortalecer las conductas de autocuidado y protección personal, dando cumplimiento a la legislación de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente.

2. Alcance

Se aplica a las áreas administrativas y operativas del fundo Carmelo de la empresa PROSERLA S.A.C.

3. Responsabilidades

3.1. Inspector de SST

- Entregar al personal los equipos de protección necesaria para la exposición a radiación solar.
- Verificar el cumplimiento del adecuado uso del equipo de protección por parte de los trabajadores.
- Revisar los EPP's que se encuentren en condiciones óptimas.
- Confirmar que todos los trabajadores a su cargo tengan conocimiento, comprendan y apliquen el proceso propuesto.
- Confirmar que todos los trabajadores puedan acceder a la información, así como a la preparación adecuada para desarrollar su trabajo.

3.2. Jefatura de fundo

- Verificar que el dispensador de protector solar se encuentre siempre abastecido.

- Asegurar los puntos de hidratación en los parrones donde el personal se encuentre laborando.
- Asegurar la entrega de polos manga larga de algodón, gorro de ala ancha tipo árabe y lente oscuro con protección UV a todo personal ingresante.
- Solicitar si se requiere la renovación de EPP (gorro, polo o lente).

3.3. Supervisor de labores

- Comprobar si se cuenta con punto de hidratación, si no lo hubiera solicitar la misma a el encargado.
- Corroborar que todo el personal haya recibido el EPP – polo manga larga, gorro de ala ancha tipo árabe y lente oscuros con protección UV.

3.4. Seguridad patrimonial

- Asegurar que el dispensador de protector solar no sufra ningún daño o robo.
- Solicitar uno nuevo en caso el agente de seguridad detecte su desabastecimiento.
- Asegurar que solo se utilice lo necesario de protector solar.

3.5. Trabajador

- Tener conocimiento y aplicar el procedimiento.
- Utilizar y conservar correctamente el EPP para la mitigación de la radiación solar.
- Informar de manera inmediata a su supervisor en caso de presentar daño del EPP para su cambio inmediato.
- Participar activamente en cursos de capacitación radiación solar.

4. Especificaciones del estándar

4.1. Bloqueador solar (ver anexo)

- Aplicar el bloqueador solar en cantidad suficiente a la parte que queremos cubrir, por lo menos 20 minutos antes de la exposición a la radiación con la finalidad de una mayor impregnación.
- Emplear por lo menos 2 mg por cada cm² de piel, es decir, para una persona adulta, se colocará un aproximado de 6 cucharaditas de bloqueador solar mientras que media cucharadita para cubrir cara, cuello y parte detrás del cuello.
- Reaplicar el bloqueador solar cada 2 horas de forma normal, y cada 1 hora en aquellas superficies donde la radiación solar sea más intensa independientemente del Factor de Protección Solar.
- Suministrar bloqueador también en días nublados, ya que los rayos solares son tan intensos que tienen la capacidad de atravesar las nubes.

4.2. Punto de hidratación

- Colocar en bidón de agua de mesa de 20 L donde se encuentre el personal realizando labores, dicho bidón estará en una caseta portátil el cual protegerá de la radiación solar y no permitirá que la misma esté en contacto con el suelo.
- El personal tendrá que llevar un depósito donde llenará la cantidad necesaria de agua potable para beber, así se evita contaminación y se reduce la utilización de vasos descartables.
- Lo puntos de hidratación deberán estar lo más cerca posible al trabajador, de ser necesario se pondrá más de uno.

4.3.Zona de reposo

- Se acondicionarán zonas de reposo entre parrones para que el personal pueda descansar durante su jornada laboral. Esta contará con techo brindando así una barrera de protección entre la radiación solar y el personal.
- Dicho ambiente estará limpio y contará con sillas y mesas.
- Esta zona contará con punto de hidratación.

4.4.Equipos de protección personal

Los colaboradores deben llevar los siguientes equipos de protección personal.

- Utilizar gorro tipo árabe
- Utilizar lentes con protección UV.
- Polo manga larga de algodón.
- Aplicarse bloqueador solar incluso en días nublados.

4.5.Capacitaciones

- Concientizar a los trabajadores sobre el uso obligatorio de los equipos de protección personal, explicando el índice de radiación UV al cual se encuentran expuestos y las enfermedades como resultado de la exposición extendida a la radiación solar.
- Dar la información adecuada a los trabajadores para sensibilizar sobre los daños por exponerse a la radiación solar, así como las formas de evitar los efectos.

5. ANEXOS

5.1. Correcta aplicación del protector solar

Gráfico 18
Correcta aplicación del protector solar



Fuente: DS 005-2012 TR

6. Registros

6.1. Registro entrega de protector o bloqueador solar


Gráfico 19
Registro entrega de bloqueador solar

proserla		REGISTRO DE ENTREGA DE PROTECTOR O BLOQUEADOR SOLAR			Ver. 00	Fecha: 00/00/00	
						Página 1 de 2	
FUNDO	CARMELO			EMPRESA	PROSERLA SAC		
MARCA DE BLOQUEADOR		FPS		FECHA DE ENTREGA			
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO (DEPARTAMENTO DE SSMA)				FIRMA			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR			DNI	OBSERVACIÓN	FIRMA	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Fuente: PROSERLA SAC

6.2.Registro de capacitación


Gráfico 20
Registro de capacitación

		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO				Código: Vigencia:	
DATOS DEL EMPLEADOR							
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)		TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
MARCAR CON UNA X							
INDUCCIÓN	CHARLA DE SEGURIDAD	CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
TEMA							
OBJETIVO							
LUGAR							
FECHA		HORA DE INICIO		HORA FINAL		N° DE HORAS (MIN)	
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR						FIRMA	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	N° DNI	ÁREA DE TRABAJO	FIRMA	OBSERVACIONES		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
RESPONSABLE DEL REGISTRO							
NOMBRE		CARGO		FECHA	FIRMA		

Fuente: PROSERLA SAC

6.3.Registro de entrega de EPP

Gráfico 21
Registro de entrega de EPP

		REGISTRO DE ENTREGA DE EQUIPOS DE SEGURIDAD O EMERGENCIA				Código : Vigencia:	
DATOS DEL EMPLEADOR							
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)		TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
JAYANCA FRUITS	20561338281	CAR. ANTIGUA PANAMERICANA NORTE KM. C.P. CAHUIDE		EMPAQUETADO DE FRUTA			
MARCAR CON UNA X							
TIPO DE EQUIPO DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO							
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			EQUIPO DE EMERGENCIA				
NOMBRE DEL EQUIPO DEL EQUIPO DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO							
<small>En cumplimiento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, que tiene por objeto promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo, la empresa pone a disposición del trabajador los siguientes medios de protección individual o colectiva.</small>							
LISTA DE LOS TRABAJADORES							
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	ÁREA DE TRABAJO	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE RENOVACIÓN	FIRMA DEL TRABAJADOR	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
<small>Así mismo, recuerda la obligación de cada trabajador de mantener, conservar y utilizar correctamente estos medios, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El trabajador declara haber recibido o tener a su disposición los medios aquí descritos y se compromete a utilizarlos cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente.</small>							
RESPONSABLE DE LA ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL O EMERGENCIA							
APELLIDOS Y NOMBRES		CARGO			FIRMA		
RESPONSABLE DEL REGISTRO							
APELLIDOS Y NOMBRES		CARGO			FIRMA		

Fuente: PROSERLA SAC

7. Referencias legales y otras normales

7.1.Ley 30102 “Ley que dispone medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar”.

7.2.Ley N 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

7.3.D.S 005-2012 TR Reglamento de la ley 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo.

7.4. Resolución Ministerial N 375-2008-TR “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”.

4.2.3. Costo/beneficio

Se plantean los costos para aplicar lo propuesto:

Tabla 38
Presupuesto

Aspecto	Costo total
Materiales	S/ 3200.00
- Guías para capacitaciones	S/ 200.00
- EPP	S/ 3000.00
Personal del diseño de los PETS	S/ 1900.00
- Inspector	S/ 1000.00
- Administrativo	S/ 900.00
Personal de aplicación del programa	S/ 9000.00
- Bono inspectores	S/ 2000.00
- Bonos personal	S/ 5000.00
- Equipos monitoreos a utilizar	S/ 2000.00
TOTAL	S/ 14100.00

Fuente: Elaboración propia

Al proyectar los beneficios de evitar accidentes o incidentes, así como beneficios adicionales se tiene un costo beneficio de 3.40, lo que determina un gran beneficio para la empresa y se debe aplicar el programa.

Tabla 39*Beneficio del programa SBC y razón costo-beneficio*

Aspecto	Precio total
Beneficios directos	S/ 40000.00
- Costes accidentes evitados	S/ 40000.00
Beneficios indirectos	S/ 8000.00
- Mayor productividad	S/ 6000.00
- Mayor identificación con la empresa	S/ 2000.00
Beneficio total	S/ 48000.00
- Coste del programa	S/ 14100.00
- Costo-beneficio neto	S/ 33900.00
Razón costo-beneficio	3.40

Fuente: Elaboración propia

Se observa entonces que los mayores costos son en bonos para el personal, lo cual motiva para que se comprometan con la aplicación de los PETS. También se resalta que los incumplimientos de estos procesos seguros pueden traer como consecuencia accidentes o incidentes que traen altos costos, siendo S/ 40,000 lo proyectado como coste medio en base a lo registrado en la empresa; sin embargo, en otras empresas se tienen registros de demandas con montos elevados que se tuvieron que pagar al trabajador.

4.3. Discusión

Como resultados de las mediciones de concentración se tuvo resultados muy debajo del LMP (PM_{10} : $6,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $PM_{2.5}$: $1,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$, CO fue de $218,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SO_2 : $1,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, NO_2 : $0,06$ y H_2S : $0,194$), esto se debe al accionar del viento, pues al ser un trabajo al aire libre, cualquier contaminante se dispersa rápidamente. Esto lo contrastamos con Alva (2019) que evaluó el interior de una planta de producción de óxido de calcio en Cajamarca la cual se ubica fuera de la ciudad por ser una industria que tiene un nivel de contaminación elevado con concentraciones muy superiores al del presente estudio: PM_{10} : $12,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $PM_{2.5}$: $18,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, CO: $9968,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SO_2 : $17,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y NO_2 : $93,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$; incluso superando los ECA de la OMS; sin embargo, al evaluar los mismos gases en el exterior, a 500m de distancia, se obtuvo concentraciones mínimas, demostrando la acción del viento en dispersar los contaminantes.

También se debe considerar que en áreas dentro de la ciudad suele haber mayor concentración de gases debido al efecto de los vehículos, esto lo demuestra Farroñan (2018), que evalúa los gases en Chiclayo encontrando concentraciones de H_2S : $34,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, CO: $2387,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SO_2 : $24,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y NO_2 : $19,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valores mucho más altos que los encontrados en la agrícola. De la misma forma, otros autores han medido la calidad del aire en distintas zonas de la ciudad encontrando concentraciones de PM_{10} máximo de $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Barrera & Torres, 2018), $98,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el centro de una ciudad concurrida (Garrido, 2019) y hasta de $3494,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en una piladora de arroz (Alvarado, 2019), los cuales son valores muy altos para los $6,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de la agrícola, por tanto se determina la importancia de trabajar al aire libre para este tipo de contaminantes y también a tener buena ventilación en las áreas cerradas.

También, el aire libre ayuda a dispersar, por lo que la mayoría de actividades y mediciones de la agrícola (73 dBA) no superan el LMP, tal es el caso de Vargas (2019) que evaluó el ruido en una calle comercial de Tacna, donde a pesar de haber afluencia de vehículos obtuvo 71.2 dBA y 75.8 dBA, pues Tacna no es una ciudad tan poblada. También Farroñan (2018) evaluó la ciudad Chiclayo en zonas residenciales con varios espacios verdes, donde obtuvo 67.1 dBA.

Sin embargo, para casos específicos se debe cuidare del ruido, en el caso de la agrícola llegó a registrar niveles de ruido de 88.3 dBA a causa de los equipos utilizados como la soldadora, niveles donde es necesario el uso de orejeras si no se quiere tener problemas de salud. De igual manera Lozano & García (2020) encontró en una zona industrial de Ecuador que los niveles de ruido llegan hasta 84 dB en la noche a causa de las máquinas que trabajan en horarios nocturnos donde también es hora pico para el flujo vehicular. Esto se contrasta con López (2020) que al evaluar el centro de Chiclayo obtuvo mediciones desde 83.2 dBA hasta 96.3 dBA, debido a la gran afluencia de personas y vehículos en horas específicas. Finalmente Idrogo & Idrogo (2019) evaluó el ruido en las afueras del áreas de emergencia de un hospital de Chiclayo, encontrando mediciones máximas de hasta 124.9 dBA cuando llega la ambulancia, lo que nos permite concluir que el personal mismo debe identificar los momentos donde el ruido es riesgoso, por lo que debe protegerse.

Así también para la radiación solar, se obtuvo en la agrícola mediciones de hasta 9.20 UV, nivel muy alto que ha sido una constante en los últimos años debido a la contaminación ambiental y al debilitamiento de la capa de ozono. Esto se contrasta con Yaulilahua (2021) que mide la UV en Huancavelica que alcanza los 8 IUUV y que, en base a sus mediciones, encontró que la radiación se ha incrementado en 0.09 IUUV de 2018 a 2019 bajo las mismas condiciones.

En tanto a las consecuencias, se encontró que en el personal agrícola no tienen problemas de salud por la contaminación del aire (aunque el contacto con químicos sigue siendo un alto riesgo), con un 69% que no tiene ninguna molestia, esto debido a lo ya expuesto: el viento en lugares alejados de la ciudad. Diferente es el caso de Montero et al. (2020) donde 68.18% de su muestra de 110 ciudadanos tuvieron problemas respiratorios asociados al alto flujo vehicular de una ciudad céntrica en Ecuador. Barrera & Torres (2018) también encuentra que el 77% de los vecinos de una fábrica afirma tener molestias respiratorias por vivir cerca.

Sin embargo, si se tiene los cuidados adecuados, por más que se tenga una contaminación elevada, se pueden evitar los problemas de salud, como en el caso de Alvarado (2019), donde a pesar de que el personal trabaja en piladoras con altas concentraciones de material particulado, el 76% del personal no tiene molestias respiratorias, esto gracias al uso de EPP. Este mismo esfuerzo por usar el EPP se plantea ser replicado en la agrícola más aún si consideramos que, como lo muestra Céspedes (2019), Chiclayo es una ciudad muy contaminada y con graves problemas ambientales a causa de la basura.

Con respecto al ruido, se tiene que el 80% tiene molestias que van desde: Estrés 43.5%, zumbido de oído: 19.5% y molestias leves 16.5%; esto por lo ya expuesto, equipos específicos. Sin embargo, se debe aclarar que es importante que el personal pueda identificar estas molestias, pues en estudios similares, la población objetivo se acostumbra al ruido, tal es el caso de Lozano & García (2020) donde solo el 52% afirma tener molestias por el ruido de la industria y vehículos, a pesar de tener niveles altos de ruido. También Vargas (2019) al evaluar el ruido comercial e industrial de Tacna, aunque sea un nivel de ruido medio, de 70 pobladores, el ruido pasó desapercibido por un 86%.

Por último, el personal agrícola tiene un 55.5% que ha sufrido de oscurecimiento de la piel, 21.5% de cansancio excesivo y 21% de problemas de la vista, siendo que el 100% ha tenido algún efecto adverso por la radiación UV. Esto es pues el personal agrícola trabaja para una empresa y muchos de ellos no tienen experiencia, diferente a lo que pasa con la población de 148 pescadores independientes de Cáceres (2019), donde el 84% afirma no tener molestias a pesar que se observa que el 100% tiene la piel oscurecida.

En el caso de los agricultores, es básico el uso de ropa adecuada, como en la población de Sosa (2019), donde el 95.9% utiliza ropa adecuada para evitar la radiación UV, sin embargo sus cuidados solo llegan hasta ahí, pues el 95% no utiliza bloqueador, similar a la población del presente estudio donde la mayoría respondió que casi nunca utilizan esta protección.

Por último, Llauce & Rojas (2019) también señala que es necesaria una buena actitud, pues aunque en su población de pescadores el 100% presente oscurecimiento de la piel, el 98.7 % tiene una adecuada actitud para fotoprotección, lo que permite la aplicación de medidas de control adecuadas para el cuidado de la población. Del mismo modo, se debe motivar al personal agrícola para mantener las medidas de control y seguir los procedimientos de trabajo seguros propuestos, no solo para evitar sanciones administrativas internas, sino también por el cuidado de su propia salud.

CONCLUSIONES

1. Para la contaminación de aire, la concentración de gases se encuentra muy por debajo del ECA de aire por lo que no hay contaminación del aire. En el ruido ambiental se tiene que 4 puntos de medición de 9 (44.44%) tienen niveles de LAeq desde 84.5 dBA a 88.7 dBA los cuales están muy cerca de sobrepasar al ECA de ruido, en tanto al ruido ocupacional se tiene que 5 puntos de 10 (50%) tienen niveles por encima del LMP desde 85.7 dBA a 88.3 dBA, por lo que se determina un riesgo medio para el ruido. Para la radiación solar se tiene que el 44.44% de los horarios evaluados reflejan un índice UV alto y muy alto de hasta 9.20, mientras que el 33.33% tiene riesgo moderado, por lo que se determina que hay un riesgo alto de radiación UV. Por último, para los 3 puestos de trabajo evaluados por estrés térmico, el 100% está por debajo del valor límite con un máximo de WBGT de 27.3 muy cercano al 27.5 de valor límite, por lo que se determina que hay un riesgo medio.
2. Para la contaminación de aire no se identificó daños en el personal, obteniendo que el 69% del personal no ha sentido ninguna molestia a causa de la contaminación del aire lo que determina, junto a una media de 2.09, un riesgo bajo. Para el ruido, sí se observan daños pues el 43.5% afirma tener estrés por el ruido, seguido de un 19.5% que tiene zumbidos de oído lo que determina, junto a una media de 3.23, un riesgo medio. Para la radiación solar también se identifican daños, pues el 55.5% del personal ha tenido oscurecimiento de la piel, seguido de cansancio excesivo 21.5% y problemas en las vistas por el calor 21%, lo que determina, junto a una media de 3.73, un riesgo alto. En cuanto al estrés térmico, se observan leves daños, pues el 42% tiene sudoración excesiva, seguido del 29% con mareos/dolor de cabeza y un 27.5% que no tiene ninguna molestia por el calor, lo que determina, junto a una media de 2.25, un riesgo bajo.

3. La matriz IPERC identificó peligros y riesgos asociados a los contaminantes estudiados. Estos son inhalación de químicos o material particulado, radiación solar y ruido, representando riesgos significativos en el 87.27%, 68.75% y 68.57% de las actividades de sanidad agrícola, producción de uva y riego respectivamente, estas con las medidas de control propuestas como capacitación, uso de EPP y monitoreo constante, pasan a ser riesgos poco significativos. Por su parte, hay un 8.33% de riesgos inaceptables de inhalación de productos químicos y exposición a ruido de maquinaria en el proceso de riego, los cuales incluso con las medidas de control pasan a ser riesgos significativos, no obstante, solo se identifican en 2 actividades específicas.
4. Se plantean los procedimientos para trabajar seguro y así evitar los riesgos por ruido y por radiación solar, enfocados en la capacitación, uso de EPP y ampliar puntos de hidratación para el personal, así como mantener registro de las medidas de control que se cumplan.

RECOMENDACIONES

1. Después de aplicado los controles, se recomienda realizar constantemente monitoreo a los niveles de concentración de ruido y estrés térmico, para registrar y controlar los riesgos que generan en el personal y de ser el caso, enfocar los esfuerzos en disminuir el nivel de riesgo.
2. Se recomienda concientizar al personal de la importancia de aplicar medidas y controlar los riesgos a fin de disminuir los síntomas que ya presentan varios casos en el tóxico, o de evitar los síntomas a los que aún no los tienen.
3. Se debe aplicar las medidas de control propuestas en todas las áreas de la empresa y en todas las actividades, incluso en las que tengan riesgos poco significativos, a fin de evitar accidentes o enfermedades ocupacionales. Además, es importante mantener la motivación con estrategias adicionales, como compromisos ambientales, bonos por buenas prácticas de seguridad, entre otros.
4. La aplicación de los PETS debe realizarse con la aprobación y apoyo de la directiva para que los procedimientos sean constantes y el personal tenga un compromiso real con su seguridad.

ANEXOS

ANEXO 1

REPORTE DE TÓPICO

Se tiene el reporte de trabajadores atendidos y gasto aproximado en tópico por los meses de 2021 en que se considera la evaluación.

Tabla 40
*Número de trabajadores atendidos en
tópico por mes del 2021*

Meses	Atenciones
Julio	1
Agosto	23
Setiembre	34
Octubre	276
Noviembre	758
Diciembre	405
Total	1497

Fuente: PROSERLA SAC

Tabla 41
Gasto aproximado en tópico por mes del 2021

Meses	Atenciones	Gasto aproximado
Julio	1	S/ 1.50
Agosto	23	S/ 34.50
Setiembre	34	S/ 51.00
Octubre	276	S/ 414.00
Noviembre	758	S/ 1137.00
Diciembre	405	S/ 607.50
Total	1497	S/ 2245.50

Fuente: PROSERLA SAC

ANEXO 2

INFORME DE LABORATORIO Y CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096


INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-5798

I. DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL : CONSULTORIA INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.
2.-DIRECCIÓN : CAL.ALFREDO LAPOINT NRO. 619 INT. 302 CERCADO DE CHICLAYO
3.-PROYECTO : MONITOREO AMBIENTAL PROSERLA S.A.C - FUNDO CARMELO
4.-PROCEDENCIA : JAYANCA
5.-SOLICITANTE : CONSULTORIA INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.
6.-ORDEN DE SERVICIO N° : 0000002339-2021-0001
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : NO APLICA
8.-MUESTREADO POR : EL CLIENTE
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME : 2021-06-23

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO : Aire(Sólo Análisis)
2.-NÚMERO DE MUESTRAS : 2
3.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA : 2021-06-04
4.-PERÍODO DE ENSAYO : 2021-06-04 al 2021-06-23


Marco Valencia Huerta
Ingeniero Químico
N° CIP 152207



Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-5798

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMAL REFERENCIA	TÍTULO
Determinación de peso. Filtros PM10 Bajo volumen (*)	EPA-Compendium Method IO-2.3, 1999 (VALIDADO-Modificado). 2015	Sampling of Ambient Air for PM10 Concentration Using the Rupprecht and Patashnick (R&P). Low Volumen Partisol Sampler.
Determinación de peso. Filtros PM2.5 Bajo volumen (*)	EPA CFR 40, Part 50, Appendix L, 2011 (Validado-Modificado). 2015	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.
Dióxido de Azufre (*)	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2010 (VALIDADO-Modificado) No incluye muestreo. 2018	Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere. (Pararosaniline Method).
Dióxido de Nitrógeno (*)	ASTM D1607-91 (Reapproved 2011) (Validado-Modificado) No incluye muestreo. 2018	Standard test method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere. (Griess-Saltzman reaction).
Monóxido de Carbono (*)	Peter O. Warner (Validado-Modificado) 2018	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida.
Sulfuro de Hidrógeno (*)	Norma COVENIN 3571:2000 (Validado-Modificado) No incluye muestreo. 2018	Determinación de la concentración de sulfuro de hidrogeno (H2S) en la atmosfera

ASTM: American Society for Testing Materials

EPA: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA



INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-5798

IV. RESULTADOS

ITEM	1		2		
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-21-20419		M-21-20420		
CÓDIGO DEL CLIENTE:	CA-01		CA-02		
COORDENADAS:	E:0633154		E:0633538		
UTM WGS 84:	N:9298231		N:9298066		
PRODUCTO:	AIRE(SOLO ANÁLISIS)				
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA				
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA):	01-06-2021 09:00		01-06-2021 09:30		
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA):	02-06-2021 09:00		02-06-2021 09:30		
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS	
Determinación de peso. Filtros PM10 Bajo volumen (*)	mg	0,001	0,001	0,241	0,267
Determinación de peso. Filtros PM2.5 Bajo volumen (*)	mg	NA	0,001	0,092	0,070
Dióxido de Azufre (*)	(µg/Muestra)	1,44	3,60	<3,60	<3,60
Dióxido de Nitrógeno (*)	(µg/Muestra)	1,0	2,5	<2,5	<2,5
Monóxido de Carbono (*)	(µg/Muestra)	120	300	<300	<300
Sulfuro de Hidrógeno (*)	(µg/Muestra)	0,8	2,0	<2,0	<2,0

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

"-": No ensayado

NA: No Aplica

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DE DOCUMENTO"



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LCA-0159-2021

Expediente	:	00665	Página 1 de 2
Fecha de emisión	:	2021-12-02	
1. Solicitante	:	Consultoria Ingeniería y Medio Ambiente S.A.C.	
Dirección	:	Call. Alfredo Lapoint N° 619 Int. 302 Cercado de Chiclayo Lambayeque - Chiclayo - Chiclayo	
2. Instrumento calibrado:		Rotámetro	
Marca	:	LZM	
Modelo	:	No indica	
N° de serie	:	No indica	
Código	:	No indica	
Procedencia	:	No indica	
Alcance	:	0,1 L/min a 1 L/min	
División de escala	:	0,1 L/min	
Diámetro aproximado	:	5,0 mm	
3. Lugar de calibración		Laboratorio de Caudal de ALAB	
4. Fecha de calibración :		2021-12-01	
5. Método de calibración			

Los resultados presentados corresponden sólo al ítem calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.

Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización expresa por escrito de ALAB E.I.R.L.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el "Procedimiento ME-009 para la calibración de caudalímetros de gases." del CEM de España. Edición Digital 1

6. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Descripción	Certificado de calibración
PTC-004	Flujómetro (calibrador primario de flujo de gas) con rango de trabajo desde 0,05 L/min a 5 L/min	CCP-0633-002-21



Oscar F. Vivanco Valerio
Jefe de Laboratorio de Metrología



Certificado N°: ECO 001-2021

CERTIFICADO DE CALIBRACION

FECHA DE CALIBRACIÓN: 17-02-2021

Datos del equipo:

ID. del Instrumento : MicroVol 1100 Marca : ECOTECH
 Número de Serie : 17-2043
 Tipo de Instrumento : Muestreador de Partículas en Aire, de bajo volumen.
 Cliente : Consultoría Ingeniería y Medio Ambiente S.A.C.
 Chequeo Operacional : PASS
 Chequeo Físico : PASS
 Próxima Calibración : 17-02-2022

Condiciones Ambientales:

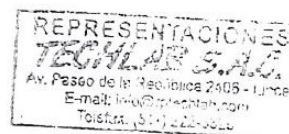
Temperatura Ambiente	29.9 °C
Presión Ambiente	749 mmHg

Patrón Utilizado:

Flujo Definer 220-M (LPM)	Flujo MicroVol 1100 (LPM)	Tolerancia (< 2%)	Aprobado? (Si / No)
1.9908	2.000	0.46%	Si
2.9934	3.000	0.22%	Si

Se utiliza Patrón de flujo primario de medio rango, marca MesaLabs, modelo: Definer 220-M:

Identificación de Instrumento: N/S: 134358
 Certificado de Calibración: LFG-186-2019 INACAL
 Fecha de calibración: 16/09/2019.




 Luis Candela Cavero
 Dpto. de Soporte Técnico





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 198 - 2017

Página 1 de 9

Expediente	97980	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	CONSULTORÍA INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.	
Dirección	Cal. Elías Aguirre N° 631 Int. 312 Centro - Chiclayo- Lambayeque	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	PULSAR	
Modelo	43	
Procedencia	REINO UNIDO	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	PN1250	
Micrófono	PM1	
Serie del Micrófono	011682D	
Fecha de Calibración	2017-11-13	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Área de Electricidad y Termometría	Responsable del laboratorio (e)
 2017-11-14	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 LUIS PALMA PERALTA

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 198 – 2017

Página 2 de 9

Método de Calibración

Segun la Norma Metrologica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Electricidad
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,5 °C ± 0,4 °C
Presión	993,8 hPa ± 0,2 hPa
Humedad Relativa	59,1 % ± 1,8 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPI SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-026-2016
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado LE-C-271-2014	Generador de funciones Agilent 33220A	Indecopi SNM LTF-C-141-2015
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado FLUKE N° F7220026 y Certificado INACAL DM LE-761-2017	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-908-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	INACAL DM LE-233-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	INACAL DM LE-234-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Atenuador de 40 dB B&K WB 1099	INACAL DM LE-235-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Amplificador de tensión Keysight 33502A	INACAL DM LAC-105-2017

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



ANEXO 3

VALIDACIÓN POR EXPERTOS CUESTIONARIO

FICHA DE VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO PARA CONOCER LA REALIDAD DE LA EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES Y ESTRÉS TÉRMICO

1. INFORMACIÓN DEL EXPERTO:

- | | | |
|-----|---------------------------|--|
| 1.1 | Nombre y Apellido | : VIDAURO CARPIO INCIO |
| 1.2 | Profesión | : INGENIERO INDUSTRIAL |
| 1.3 | Grado académico | : Mg. Con mención en Docencia y Gestión |
| 1.4 | Especialidad | : Ingeniero Especialista en Seguridad ST |
| 1.5 | Institución donde trabaja | : Universidad Tecnológica del Perú |
| 1.6 | Cargo que desempeña | : Docente |
| 1.7 | Teléfono | : 945706601 |
| 1.8 | Correo Electrónico | : vicain2006@gmail.com |
| 1.9 | Nombre del Investigador | : David Cáceres y Brayhan Pérez |

2. OBJETIVO DE LA ENCUESTA

Conocer la realidad de la exposición a contaminantes y estrés térmico en las actividades de la Empresa Proserla SAC

3. INSTRUCCIONES

A continuación, se presenta el cuestionario para conocer la realidad de la exposición a contaminantes y estrés térmico en las actividades de la Empresa. La herramienta cuenta con 26 ítems, mismos que han sido distribuidos en 5 dimensiones, donde la primera son datos generales de los trabajadores y las 4 dimensiones restantes ayudan a conocer la realidad de exposición por radiación solar, estrés térmico, ruido y contaminantes del aire. Las respuestas serán procesadas de manera confidencial en una computadora con ayuda del programa SPSS, programación obtenida directamente de la página de los creadores de dicha herramienta.

CUESTIONARIO A LOS TRABAJADORES

El presente cuestionario busca conocer la realidad de la exposición a contaminantes y estrés térmico en las actividades de la Empresa PROSERLA SAC con fines académicos. Todas las respuestas serán anónimas y confidenciales, por lo que pedimos por favor pueda responder todas las preguntas. Le tomará de 5 a 10 minutos. Muchas gracias por su participación.

- Sexo
 - a. Masculino
 - b. Femenino
- Edad
 - a. 18 - 25 años
 - b. 26 - 33 años
 - c. 34 - 41 años
 - d. 42 - 49 años
 - e. 50 años a más
- Tiempo de trabajo en la empresa
 - a. 1 a 6 meses
 - b. 7 a 12 meses
 - c. 13 a 18 meses
 - d. 19 a 24 meses
 - e. 25 meses a más
- Horario de trabajo
 - a. De 4 am a 12 pm
 - b. De 6 am a 2 pm
 - c. De 6 am a 4 pm
- Área de labores
 - a. Labores culturales
 - b. Fertirriego
 - c. Riego
 - d. Aplicaciones
 - e. Tractoristas
- Actividad principal
 - a. Raleo
 - b. Desbrote
 - c. Amarre de ramas
 - d. Pendulación
 - e. Despunte
 - f. Poda
 - g. Cosecha
 - h. Otros

Contaminación del aire

1. Trabaja en contacto o cerca de alguno de los siguientes vehículos
 - a. No aplica (pasar a la 3)
 - b. Moto lineal
 - c. Camioneta
 - d. Tractor
 - e. Camión
2. Cuánto tiempo está en contacto o cerca del vehículo
 - a. Hasta 1 hora al día
 - b. Hasta 2 horas al día
 - c. Hasta 3 horas al día
 - d. Hasta 4 horas al día
 - e. Más de 4 horas al día
3. ¿Ha tenido molestias por el humo o polvo en el trabajo?
 - a. Nunca
 - b. Casi nunca
 - c. A veces
 - d. Casi siempre
 - e. Siempre
4. ¿Con qué frecuencia tiene contacto con agroquímicos?
 - a. Nunca
 - b. Casi nunca
 - c. A veces
 - d. Casi siempre
 - e. Siempre

5. ¿Ha sentido alguna de estas molestias en la garganta?
- a. Ninguna
 - b. Picazón
 - c. Ardor
 - d. Tos
 - e. Tos seca

Ruido

6. ¿Trabaja cerca de alguna de estas fuentes de ruido?
- a. Ninguna (pasar a la 9)
 - b. Variadores
 - c. Otros vehículos
 - d. Máquina agrícola
 - e. Motobombas
7. ¿Cuánto tiempo está en contacto con el ruido?
- a. Hasta 1 hora al día
 - b. Hasta 2 horas al día
 - c. Hasta 3 horas al día
 - d. Hasta 4 horas al día
 - e. Más de 4 horas al día
8. ¿Ha tenido molestias en el oído por el ruido del trabajo?
- a. Nunca
 - b. Casi nunca
 - c. A veces
 - d. Casi siempre
 - e. Siempre
9. ¿Cuál de estas molestias ha sentido causados por el ruido?
- a. Ninguna
 - b. Molestias leves
 - c. Estrés
 - d. Zumbido de oído
 - e. Dolor de cabeza/oído
10. ¿Con qué frecuencia utiliza protección auditiva en el trabajo?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. A veces
 - d. Casi nunca
 - e. Nunca

Niveles de radiación solar

11. La mayor parte del tiempo trabaja...
- a. Desde casa
 - b. Bajo techo
 - c. A la interperie en sombra
 - d. A la interperie con protección al sol
 - e. A la interperie sin protección al sol
12. ¿Cuánto tiempo de exposición tiene al sol?
- a. Hasta 1 hora al día
 - b. Hasta 2 horas al día
 - c. Hasta 3 horas al día
 - d. Hasta 4 horas al día
 - e. Más de 4 horas al día
13. ¿Con qué frecuencia se ha quemado a causa del sol?
- a. Nunca
 - b. Casi nunca
 - c. A veces
 - d. Casi siempre
 - e. Siempre
14. ¿Cuál de estas molestias ha tenido a causa de la radiación solar?
- a. Ninguna
 - b. Cansancio excesivo
 - c. Oscurecimiento de la piel
 - d. Problemas en las vistas
 - e. Quemaduras solares

15. ¿Con qué frecuencia se coloca bloqueador solar antes de trabajar?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. A veces
 - d. Casi nunca
 - e. Nunca


Estrés térmico

16. ¿La ropa que usa en el trabajo es fresca?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. A veces
 - d. Casi nunca
 - e. Nunca
17. ¿Considera estar expuesto a altas temperaturas en su trabajo?
- a. Nunca
 - b. Casi nunca
 - c. A veces
 - d. Casi siempre
 - e. Siempre
18. ¿Encuentra puntos de hidratación cerca a su puesto de trabajo?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. A veces
 - d. Casi nunca
 - e. Nunca
19. ¿Se toma medidas en la empresa para controlar el calor excesivo de los trabajadores?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. A veces
 - d. Casi nunca
 - e. Nunca
20. ¿Cuál de estas molestias ha tenido por efectos del calor?
- a. Ninguna
 - b. Sudoración excesiva
 - c. Mareos/dolor de cabeza
 - d. Calambres
 - e. Vómitos

4. Conclusiones

El instrumento de investigación está apto para su aplicación, el instrumento tiene que ser aplicado a una muestra adecuada de la población total de la empresa.

El Cuestionario es válido para su aplicación, por que permitirá conocer las características para el cual fue diseñado.



Vidauro Carpio Ineio
Vidauro Carpio Ineio
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 72214
ITSE 0598

ANEXO 4

VALIDACIÓN ESTADÍSTICA CUESTIONARIO

Se realizaron 200 encuestas al personal de PROSERLA SAC y se realizó la prueba de fiabilidad:

Tabla 42
Encuestados en general

		N	%
Casos	Válido	200	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	200	100,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43
Estadístico de confiabilidad

Alfa de Cronbach	N
,802	20

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene un Alfa de Cronbach de 0.802 con lo que se puede determinar que el instrumento aplicado es confiable.

ANEXO 5

Fotos de las mediciones realizadas

Foto 1. Medición de ruido ambiental con sonómetro



Foto 2. Medición de ruido ocupacional con dosímetro



Foto 3. Medición de radiación ambiental



Foto 4. Medición de estrés térmico



ANEXO 6

Fotos del cuestionario aplicado

Foto 5. Encuesta área de producción de uva



Foto 6. Encuesta área de taller



Foto 7. Encuesta área de producción de uva



Foto 8. Encuesta área de máquinas



BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (07 de Agosto de 2020). *Monóxido de carbono*. Obtenido de Calidad del aire interior: <https://espanol.epa.gov/cai/monoxido-de-carbono>

Alva Huamán, D. A. (2019). *Concentración de material particulado, monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno en la planta de producción de óxido de calcio Puylucana, Cajamarca 2018*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3523/CONCENTRACION%20DE%20MATERIAL%20PARTICULADO%20MONOXIDO%20DE%20CARBONO%20DIOXIDO%20DE%20AZUFRE%20Y%20DIOXIDO%20DE%20NITROGENO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alvarado Arevalo, R. (2019). *Evaluación de la calidad del aire por la emisión de material particulado en las piladoras Rey León SAC y Santa Clara, Cacatachi - 2018*. Tarapoto: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39381/Alvarado_AR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AQUAE Fundación. (2019). *Tipos de contaminación y sus principales consecuencias*. Obtenido de Aquae web site: <https://www.fundacionaquae.org/tipos-contaminacion/>

Barrera Torres, D. C., & Torres Ángel, A. J. (2018). *Evaluación de la calidad del aire interior mediante indicadores ecológicos y sociales asociados a la inmisión de material particulado (PM10) en el área de madera del taller de diseño industrial, Universidad el Bosque, sede Usaquéen, periodo 2018-2*. Bogotá: Universidad El

- Bosque. Obtenido de https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/3271/Barrera_Torres_Doris_Cristel_2018.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Cáceres Álvarez, M. P. (2019). *Estudio sobre la exposición a radiación ultravioleta de origen solar en pescadores de caletas, en la región de Valparaíso*. Viña del Mar, Chile: Universidad Técnica Federico Santa María. Obtenido de <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/48318/3560901064775UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Céspedes Becerra, L. V. (2019). *El estudio de impacto ambiental y la contaminación producida por los comercios de la ciudad de Chiclayo, 2016-2018*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9064/Cspedes_Becerra_Leydi_Vanessa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ESSALUD. (2014). *El Proceso de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo y Controles – IPERC*. Lima: ESSALUD. Obtenido de http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/JULIO_2014.htm
- Farroñan Díaz, C. C. (2018). *Concentraciones de gases y niveles de ruido según los estándares de calidad ambiental (ECA) en las estaciones de servicio en la ciudad de Chiclayo, 2012 - 2014*. Chiclayo: Universidad de Lambayeque. Obtenido de https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/79/3/T107_72112777T.pdf
- Garrido Galindo, A. P. (2019). *Influencia de las actividades desarrolladas a lo largo de la zona costera del departamento del Magdalena (Colombia), en las concentraciones de material particulado registradas por la red de calidad del aire de CORPAMAG*. Colombia: Universidad Tecnológica Nacional. Obtenido de <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/3905>

- Gobierno del Perú. (29 de Abril de 2020). *Contaminación sonora en Lima se redujo durante cuarentena*. Obtenido de Gob.pe: <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/142118-contaminacion-sonora-en-lima-se-redujo-durante-cuarentena>
- Guzmán, C. (04 de Agosto de 2021). *¿QUÉ ES LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA?* Obtenido de CEUPE: <https://www.ceupe.mx/blog/que-es-la-contaminacion-acustica.html>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México D.F.: Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Idrogo Idrogo, A., & Idrogo Pérez, J. L. (2019). *Niveles de ruido que se producen en el interior del Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque y que generan contaminación Acústica*. Lambayeque: Universidad Señor de Sipán. Obtenido de <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/1220/1036>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018). *Dióxido de Nitrógeno*. Madrid: Ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social. Obtenido de INSST: <https://www.insst.es/documents/94886/431980/DLEP+116++Di%C3%B3xido+de+nitr%C3%B3geno++A%C3%B1o+2018.pdf/b295ec76-11fc-43fb-9834-31e8336d99bc?version=1.0&t=1551310405104>
- Llauce Valdera, M., & Rojas Céspedes, J. (2019). *Conocimientos, actitudes y prácticas sobre fotoprotección en pescadores de la región de Lambayeque durante diciembre 2018 y enero - febrero 2019*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Obtenido de

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3906/BC-TES-TMP-2776.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López Bazalar, S. R. (2020). *Propuesta de un programa de mitigación de niveles de ruido que generan contaminación sonora, en el distrito de Chiclayo, 2019*. Chiclayo: Universidad de Lambayeque. Obtenido de <https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/286/1/TESIS%20LOPEZ%20B%20FINAL.pdf>

Lozano Méndez, C. N., & García García, C. R. (2020). *Contaminación acústica por ruido en la Ciudadela Brisas de Procarsa - Durán generado por industria aledaña al sector*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19652/1/UPS-GT003094.pdf>

Martí, E. M., & Mendaza, P. L. (2011). *Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/328579/922w.pdf/86188d2e-7e81-44a5-a9bc-28eb33cb1c08>

Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. (25 de Agosto de 2020). *Dióxido de Azufre*. Obtenido de Gobierno de España: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/salud/dioxido-azufre.aspx>

Montero López, I. L., Vinueza Veloz, M. F., Castillo López, G. A., Ruano Ipiales, D. S., & Barceló, N. M. (2020). *Afecciones respiratorias y contaminación ambiental en Riobamba, Ecuador*. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3368/1768>

- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Índice UV Solar Mundial*. UNEP.
- Organización Mundial de la Salud. (22 de Septiembre de 2021). *Contaminación del aire ambiente (exterior)*. Obtenido de Who.int: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- SENAMHI. (14 de Septiembre de 2021). *Radiación Solar en el Perú. Irradiancia vs Radiación*. Obtenido de Cenergia: <https://cenergia.org.pe/blog/radiacion-solar-peru-irradiancia-radiacion/>
- Sosa Arango, A. G. (2019). *Prácticas de medidas preventivas contra los efectos de los rayos ultravioletas en los agricultores de la empresa ACELIM del Perú - Piura Febrero 2019*. Piura: Universidad Nacional de Piura. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1710/CSS-SOS-ARA-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vargas Ugarte, M. K. (2019). *Diagnóstico ambiental de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna*. Tacna: Universidad Privada de Tacna. Obtenido de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1276/Vargas-Ugarte-Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yaulilahua Huacho, R. (2021). *Comportamiento del índice de Radiación Solar Ultravioleta (UV) en los períodos 2018-2019, en la ciudad de Huancavelica*. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3684#:~:text=Los%20resultados%20obtenidos%20dan%20un,enero%202018%20a%20diciembre%202019.>