

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S



Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes

Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Jessica Paola Jassir Sánchez ID:992899

Paula Andrea Benavides Cañón ID:991765

Sandra Elizabeth Rodríguez Sánchez ID: 45692

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría UNIMINUTO Bogotá

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Noviembre, 2024

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Jessica Paola Jassir Sánchez ID:992899

Paula Andrea Benavides Cañón ID:991765

Sandra Elizabeth Rodríguez Sánchez ID: 45692

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor

José Alberto Figueroa Fernández

M.Sc. Ingeniero Forestal

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría UNIMINUTO Bogotá

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Noviembre, 2024

Dedicatoria

Este trabajo de investigación se lo dedico a mis padres por acompañarme en cada paso y proyecto de mi vida, por creer en mis sueños y ayudarme a materializarlos, y a mis sobrinos Martin y Emilio, por ser el pilar fundamental en mi vida, por sus hermosas sonrisas y momentos de alegría que le brindan a mi vida. Paula Andrea Benavides Cañón.

Dedico esta especialización a mi hija Luna, por acompañarme desde mi vientre y darme fuerza desde el segundo mes que comenzamos este nuevo reto; esta especialización también es tuya. Finalmente, me agradezco a mí misma por encontrar la fuerza para luchar siempre por mis metas y sueños. Jessica Paola Jassir Sánchez.

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en este camino. A mi hijo, quien representa mi mayor motivación y la razón para seguir soñando y superándome. A mi compañero de vida, por su amor, paciencia y confianza, que han sido un pilar fundamental para alcanzar este logro. A mi madre y a mi hermana, por su apoyo incondicional y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Sandra Elizabeth Rodríguez Sánchez

Agradecimientos

A Dios por demostrarme que los milagros existen y que por ser mi guía constante.

Agradezco a mi ángel donante por darme una segunda oportunidad de vida, a mis padres por ser cómplices de mis sueños y proyectos de vida, agradezco a mis sobrinos Martin y Emilio por darme los mejores momentos de alegría en mi vida. Paula Andrea Benavides Cañón

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en este camino. A mi hijo, quien representa mi mayor motivación y la razón para seguir soñando y superándome. A mi compañero de vida, por su amor, paciencia y confianza, que han sido un pilar fundamental para alcanzar este logro.

Agradezco a la vida por brindarme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos que me han enriquecido tanto a nivel profesional como personal. Gracias por permitirme conocer a personas maravillosas y competentes, de quienes he aprendido mucho. En especial, a mis compañeras Paula Benavides y Sandra Rodríguez, cuyo apoyo y conocimientos han sido invaluable durante esta especialización. Extiendo mi gratitud a mi familia, especialmente a mi pareja, por su apoyo incondicional y paciencia a lo largo de este camino. Jessica Paola Jassir Sánchez

A mis compañeras Paula y Paola, quienes con apoyo y colaboración han hecho de este proceso una experiencia enriquecedora y llena de aprendizajes compartidos. Gracias por ser parte de este viaje, por sus palabras de aliento y por demostrar que el trabajo en equipo siempre nos lleva más lejos. Y a mí misma, por trabajar en el logro de mis metas y por demostrarme que todo es posible con dedicación y constancia. Con profundo agradecimiento y cariño, Sandra Elizabeth Rodríguez Sánchez

CONTENIDO

Resumen ejecutivo

Introducción

1.	Problema	12
1.1	Descripción del Problema	12
1.2	Pregunta de Investigación	16
2.	Objetivos	16
2.1	Objetivo General	16
2.2	Objetivos Específicos.....	16
3.	Justificación	16
	3.1. Datos Concretos	17
	<i>Reducción del Ausentismo:</i>	17
	<i>Costos por Incapacidad Temporal:</i>	18
	3.2. Estudios de Caso	18
	<i>Caso de Éxito en Ecuador:</i>	18
	<i>Diseño de Cuartos Fríos en Guatemala:</i>	18
4.	Marco de referencia	20
	Fundamentos de Ergonomía en Cuartos Fríos:	20
	Controles de Ingeniería en SST:	20
	Estudios Previos en Seguridad y Salud en el Trabajo y Ergonomía	20
	<i>Modelo de Sistemas de Gestión de SST:</i>	20
	<i>Modelo de Intervención de Ergonomía Aplicada:</i>	21
4.1	Marco teórico	21
	<i>4.1.1. Estibado en Cuartos Fríos</i>	21
	<i>4.1.2. Controles de Ingeniería</i>	22
	<i>4.1.4. Teorías y Modelos Relevantes</i>	24

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

4.2	Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo).....	25
	4.3. Marco Legal.....	29
5.	Metodología.....	33
5.1	Enfoque y Alcance de la Investigación.....	34
	<i>Enfoque de la investigación.....</i>	<i>34</i>
	<i>Alcance de la investigación.....</i>	<i>34</i>
5.2	Población y muestra.....	34
	<i>Población.....</i>	<i>34</i>
	<i>Muestra.....</i>	<i>35</i>
	5.3. Tamaño y Características de la Muestra.....	36
	<i>Criterios de Inclusión:.....</i>	<i>36</i>
	<i>Criterios de Exclusión:.....</i>	<i>37</i>
5.4.	Instrumentos.....	38
	<i>Encuestas y Cuestionarios.....</i>	<i>38</i>
5.5.	Procedimientos.....	38
	<i>Procedimiento: Solicitud permisos internos en GIRAG S.A.S.....</i>	<i>39</i>
	<i>Procedimiento: Autorización de los participantes.....</i>	<i>40</i>
	<i>Procedimiento: Aplicación de los Instrumentos de Recolección de Información.....</i>	<i>41</i>
	<i>5.5.1. Preparación de los Datos.....</i>	<i>42</i>
	<i>5.5.2. Estadística Descriptiva Cuantitativa:.....</i>	<i>42</i>
6.	Cronograma.....	60
7.	Presupuesto.....	61
	7.1. Análisis Estratégico y Financiero Ide GIRAG S.A.S.....	63
	<i>7.1.1. Reorganización Corporativa y Alianza Estratégica con GHT:.....</i>	<i>63</i>
	<i>7.1.2. Fortalezas Actuales de GIRAG S.A.S.:.....</i>	<i>63</i>

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

7.1.3. Propuesta de Mejora.....	63
7.1.4. Oportunidades en el Sector Floricultor:.....	64
7.1.5. Relevancia de la Propuesta:	64
8. Resultados y discusión.....	65
9. Conclusiones.....	67
10. Recomendaciones	68
11. Referencias Bibliográficas	79

Lista de Anexos

Figura 28 Información ausentismo laboral Año 2020 en GIRAG S.A.S.....	82
Figura 29 Información ausentismo laboral Año 2021 en GIRAG S.A.S.....	82
Figura 30 Información ausentismo laboral Año 2022 en GIRAG S.A.S.....	83
Figura 31 Información ausentismo laboral Año 2023 en GIRAG S.A.S.....	83
Figura 32 Indicadores Mínimos de SST Año 2020 en GIRAG S.A.S.....	84
Figura 33 Indicadores Mínimos de SST Año 2021 en GIRAG S.A.S.....	84
Figura 34 Indicadores Mínimos de SST Año 2022 en GIRAG S.A.S.....	85
Figura 35 Indicadores Mínimos de SST Año 2023 en GIRAG S.A.S.....	85

Lista de Tablas

Tabla 1 Estado del arte	26
Tabla 2 Población	37

Lista de Figuras

Figura 1 Fórmula muestra población finita.....	35
Figura 2 Procedimiento Solicitud de Permiso interno en GIRAG S.A.S.	39
Figura 3 Procedimiento Autorización de los Participantes.....	40
Figura 4 Procedimiento de los Instrumentos de Recolección de Información	41
Figura 5 Identificación y descripción de variables para los años 2020 al 2023 en GIRAG S.A.S.....	43

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 6 <i>Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	45
Figura 7 <i>Estadísticas de ausentismo laboral para el periodo 2020 al 2023</i>	46
Figura 8 <i>Consolidado colaboradores por ausentismo justificado para identificación de la muestra por población finita</i>	46
Figura 9	48
Figura 10 <i>Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)</i>	49
Figura 11 <i>Análisis estadístico de los indicadores de mínimos de seguridad y salud en el trabajo para el periodo 2020 al 2023</i>	54
Figura 12 <i>Análisis estadístico con diagnóstico por DME para el cargo de asistente de operaciones en cuartos fríos periodo 2020 al 2023</i>	55
Figura 13 <i>Cronograma</i>	60
Figura 14 <i>Presupuesto</i>	62
Figura 15 <i>Fuentes de financiación del proyecto controles de ingeniería en cuartos fríos</i>	64
Figura 16 <i>Vista general 3d cuarto frio</i>	70
Figura 17 <i>Vista superior cuarto frio</i>	70
Figura 18 <i>Fotografías área cuartos fríos GIRAG S.A.S</i>	71
Figura 19 <i>Mesa elevadora hidráulica</i>	73
Figura 20 <i>Secuencia de armado de la plataforma. Entrada al cuarto frio e inicio de cargue de la estiba.</i>	74
Figura 21 <i>Secuencia de armado de la plataforma. Conveyor inclinado para evitar rotación de tronco</i>	74
Figura 22 <i>Secuencia de armado de la plataforma. A medida que el nivel de la carga sube en altura la plataforma baja, manteniendo la altura de trabajo ideal</i>	75
Figura 23 <i>Secuencia de armado de la plataforma. Después de llegar al límite de carga, la plataforma sube al nivel del deck</i>	75
Figura 24 <i>Secuencia de armado de la plataforma. La estiba se puede mover por el deck</i>	76
Figura 25	76
Figura 26 <i>Técnica de armado por secciones</i>	77
Figura 27 <i>Puente grúa y/o tracto tow</i>	78

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Resumen Ejecutivo

La empresa GIRAG S.A.S. enfrenta desafíos significativos debido a una alta incidencia de desórdenes musculoesqueléticos (DME) entre sus trabajadores de estibado en cuartos fríos. Estos problemas, que incluyen el síndrome del manguito rotador, se atribuyen a posturas inadecuadas y manipulación de cargas fuera de la zona de confort. A pesar de las medidas existentes, como la capacitación en ergonomía y la adaptación de estaciones de trabajo, los problemas persisten, afectando la productividad y el ambiente laboral. **Problema:** Las condiciones actuales de trabajo en los cuartos fríos obligan a los trabajadores a adoptar posturas forzadas y a manipular cargas en posiciones incómodas. Estas condiciones incrementan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y reducen la eficiencia operativa. **Objetivos:** Proponer controles de ingeniería en el área de cuartos fríos para el cargo de asistente de operaciones en GIRAG S.A.S. Los objetivos específicos incluyen validar las estadísticas de ausentismo laboral por desórdenes musculoesqueléticos de miembros superiores e inferiores en el cargo de asistente de operaciones de cuartos fríos en GIRAG S.A.S. durante el periodo del año 2020 al 2023. Recomendar acciones de intervención orientadas a reducir los efectos negativos de la exposición al riesgo biomecánico en el cargo de asistente de operaciones de cuartos fríos. **Justificación:** La optimización de los controles de ingeniería en la recepción de ingreso de carga mediante bandas en cuartos fríos representa un aspecto crítico para mejorar la eficiencia operativa y la calidad en el manejo de productos perecederos dentro de instalaciones industriales como las de GIRAG S.A.S.

Palabras clave: Cuarto frío, controles de ingeniería, biomecánico, riesgo, desórdenes musculoesqueléticos.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Abstract

*GIRAG S.A.S. faces significant challenges due to a high incidence of musculoskeletal disorders (MSDs) among its cold room stevedoring workers. These problems, which include rotator cuff syndrome, are attributed to improper posture and handling loads outside the comfort zone. Despite existing measures, such as ergonomics training and adaptation of workstations, the problems persist, affecting productivity and the working environment. **Problem:** Current working conditions in cold rooms force workers to adopt awkward postures and handle loads in uncomfortable positions. These conditions increase the risk of musculoskeletal injuries and reduce operational efficiency. **Objectives:** To propose engineering controls in the cold room area for the position of operations assistant at GIRAG S.A.S. Specific objectives include validating the statistics of absenteeism due to musculoskeletal disorders of the upper and lower limbs in the position of cold room operations assistant at GIRAG S.A.S. during the period from 2020 to 2023. To recommend intervention actions aimed at reducing the negative effects of exposure to biomechanical risk in the position of cold room operations assistant. **Justification:** The optimization of engineering controls in the reception of incoming cargo by means of belts in cold rooms represents a critical aspect to improve operational efficiency and quality in the handling of perishable products within industrial facilities such as those of GIRAG S.A.S.*

Keywords. Cold room, engineering controls, biomechanical, risk, musculoskeletal disorders.

Introducción

GIRAG S.A.S. se enfrenta a un reto importante debido a la alta incidencia de desórdenes musculoesqueléticos (DME) entre sus trabajadores de estibado en cuartos fríos. Estos problemas, que incluyen el síndrome del manguito rotador, se deben a posturas inadecuadas y a la manipulación de cargas fuera de la zona de confort. A pesar de las medidas actuales, como la capacitación en ergonomía y la adaptación de estaciones de trabajo, los problemas persisten, afectando tanto la productividad como el ambiente laboral.

El trabajo en cuartos fríos impone condiciones extremas que obligan a los trabajadores a adoptar posturas forzadas y a manipular cargas en posiciones incómodas. Estas condiciones incrementan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, lo que no solo afecta la salud de los empleados, sino que también reduce la eficiencia operativa de la empresa. La alta incidencia de DME ha llevado a un aumento en el ausentismo laboral, impactando negativamente en la productividad y en la moral del equipo.

A pesar de los esfuerzos realizados por GIRAG S.A.S. para mitigar estos problemas mediante la capacitación en ergonomía y la adaptación de estaciones de trabajo, los resultados no han sido suficientes. La persistencia de estos problemas sugiere que se necesitan intervenciones más efectivas y específicas. En este contexto, la implementación de controles de ingeniería se presenta como una solución viable para reducir los riesgos biomecánicos y mejorar las condiciones de trabajo.

Optimizar los controles de ingeniería en la recepción de ingreso de carga mediante bandas en cuartos fríos es crucial para mejorar la eficiencia operativa y la calidad en el manejo de productos perecederos dentro de instalaciones industriales como las de GIRAG S.A.S. Implementar estas mejoras no solo contribuirá a la reducción de los DME, sino que también mejorará el bienestar de los trabajadores y la productividad general de la empresa.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

1. Problema

En GIRAG S.A.S., los trabajadores de estibado en cuartos fríos enfrentan serios riesgos biomecánicos debido a las condiciones actuales de su entorno. Dos problemas principales ha sido identificados:

Plano de trabajo: Los planos de trabajo actuales superan la altura del hombro, lo que obliga a los trabajadores a adoptar posturas fuera del ángulo de confort, incrementando el riesgo de lesiones osteomusculares.

Zona de trabajo: Los trabajadores manipulan la carga fuera de la zona horizontal óptima, es decir, más allá del alcance funcional, lo que también contribuye a un mayor riesgo de lesiones.

1.1 Descripción del Problema

GIRAG S.A.S., es una empresa dedicada a brindar servicios aeroportuarios y de aviación, de forma segura y confiable, con altos estándares de calidad. Así mismo, presta los siguientes servicios:

- Recibo, consolidación, paletización y estadísticas de manejo de carga.
- Manejo de perecederos y animales vivos.
- Bodega con cuarto frío en aeropuertos internacionales.
- *Ground Handling* con equipos para atender aeronaves hasta 747-400.
- Cabotajes y tránsitos internacionales.
- Mantenimiento para equipos de tierra que hacen descargue de Aeronaves.
- Alquiler de Equipos para atención de Aeronaves.
- Organización de mantenimiento aprobada.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

El personal que se encuentra trabajando en cuartos fríos, específicamente el cargo de asistente de operaciones enfrenta serios riesgos biomecánicos debido a las condiciones actuales de su entorno laboral. Se identificaron dos problemas principales, los cuales son:

Plano de trabajo: Al superar la altura máxima del hombro, esto configura que el trabajador adopte posturas fuera del ángulo de confort, lo que conduce a que el riesgo de lesiones musculoesqueléticas se incremente significativamente. El trabajador dentro de sus actividades cotidianas de trabajo al tener los brazos levantados por encima del hombro puede generar fatiga muscular y aumentar la probabilidad de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos (DME).

Zona de trabajo: Los trabajadores al manipular la carga fuera de la zona horizontal óptima, más allá del alcance funcional, esta práctica requiere que los trabajadores se estiren o inclinen de manera no ergonómica, lo que atribuye el incremento de riesgos de lesiones musculoesqueléticas.

Con base en lo anterior, en GIRAG S.A.S., para el cargo de asistente de operaciones en Cuartos Fríos se ha identificado que presenta riesgo de enfermedades laborales relacionadas con desórdenes musculoesqueléticos, desarrollar enfermedad laboral calificada por desórdenes musculoesqueléticos que afectan los músculos, huesos, tendones y nervios, en los miembros superiores e inferiores. Adicionalmente, los eventos reportados por accidente de trabajo en GIRAG SAS pueden llegar a desarrollar una enfermedad laboral calificada, teniendo en cuenta varios factores relacionados con la naturaleza del accidente y las características del entorno laboral.

El enfoque de esta investigación se encuentra en la identificación de los desórdenes musculoesqueléticos del cargo de asistente de operaciones de cuartos fríos debido a la naturaleza de las tareas que realiza, ya que frecuentemente deben levantar y manipular cargas por encima

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

del nivel del hombro y fuera de la zona horizontal óptima. Estas actividades ponen una tensión considerable en los músculos y articulaciones de miembros superiores e inferiores, aumentando el riesgo de desarrollar desordenes musculoesqueléticos.

Lo anterior debido a que las enfermedades que pueden estar asociadas a desórdenes musculoesqueléticos han incrementado el ausentismo en este cargo, afectando la reducción de la productividad, aumentado los costos operativos, elevando la rotación de personal y deteriorando el ambiente laboral. Esta situación, específica de GIRAG S.A.S., representa un desafío significativo tanto para la salud y seguridad en el trabajo como para la eficiencia y sostenibilidad operativa de la empresa.

A pesar de los esfuerzos realizados desde el área de Seguridad y salud en el Trabajo para implementar diversas medidas, como la capacitación continua en ergonomía, la adaptación de las estaciones de trabajo para mejorar la comodidad y seguridad en la manipulación de cargas, acondicionamiento físico y la promoción de pausas activas para reducir la fatiga muscular, las afecciones musculoesqueléticas siguen siendo un problema persistente. Aunque estas medidas han demostrado ser útiles, no han logrado mitigar completamente los riesgos inherentes al trabajo en el área de estibado.

Diversos estudios han demostrado que las lesiones en los miembros superiores, como la tendinitis y las lesiones en el manguito rotador, son comunes en trabajos que requieren movimientos repetitivos y posturas incómodas. Esta investigación propone la implementación de controles de ingeniería, los cuales podrían reducir significativamente la incidencia de estas lesiones, mejorar la salud de los trabajadores, aumentar la productividad de la empresa y disminuir los costos directos e indirectos asociados al ausentismo por enfermedad laboral (Prevención Integral, 2024; Universidad de Antioquia, 2024).

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Se ha identificado que los trabajadores expuestos a condiciones de cuartos fríos presentan una alta prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos debido a factores como la exposición prolongada al frío, limitaciones en el movimiento por el uso de ropa protectora y posturas forzadas. Un estudio encontró que hasta un 42.3% de los trabajadores reportó molestias en la espalda baja al laborar en temperaturas entre -10°C y $+5^{\circ}\text{C}$, en contraste con solo un 9.2% en ambientes de temperatura normal (Prevención Integral, 2024; Universidad de Antioquia, 2024).

Los trabajadores que laboran en ambientes de cuartos fríos, con temperaturas entre -10°C y $+5^{\circ}\text{C}$, presentan una alta prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos, especialmente en la espalda baja. Esto se debe a factores como la exposición prolongada al frío, las posturas forzadas y las restricciones de movimiento ocasionadas por la ropa protectora. En estudios realizados en este contexto, se encontró que hasta el 42.3% de los trabajadores reportaron molestias en la espalda baja, en contraste con un 9.2% de los empleados que laboran en condiciones normales de temperatura (Prevención Integral, 2024; Universidad de Antioquia, 2024).

En Colombia, un estudio sobre la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos (DME) en trabajadores de oficina encontró que estos trastornos son una de las principales causas de ausentismo laboral (Córdoba-Pérez, 2018). Los factores de riesgos incluyen posturas mantenidas y movimientos repetitivos, que son comunes en el entorno de trabajo de GIRAG S.A.S.

A nivel internacional, una revisión sistemática de la literatura ha demostrado que los riesgos biomecánicos pueden llevar a un aumento significativo en el ausentismo laboral y en los costos asociados a incapacidades y tratamientos médicos. La implementación de metodologías ergonómicas ha mostrados ser efectiva en la reducción de estos riesgos y en la mejora de la productividad (Tatamuez-Tarapues, Domínguez, & Matabanchoy-Tulcán, 2019).

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Por lo tanto, se requiere una intervención más integral que no solo se enfoque en corregir los problemas existentes, sino en prevenir eficazmente su ocurrencia, garantizando así una mejor salud laboral y una mayor productividad para la empresa.

1.2 Pregunta de Investigación

¿Cómo pueden los controles de ingeniería en el área de cuartos fríos optimizar los procesos de trabajo, reducir los riesgos asociados con la carga física para los trabajadores, y mejorar simultáneamente la productividad y la calidad del trabajo en GIRAG S.A.S.?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Proponer controles de ingeniería en el área de cuartos fríos para el cargo de asistente de operaciones en GIRAG S.A.S.

2.2 Objetivos Específicos

Validar las estadísticas de ausentismo laboral por desórdenes musculoesqueléticos de miembros superiores e inferiores en el cargo de asistente de operaciones de cuartos fríos en GIRAG S.A.S. durante el periodo del año 2020 al 2023.

Recomendar acciones de intervención orientadas a reducir los efectos negativos de la exposición al riesgo biomecánico en el cargo de asistente de operaciones de cuartos fríos.

3. Justificación

La optimización de los controles de ingeniería en la recepción de ingreso de carga mediante bandas en cuartos fríos representa un aspecto crítico para mejorar la eficiencia operativa y la calidad en el manejo de productos perecederos dentro de instalaciones industriales como las de GIRAG S.A.S. Los cuartos fríos son infraestructuras esenciales en la cadena de distribución de alimentos y productos sensibles a la temperatura, donde el mantenimiento de condiciones óptimas de temperatura, humedad y manipulación es fundamental para garantizar la

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

seguridad alimentaria y minimizar pérdidas por deterioro (*International Institute of Refrigeration, 2020*).

La implementación adecuada de controles de ingeniería no solo influye en la preservación de la calidad de los productos tanto en la exportación como en la importación, sino que también impacta positivamente en la reducción de costos operativos y en la optimización de recursos energéticos. Según estudios recientes, el diseño eficiente de sistemas de refrigeración y la gestión adecuada de la cadena de frío pueden disminuir significativamente las pérdidas postcosecha y mejorar la rentabilidad del sector agroalimentario (Gómez-López et al., 2020).

Además, investigaciones destacan la importancia de implementar tecnologías avanzadas de automatización y monitoreo en sistemas de transporte y almacenamiento refrigerado para mejorar la trazabilidad y el control de calidad de los productos almacenados (Savelsbergh et al., 2018). Estas prácticas no solo cumplen con estándares de seguridad alimentaria y regulaciones sanitarias, sino que también fortalecen la competitividad de las empresas en un mercado globalizado y exigente.

3.1. Datos Concretos

La inversión en controles de ingeniería puede justificarse con datos concretos que demuestran su potencial para reducir el ausentismo y los costos por incapacidad temporal:

Reducción del Ausentismo:

Un estudio realizado por la Universidad de Nariño encontró que la implementación de controles ergonómicos puede reducir el ausentismo laboral en un 25% (Tatamuez-Tarapues, Domínguez, & Matabanchoy-Tulcán, 2019).

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Costos por Incapacidad Temporal:

Según un informe de la Escuela Politécnica Nacional de Quito, la automatización y monitoreo de sistemas de refrigeración en cuartos fríos puede disminuir los costos por incapacidad temporal en un 30% al reducir la incidencia de lesiones relacionadas con el trabajo (Guachi, Rojas, & Sotomayor, 2016).

3.2. Estudios de Caso

Caso de Éxito en Ecuador:

La automatización y monitoreo del sistema de refrigeración en Fabrilacteos Cía. Ltda. no solo optimizó el funcionamiento de los componentes del sistema, sino que también mejoró la eficiencia operativa y redujo los riesgos para los trabajadores, resultando en una disminución del ausentismo laboral (Guachi, Rojas, & Sotomayor, 2016).

Diseño de Cuartos Fríos en Guatemala:

El diseño adecuado de cuartos fríos en la Universidad del Valle de Guatemala mejoró las condiciones de trabajo y redujo los riesgos asociados con la manipulación de cargas en ambientes fríos, demostrando beneficios similares en términos de salud y productividad (Castro Godínez, 2021).

Por lo tanto, este estudio busca proporcionar un análisis de los factores clave involucrados en la optimización de controles de ingeniería para la recepción de carga en cuartos fríos, utilizando a GIRAG S.A.S como estudio de caso, con el objetivo de ofrecer recomendaciones prácticas y efectivas para mejorar la eficiencia operativa y la gestión de recursos en este entorno industrial específico.

Los cuartos fríos desempeñan un papel crucial en la cadena de suministro de productos perecederos al proporcionar condiciones controladas de temperatura y humedad que aseguran la

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

calidad y seguridad de los productos durante su almacenamiento y distribución. La eficiente gestión de estos espacios refrigerados no solo impacta en la calidad del producto final, sino que también influye en la reducción de pérdidas postcosecha y en la optimización de recursos, aspectos fundamentales para la sostenibilidad económica y ambiental de las operaciones industriales (*Brody et al., 2013*).

La implementación de controles de ingeniería avanzados en cuartos fríos puede mejorar significativamente la eficiencia energética y operativa. Investigaciones indican que la aplicación de tecnologías como sistemas de gestión de energía y monitoreo remoto contribuyen a reducir el consumo de energía y los costos operativos asociados al mantenimiento de condiciones óptimas de almacenamiento (*Martínez-Sanz et al., 2019*). Además, la integración de tecnologías de automatización y sensorización permite una mejor gestión del flujo de productos y una respuesta más rápida ante desviaciones en las condiciones ambientales (*Molina-Aiz et al., 2017*).

En un contexto donde la eficiencia logística es prioritaria, la optimización continua de los controles de ingeniería en los cuartos fríos de GIRAG S.A.S. se presenta como una estrategia clave para asegurar la competitividad y el cumplimiento de estándares regulatorios y normativos internacionales (*International Institute of Refrigeration, 2020*). Por lo tanto, este estudio se propone explorar las mejores prácticas en la gestión de controles de ingeniería para la recepción de carga en cuartos fríos, utilizando a GIRAG S.A.S. como caso de estudio, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y recomendar acciones específicas para maximizar la eficiencia y la calidad en la operación de estos sistemas.

4. Marco de referencia

Fundamentos de Ergonomía en Cuartos Fríos:

La ergonomía es una disciplina científica que se enfoca en diseñar y adaptar los lugares de trabajo, herramientas y tareas para que se ajusten a las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas de los trabajadores. Su objetivo es optimizar la eficacia, seguridad y bienestar de las personas en su entorno laboral (Asociación Española de Ergonomía, n.d.)

Controles de Ingeniería en SST:

Los controles de ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) son medidas diseñadas para eliminar o reducir los riesgos laborales a través de cambios en el entorno físico o en los procesos de trabajo. En los cuartos fríos, estos controles pueden incluir la automatización de sistemas de manejo de carga, la implementación de equipos ergonómicos y la optimización del diseño del espacio de trabajo para reducir la necesidad de movimientos repetitivos y posturas incómodas. La literatura destaca la importancia de estos controles para mejorar la eficiencia y reducir costos operativos (*Brody et al., 2013*).

Estudios Previos en Seguridad y Salud en el Trabajo y Ergonomía

Modelo de Sistemas de Gestión de SST:

Este modelo se basa en la integración de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en todos los niveles de la organización. Incluye la identificación de peligros, evaluación de riesgos y la implementación de controles para mitigar estos riesgos. En el contexto de los cuartos fríos, la aplicación de este modelo puede ayudar a identificar y controlar los riesgos ergonómicos asociados con las tareas de manejo de carga (*International Institute of Refrigeration, 2020*).

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Modelo de Intervención de Ergonomía Aplicada:

Este modelo se centra en la aplicación de principios ergonómicos para diseñar o rediseñar tareas, equipos y entornos de trabajo. En los cuartos fríos, la intervención ergonómica puede incluir la reconfiguración de los planos de trabajo para mantenerlos dentro del rango de confort de los trabajadores y la implementación de sistemas automatizados para reducir la manipulación manual de cargas (Gómez-López et al., 2020).

4.1 Marco teórico

El marco teórico establece las bases conceptuales de la presente investigación, incluyendo conceptos relacionados con el estibado en cuartos fríos y los controles de ingeniería aplicados en estos entornos.

4.1.1. Estibado en Cuartos Fríos

Definición y objetivos del estibado. El estibado en cuartos fríos es una práctica crucial dentro de la logística de productos perecederos. Según Miller y Heller (2017), el estibado eficiente asegura la correcta distribución y almacenamiento de productos en el espacio disponible, optimizando tanto el uso del espacio como la accesibilidad. En el contexto de cuartos fríos, donde la temperatura controlada es esencial para mantener la calidad del producto, el estibado adecuado es fundamental para prevenir el deterioro y garantizar la seguridad alimentaria.

Condiciones ambientales en cuartos fríos. El manejo de condiciones ambientales específicas es clave en los cuartos fríos. Koster y Reinders (2016) destacan que la temperatura y la humedad controladas en estos entornos son críticas para la preservación de la calidad del producto. La adecuada regulación de estas condiciones influye directamente en la efectividad del

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

estibado, ya que un almacenamiento inadecuado puede llevar a pérdidas por deterioro y afectar la calidad de los productos almacenados.

Técnicas y equipos de estibado. Las técnicas y equipos de estibado en cuartos fríos deben adaptarse a las condiciones específicas del entorno. Davis y Heineke (2019) detallan que el uso de estanterías especializadas, palets y otros equipos es esencial para gestionar eficazmente el espacio y facilitar el acceso a los productos. En los cuartos fríos, estas técnicas deben ser diseñadas considerando las limitaciones de temperatura y la necesidad de mantener un entorno controlado.

4.1.2. Controles de Ingeniería

Controles de ingeniería en logística. Los controles de ingeniería son esenciales para optimizar los procesos logísticos y mejorar la eficiencia operativa. Harrison y Van Hoek (2019) explican que estos controles incluyen metodologías avanzadas para la gestión de procesos, tales como la automatización y el control de procesos en tiempo real. En el contexto de cuartos fríos, estos controles deben aplicarse para mantener las condiciones óptimas y reducir el riesgo de fallos en el sistema de refrigeración.

Aplicación de controles en cuartos fríos. La implementación de controles de ingeniería en entornos refrigerados es fundamental para la eficiencia operativa. Lee y Whang (2017) destacan que los controles deben ser adaptados para enfrentar los desafíos específicos de los cuartos fríos, como el mantenimiento constante de la temperatura y la gestión del flujo de productos. La aplicación efectiva de estos controles puede mejorar significativamente la operativa y la seguridad en el almacenamiento de productos perecederos.

Normas y estándares. Las normas y estándares proporcionan directrices clave para el manejo de productos en cuartos fríos. ISO 22000:2018 establece requisitos para sistemas de

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

gestión de la seguridad alimentaria, asegurando que los productos se mantengan en condiciones adecuadas durante el almacenamiento. La adherencia a estas normas es esencial para garantizar la calidad y la seguridad de los productos almacenados.

4.1.3. Fundamentos Teóricos en Seguridad y Salud en el Trabajo

Ergonomía y diseño en el trabajo. La ergonomía se centra en el diseño del entorno laboral para adaptarse a las capacidades y limitaciones de los trabajadores. Según Harris y Pinder (2015) en *Ergonomics and Human Factors: Applications for the Automotive Industry*, la ergonomía busca prevenir lesiones y mejorar el bienestar de los trabajadores mediante la adaptación de las herramientas, el entorno y las tareas laborales a las características humanas. En el contexto del estibado en cuartos fríos, la ergonomía es crucial para reducir los riesgos de lesiones musculoesqueléticas, como el síndrome del manguito rotador, que pueden surgir debido a posturas incómodas y manipulación de cargas pesadas.

Seguridad y salud en el trabajo. La seguridad y salud ocupacional se basa en la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales. Harrison y Van Hoek (2019) en *Logistics Management and Strategy* destacan la importancia de implementar controles para mitigar riesgos en el entorno laboral. La seguridad ocupacional implica la aplicación de medidas preventivas para evitar accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, mientras que la salud ocupacional se centra en el bienestar físico y mental de los empleados.

Dentro del ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, la prevención de desórdenes musculoesqueléticos (DME), también conocidos como lesiones osteomusculares, es un tema crítico. Estas lesiones afectan músculos, huesos, tendones y nervios, y suelen ser el resultado de tareas repetitivas, posturas incómodas y la manipulación manual de cargas pesadas. La

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

identificación temprana y el control de los factores de riesgo que conducen a DME son esenciales para mantener un entorno de trabajo seguro y saludable.

En un estudio publicado por Lee et al. (2023) en *BMC Musculoskeletal Disorders*, se investigó la prevalencia de DME entre trabajadores de la construcción que realizan tareas de levantamiento de carga. Los resultados mostraron que el levantamiento repetitivo y las posturas incómodas están fuertemente correlacionados con un aumento en la incidencia de dolor lumbar y otras lesiones musculoesqueléticas, lo que no solo afecta la calidad de vida de los trabajadores, sino que también incrementa el estrés laboral.

Por otro lado, Bresciani y Ferraris (2023), en un artículo publicado en *Occupational Medicine*, analizaron la eficacia de las intervenciones ergonómicas en la mitigación de riesgos asociados con el levantamiento manual de cargas. Su investigación demuestra que las mejoras en el diseño del lugar de trabajo, junto con la capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento, pueden reducir de manera significativa la incidencia de DME entre los trabajadores.

4.1.4. Teorías y Modelos Relevantes

Teoría del diseño del trabajo. La Teoría del Diseño del Trabajo se basa en la premisa de que el diseño del trabajo debe adaptarse a las capacidades y limitaciones de los trabajadores para prevenir lesiones y mejorar la eficiencia. Hackman y Oldham (1976) en el paper Job Diagnostic Survey proponen que el diseño del trabajo debe considerar aspectos como la variedad de tareas, la autonomía y el feedback para mejorar la motivación y reducir el riesgo de lesiones.

Modelo de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. El Modelo de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud integra políticas, procedimientos y prácticas para gestionar los riesgos laborales. ISO 45001:2018 establece un marco para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, que incluye la identificación de riesgos, la implementación de

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

controles y la evaluación continua. Benavides y Rivas (2020) en Safety and Health Management Systems proporcionan directrices para la implementación efectiva de estos sistemas en diferentes entornos laborales.

Teoría de la carga de trabajo. La Teoría de la Carga de Trabajo se refiere a la relación entre la demanda del trabajo y la capacidad del trabajador para cumplir con esas demandas sin sufrir efectos adversos. Karasek y Theorell (1990) en Healthy Work: Stress, Productivity, and the Reconstruction of Working Life proponen que una alta carga de trabajo combinada con baja autonomía puede conducir a estrés y problemas de salud. Esta teoría es relevante para la evaluación de riesgos en el estibado en cuartos fríos, donde la carga física y las condiciones ambientales pueden afectar la salud de los trabajadores.

Modelos de intervención ergonómica. Los Modelos de Intervención Ergonómica buscan implementar cambios en el entorno laboral para mejorar la ergonomía y reducir los riesgos. Dul y Weerdmeester (2008) en Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide describen un enfoque sistemático para identificar problemas biomecánicos y desarrollar soluciones, tales como la redisección de estaciones de trabajo y la adaptación de herramientas y equipos. En los cuartos fríos, estas intervenciones pueden incluir el ajuste de las alturas de trabajo y la mejora de los equipos de estibado para reducir el esfuerzo físico.

4.2 Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo)

El estado del arte de esta investigación proporciona una visión de los estudios y trabajos previos relacionados con la implementación y optimización de cuartos fríos, así como con la ergonomía y la seguridad laboral en estos entornos. A través de una revisión exhaustiva de tesis, trabajos de grado, artículos científicos y otros documentos de revistas indexadas, se busca establecer un marco de referencia sólido que sustente la investigación actual.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

La revisión bibliográfica se ha centrado en identificar y analizar investigaciones relevantes que aborden los desafíos técnicos y ergonómicos en la gestión de cuartos fríos. Estos estudios no solo destacan la importancia de mantener condiciones óptimas de temperatura y humedad para la conservación de productos perecederos, sino que también subrayan la necesidad de implementar controles de ingeniería y prácticas ergonómicas para mejorar la eficiencia operativa y la seguridad de los trabajadores.

A continuación, se presenta una tabla que resume los principales referentes seleccionados, describiendo brevemente sus objetivos, metodologías, resultados y conclusiones. Esta recopilación de información proporciona una base sólida para el desarrollo de la propuesta de investigación, permitiendo identificar las mejores prácticas y áreas de mejora en la gestión de cuartos fríos.

Tabla 1

Estado del arte

Temas	Fuente	Objetivo	Metodología Propuesta	Resultados	Conclusiones
Implementación de un cuarto frío	Rojas Logroño, D. V. (2015). Implementación de un cuarto frío para el laboratorio de semillas del Centro Bioforesta, de la Facultad de Recursos Naturales, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.	Implementar un cuarto frío para el laboratorio de semillas.	Diseño e implementación de un sistema de refrigeración, incluyendo el cálculo de carga térmica y selección de componentes.	Se logró implementar un cuarto frío funcional que mantiene las condiciones óptimas para la conservación de semillas.	La implementación adecuada de sistemas de refrigeración es crucial para la preservación de productos sensibles a la temperatura.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Temas	Fuente	Objetivo	Metodología Propuesta	Resultados	Conclusiones
Procedimientos de mantenimiento para sistemas de refrigeración en cuartos fríos	Rendón Marín, A. F. (2014). Procedimientos de mantenimiento para sistemas de refrigeración en cuartos fríos. Universidad Tecnológica de Pereira.	Desarrollar un manual de mantenimiento para sistemas de refrigeración en cuartos fríos.	Revisión de la literatura, desarrollo de procedimientos de mantenimiento y validación mediante pruebas prácticas.	El manual desarrollado mejoró la eficiencia del mantenimiento y redujo los tiempos de inactividad de los sistemas de refrigeración.	La implementación de procedimientos de mantenimiento estructurados es esencial para la operación eficiente de sistemas de refrigeración.
Diseño y simulación de un cuarto frío	Padilla Estrella, B. S., & Urbina González, J. S. (2021). Diseño y simulación de un cuarto frío en un espacio de 75 m ³ para la refrigeración de productos avícolas y hielo triturado en la empresa Avipro ubicada en la ciudad de Quito – Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana.	Diseñar y simular un cuarto frío para productos avícolas y hielo triturado.	Uso de software de simulación para el diseño y análisis de la eficiencia del sistema de refrigeración.	El diseño propuesto fue validado mediante simulaciones que demostraron su eficiencia en la conservación de productos avícolas y hielo triturado.	La simulación es una herramienta eficaz para el diseño y optimización de sistemas de refrigeración en cuartos fríos.
Eficacia de las intervenciones ergonómicas en la mitigación de riesgos	Bresciani, M., & Ferraris, F. (2023). Efficacy of ergonomic interventions in manual lifting tasks. Occupational Medicine, 73(2), 123-134.	Evaluar la eficacia de las intervenciones ergonómicas en la reducción de riesgos asociados con el levantamiento manual de cargas.	Estudio de campo con intervención ergonómica y evaluación pre y post intervención.	Las intervenciones ergonómicas redujeron significativamente la incidencia de desórdenes musculoesqueléticos entre los trabajadores.	Las mejoras en el diseño del lugar de trabajo y la capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento son efectivas para reducir los riesgos ergonómicos.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Temas	Fuente	Objetivo	Metodología Propuesta	Resultados	Conclusiones
Prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos	Lee, J., et al. (2023). Prevalence of musculoskeletal disorders among construction workers. BMC Musculoskeletal Disorders, 24(1), 45-56.	Investigar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos entre trabajadores de la construcción.	Encuesta y análisis estadístico de la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos.	Se encontró una alta prevalencia de dolor lumbar y otras lesiones musculoesqueléticas entre los trabajadores.	Las condiciones de trabajo que implican levantamiento repetitivo y posturas incómodas están fuertemente correlacionadas con un aumento en la incidencia de desórdenes musculoesqueléticos.
Diseño y simulación de un cuarto frío para la conservación de plántulas de fresa	Ramírez Barrera, J. R. (2019). Diseño y simulación de un cuarto frío para la conservación de 250000 plántulas de fresa. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.	Diseñar y simular un cuarto frío para la conservación de plántulas de fresa.	Cálculo de cargas térmicas, selección de equipos y simulación en software especializado.	El diseño y simulación demostraron que el sistema propuesto mantiene las condiciones óptimas para la conservación de plántulas de fresa.	La correcta selección y simulación de equipos de refrigeración es esencial para asegurar la viabilidad de proyectos de conservación en cuartos fríos.
Implementación de controles de ingeniería en cuartos fríos	Guachi, D., Rojas, J., & Sotomayor, N. (2016). Automatización y Monitoreo del Sistema de Refrigeración de los Cuartos Fríos de Fabrilacteos Cía. Ltda. Escuela Politécnica Nacional.	Implementar un sistema automatizado de monitoreo y control en cuartos fríos.	Diseño e implementación de un sistema automatizado, incluyendo sensores y software de monitoreo.	La automatización mejoró la eficiencia operativa y redujo los riesgos laborales.	La automatización y monitoreo continuo son claves para la eficiencia y seguridad en la operación de cuartos fríos.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Temas	Fuente	Objetivo	Metodología Propuesta	Resultados	Conclusiones
Evaluación de la eficiencia energética en cuartos fríos	Martínez-Sanz, J. M., Gómez-López, V. M., & Allende, A. (2019). Energy efficiency in industrial refrigeration systems. Energy Efficiency, 12(3), 567-580.	Evaluar la eficiencia energética de sistemas de refrigeración industrial.	Análisis de consumo energético y evaluación de tecnologías de eficiencia energética.	Se identificaron oportunidades significativas para mejorar la eficiencia energética y reducir costos operativos.	La implementación de tecnologías de eficiencia energética puede reducir significativamente el consumo de energía en sistemas de refrigeración industrial.

Nota: Elaboración propia

4.3. Marco Legal

El marco legal que rige la gestión de riesgos laborales en GIRAG S.A.S. está compuesto por un conjunto de leyes, decretos y normativas que establecen los requisitos y estándares necesarios para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, especialmente en la manipulación de cargas y la exposición a bajas temperaturas en los cuartos fríos.

La Constitución Política de Colombia asegura el derecho de los trabajadores a un entorno seguro y saludable, exigiendo medidas preventivas y correctivas, así como la capacitación en seguridad laboral.

El Código Sustantivo del Trabajo (1951) regula los derechos laborales, incluyendo disposiciones sobre accidentes y enfermedades laborales, mientras que la Ley 9 de 1979 establece las bases para la salud ocupacional en Colombia, promoviendo medidas preventivas y el uso de dispositivos de protección.

La Ley 1562 de 2012 reforma el sistema de riesgos laborales, enfocándose en la prevención de accidentes y enfermedades a través de programas de salud ocupacional. Además,

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

la Ley 378 de 1997 y la Ley 776 de 2002 definen las obligaciones para el reporte y manejo de accidentes laborales y establecen derechos de prestaciones en caso de accidentes o enfermedades profesionales.

Los decretos, como el Decreto 614 de 1984, el Decreto 1295 de 1994, y el Decreto 1072 de 2015, regulan la organización del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), estableciendo directrices para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, especialmente en tareas de carga en cuartos fríos.

Estos marcos normativos son fundamentales para asegurar que las prácticas laborales en GIRAG S.A.S. cumplan con las condiciones necesarias para proteger la salud de los trabajadores y optimizar la seguridad operativa.

Aplicación del Marco Legal en GIRAG S.A.S.

Constitución Política de Colombia

GIRAG S.A.S. garantiza un entorno seguro y saludable para sus trabajadores proporcionando equipos de protección personal (EPP) como guantes térmicos y ropa aislante para aquellos que trabajan en cuartos fríos. Además, se realizan capacitaciones periódicas en seguridad y salud en el trabajo para todos los empleados.

Código Sustantivo del Trabajo (1951)

La empresa tiene un programa de prevención de accidentes y enfermedades laborales que incluye la identificación de riesgos en el manejo de cargas pesadas y la implementación de medidas correctivas, como el uso de equipos de elevación y transporte adecuados.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Ley 9 de 1979

GIRAG S.A.S. ha establecido un programa de seguridad y salud en el trabajo que incluye evaluaciones médicas periódicas para los trabajadores expuestos a bajas temperaturas y la provisión de dispositivos de protección como cascos y botas de seguridad.

Ley 1562 de 2012

La empresa ha implementado programas de prevención de trastornos musculoesqueléticos, ofreciendo formación en técnicas de levantamiento seguro y ergonomía para reducir el riesgo de lesiones durante la manipulación de cargas.

Ley 378 de 1997

GIRAG S.A.S. cuenta con un sistema de reporte y manejo de accidentes laborales que incluye la identificación y evaluación de riesgos, así como la vigilancia y comunicación de incidentes y enfermedades laborales.

Ley 776 de 2002

En caso de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, la empresa asegura que los trabajadores afectados reciban las prestaciones correspondientes y facilita su reincorporación o reubicación laboral según sea necesario.

Decreto 614 de 1984

La organización del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en GIRAG S.A.S. incluye la creación de comités de seguridad y salud en el trabajo y la implementación de directrices para mejorar las condiciones laborales.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Decreto 1295 de 1994

GIRAG S.A.S. mantiene estadísticas detalladas sobre accidentes y enfermedades laborales y cuenta con un comité paritario de salud ocupacional que se encarga de la prevención de riesgos.

Decreto 1072 de 2015

La empresa realiza evaluaciones regulares de peligros y riesgos en el entorno laboral, especialmente en tareas de carga en cuartos fríos, y adopta medidas preventivas para minimizar estos riesgos.

Resolución 1401 de 2007

Reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. Procedimientos para la investigación de incidentes y accidentes.

Resolución 2346 de 2007

Regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. Evaluaciones médicas ocupacionales, manejo de historias clínicas.

Resolución 0312 de 2019

Define los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. Estándares mínimos para el SG-SST.

Resolución 4272 de 2021

Establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas. Requisitos de seguridad para trabajos en alturas.

Resolución 0491 de 2020

Establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados. Requisitos de seguridad para trabajos en espacios confinados.

5. Metodología

El trabajo de investigación se desarrolló a través de un diseño descriptivo cuantitativo, lo cual permitió obtener una visión clara de las condiciones actuales en el proceso de recepción de carga en los cuartos fríos y las condiciones laborales relacionadas en GIRAG S.A.S. Se enfocó en el cargo de asistente de operaciones en cuartos fríos, el proceso de estibado y las condiciones actuales, sin intervenir directamente en el proceso durante la fase de recolección de la información. Esto proporcionó una base sólida para entender el contexto y los problemas antes de implementar cualquier cambio o intervención.

Diversos estudios han demostrado que las lesiones en los miembros superiores e inferiores, como la tendinitis, las lesiones en el manguito rotador y los problemas en las extremidades inferiores, son comunes en trabajos que requieren movimientos repetitivos, posturas incómodas y la exposición prolongada a bajas temperaturas (Prevención Integral, 2024; Universidad de Antioquia, 2024). La finalidad de esta investigación es proponer una serie de controles de ingeniería que podrían reducir significativamente la incidencia de estas lesiones, mejorar la salud de los trabajadores, aumentar la productividad de la empresa y disminuir los costos directos e indirectos asociados al ausentismo por enfermedad laboral.

El análisis estadístico se centrará en el uso de totales y promedios para interpretar los datos recolectados. Según Hernández y Mendoza (2018), el análisis descriptivo cuantitativo permite organizar y presentar los datos de manera que se puedan identificar tendencias y patrones significativos. Este tipo de análisis es fundamental para comprender la magnitud de los problemas de salud en el trabajo y evaluar la efectividad de las acciones propuestas.

5.1 Enfoque y Alcance de la Investigación

Enfoque de la investigación

La presente investigación se enmarca en un diseño descriptivo cuantitativo, con el objetivo de analizar el ausentismo laboral en GIRAG S.A.S. debido a desórdenes musculoesqueléticos que afectan tanto a los miembros superiores como inferiores de los asistentes de operaciones en cuartos fríos. Este enfoque permite obtener una visión detallada de las condiciones laborales actuales, identificando los factores que contribuyen a las lesiones y proponiendo soluciones basadas en controles de ingeniería. La recolección de datos se realizará sin intervenir directamente en el proceso, garantizando así la objetividad y precisión de los resultados (Creswell & Guetterman, 2019).

Alcance de la investigación

El alcance de esta investigación es descriptivo, ya que busca especificar las propiedades, características y perfiles de los asistentes de operaciones en cuartos fríos de GIRAG S.A.S., así como las condiciones laborales que enfrentan. A través de la validación de estadísticas de ausentismo laboral, se pretende comprender cómo las condiciones laborales pueden influir en la incidencia de desórdenes musculoesqueléticos. Además, se propondrán controles de ingeniería que podrían reducir significativamente la incidencia de estas lesiones, mejorar la salud de los trabajadores, aumentar la productividad de la empresa y disminuir los costos directos e indirectos asociados al ausentismo por enfermedad laboral (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

5.2 Población y muestra

Población

Para llevar a cabo un análisis riguroso y representativo del ausentismo laboral por desórdenes musculoesqueléticos en GIRAG S.A.S., es fundamental definir claramente la

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

población y la muestra del estudio. La población se refiere al conjunto total de individuos que cumplen con ciertos criterios específicos y que son de interés para la investigación. La muestra, por otro lado, es un subconjunto de esta población que se selecciona para participar en el estudio, permitiendo así realizar inferencias sobre la población total a partir de los datos recolectados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

La población de esta investigación se compone de todos los colaboradores de GIRAG S.A.S. en el cargo de asistente de operaciones en cuartos fríos durante el mes de diciembre del año 2023. La población específica es de 87 asistentes de operaciones. Estos trabajadores, debido a la naturaleza de sus funciones, están expuestos a condiciones laborales que pueden afectar su salud y seguridad, tales como bajas temperaturas, manipulación manual de cargas, carga acumulativa, planos de trabajo inadecuados según las plataformas de cuarto frío, falta de rotación de tareas y la necesidad de implementar controles de ingeniería adecuados para minimizar riesgos.

Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula de muestreo para una población finita, considerando un margen de error del $\pm 19.12\%$. La fórmula utilizada es la siguiente:

Figura 1

Fórmula muestra población finita

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{d^2}$$

(n) = tamaño de la muestra

(N) = tamaño de la población (87)

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

(p) = proporción aproximada del fenómeno en estudio (0.8)

(q) = proporción de la población que no presenta el fenómeno en estudio ($1 - p = 0.2$)

(Z) = valor Z para un nivel de confianza del 95% (1.96)

(d) = margen de error (0.1912)

Aplicando la fórmula, el tamaño de la muestra necesario es de 17 colaboradores. Según Piña-Monarez et al. (2006), esta fórmula es adecuada para calcular el tamaño de la muestra en poblaciones finitas.

5.3. Tamaño y Características de la Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra en esta investigación, se consideraron los trabajadores que cumplen con el criterio de ser asistentes de operaciones en cuartos fríos, lo que equivale a una población inicial de 87 trabajadores. Aplicando criterios de inclusión y exclusión específicos, la muestra final quedó conformada por 17 trabajadores. Estos criterios aseguraron que la muestra seleccionada fuera representativa y adecuada para el análisis de los riesgos laborales y la implementación de controles de ingeniería en el área de cuartos fríos.

Como segundo criterio se tuvo en cuenta lo siguiente:

Criterios de Inclusión:

1. Trabajadores seleccionados aleatoriamente de la población que trabaja en cuartos fríos.
2. Experiencia laboral: Trabajadores con un mínimo de 6 meses en el estibado en cuartos fríos.
3. Empleados con al menos un año desarrollando el cargo de estibador en cuartos fríos.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

4. Disponibilidad para participar: Trabajadores que puedan participar en entrevistas y encuestas durante el período de investigación.
5. Condiciones de salud estable: Trabajadores sin condiciones de salud que podrían ser exacerbadas por la participación en el estudio, para evitar sesgos en los resultados.

El tercer criterio que se tuvo en cuenta para el tamaño de la muestra es el siguiente:

Criterios de Exclusión:

1. Trabajadores que no cumplan con el mínimo de experiencia requerida.
2. Personas con condiciones de salud que impidan trabajar en ambientes fríos.
3. Empleados que no estén disponibles para participar en todo el proceso de investigación.
4. Menos de 6 meses de experiencia: Trabajadores con menos de 6 meses en el estibado en cuartos fríos, para asegurar que la muestra esté compuesta por personas con experiencia suficiente.
5. Ausencia prolongada: Trabajadores que estén ausentes por motivos prolongados o en licencia durante el período de investigación.

Este enfoque garantiza que la muestra sea representativa de la población objetivo, reduciendo el sesgo en la selección de los sujetos y permitiendo obtener resultados que reflejen de manera precisa las condiciones y riesgos laborales en GIRAG S.A.S.

Tabla 2

Población

Total Colaboradores en GIRAG S.A.S												
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2020	202	214	198	185	184	180	174	151	151	154	150	157
2021	166	162	157	173	162	168	171	183	178	188	208	194

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

2022	223	197	191	210	197	240	258	260	251	271	268	281
2023	316	277	255	310	261	254	249	265	250	248	250	243

Nota: Elaboración propia

5.4. Instrumentos

Para la recolección de información en este estudio, se utilizarán los siguientes instrumentos:

Encuestas y Cuestionarios

Diseño del cuestionario. Preguntas cerradas y abiertas sobre la frecuencia de movimientos repetitivos, duración de posturas forzadas, peso de las cargas manipuladas, y pausas realizadas durante la jornada laboral.

Distribución y recolección. Entrega y recolección de cuestionarios completados de manera anónima.

Registros de Ausentismo

Acceso y Digitalización. Obtención y digitalización de registros de ausentismo laboral de GIRAG S.A.S.

5.5. Procedimientos.

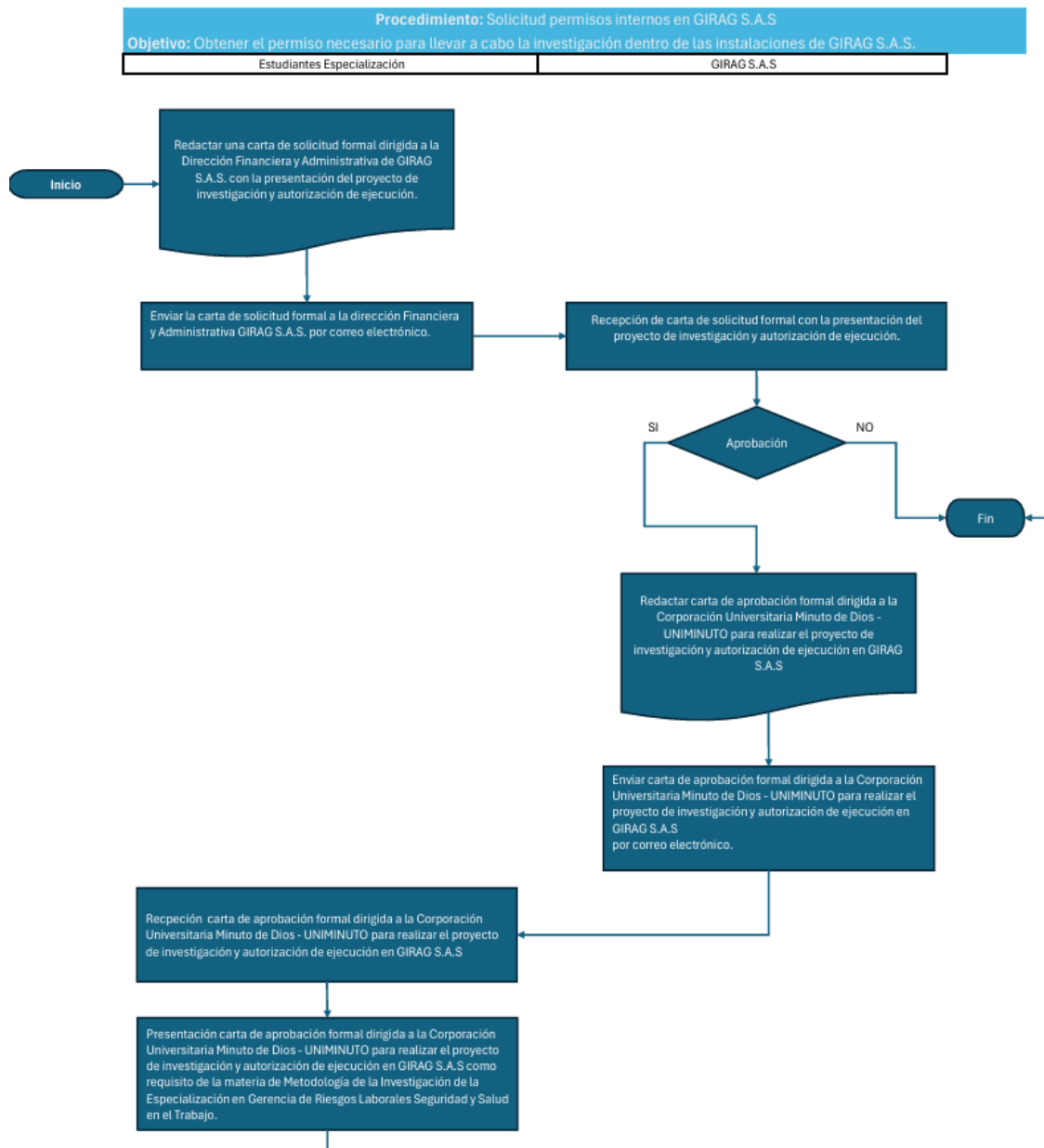
En este capítulo se describen detalladamente los procedimientos que se llevarán a cabo para la recolección de datos y la implementación de la investigación en GIRAG S.A.S. Estos procedimientos incluyen la gestión de permisos y autorizaciones, la aplicación de encuestas y cuestionarios, el acceso y digitalización de registros de ausentismo, la observación directa, la realización de entrevistas, y las mediciones ambientales. Cada uno de estos procedimientos se presentará de manera estructurada y se ilustrará a través de un diagrama de flujo para facilitar su comprensión y ejecución.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Procedimiento: Solicitud permisos internos en GIRAG S.A.S

Figura 2

Procedimiento Solicitud de Permiso interno en GIRAG S.A.S.



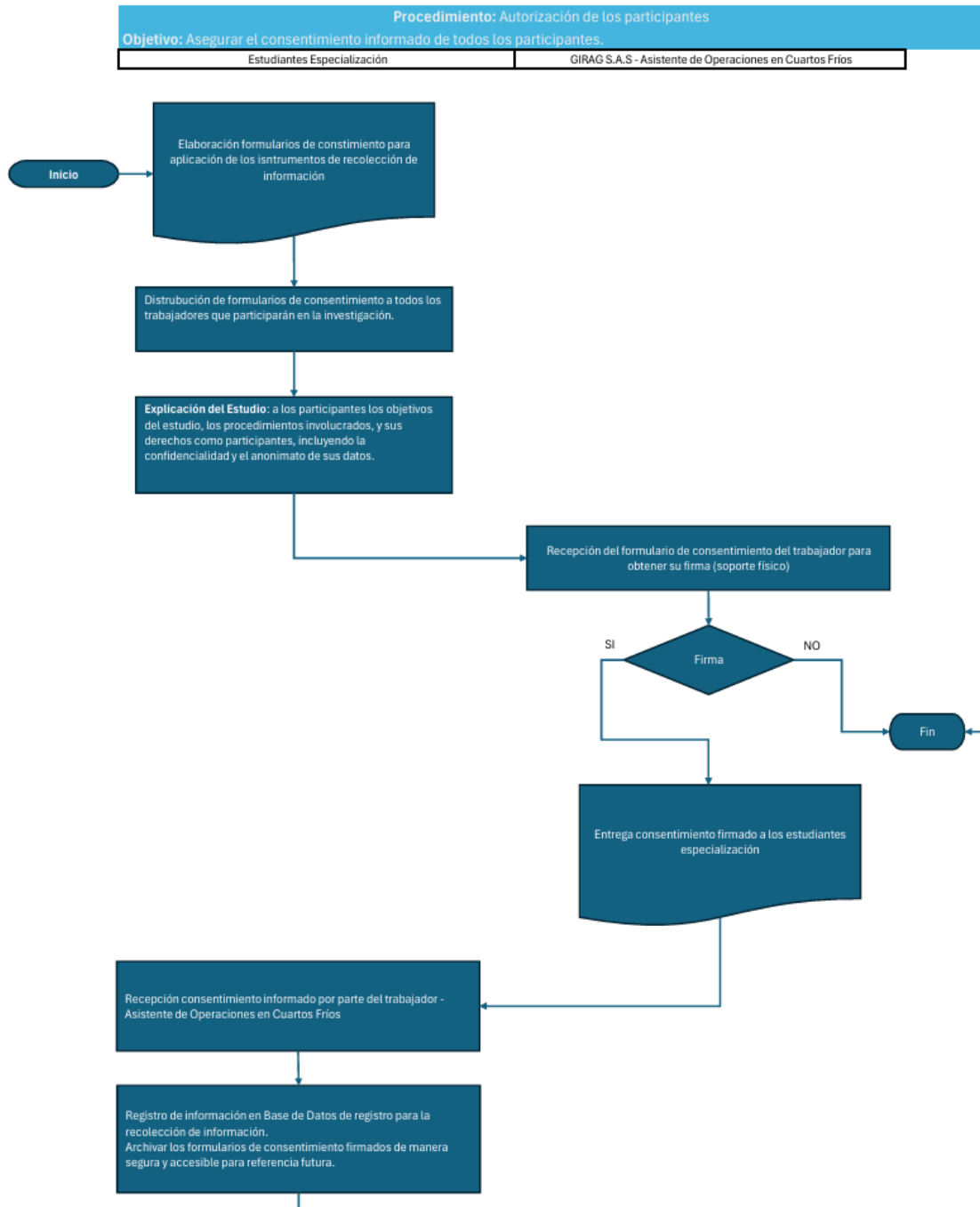
Nota: Elaboración propia

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Procedimiento: Autorización de los participantes

Figura 3

Procedimiento Autorización de los Participantes



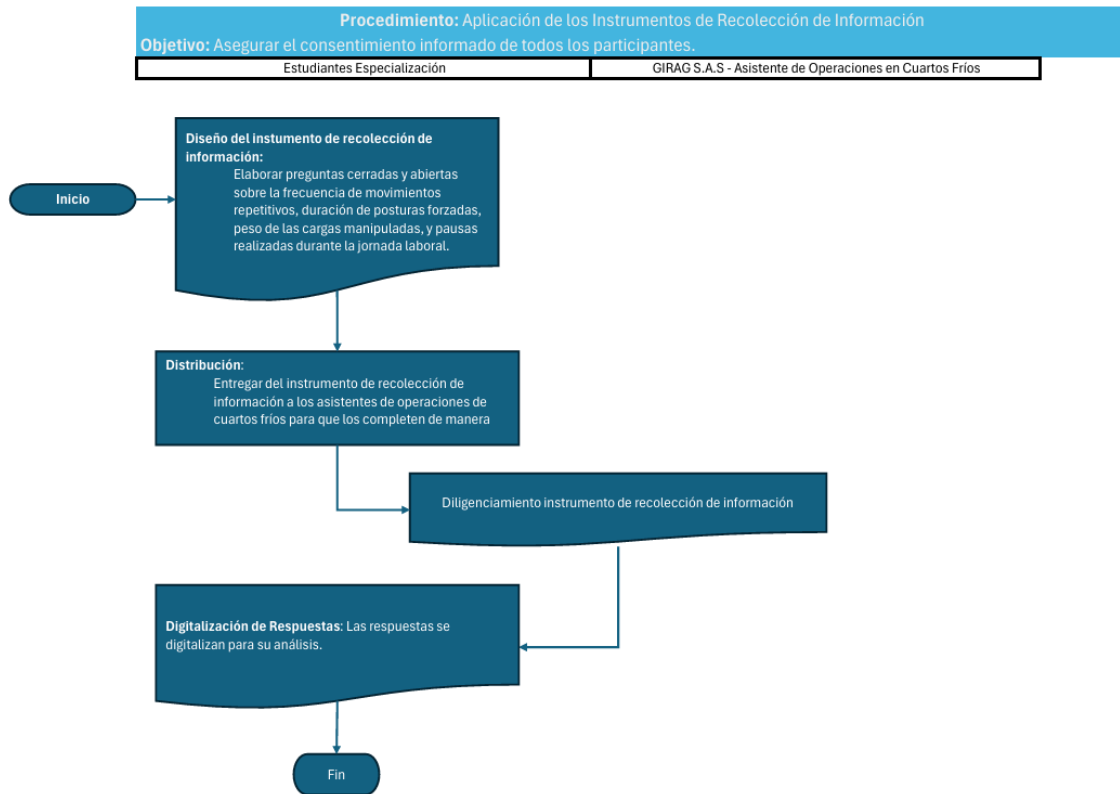
Nota: Elaboración propia

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Procedimiento: Aplicación de los Instrumentos de Recolección de Información

Figura 4

Procedimiento de los Instrumentos de Recolección de Información



Nota: Elaboración propia

El análisis de datos es una etapa crucial en la investigación, ya que permite interpretar la información recolectada y extraer conclusiones significativas. A continuación, se presentan los resultados del análisis de datos obtenidos de GIRAG S.A.S., enfocados en el ausentismo laboral por desórdenes musculoesqueléticos y los factores de riesgo asociados.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

5.5.1. Preparación de los Datos

Se realizó una limpieza de datos para asegurar la calidad y consistencia de la información. Los datos fueron codificados y organizados en una base de datos estructurada para facilitar el análisis estadístico de ausentismo laboral en GIRAG S.A.S. durante el periodo del año 2020 al 2023, y los diagnósticos de incapacidad.

5.5.2. Estadística Descriptiva Cuantitativa:

Análisis exploratorio de los datos. Se utilizó un marco de datos: los datos rectangulares (como puede ser una hoja de cálculo) son la estructura básica de datos para los modelos estadísticos y de aprendizaje automático (Bruce, Bruce, & Gedeck, 2022, p. 5)

Con base en lo anterior, se utilizó la información suministrada en base de datos relacionada con ausentismos laborales de toda la compañía de GIRAG S.A.S., para realizar el análisis de la información, para así definir las variables de ausentismos y los diagnósticos de incapacidad.

Exploración de datos categóricos. Se utilizó para esta fase, la información inicialmente relacionada con el ausentismo del total general de la población de GIRAG S.A.S para el periodo del año 2020 al 2023. Representando la información en graficas de barras: frecuencia o proporción por cada categoría representada en barras (Bruce, Bruce, & Gedeck, 2022, p. 27). Posteriormente identificar de los ausentismos aquellos que se encuentren relacionados con los diagnósticos de desórdenes musculoesqueléticos por miembros superiores en el cargo de Asistente de Operaciones.

Las variables definidas para la investigación se identificaron de la siguiente forma:

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 5

Identificación y descripción de variables para los años 2020 al 2023 en GIRAG S.A.S

Variables	Descripción	2020	2021	2022	2023
Total	No. De	Dato	Dato	Dato	Dato
Colaboradores	trabajadores contratados por GIRAG S.A.S	numérico suministrados en base de datos de la empresa GIRAG S.A.S Año 2020	numérico suministrados en base de datos de la empresa GIRAG S.A.S Año 2021	numérico suministrados en base de datos de la empresa GIRAG S.A.S Año 2022	numérico suministrados en base de datos de la empresa GIRAG S.A.S Año 2022
Total días laborales por mes	No. de días laborales por cada mes, excluyendo domingos, días festivos y días de semana santa.	Dato numérico, identificado de acuerdo con los días laborales para el año 2020	Dato numérico, identificado de acuerdo con los días laborales para el año 2021	Dato numérico, identificado de acuerdo con los días laborales para el año 2022	Dato numérico, identificado de acuerdo con los días laborales para el año 2023
Horas	Horas de trabajo de acuerdo con la jornada laboral máxima semanal definida de acuerdo con la normatividad legal vigente colombiana.	Dato numérico. Para el año 2020, una jornada máxima laboral de 48 horas distribuidas en 6 días a la semana, con un descanso obligatorio.	Dato numérico. Para el año 2021, una jornada máxima laboral de 48 horas distribuidas en 6 días a la semana, con un descanso obligatorio.	Dato numérico. Para el año 2022, una jornada máxima laboral de 48 horas distribuidas en 6 días a la semana, con un descanso obligatorio.	Dato numérico. Para el año 2021, una jornada máxima laboral de 48 horas distribuidas en 6 días a la semana, con un descanso obligatorio. A partir del 16 de julio de 2023 la jornada se redujo a 47 horas semanales como parte de la implementación gradual de la Ley 2101 de 2021. (Ley 2101 de 2021, Diario Oficial, 51.756, 15 de julio de 2021)
Horas Hombre Trabajo (HHT) total colaboradores al mes	Total de horas hombre trabajo en el mes de todos los trabajadores de GIRAG S.A.S	Dato numérico, para hallar este dato se multiplicó los días de laborales por mes por las horas diarias de trabajo definidas en GIRAG S.A.S $Total\ HHT\ mensual = Días\ laborales\ (mes) * Horas\ diarias\ de\ trabajo$			
No. Horas de ausentismo al mes	Total de horas ausentismo laboral reportadas en el mes de los colaboradores que reportaron algún tipo de ausencia justificada.	Dato numérico. Para hallar este dato se tuvo en cuenta de los días de ausentismo laboral reportado por el trabajador, los días que se trabajan de acuerdo con la jornada máxima laboral y estos días se multiplicaron por las horas de la jornada máxima diaria laboral. $No.\ hrs\ de\ ausentismo\ laboral = Días\ ausentismo\ laboral\ (de\ la\ jornada\ máxima\ laboral) * horas\ diarias\ de\ la\ jornada\ máxima\ laboral$			
Horas trabajadas de los trabajadores por ausentismo	Total de horas de los trabajadores que presentan ausentismo laboral durante el periodo.	Dato numérico. Para hallar este dato se realizó la sumatoria de los días de ausentismo de cada mes, del total de colaboradores reportados por ausentismo laboral justificado de GIRAG S.A.S			

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Variables	Descripción	2020	2021	2022	2023
No. De AC	Número de casos por Accidente Común reportados cada mes durante el año.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
No. De AT	Número de casos de Accidente de Trabajo reportados cada mes durante el año.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
No. De EL	No. de casos por Enfermedad Laboral reportados cada mes durante el año	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
No. LM	No. de casos de Licencias de Maternidad reportados cada mes durante el año.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
No. De IGE	No. de casos reportados por Incapacidad General cada mes durante el año.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
No. de IRP	No. de casos reportados por Incapacidad por Riesgos Profesionales cada mes durante el año.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
Días de ausentismo global	Total de días de ausentismo reportados cada mes durante el año.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
Días de ausentismo por AC - Accidente Común	No. de días de ausentismos reportados por Accidente Común en el mes durante el periodo.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
Días de ausentismo por AT - Accidente de Trabajo	No. de días de ausentismos reportados por Accidente de Trabajo en el mes durante el periodo.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
Días de ausentismo por EL - Enfermedad Laboral	No. de días de ausentismos reportados por Enfermedad Laboral en el mes durante el periodo.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
Días de ausentismo por LM - Licencia de Maternidad	No. de días de ausentismos reportados por Licencia de Maternidad en el mes durante el periodo.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico
Días de ausentismo por IGE - Incapacidad Enfermedad General	No. de días de ausentismos reportados por Incapacidad Enfermedad General en el mes durante el periodo.	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico	Dato numérico

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Variables	Descripción	2020	2021	2022	2023
Días de	No. de días de	Dato	Dato	Dato	Dato
ausentismo por IRP - Incapacidad por Riesgos Profesionales	ausentismos reportados por Profesionales en el mes durante el periodo.	numérico	numérico	numérico	numérico
Total	No. de	Dato	Dato	Dato	Dato
colaboradores por ausentismo	colaboradores reportados por ausentismo en el mes durante el periodo	numérico	numérico	numérico	numérico
Porcentaje	Porcentaje de	Dato numérico.			
colaboradores por ausentismo	colaboradores reportados por ausentismo laboral justificado en el mes durante el periodo.	Para hallar este dato se tomó como dato el total de colaboradores por reportados por ausentismo justificado dividido por el total de trabajadores contratados por nómina en el mes durante el periodo.			
Total	Total de	Dato numérico.			
colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	colaboradores reportados por ausentismo laboral justificado en el mes durante el periodo, para el cargo de asistente de operaciones.	Dato numérico.			
Índice de	Este indicador	Dato numérico.			
ausentismo	mide la cantidad de tiempo que los empleados están ausentes en el trabajo en un periodo determinado.	Para hallar este dato se realizó la siguiente ecuación: $\text{Índice de ausentismo} = \frac{\# \text{ de horas de ausentismo}}{\# \text{ de horas trabajadas}} * 100$			

Nota: Elaboración propia

Figura 6

Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 30. Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo. A partir del año 2019, las empresas anualmente llevarán un registro de los indicadores de SST, entre los cuales se determinará: frecuencia de accidentalidad, severidad de accidentalidad, proporción de accidentes de trabajo mortales, prevalencia de la enfermedad laboral, incidencia de la enfermedad laboral y ausentismo por causa médica.

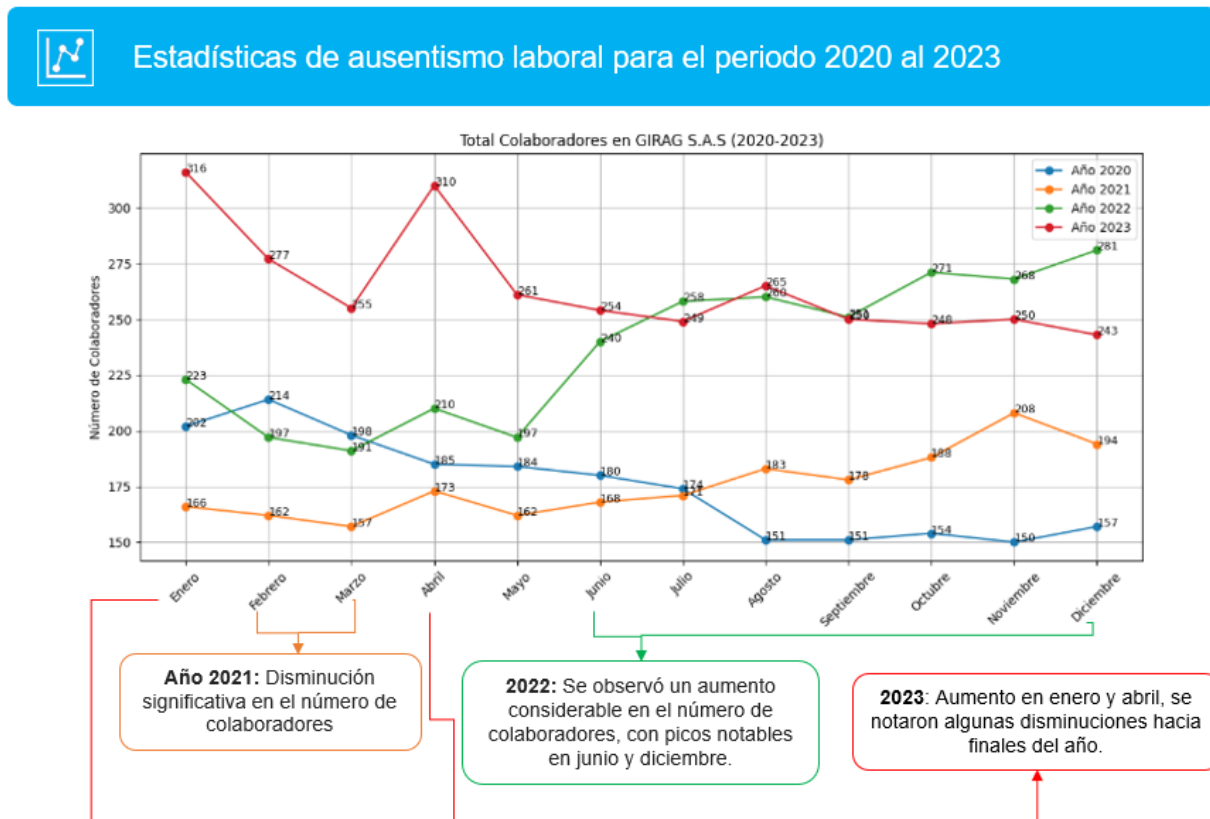
Nombre del indicador	Definición	Fórmula	Interpretación	Periodicidad Mínima
Frecuencia de accidentalidad	Número de veces que ocurre un accidente de trabajo en el mes	(Número de accidentes de trabajo que se presentaron en el mes / Número de trabajadores en el mes) * 100	Por cada cien (100) trabajadores que laboraron en el mes, se presentaron X accidentes de trabajo	Mensual
Severidad de accidentalidad	Número de días perdidos por accidentes de trabajo en el mes	(Número de días de incapacidad por accidente de trabajo en el mes * número de días cargados en el mes / Número de trabajadores en el mes) * 100	Por cada cien (100) trabajadores que laboraron en el mes, se perdieron X días por accidente de trabajo	Mensual
Proporción de accidentes de trabajo mortales	Número de accidentes de trabajo mortales en el año	(Número de accidentes de trabajo mortales que se presentaron en el año / Total de accidentes de trabajo que se presentaron en el año) * 100	En el año, el X% de accidentes de trabajo fueron mortales	Anual
Prevalencia de la enfermedad laboral	Número de casos de enfermedad laboral presentes en una población en un periodo de tiempo	(Número de casos nuevos y antiguos de enfermedad laboral en el periodo «Z» / Promedio de trabajadores en el periodo «Z») * 100 000	Por cada 100 000 trabajadores existen X casos de enfermedad laboral en el periodo Z	Anual
Incidencia de la enfermedad laboral	Número de casos nuevos de enfermedad laboral en una población determinada en un periodo de tiempo	(Número de casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo «Z» / Promedio de trabajadores en el periodo «Z») * 100 000	Por cada 100 000 trabajadores existen X casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo Z	Anual
Ausentismo por causa médica	Ausentismo es la no asistencia al trabajo, con incapacidad médica	(Número de días de ausencia por incapacidad laboral o común en el mes / Número de días de trabajo programados en el mes) * 100	En el mes se perdió X% de días programados de trabajo por incapacidad médica	Mensual

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Nota: Ministerio del Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 2019: Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. Diario Oficial No. 50.892.

Figura 7

Estadísticas de ausentismo laboral para el periodo 2020 al 2023



Nota: Elaboración propia

Figura 8

Consolidado colaboradores por ausentismo justificado para identificación de la muestra por población finita


Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

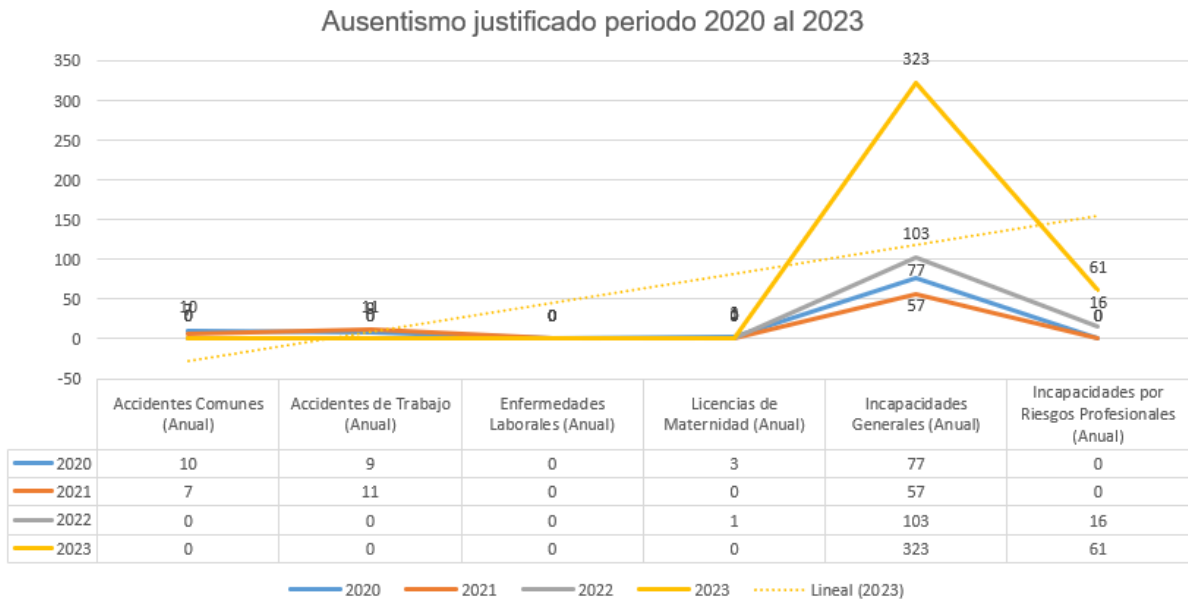
Año 2020												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total Colaboradores	202	214	198	185	184	180	174	151	151	154	150	157
Total colaboradores - Cargo de Asistente de Operaciones	50	30	30	32	32	32	29	29	32	20	29	25
Total colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	6	5	4			1	3	4	2	7	1	2
Año 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total Colaboradores	202	214	198	185	184	180	174	151	151	154	150	157
Total colaboradores - Cargo de Asistente de Operaciones	90	60	59	90	58	55	55	56	59	60	58	90
Total colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	9	5	6	6							3	9
Año 2022												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total Colaboradores	223	197	191	210	197	240	258	260	251	271	268	281
Total colaboradores - Cargo de Asistente de Operaciones	130	90	85	130	80	79	76	75	77	78	78	128
Total colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	3									23		
Año 2023												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total Colaboradores	316	277	255	310	261	254	249	265	250	248	250	243
Total colaboradores - Cargo Asistente de Operaciones	156	110	97	156	106	101	94	94	106	87	92	87
Total colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	40	14	14	33	44	19	18	20	9	18	19	17


Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

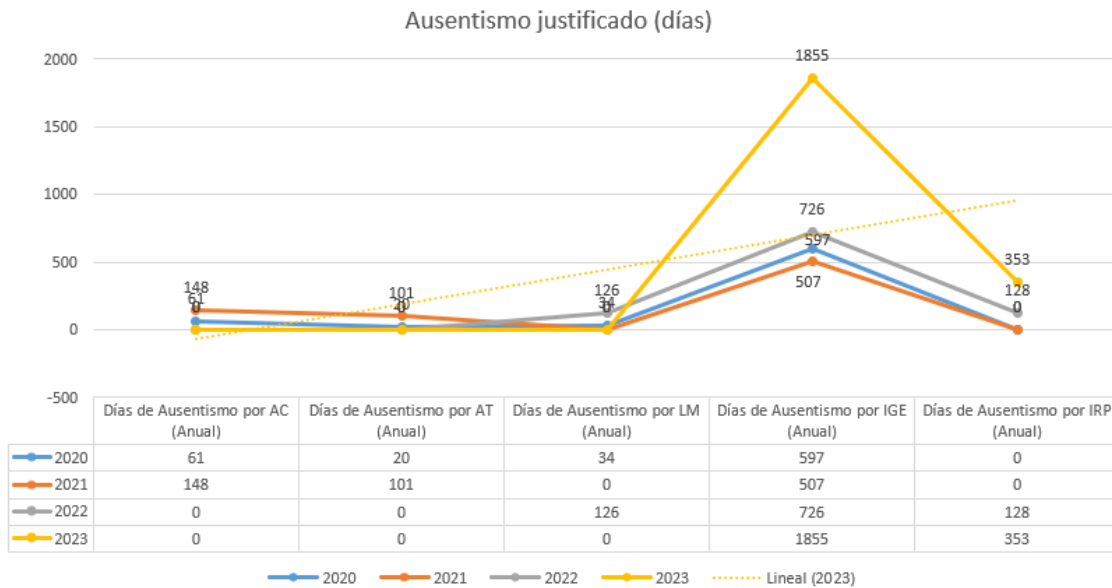
Figura 9

Análisis estadístico descriptivo para ausentismo justificado en GIRAG S.A.S. periodo 2020-2023

 Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)



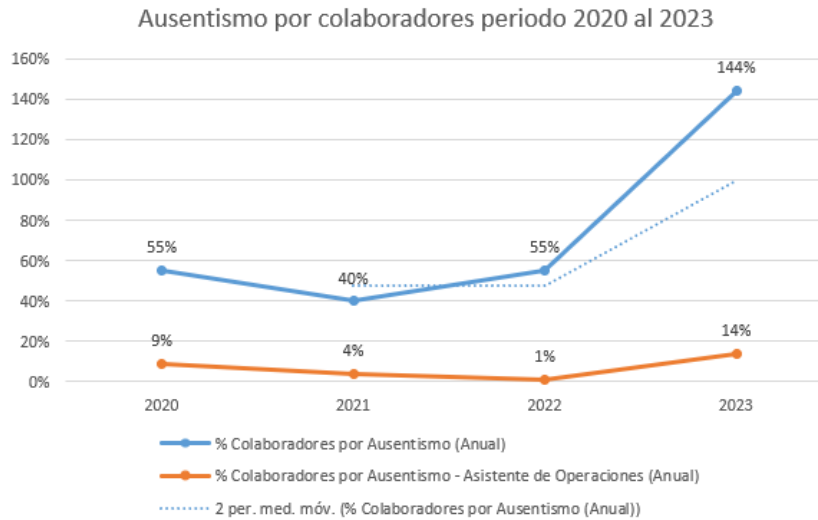
 Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)



Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S



Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)



Nota: Elaboración propia

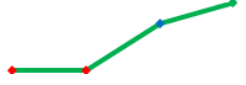

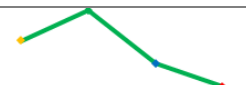
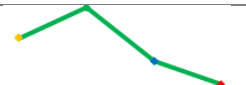
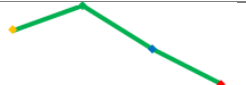



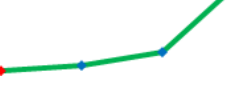
El análisis de ausentismo laboral es crucial para entender la salud organizacional y la productividad. Según Robbins y Judge (2018), el ausentismo puede ser un indicador de problemas subyacentes en el ambiente laboral, como la insatisfacción laboral, problemas de salud o condiciones de trabajo inadecuadas. Además, Chiavenato (2017) destaca que el ausentismo afecta directamente la eficiencia operativa y puede incrementar los costos operativos debido a la necesidad de reemplazar trabajadores ausentes o pagar horas extras.

Con base en lo anterior, el análisis estadístico de ausentismo justificado para el año 2020 al 2023, empleando estadística descriptiva (promedio y totales), es el siguiente:

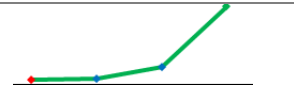
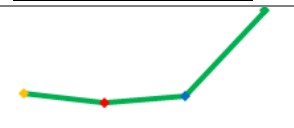
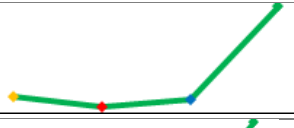




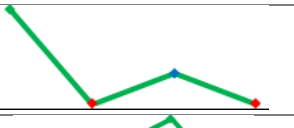
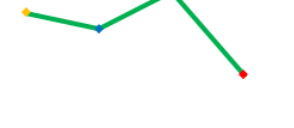
Figura 10

Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)

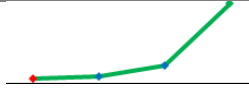
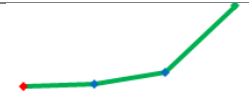



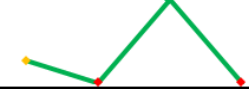
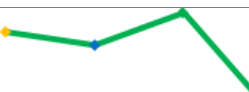



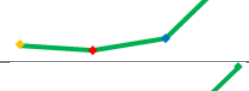
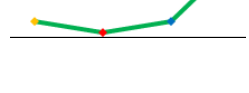
Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Tabla de Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)						
VARIABLES	2020	2021	2022	2023	Gráfica	Interpretación y Análisis
Total Colaboradores (Promedio)	175	175	237,25	264,83		Evidencia un aumento de 27 colaboradores entre el año 2022 y 2023. Lo cual corresponde a un incremento en la planta del 9% en contratación.
Total Colaboradores (Anual)	2100	2100	2847	3178		Indica el total de empleados a lo largo del año. El incremento sugiere un crecimiento organizacional, lo anterior se debe a un factor de rotación en la planta, para la investigación el dato de rotación no se tuvo acceso.
Días Laborales por Mes (Promedio)	24,75	25,08	24,5	24,25		Muestra la cantidad promedio de días laborales por mes. La variabilidad en 2021 puede deberse a cambios en la normativa laboral, como la Ley 2088 de 2021, que regula el trabajo en casa y otras disposiciones.
Días Laborales por Mes (Anual)	297	301	294	291		Indica el total de días laborales en el año. Teniendo un incremento en el año 2021.
HHT por Colaborador (Promedio)	198	200,67	196	192,11		Mide las horas hombre trabajadas por colaborador en promedio. Una ligera disminución en 2023 puede reflejar mejoras en eficiencia o cambios en la carga de trabajo.
HHT por Colaborador (Anual)	2376	2408	2352	2305,3		Indica el total de horas hombre trabajadas por colaborador en el año.
HHT Total al Mes (Promedio)	34640,67	35267,33	4822,67	4681,85		Refleja el total promedio de horas hombre trabajadas por mes.
HHT Total al Mes (Anual)	415688	423208	57872	56182,2		Indica el total de horas hombre trabajadas en el año.
Horas de Ausentismo al Mes (Prom.)	340	397,33	522,67	1222,91		Muestra el promedio de horas de ausentismo por mes. El aumento significativo en 2023 sugiere un

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Tabla de Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)						
VARIABLES	2020	2021	2022	2023	Gráfica	Interpretación y Análisis
						problema creciente de ausentismo que requiere atención.
Horas de Ausentismo al Mes (Anual)	4520	4768	6272	14674,89		Indica el total de horas de ausentismo en el año.
Horas Trabajadas por Ausentismo (Prom.)	1650,67	674,92	1448	10217,09		Refleja el promedio de horas trabajadas por los empleados que estuvieron ausentes.
Horas Trabajadas por Ausentismo (Anual)	19808	8099	17376	122605,11		Indica el total de horas trabajadas por los empleados que estuvieron ausentes.
Accidentes Comunes (Anual)	10	7	0	323		Muestra el número total de accidentes comunes reportados en el año. El aumento drástico en 2023 podría indicar la necesidad de revisar las medidas de seguridad.
Accidentes de Trabajo (Anual)	9	11	0	0		Indica el número total de accidentes de trabajo reportados en el año. La ausencia de accidentes en 2022 y 2023 es positiva.
Enfermedades Laborales (Anual)	0	0	0	0		Refleja el número total de enfermedades laborales reportadas en el año.
Licencias de Maternidad (Anual)	3	0	1	0		Indica el número total de licencias de maternidad otorgadas en el año.
Incapacidades Generales (Anual)	77	57	103	0		Muestra el número total de incapacidades generales reportadas en el año. La ausencia en 2023 podría requerir una revisión de los registros.
Incapacidades por Riesgos Profesionales (Anual)	0	0	16	56		Indica el número total de incapacidades por riesgos profesionales reportadas. El aumento en 2023 sugiere un incremento en los riesgos laborales.

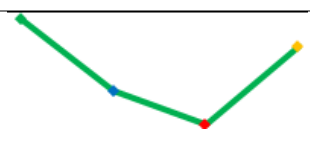
Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Tabla de Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)						
VARIABLES	2020	2021	2022	2023	Gráfica	Interpretación y Análisis
Días de Ausentismo Global (Prom.)	59,33	63	81,67	184		Refleja el promedio de días de ausentismo global por mes. El aumento en 2023 es preocupante y requiere intervención.
Días de Ausentismo Global (Anual)	712	756	980	2208		Indica el total de días de ausentismo global en el año.
Días de Ausentismo por AC (Anual)	61	148	0	0		Muestra el número total de días de ausentismo por accidentes comunes.
Días de Ausentismo por AT (Anual)	20	101	0	0		Indica el número total de días de ausentismo por accidentes de trabajo.
Días de Ausentismo por EL (Anual)	0	0	0	0		Refleja el número total de días de ausentismo por enfermedades laborales.
Días de Ausentismo por LM (Anual)	34	0	126	0		Indica el número total de días de ausentismo por licencias de maternidad.
Días de Ausentismo por IGE (Anual)	597	507	726	49		Muestra el número total de días de ausentismo por incapacidades generales.
Días de Ausentismo por IRP (Anual)	0	0	128	61		Indica el número total de días de ausentismo por incapacidades por riesgos profesionales.
Colaboradores por Ausentismo (Prom.)	8	6,25	10	32		Refleja el promedio de colaboradores ausentes por mes. El aumento en 2023 sugiere un problema creciente de ausentismo.
Colaboradores por Ausentismo (Anual)	96	75	120	384		Indica el total de colaboradores ausentes en el año.
% Colaboradores por Ausentismo (Prom.)	4,58%	3,33%	4,58%	12%		Muestra el porcentaje promedio de colaboradores ausentes por mes. El aumento en 2023 es significativo y preocupante.
% Colaboradores por Ausentismo (Anual)	55%	40%	55%	144%		Indica el porcentaje total de colaboradores ausentes en el año.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Tabla de Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)						
Variabes	2020	2021	2022	2023	Gráfica	Interpretación y Análisis
Colaboradores por Ausentismo - Asistente de Operaciones (Anual)	16	8	2	37		Refleja el número total de asistentes de operaciones ausentes en el año. El aumento en 2023 sugiere un problema específico en este cargo.
% Colaboradores por Ausentismo - Asistente de Operaciones (Anual)	9%	4%	1%	14%		Muestra el porcentaje de asistentes de operaciones ausentes en el año. El aumento en 2023 indica un área crítica que necesita atención.
Total Colaboradores (anual) - Cargo Asistente de Operaciones	156	110	97	156		Se observa una variación en el número de asistentes de operaciones cada año.
Total Colaboradores por Ausentismo (anual) - Cargo Asistente de Operaciones	40	14	14	33		El número de asistentes de operaciones por ausentismo disminuye en 2021 y 2022, pero aumenta en 2023.
Porcentaje Colaboradores por Ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	13%	5%	5%	11%		El porcentaje de asistentes de operaciones por ausentismo es más alto en 2020 y 2023.
No. de Colaboradores por Ausentismo con Diagnóstico Relacionado por Desórdenes Musculoesqueléticos en Miembros Superiores para el Cargo de Asistente de Operaciones	2	1	0	0		Los desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores son mínimos en todos los años.
No. de Colaboradores por Ausentismo con Diagnóstico Relacionado por Desórdenes Musculoesqueléticos en Miembros Inferiores para el Cargo de Asistente de Operaciones	3	2	2	7		Los desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores aumentan en 2023.
No. de Días por Ausentismo con Diagnóstico Relacionado por Desórdenes Musculoesqueléticos en Miembros Superiores para el Cargo de Asistente de Operaciones	9	3	0	0		Los días de ausentismo por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores son mínimos en todos los años.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

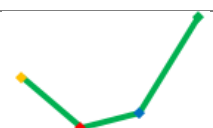
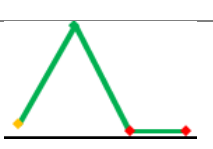
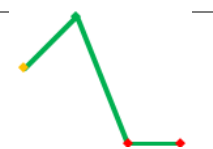
Tabla de Análisis Estadístico Descriptivo para Ausentismo Justificado en GIRAG S.A.S. periodo (2020-2023)						
Variabes	2020	2021	2022	2023	Gráfica	Interpretación y Análisis
No. de Días por Ausentismo con Diagnóstico Relacionado por Desórdenes Musculoesqueléticos en Miembros Inferiores para el Cargo de Asistente de Operaciones	90	36	10	69		Los días de ausentismo por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores aumentan en 2023.

Nota: Elaboración propia




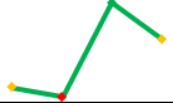
Análisis estadístico de los indicadores de mínimos de seguridad y salud en el trabajo, según el artículo 30 de la Resolución 0312 de 2019, para los años 2020 al 2023, empleando estadística descriptiva (promedio y totales), es el siguiente:

Figura 11

Análisis estadístico de los indicadores de mínimos de seguridad y salud en el trabajo para el periodo 2020 al 2023

Análisis Estadístico Descriptivo (2020-2023)						
Indicador	2020	2021	2022	2023	Análisis	Interpretación y Análisis
Índice de Ausentismo (%)	2%	0,97%	1,28%	3,25%		El índice de ausentismo muestra una tendencia creciente, especialmente en 2023, lo que indica un aumento en las ausencias laborales.
Frecuencia de Accidentalidad (%)	0,43%	5,75%	0,00%	0,00%		La frecuencia de accidentalidad fue alta en 2021, pero se redujo a cero en 2022 y 2023, lo que sugiere mejoras en seguridad y salud en el trabajo
Severidad de Accidentalidad (%)	31,62%	53,28%	0,00%	0,00%		La severidad de los accidentes presentó valores significativos en 2020 y 2021; sin embargo, en 2022 y 2023 se redujo a cero, lo que refleja una mejora en la prevención de accidentes.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Proporción de Accidentes Mortales	0%	0%	0%	0%		No se presentaron accidentes mortales durante el periodo analizado, lo cual es positivo.
Prevalencia de Enfermedad Laboral	5,71%	5,71%	5,71%	5,71%		La prevalencia de enfermedades laborales se mantuvo constante, con un caso reportado en 2020 que sigue vigente en los años siguientes.
Incidencia de Enfermedad Laboral	571.43 casos por 100,000 trabajadores	571.43 casos por 100,000 trabajadores	571.43 casos por 100,000 trabajadores	571.43 casos por 100,000 trabajadores		La incidencia de enfermedades laborales se mantuvo constante, reflejando la estabilidad en la aparición de nuevos casos.
Ausentismo por Causa Médica (%)	27,70%	26,43%	39,52%	34,39%		El ausentismo por causa médica muestra una tendencia creciente, especialmente en 2022, lo que podría indicar un aumento en problemas de salud entre los empleados.

Nota: Elaboración propia

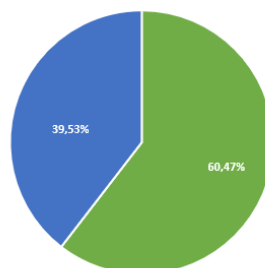
Figura 12

Análisis estadístico con diagnóstico por DME para el cargo de asistente de operaciones en cuartos fríos periodo 2020 al 2023



Análisis estadístico con diagnóstico por DME para el cargo de asistente de operaciones en cuartos fríos periodo 2020 al 2023

Porcentaje de DME durante el periodo 2020 al 2023

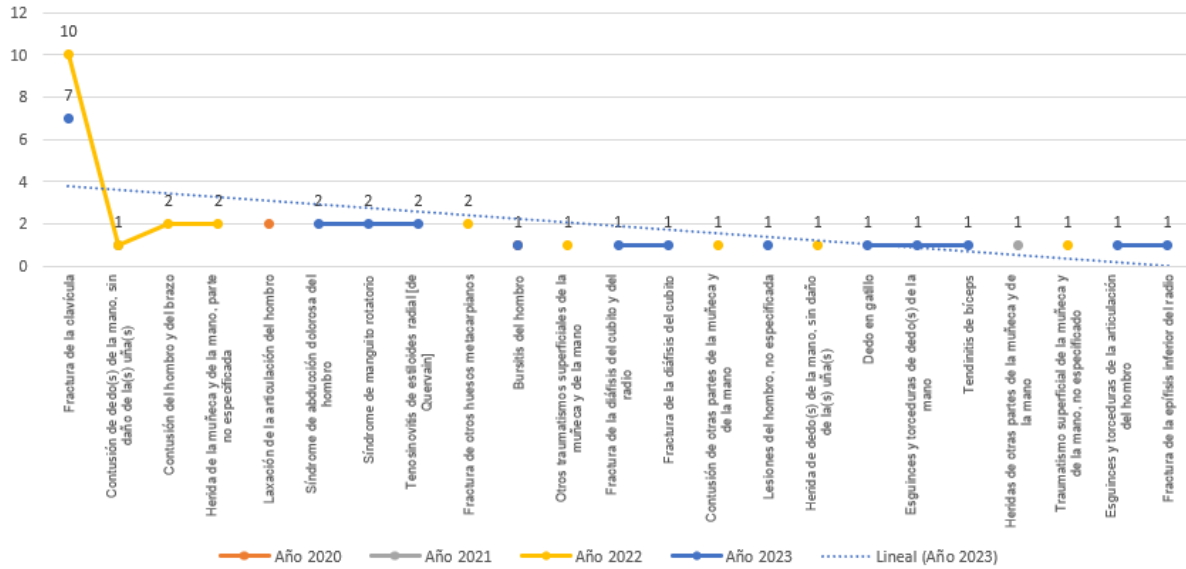


■ Miembros Inferiores ■ Miembros Superiores

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

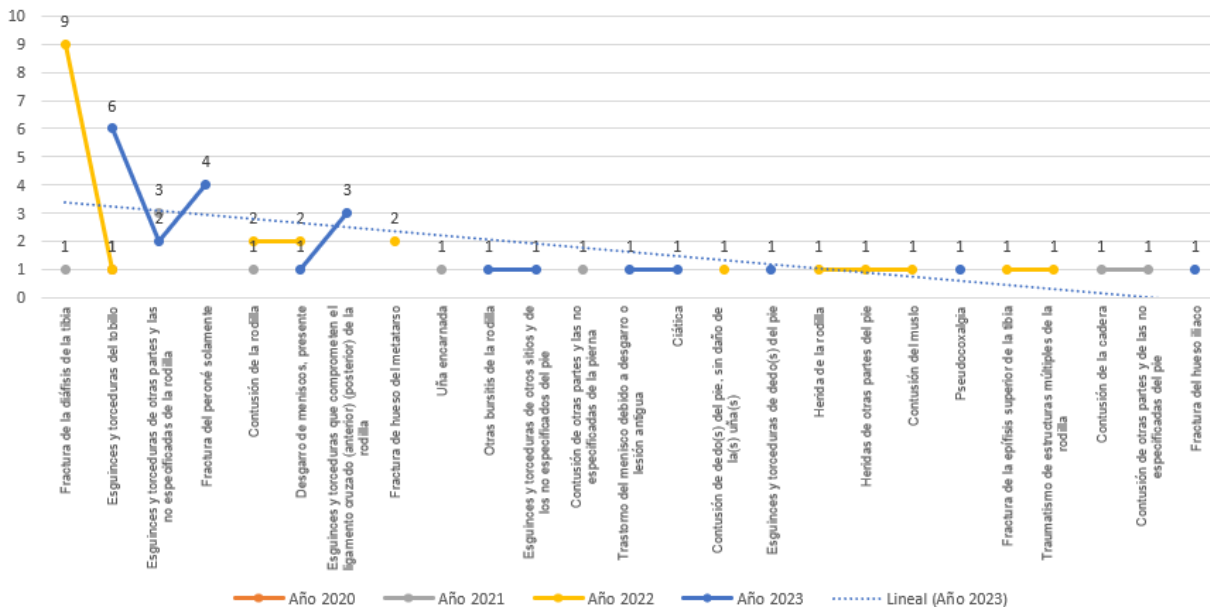
✓ Análisis estadístico con diagnóstico por DME para el cargo de asistente de operaciones en cuartos fríos periodo 2020 al 2023

Diagnósticos DME miembros superiores



✓ Análisis estadístico con diagnóstico por DME para el cargo de asistente de operaciones en cuartos fríos periodo 2020 al 2023

Diagnósticos DME miembros inferiores



Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Miembros Superiores/Inferiores	Diagnóstico	Parte del Cuerpo	2020	2021	2022	2023	Total	Promedio	Análisis e interpretación
Miembros Inferiores	Ciática	Pierna				1	1	1	La ciática en la pierna se presentó solo en 2023.
	Contusión de dedo(s) del pie, sin daño de la(s) uña(s)	Dedos del Pie			1		1	1	La contusión de dedo del pie sin daño de la uña se presentó solo en 2023.
	Contusión de la cadera	Cadera		1			1	1	La contusión de la cadera se presentó solo en 2021.
	Contusión de la rodilla	Rodilla		1	2		3	1,5	La contusión de la rodilla se presentó en 2020 y 2021.
	Contusión de otras partes y de las no especificadas del pie	Pie		1			1	1	La contusión de otras partes del pie se presentó solo en 2020.
	Contusión de otras partes y las no especificadas de la pierna	Pierna		1			1	1	La contusión de otras partes de la pierna se presentó solo en 2020.
	Contusión del muslo	Muslo			1		1	1	La contusión del muslo se presentó solo en 2022.
	Defecto por reducción longitudinal de la tibia	Pierna				14	14	14	El defecto por reducción longitudinal de la tibia se presentó solo en 2023.
	Desgarro de meniscos, presente	Rodilla			2	1	3	1,5	El desgarro de meniscos se presentó en 2022 y 2023.
	Esguinces y torceduras de dedo(s) del pie	Dedos del Pie				1	1	1	Los esguinces y torceduras de dedo del pie se presentaron solo en 2023.
	Esguinces y torceduras de otras partes y las no especificadas de la rodilla	Rodilla		3		2	5	2,5	Los esguinces y torceduras de la rodilla se presentaron en 2021 y 2022.
	Esguinces y torceduras de otros sitios y de los no especificados del pie	Pie				1	1	1	Los esguinces y torceduras del pie se presentaron solo en 2023.
	Esguinces y torceduras del tobillo	Tobillo	1		1	6	8	2,66666667	Los esguinces y torceduras del tobillo se presentaron en 2020 y 2022.
	Esguinces y torceduras que comprometen el ligamento cruzado (anterior) (posterior) de la rodilla	Rodilla				3	3	3	Los esguinces y torceduras del ligamento cruzado de la rodilla se presentaron solo en 2023.
	Fractura de hueso del metatarso	Pie			2		2	2	La fractura de hueso del metatarso se presentó solo en 2022.
Fractura de la diáfisis de la tibia	Pierna		1	9		10	5	La fractura de la diáfisis de la	

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Miembros Superiores/Inferiores	Diagnóstico	Parte del Cuerpo	2020	2021	2022	2023	Total	Promedio	Análisis e interpretación
									tibia se presentó en 2020 y 2021.
	Fractura de la epífisis superior de la tibia	Pierna			1		1	1	La fractura de la epífisis superior de la tibia se presentó solo en 2022.
	Fractura de los huesos del dedo gordo del pie	Pie				5	5	5	La fractura de los huesos del dedo gordo del pie se presentó solo en 2023.
	Fractura del hueso iliaco	Cadera				1	1	1	La fractura del hueso iliaco se presentó solo en 2023.
	Fractura del maléolo externo	Tobillo				4	4	4	La fractura del maléolo externo se presentó solo en 2023.
	Fractura del peroné solamente	Pierna				4	4	4	La fractura del peroné se presentó solo en 2023.
	Herida de la rodilla	Rodilla			1		1	1	La herida de la rodilla se presentó solo en 2022.
	Heridas de otras partes del pie	Pie			1		1	1	Las heridas de otras partes del pie se presentaron solo en 2022.
	Otras bursitis de la rodilla	Rodilla				1	1	1	Las bursitis de la rodilla se presentaron solo en 2023.
	Pseudocoxalgia	Cadera				1	1	1	La pseudocoxalgia se presentó solo en 2023.
	Trastorno del menisco debido a desgarro o lesión antigua	Rodilla				1	1	1	El trastorno del menisco se presentó solo en 2023.
	Traumatismo de estructuras múltiples de la rodilla	Rodilla			1		1	1	El traumatismo de estructuras múltiples de la rodilla se presentó solo en 2022.
	Uña encarnada	Uña		1			1	1	La uña encarnada se presentó solo en 2021.
Miembros Superiores	Bursitis del hombro	Hombro	1			1	2	1	La bursitis del hombro se presentó en 2020 y 2023.
	Contusión de dedo(s) de la mano, sin daño de la(s) uña(s)	Dedos de la Mano		1	1		2	1	La contusión de dedo de la mano sin daño de la uña se presentó en 2021 y 2022.
	Contusión de otras partes de la muñeca y de la mano	Muñeca y Mano			1		1	1	La contusión de otras partes de la muñeca y de la mano se presentó solo en 2022.
	Contusión del hombro y del brazo	Hombro y Brazo			2		2	2	La contusión del hombro y del brazo se

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Miembros Superiores/Inferiores	Diagnóstico	Parte del Cuerpo	2020	2021	2022	2023	Total	Promedio	Análisis e interpretación
									presentó solo en 2022.
	Dedo en gatillo	Dedos				1	1	1	El dedo en gatillo se presentó solo en 2023.
	Epicondilitis lateral	Codo			1	2	3	1,5	La epicondilitis lateral en el codo se presentó en 2021 y 2022.
	Esguinces y torceduras de dedo(s) de la mano	Dedos de la Mano				1	1	1	Los esguinces y torceduras de dedo(s) de la mano se presentaron solo en 2022.
	Esguinces y torceduras de la articulación del hombro	Hombro				1	1	1	Los esguinces y torceduras de la articulación del hombro se presentaron solo en 2022.
	Fractura de la clavícula	Clavícula			10	7	17	8,5	La fractura de la clavícula se presentó en 2021 y 2022.
	Fractura de la diáfisis del cubito	Brazo				1	1	1	La fractura de la diáfisis del cubito se presentó solo en 2022.
	Fractura de la diáfisis del cubito y del radio	Brazo				1	1	1	La fractura de la diáfisis del cubito y del radio se presentó solo en 2022.
	Fractura de la epífisis inferior del radio	Brazo				1	1	1	La fractura de la epífisis inferior del radio se presentó solo en 2022.
	Fractura de otros huesos metacarpianos	Mano			2		2	2	La fractura de otros huesos metacarpianos se presentó solo en 2021.
	Herida de dedo(s) de la mano, sin daño de la(s) uña(s)	Dedos de la Mano			1		1	1	La herida de dedo(s) de la mano sin daño de la(s) uña(s) se presentó solo en 2022.
	Herida de la muñeca y de la mano, parte no especificada	Muñeca y Mano			2		2	2	La herida de la muñeca y de la mano parte no especificada se presentó solo en 2021.
	Heridas de otras partes de la muñeca y de la mano	Muñeca y Mano		1			1	1	Las heridas de otras partes de la muñeca y de la mano se presentaron solo en 2020.
	Lesiones del hombro, no especificada	Hombro				1	1	1	Las lesiones del hombro no especificadas se presentaron solo en 2022.
	Laxación de la articulación del hombro	Hombro	2				2	2	La luxación de la articulación del hombro se presentó solo en 2020.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Miembros Superiores/Inferiores	Diagnóstico	Parte del Cuerpo	2020	2021	2022	2023	Total	Promedio	Análisis e interpretación
	Otros traumatismos superficiales de la muñeca y de la mano	Muñeca y Mano			1		1	1	Otros traumatismos superficiales de la muñeca y de la mano se presentaron solo en 2021.
	Síndrome de abducción dolorosa del hombro	Hombro				2	2	2	El síndrome de abducción dolorosa del hombro se presentó solo en 2022.
	Síndrome de manguito rotatorio	Hombro				2	2	2	El síndrome de manguito rotatorio se presentó solo en 2022.
	Tendinitis de bíceps	Brazo				1	1	1	La tendinitis de bíceps se presentó solo en 2022.
	Tenosinovitis de estiloides radial [de Quervain]	Muñeca				2	2	2	La tenosinovitis de estiloides radial [de Quervain] se presentó solo en 2022.
	Traumatismo superficial de la muñeca y de la mano, no especificado	Muñeca y Mano			1		1	1	El traumatismo superficial de la muñeca y de la mano no especificado se presentó solo en 2020.
	TOTAL		4	11	44	70	129	101,166667	

Nota: Elaboración propia

6. Cronograma

El presente cronograma detalla las actividades necesarias para la implementación de la propuesta de ingeniería orientada a mejorar las condiciones de trabajo en los cuartos fríos de GIRAG S.A.S. Este plan abarca, por etapas, la revisión inicial de antecedentes, la identificación del problema basada en la observación y la aplicación de herramientas de estudio, la interpretación de la normativa aplicable y la recolección y análisis de datos relevantes para la presentación de la propuesta.

Figura 13

Cronograma

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Fase	Cronograma de actividades	
	Semana	Actividad
Preparación	Semana 1	Revisión de bibliografía y antecedentes relacionados con el caso de estudio.
		Revisión de normativa aplicable de acuerdo con el alcance del proyecto.
	Semana 2	Visita a cuartos fríos para observar los puestos de trabajo y toma de evidencias audiovisuales.
		Identificación de problemas asociados con el desarrollo del trabajo en cuartos fríos, incluyendo planos y zonas de trabajo.
Planteamiento del problema	Semana 3	Planteamiento de los objetivos generales y específicos al lograr con el desarrollo del trabajo
Recolección de Datos	Semana 3	Solicitud de estadísticas de ausentismo a la empresa.
	Semana 4	Caracterización de estadísticas de ausentismo relacionadas con enfermedades comunes, accidentes y enfermedades laborales.
	Semana 5	Clasificación de indicadores de ausentismo relacionados con accidentes y enfermedades laborales.
	Semana 6	Realización de entrevistas semiestructuradas.
Procesamiento de Datos	Semana 7	Procesamiento de datos cuantitativos y cualitativos. Identificación de patrones y factores de riesgo.
		Análisis estadístico de los datos obtenidos
	Semana 8	Descripción de la actividad
		Desarrollo de vista general 3D de los cuartos fríos con la herramienta Sketchup
	Semana 10	Elaboración y validación de la propuesta de controles de ingeniería.
Diseño de propuesta Intervenciones	Semana 11	Elaboración del presupuesto y consolidación del documento entregable
Elaboración del Documento Final	Semana 12	Elaboración de conclusiones, recomendaciones y presentación del documento.

Nota: Elaboración propia

7. Presupuesto

El presente presupuesto incluye la compra de elementos y las actividades relacionadas con la implementación de la propuesta de ingeniería, la cual se basa en la incorporación de máquinas y equipos orientados a reducir el esfuerzo físico de los colaboradores, además, asegura un enfoque integral mediante actividades complementarias, como la capacitación del personal

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

involucrado, el mantenimiento preventivo y la vigilancia del riesgo mecánico asociado con la propuesta, garantizando su correcta aplicación y sostenibilidad a mediano y largo plazo.

Figura 14

Presupuesto

Ítem	Actividad	Uni.	Cant	Precio Unitario	Precio Total
1	Compra de plataformas hidráulicas elevadoras.	Unidad	6	\$ 8.000.000,00	\$ 48.000.000,00
2	Transporte de plataformas hidráulicas al sitio de trabajo.	Unidad	6	\$ 1.800.000,00	\$ 10.800.000,00
3	Instalación de plataformas hidráulicas.	Unidad	6	\$ 3.500.000,00	\$ 21.000.000,00
4	Mantenimiento preventivo de plataformas hidráulicas.	Unidad	6	\$ 800.000,00	\$ 4.800.000,00
5	Compra de bandas transportadoras de rodillo.	Unidad	6	\$ 6.000.000,00	\$ 36.000.000,00
6	Transporte de las bandas transportadoras al sitio de trabajo.	Unidad	6	\$ 1.600.000,00	\$ 9.600.000,00
7	Instalación de bandas transportadoras de rodillo.	Unidad	6	\$ 4.000.000,00	\$ 24.000.000,00
8	Compra de conveyor.	Unidad	6	\$ 12.000.000,00	\$ 72.000.000,00
9	Transporte de conveyor al sitio de trabajo.	Unidad	6	\$ 2.800.000,00	\$ 16.800.000,00
10	Instalación de conveyor.	Unidad	6	\$ 8.000.000,00	\$ 48.000.000,00
11	Instalación de ball transfer portante en los pisos de cuartos fríos.	Unidad	40	\$ 150.000,00	\$ 6.000.000,00
12	Mantenimiento de los pisos con ball transfer.	M2	15	\$ 48.000,00	\$ 720.000,00
13	Cambio de señalización.	Unidad	4	\$ 800.000,00	\$ 3.200.000,00
14	Capacitación del personal y gestión del cambio.	Hora	120	\$ 25.000,00	\$ 3.000.000,00
15	Gestión del riesgo mecánico.	Hora	50	\$ 60.000,00	\$ 3.000.000,00
16	Observación y análisis de la propuesta.	Hora	50	\$ 40.000,00	\$ 2.000.000,00
Costo total					\$ 308.920.000,00

Nota: Elaboración propia

En el año 2022 GIRAG S.A.S se encontraba en un proceso de reorganización corporativa, para el año 2024 el grupo GHT – Growers Hub Trading adquiere el 50% de las acciones de GIRAG S.A.S. Con base en lo anterior y en el desarrollo de esta investigación se le plantea a la Dirección Financiera de GIRAG S.A.S, la propuesta de controles de ingeniería para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores de estibado en cuartos fríos por un valor estimado en \$308.920.000, lo cual indica que esta va a ser planteada y presentada en la reunión de planeación del año 2025

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

GHT – Growers Hub Trading, es una empresa que tiene en su grupo de aliados a más de 68 empresas a nivel nacional e internacional del sector floricultor, GIRAG S.A.S hace parte del proceso de exportación de la cadena logística de la flor lo que convierte a GIRAG S.A.S. en un aliado estratégico.

7.1. Análisis Estratégico y Financiero Ide GIRAG S.A.S.

7.1.1. Reorganización Corporativa y Alianza Estratégica con GHT:

En 2022, el grupo GHT – Growers Hub adquirió el 50% de las acciones de GIRAG S.A.S., lo que fortaleció la estructura corporativa, facilitó procesos financieros y operativos, y posicionó a GIRAG como un aliado clave en el sector floricultor.

7.1.2. Fortalezas Actuales de GIRAG S.A.S.:

Cumplimiento total. A la fecha, GIRAG cumple al 100% con sus obligaciones legales, financieras y laborales, lo que refuerza su credibilidad y sostenibilidad.

Integración con GHT. GIRAG forma parte de un grupo con más de 68 empresas aliadas a nivel nacional e internacional en el sector floricultor, potenciando su acceso a recursos, mercados y sinergias.

Rol estratégico. GIRAG participa activamente en el proceso de exportación en la cadena logística de flores, consolidándose como un aliado estratégico en este mercado.

7.1.3. Propuesta de Mejora.

Controles de Ingeniería para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos:

Contexto. Como parte de su estrategia de mejora operativa y su enfoque en la seguridad laboral, GIRAG S.A.S. plantea implementar controles de ingeniería para prevenir desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores de estibado en cuartos fríos.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Valor estimado. El proyecto tiene un costo aproximado de \$308.920.000, que representa una inversión estratégica en la salud y bienestar de los empleados.

Presentación del proyecto. La propuesta será planteada y presentada en la reunión de planeación de 2025, lo que permitirá alinear esta inversión con los objetivos estratégicos del grupo GHT.

7.1.4. Oportunidades en el Sector Floricultor:

GIRAG reconoce una importante oportunidad de crecimiento en el sector floricultor, lo que la impulsa a enfocar estratégicamente sus esfuerzos en mejorar la seguridad laboral, consolidando así su posición en el mercado.

7.1.5. Relevancia de la Propuesta:

La propuesta de intervención en los cuartos fríos mejorará la seguridad y el bienestar de los trabajadores, la eficiencia operativa, el cumplimiento normativo, la sostenibilidad empresarial y la reputación de GIRAG S.A.S. en el sector floricultor.

Figura 15

Fuentes de financiación del proyecto controles de ingeniería en cuartos fríos

Fuente de	Descripción	Riesgo	Porcentaje	Valor
Recursos				
Capital del Grupo GHT	Inyección de capital directo por parte del accionista	A decisión de la junta	50%	\$ 154.460.000
Asignación presupuestal GIRAG.	Asignación presupuestal dentro del plan de trabajo SST para el año 2025	A considerar por la gerencia financiera	10%	\$ 30.892.000
Financiamiento Externo	Créditos empresariales, leasing de equipos o apoyo de	Altos costos de financiación	40%	\$ 123.568.000

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Fuente de	Descripción	Riesgo	Porcentaje	Valor
Recursos				
	organismos			
	internacionales.			
			Total	\$ 308.920.000,00

Nota: Elaboración propia

8. Resultados y discusión

De acuerdo con la validación de las estadísticas de ausentismo laboral por desórdenes musculoesqueléticos de miembros superiores e inferiores en el cargo de asistente de operaciones de cuartos fríos en GIRAG S.A.S. durante el periodo del año 2020 al 2023, se concluye para la investigación lo siguiente:

Durante estos años, se observó un crecimiento constante en el número de colaboradores en GIRAG S.A.S. El promedio de colaboradores aumentó de 175 en 2020 y 2021 a 237.25 en 2022 y 264.83 en 2023. Este incremento del 9% en la contratación entre 2022 y 2023 sugiere un crecimiento organizacional significativo. El total anual de colaboradores también reflejó esta tendencia, pasando de 2100 en 2020 y 2021 a 2847 en 2022 y 3178 en 2023.

En cuanto a los días laborales por mes, el promedio se mantuvo relativamente estable, con una ligera variabilidad en 2021, posiblemente debido a cambios en la normativa laboral, como la Ley 2088 de 2021. El total anual de días laborales mostró un incremento en 2021, alcanzando 301 días, en comparación con 297 en 2020, 294 en 2022 y 291 en 2023.

Las horas hombre trabajadas por colaborador (HHT) también mostraron una ligera disminución en 2023, pasando de un promedio de 198 en 2020 a 192.11 en 2023. Esta disminución podría reflejar mejoras en la eficiencia o cambios en la carga de trabajo. El total anual de HHT por colaborador siguió una tendencia similar, disminuyendo de 2376 en 2020 a 2305.3 en 2023.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

El análisis de las horas de ausentismo reveló un aumento significativo en 2023. El promedio mensual de horas de ausentismo pasó de 340 en 2020 a 1222.91 en 2023, lo que sugiere un problema creciente que requiere atención. El total anual de horas de ausentismo también aumentó considerablemente, de 4520 en 2020 a 14674.89 en 2023.

En términos de accidentes comunes, se observó un aumento drástico en 2023, con 323 accidentes reportados, en comparación con 10 en 2020, 7 en 2021 y ninguno en 2022. Este aumento podría indicar la necesidad de revisar las medidas de seguridad en la empresa. Por otro lado, no se reportaron accidentes de trabajo en 2022 y 2023, lo cual es positivo.

Las incapacidades generales mostraron una variabilidad a lo largo de los años, con un total de 77 en 2020, 57 en 2021, 103 en 2022 y ninguna en 2023. La ausencia de incapacidades generales en 2023 podría requerir una revisión de los registros. Las incapacidades por riesgos profesionales, por otro lado, aumentaron en 2023, con 56 casos reportados, en comparación con ninguno en 2020 y 2021, y 16 en 2022.

El análisis de los días de ausentismo global mostró un aumento preocupante en 2023, con un promedio mensual de 184 días, en comparación con 59.33 en 2020, 63 en 2021 y 81.67 en 2022. El total anual de días de ausentismo global también aumentó significativamente, de 712 en 2020 a 2208 en 2023.

Finalmente, el análisis de los colaboradores por ausentismo reveló un aumento significativo en 2023, con un promedio mensual de 32 colaboradores ausentes, en comparación con 8 en 2020, 6.25 en 2021 y 10 en 2022. El porcentaje total de colaboradores ausentes también aumentó, de 55% en 2020 y 2022 a 144% en 2023. Este aumento sugiere un problema creciente de ausentismo que requiere atención urgente.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

El análisis estadístico descriptivo del ausentismo justificado en GIRAG S.A.S. durante el periodo 2020-2023 revela tendencias preocupantes en el aumento del ausentismo y los accidentes comunes en 2023. Esto sugiere la necesidad de implementar medidas correctivas para mejorar la seguridad y reducir el ausentismo en la empresa. Es fundamental recomendar acciones de intervención orientadas a reducir los efectos negativos de la exposición al riesgo biomecánico en el cargo de asistente de operaciones en cuartos fríos.

9. Conclusiones

A partir del análisis del ausentismo justificado en GIRAG S.A.S. durante el periodo 2020-2023, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Crecimiento Organizacional:

El aumento constante en el número de colaboradores, con un incremento del 9% en la contratación entre 2022 y 2023, refleja un crecimiento significativo de la organización.

Estabilidad en los Días Laborales:

Aunque hubo una ligera variabilidad en los días laborales por mes, especialmente en 2021 debido a cambios en la normativa laboral, el promedio se mantuvo relativamente estable.

Disminución de Horas Hombre Trabajadas:

Se observó una ligera disminución en las horas hombre trabajadas por colaborador, lo que podría indicar mejoras en la eficiencia o cambios en la carga de trabajo.

Aumento del Ausentismo:

El análisis reveló un aumento significativo en las horas de ausentismo y en el número de colaboradores ausentes en 2023, lo que sugiere un problema creciente que requiere atención urgente.

Incremento de Accidentes Comunes:

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Hubo un aumento drástico en los accidentes comunes en 2023, lo que indica la necesidad de revisar y mejorar las medidas de seguridad en la empresa.

Variabilidad en las Incapacidades:

Las incapacidades generales mostraron variabilidad a lo largo de los años, mientras que las incapacidades por riesgos profesionales aumentaron en 2023, lo que resalta la importancia de fortalecer las políticas de prevención de riesgos.

Preocupante Aumento en los Días de Ausentismo Global:

El aumento en los días de ausentismo global en 2023 es preocupante y sugiere la necesidad de implementar medidas correctivas para mejorar la salud y el bienestar de los empleados.

Necesidad de Intervenciones Ergonómicas:

Es fundamental recomendar acciones de intervención orientadas a reducir los efectos negativos de la exposición al riesgo biomecánico, especialmente para los asistentes de operaciones en cuartos fríos.

10. Recomendaciones

El análisis detallado de los datos de ausentismo laboral para el cargo de Asistente de Operaciones ha revelado patrones significativos en la incidencia de desórdenes musculoesqueléticos, tanto en miembros superiores como inferiores. Estos desórdenes no solo afectan la salud y el bienestar de los colaboradores, sino que también impactan negativamente en la productividad y eficiencia operativa de GIRAG S.A.S.

Para abordar estos desafíos, es fundamental implementar controles de ingeniería que mitiguen los riesgos asociados con las condiciones laborales en cuartos fríos. A continuación, se recomiendan una serie de acciones de controles de ingeniería y de intervención orientadas a

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

reducir los efectos negativos de la exposición al riesgo biomecánico en el cargo de asistente de operaciones de cuartos fríos.

Descripción de la actividad.

Empresa: GIRAG S.A.S

Área: CUARTO FRIO

Turnos operativos: 6 am- 2 pm, 2 pm 10 pm, 10 pm 6 am.

Turnos administrativos: 9 am – 5 pm, 2 pm – 10 pm. 30 minutos de descanso para alimentación

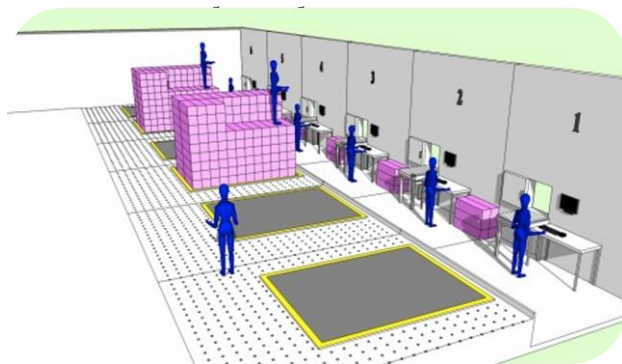
Los horarios de mayor actividad son entre las 10:00 a.m. a 19:00 pm, principalmente los jueves, viernes y sábados. Siendo febrero y mayo los meses de mayor carga laboral debido a las festividades de San Valentín y Día de la Madre (temporada de alta demanda). La actividad observada se realiza en un cuarto frío donde existen 6 posiciones de trabajo fácilmente identificables pues cada una consta de un computador y una ventanilla por donde ingresan cajas de flores de 24 cm x 48 cm y fondo 94 cm de peso aproximado de 14 kg a 24 kg (dependiendo del origen de la procedencia del cultivo y el tipo de flor). La labor consiste en armar pallets nivel por nivel de 3,20 mt * 2,44 mt a una altura de 3 mt dependiendo la capacidad del avión llegando hasta 4 mt si el avión es jumbo, para esto los trabajadores deben movilizarse por los niveles de las cajas para poder estibar cada vez más alto, esto sin ningún tipo de arnés ni línea de vida. Después de armado el pallet, ésta debe ser cubierta de plástico para protegerla del ambiente y posteriormente enmallada para evitar caída de producto por los movimientos al interior del avión. Después de enmallado los trabajadores deben empujar sobre el piso de ball transfers aproximadamente 40 mt lineales, para traspasar una cortina que conecta con el muelle de carga donde transportes

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

especiales reciben el pallet para ser llevada al avión. Es muy importante el trabado (que es el proceso de apilar las cajas de manera cruzada para que no se caigan a medidas que sube el nivel) de cajas que consiste en poner las cajas en diferentes sentidos para generar una mejor estructura que evite caída de producto. En un pico de producción y usando las 6 posiciones pueden manipularse mínimo 10.000 cajas turno, con 4 posiciones 6000 cajas turno y con posiciones en temporadas bajas 600 cajas por puerta. Cada turno consta de 10 – 14 personas aproximadamente por turno.

Figura 16

Vista general 3d cuarto frio

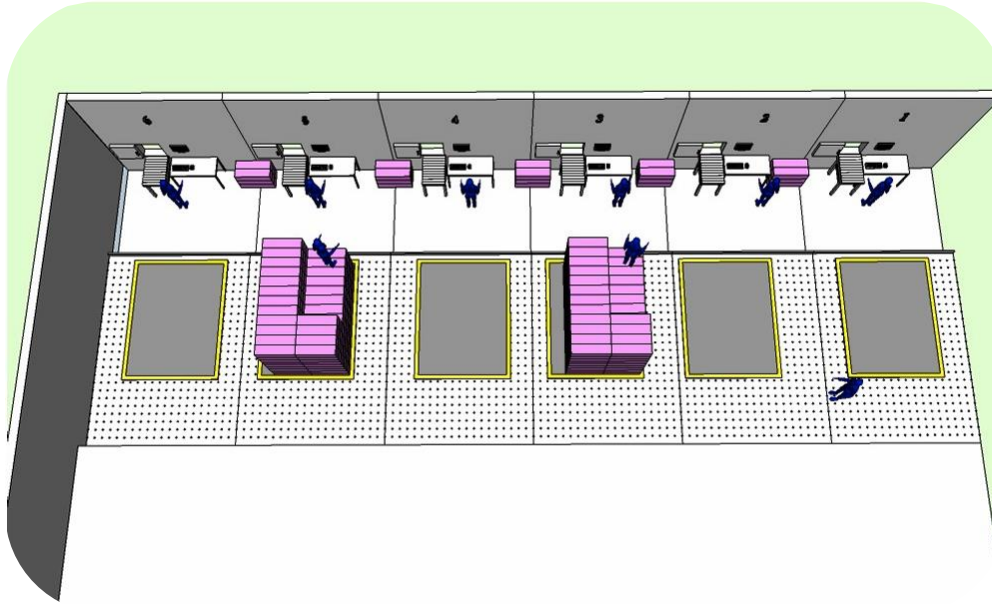


Nota: Elaboración propia

Figura 17

Vista superior cuarto frio

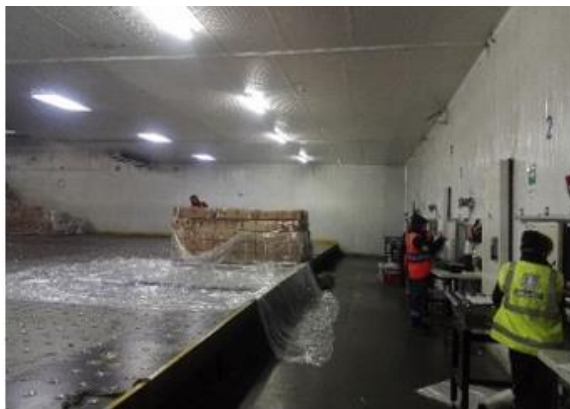
Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S



Nota: Elaboración propia

Figura 18

Fotografías área cuartos fríos GIRAG S.A.S



Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S



Nota: Elaboración propia

Problemática.

Trabajo en altura. Se identifican labores que se realizan por encima de los dos metros sin ningún tipo de arnés o línea vida, presentándose riesgo de caída.

Plano de trabajo. Se observan planos de trabajo que superan la altura del hombro, estas posturas por fuera del ángulo de confort, lo que aumenta el riesgo de sufrir lesiones osteomusculares.

Zona de trabajo. Se identifica que los trabajadores manipulan carga por fuera de la zona máxima horizontal (por fuera del alcance funcional).

Daño del producto. El hecho de caminar por encima de las cajas con producto genera el riesgo en el daño del mismo, además del colapso de las cajas, éstas son de material inestable lo que además puede generar una caída del trabajador.

Se identifica la ausencia de una gran cantidad de balls transfers en el deck, lo que genera sobre esfuerzos en el trabajador a la hora de realizar el arrastre del pallet.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

No se identificaron ayudas mecánicas que puedan ayudar al trabajador a realizar el empuje de los pallets desde el punto donde son armadas hasta el punto de salida en el muelle.

Mediante equipos hidráulicos o eléctricos estandarizar una única altura de armado del pallet, este a altura de codo, 90 cm aproximadamente, permitiendo que una plataforma hidráulica suba o baje dependiendo del nivel o altura de la carga a la que se esté apilando. Manteniendo siempre la carga a la altura del codo se reduce la posibilidad de generar posturas forzadas de espalda o de miembros superiores, especialmente a nivel de hombros. Igualmente elimina en su totalidad el riesgo de caída que se presenta en la actualidad.

Figura 19

Mesa elevadora hidráulica



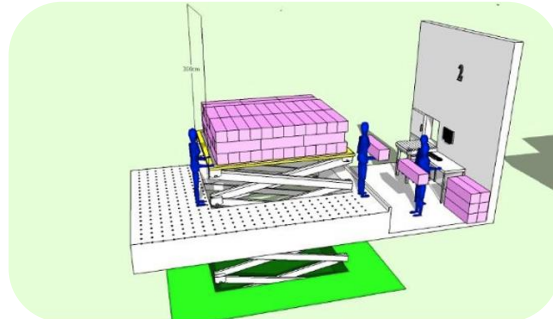
Nota: AliMed. (n.d.). Recuperado de <https://www.alimed.com>

Haciendo el diseño ajustado al área de trabajo el resultado sería una plataforma con un recorrido aproximadamente de 4 mt.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 20

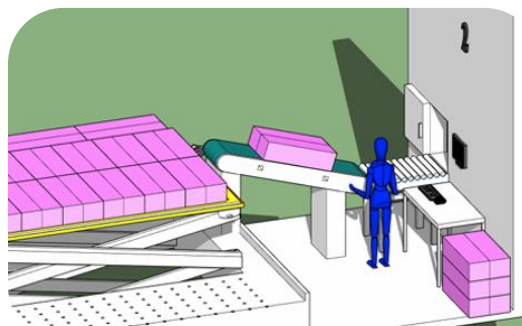
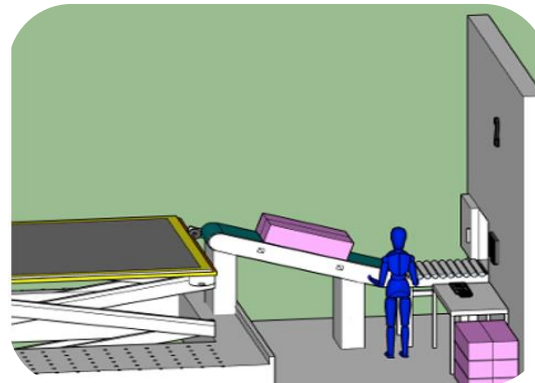
Secuencia de armado de la plataforma. Entrada al cuarto frio e inicio de cargue de la estiba.



Nota: Elaboración propia

Figura 21

Secuencia de armado de la plataforma. Conveyor inclinado para evitar rotación de tronco

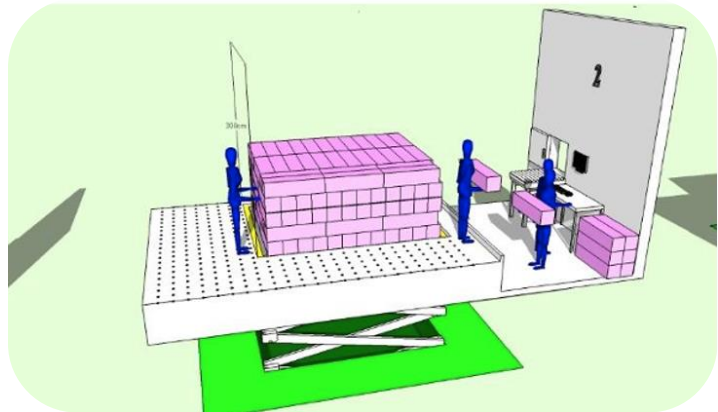


Nota: Elaboración propia

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 22

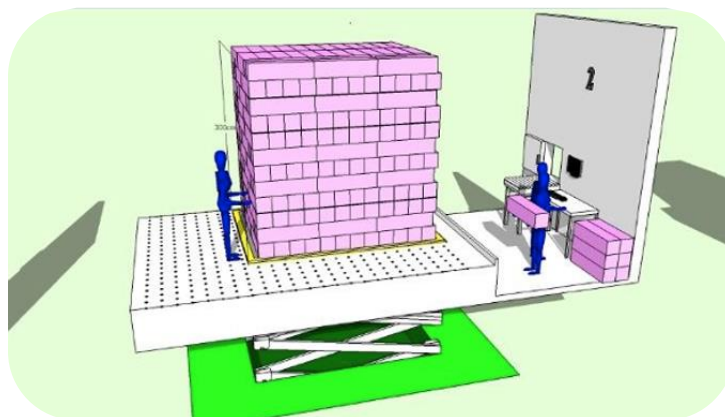
Secuencia de armado de la plataforma. A medida que el nivel de la carga sube en altura la plataforma baja, manteniendo la altura de trabajo ideal



Nota: Elaboración propia

Figura 23

Secuencia de armado de la plataforma. Después de llegar al límite de carga, la plataforma sube al nivel del deck

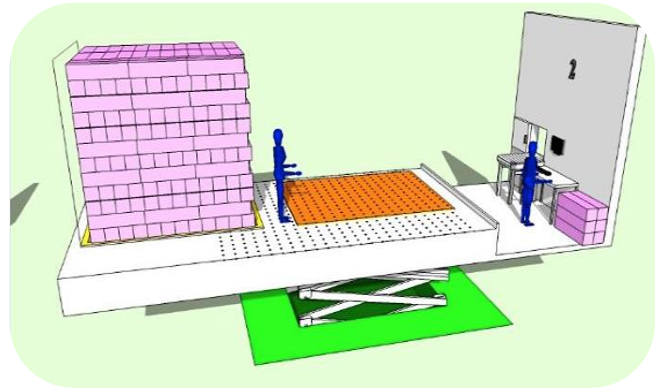


Nota: Elaboración propia

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 24

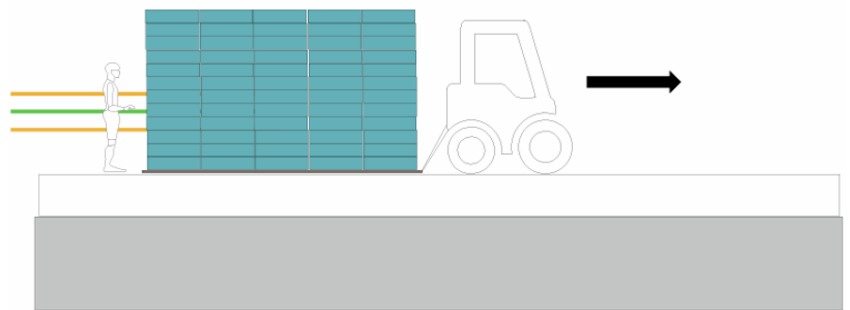
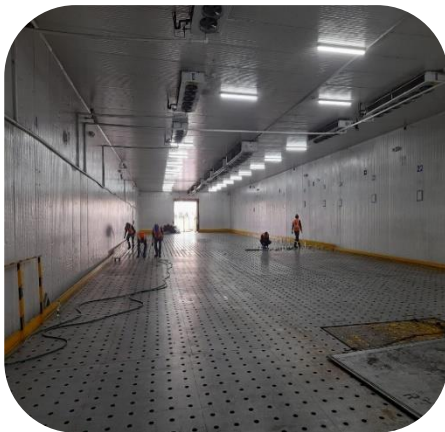
Secuencia de armado de la plataforma. La estiba se puede mover por el deck



Nota: Elaboración propia

Figura 25

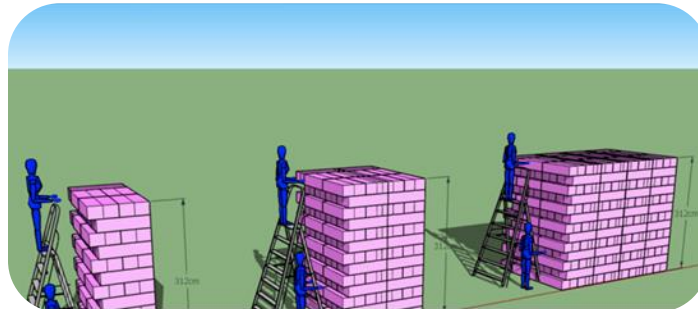
Garantizando el piso con todas las ball transfer y mantenimiento preventivo, este permitirá realizar el traslado más fácil hacia la plataforma



Una solución no tecnológica sino mediante un cambio de prácticas puede ser el desarrollo de una técnica que permita a los trabajadores apilar por sección buscando siempre el “trabado” de la carga.

Figura 26

Técnica de armado por secciones



Nota: Elaboración propia

Para la transición que existe entre la ventanilla y el estibado en el pallet, se recomienda evaluar la posibilidad de utilizar una banda transportadora de 2mt aprox. que elimine la manipulación, transporte y elevación de la carga que actualmente realizan los trabajadores y que sube la carga desde el nivel del piso hasta la plataforma de ball transfer.

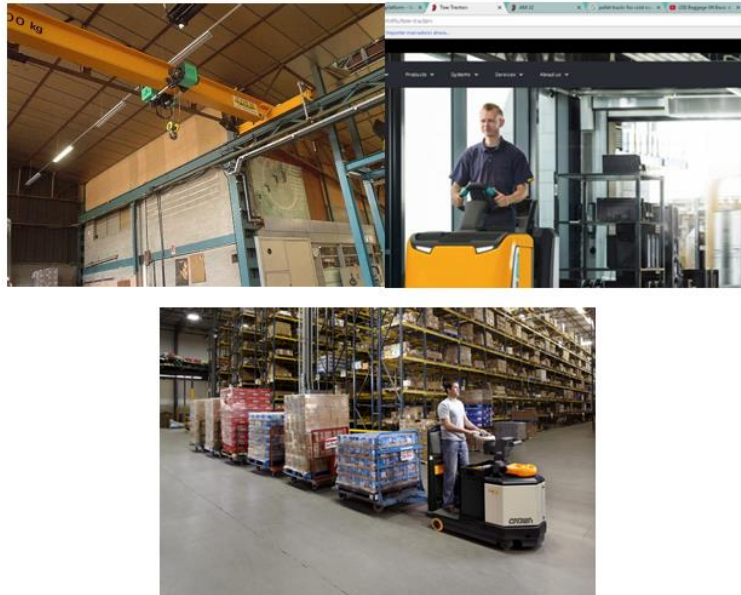
Para el empuje de la carga hasta el muelle de salida se recomienda en primera medida la instalación de un buen número de ball tranfers que no se encuentran instalados, así como el mantenimiento programado de los ya existentes, reemplazando los que se consideren no están aptos.

Para labores de carga dentro de instalaciones cerradas, el principal sistema de carga que se utiliza es el puente grúa, éste idealmente, en segunda medida cuando es imposible instalar uno se recomiendan los “tractor tow”, o carros de remolque, idealmente con llantas de caucho y no de nylon para proteger los ball tranfer.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 27

Puente grúa y/o tracto tow



Nota: AliMed. (n.d.). Recuperado de <https://www.alimed.com>

11. Referencias Bibliográficas

Asociación Española de Ergonomía. (n.d.). ¿Qué es la ergonomía? Recuperado de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

Benavides, F., & Rivas, R. (2020). *Safety and Health Management Systems*. McGraw-Hill.

Bresciani, M., & Ferraris, F. (2023). Efficacy of ergonomic interventions in manual lifting tasks. *Occupational Medicine*, 73(2), 123-134.

Brody, A. L., Bugusu, B., Han, J. H., Sand, C. K., & McHugh, T. H. (2013). Innovaciones en el envasado de alimentos para la sostenibilidad ambiental. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 7(1), 44-52.

Castro Godínez, M. J. (2021). Propuesta de diseño de cuarto frío para el Departamento de Ingeniería en Alimentos en el Centro de Innovación y Tecnología de la Universidad del Valle de Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala. Recuperado de <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/4131/Tesis%20Manuel%20Castro%2013053.pdf?sequence=1>

Castro Godínez, M. J. (2021). Propuesta de diseño de cuarto frío para el Departamento de Ingeniería en Alimentos en el Centro de Innovación y Tecnología de la Universidad del Valle de Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala. Recuperado de <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/4131/Tesis%20Manuel%20Castro%2013053.pdf?sequence=1>

Chiavenato, I. (2017). *Gestión del Talento Humano*. McGraw-Hill.

Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2019). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

- Deras, H. (2016). Manual de Capacitación para Sistemas de Refrigeración y Aires Acondicionados. Academia.edu. Recuperado de https://www.academia.edu/28642893/TESIS_CUARTOS_FRIOS_62156R
- Gómez-López, V. M., Marín, A., & Allende, A. (2020). Impacto de la cadena de frío en la calidad de los productos hortofrutícolas. *Journal of Food Quality*, 2020, 1-10.
- Guachi, D., Rojas, J., & Sotomayor, N. (2016). Automatización y Monitoreo del Sistema de Refrigeración de los Cuartos Fríos de Fabrilacteos Cía. Ltda. Escuela Politécnica Nacional. Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17198/1/2016AJIEE-21.pdf>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.
- International Institute of Refrigeration. (2020). Refrigeration for Sustainable Development. Recuperado de <https://iifir.org/en/fridoc/refrigeration-for-sustainable-development-142111>
- Lee, J., et al. (2023). Prevalence of musculoskeletal disorders among construction workers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 45-56.
- Ley 2101 de 2021. Diario Oficial, 51.756, 15 de julio de 2021.
- Martínez-Sanz, J. M., Gómez-López, V. M., & Allende, A. (2019). Eficiencia energética en sistemas de refrigeración industrial. *Energy Efficiency*, 12(3), 567-580.
- Molina-Aiz, F. D., Valera, D. L., Peña, A., & Gil, J. A. (2017). Automatización y sensorización en la gestión de cuartos fríos. *Sensors*, 17(5), 1101.
- Padilla Estrella, B. S., & Urbina González, J. S. (2021). Diseño y simulación de un cuarto frío en un espacio de 75 m³ para la refrigeración de productos avícolas y hielo triturado en la empresa Aviprol ubicada en la ciudad de Quito – Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23488>

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Prevención Integral. (2024). Estudio sobre desórdenes musculoesqueléticos en ambientes fríos. Prevención Integral.

Prevención Integral. (2024). Riesgos ergonómicos en ambientes fríos. Recuperado de <https://www.prevencionintegral.com>

Ramírez Barrera, J. R. (2019). Diseño y simulación de un cuarto frío para la conservación de 250000 plántulas de fresa. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11548>

Rendón Marín, A. F. (2014). Procedimientos de mantenimiento

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2018). Comportamiento Organizacional. Pearson.

Roca Ingeniería. (2023). Cuartos Fríos: Más Allá de la Refrigeración Tradicional. Recuperado de <https://rocaingenieria.com/2023/09/05/cuartos-frios-mas-alla-de-la-refrigeracion-tradicional/>

Savelsbergh, M., Van Woensel, T., & Winkenbach, M. (2018). Optimización de la cadena de frío en la logística de alimentos perecederos. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 114, 1-15.

Tatamuez-Tarapues, R. A., Domínguez, A. M., & Matabanchoy-Tulcán, S. M. (2019). Revisión sistemática: Factores asociados al ausentismo laboral en países de América Latina. Universidad de Nariño. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072019000100100

Universidad de Antioquia. (2024). Estudio de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores. Recuperado de <https://bibliotecadigital.udea.edu.co>.

Universidad de Antioquia. (2024). Investigación sobre la salud laboral en condiciones extremas. Universidad de Antioquia.

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

ANEXOS

Figura 28

Información ausentismo laboral Año 2020 en GIRAG S.A.S

Año 2020	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total Colaboradores	202	214	198	185	184	180	174	151	151	154	150	157
Total días laborales por mes	26	24	25	23	24	25	26	24	25	26	24	25
HHT + colaborador	208	192	200	184	192	200	208	192	200	208	192	200
HHT Total Colaboradores al mes	42016	41088	39600	34040	35328	36000	36192	28992	30200	32032	28800	31400
No. Horas de ausentismo al mes	680	672	288	168	304	88	600	208	360	616	272	264
Horas trabajadas de los trabajadores por ausentismo	3536	2496	1600	920	384	600	1664	1536	1600	2912	960	1600
No. de AC - Accidente común	2	3								3	2	
No. de AT - Accidente de Trabajo	3	1	1						1	2	1	
No. de EL - Enfermedad Laboral										3		
No. de LM - Licencia de Maternidad												
No. de IGE - Incapacidad General	12	9	7	5	2	3	8	8	7	6	2	8
No. de IRP - Incapacidad por Riesgos Profesionales												
Días de ausentismo global	106	100	47	25	60	16	97	29	50	98	41	43
Días de ausentismo por AC - Accidente Común	4	10								12	35	
Días de ausentismo por AT - Accidente de Trabajo	6	2	3						3	5	1	
Días de ausentismo por EL - Enfermedad Laboral												
Días de ausentismo por LM - Licencia de Maternidad										34		
Días de ausentismo por IGE - Incapacidad Enfermedad General	96	88	44	25	60	16	97	29	47	47	5	43
Días de ausentismo por IRP - Incapacidad por Riesgos Profesionales												
Días cargados en el mes por ausentismo por accidentalidad	4	3	2						4	5	2	
Total colaboradores por ausentismo	17	13	7	5	2	3	7	7	8	14	5	8
Porcentaje colaboradores por ausentismo	8%	6%	4%	3%	1%	2%	4%	5%	5%	9%	3%	5%
Total colaboradores - Cargo de Asistente de Operaciones	60	90	90	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Total colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	6	5	4			1	3	4	2	7	1	2
Porcentaje colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	3%	2%	2%	0%	0%	1%	2%	3%	1%	5%	1%	1%
No. de colaboradores por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores para el cargo de Asistente de Operaciones							1			2		
No. de colaboradores por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores para el cargo de Asistente de Operaciones										1		
No. de días por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores para el cargo de Asistente de Operaciones							2			10		
No. de días por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores para el cargo de Asistente de Operaciones										3		

Nota: Elaboración propia

Figura 29

Información ausentismo laboral Año 2021 en GIRAG S.A.S

Año 2021	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total Colaboradores	202	214	198	185	184	180	174	151	151	154	150	157
Total días laborales por mes	25	24	26	24	25	25	26	25	26	26	24	25
HHT + colaborador	200	192	208	192	200	200	208	200	208	208	192	200
HHT Total Colaboradores al mes	5000	4608	5408	4608	5000	5000	5408	5000	5408	5408	4608	5000
No. Horas de ausentismo al mes	1840	1104	864	456							320	184
Horas trabajadas de los trabajadores por ausentismo	1978	1002	1334	1101							928	1756
No. de AC - Accidente común	2	3	3	4							1	1
No. de AT - Accidente de Trabajo												
No. de EL - Enfermedad Laboral												
No. de LM - Licencia de Maternidad												
No. de IGE - Incapacidad General	21	7	10	5							5	9
No. de IRP - Incapacidad por Riesgos Profesionales												
Días de ausentismo global	297	181	138	66							50	24
Días de ausentismo por AC - Accidente Común	51	64	30									3
Días de ausentismo por AT - Accidente de Trabajo		25	37	35							4	
Días de ausentismo por EL - Enfermedad Laboral												
Días de ausentismo por LM - Licencia de Maternidad												
Días de ausentismo por IGE - Incapacidad Enfermedad General	246	92	71	31							46	21
Días de ausentismo por IRP - Incapacidad por Riesgos Profesionales												
Días cargados en el mes por ausentismo por accidentalidad		19	29	31							3	
Total colaboradores por ausentismo	23	13	14	9							6	10
Total colaboradores - Cargo de Asistente de Operaciones	90	60	59	90	58	55	55	56	59	60	58	90
Total colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	9	5	6	6							3	9
Porcentaje colaboradores por ausentismo	11%	6%	7%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	6%
Porcentaje colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	4%	2%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	6%
No. de colaboradores por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores para el cargo de Asistente de Operaciones											1	1
No. de colaboradores por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores para el cargo de Asistente de Operaciones	2	1		4							1	1
No. de días por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores para el cargo de Asistente de Operaciones											4	4
No. de días por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores para el cargo de Asistente de Operaciones	31	30		23							3	3

Nota: Elaboración propia

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 30

Información ausentismo laboral Año 2022 en GIRAG S.A.S

Año 2022	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total Colaboradores	223	197	191	210	197	240	258	260	251	271	268	281
Total días laborales por mes	24	24	26	20	25	24	24	26	26	25	24	26
HHT * colaborador	192	192	208	160	200	192	192	208	208	200	192	208
HHT Total colaboradores al mes	4608	4608	5408	3200	5000	4608	4608	5408	5408	5000	4608	5408
No. Horas de ausentismo al mes	1512	1104	1704	24						1928		
Horas trabajadas de los trabajadores por ausentismo	4056	4656	3496	296						4872		
No. de AC - Accidente común												
No. de AT - Accidente de Trabajo												
No. de EL - Enfermedad Laboral												
No. de LM - Licencia de Maternidad										1		
No. de IGE - Incapacidad General	23	27	24	1						28		
No. de IRP - Incapacidad por Riesgos Profesionales	6	3	1	1						5		
Días de ausentismo global	237	173	268	5	0	0	0	0	0	297	0	0
Días de ausentismo por AC - Accidente Común												
Días de ausentismo por AT - Accidente de Trabajo												
Días de ausentismo por EL - Enfermedad Laboral												
Días de ausentismo por LM - Licencia de Maternidad										126		
Días de ausentismo por IGE - Incapacidad Enfermedad General	181	150	238	3						154		
Días de ausentismo por IRP - Incapacidad de Riesgos Profesionales	56	23	30	2						17		
Días cargados en el mes por ausentismo por accidentalidad												
Total colaboradores por ausentismo	29	30	25	2						34		
Total colaboradores - Cargo de Asistente de Operaciones	130	90	85	130	80	79	76	75	77	78	78	128
Total colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	3									23		
Porcentaje colaboradores por ausentismo	13%	15%	13%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%
Porcentaje colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%
No. de colaboradores por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores para el cargo de Asistente de Operaciones										4		
No. de colaboradores por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores para el cargo de Asistente de Operaciones	1									2		
No. de días por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores para el cargo de Asistente de Operaciones										39		
No. de días por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores para el cargo de Asistente de Operaciones	14									6		

Nota: Elaboración propia

Figura 31

Información ausentismo laboral Año 2023 en GIRAG S.A.S

Año 2023	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Total Colaboradores	516	277	255	310	261	254	249	265	250	248	250	243	3178
Total días laborales por mes	25	24	26	19	25	24	24	25	26	25	24	24	291
HHT * colaborador	200	192	208	152	200	192	190	195,8	203,7	195,8	188	188	2305,3
HHT Total colaboradores al mes	5000	4608	5408	2888	5000	4608	4560	4895	5296	4895	4512	4512	56182,2
No. Horas de ausentismo al mes	1904	848	824	1528	1936	1280	1663,02	1722,6	728,19	829,98	751,68	659,42	14674,89
Horas trabajadas de los trabajadores por ausentismo	7899	3700	3349	10043	16589	9392	10261,98	13527,4	7488,81	12596,02	13980,32	13978,38	122605,11
No. de AC - Accidente común													0
No. de AT - Accidente de Trabajo													0
No. de EL - Enfermedad Laboral													0
No. de LM - Licencia de Maternidad													0
No. de IGE - Incapacidad General	39	16	12	39	49	25	30	24	17	25	24	23	323
No. de IRP - Incapacidad por Riesgos Profesionales	12	4	5	3	8	4		11	1	3		5	56
Días de ausentismo global	274	128	125	230	277	198	266	264	108	128	108	102	2208
Días de ausentismo por AC - Accidente Común													0
Días de ausentismo por AT - Accidente de Trabajo													0
Días de ausentismo por EL - Enfermedad Laboral													0
Días de ausentismo por LM - Licencia de Maternidad													0
Días de ausentismo por IGE - Incapacidad Enfermedad General	4	1		1	1	1		1	4	6	12	18	49
Días de ausentismo por IRP - Incapacidad por Riesgos Profesionales	12	4	5	3	8	4		11	1	3	5	5	61
Días cargados en el mes por ausentismo por accidentalidad													
Total colaboradores por ausentismo	51	20	17	42	57	29	30	35	18	28	29	28	384
Porcentaje colaboradores por ausentismo	16%	7%	7%	14%	22%	11%	12%	13%	7%	11%	12%	12%	144%
Total colaboradores - Cargo Asistente de Operaciones	156	110	97	156	106	101	94	94	106	87	92	87	1286
Total colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	40	14	14	33	44	19	18	20	9	18	19	17	265
Porcentaje colaboradores por ausentismo - Cargo Asistente de Operaciones	13%	5%	5%	11%	17%	7%	7%	8%	4%	7%	8%	7%	98%
No. de colaboradores por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores para el cargo de Asistente de Operaciones	2	1			4			3				2	12
No. de colaboradores por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores para el cargo de Asistente de Operaciones	3	2	2	7	7	4	5	5		1			36
No. de días por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores para el cargo de Asistente de Operaciones	9	3			29			11				7	59
No. de días por ausentismo con diagnóstico relacionado por desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores para el cargo de Asistente de Operaciones	90	36	10	69	102	80	107	68		5			567

Nota: Elaboración propia

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 32

Indicadores Mínimos de SST Año 2020 en GIRAG S.A.S

Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo - Resolución 0312 de 2019 "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST"												
Año 2020	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Índice de ausentismo (# de horas de ausentismo/#horas trabajadas)	2%	2%	1%	0%	1%	0%	2%	1%	1%	2%	1%	1%
Frecuencia de accidentalidad (# de accidentes de trabajo que se presentaron en el mes/# de trabajadores en el mes)*100	1,49	0,47	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,30	0,67	0,00
Severidad de accidentalidad (# de días de incapacidad por accidente de trabajo en el mes/# de días cargados en el mes/# de trabajadores en el mes)*100	7,98	3,40	4,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,65	8,25	2,33	0,00
Nota: -Días cargados por muerte = 6000 días -Días cargados por PCL = 6000 días * porcentaje de PCL												
Proporción de accidentes de trabajo mortales (# de AT mortales que se presentaron en el año / Total de accidentes de trabajo de que se presentaron en el año)*100	Para el año 2020, no se presentaron accidentes mortales de trabajo											
Prevalencia de la enfermedad laboral (# de casos nuevos y antiguos de enfermedad laboral en el periodo Z/Promedio de trabajadores en el periodo Z)*100000	Para el año 2020 se presentó un reporte de enfermedad laboral calificada por la Junta Regional de Calificación de Invalidez de Antioquia de un (1) colaborador para el cargo de Operaciones, con diagnóstico de M751 Síndrome del manguito rotatorio (izquierdo), a la fecha de la calificación tenía una antigüedad de 3 años en la empresa. Con base en lo anterior para el año 2020 por cada 100,000 trabajadores existe el 5,71% de casos de enfermedad laboral en GIRAG S.A.S											
Este indicador es anual	Por cada 100000 trabajadores existen 571,43 casos de enfermedad laboral en el periodo del año 2020 en GIRAG S.A.S											
Incidencia de la enfermedad laboral (#de casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo Z /Promedio de trabajadores en el periodo Z)*100000	Este indicador es anual											
Ausentismo por causa médica (# de días de ausencia por incapacidad laboral común en el mes / Número de días de trabajo programadas en el mes)*100	3,85	4,08	1,76	1,09	2,50	0,64	3,73	1,21	1,88	3,58	1,67	1,72
Indicador mensual												

Nota: Elaboración propia

Figura 33

Indicadores Mínimos de SST Año 2021 en GIRAG S.A.S

Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo - Resolución 0312 de 2019 "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST"												
Año 2021	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Índice de ausentismo (# de horas de ausentismo/#horas trabajadas)	0,37	0,24	0,16	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,04
Frecuencia de accidentalidad (# de accidentes de trabajo que se presentaron en el mes/# de trabajadores en el mes)*100	0%	140%	152%	216%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%
Severidad de accidentalidad (# de días de incapacidad por accidente de trabajo en el mes/# de días cargados en el mes/# de trabajadores en el mes)*100	0,00	11,88	17,65	20,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00
Nota: -Días cargados por muerte = 6000 días -Días cargados por PCL = 6000 días * porcentaje de PCL												
Proporción de accidentes de trabajo mortales (# de AT mortales que se presentaron en el año / Total de accidentes de trabajo de que se presentaron en el año)*100	Para el año 2021, no se presentaron accidentes mortales de trabajo											
Prevalencia de la enfermedad laboral (# de casos nuevos y antiguos de enfermedad laboral en el periodo Z/Promedio de trabajadores en el periodo Z)*100000	Para el año 2021 no se presentó un reporte de enfermedad laboral											
Este indicador es anual	En el año 2020 se presentó un reporte de enfermedad laboral calificada por la Junta Regional de Calificación de Invalidez de Antioquia de un (1) colaborador para el cargo de Asistente de Operaciones, con diagnóstico de M751 Síndrome del manguito rotatorio (izquierdo), a la fecha de la calificación tenía una antigüedad de 3 años en la empresa. Con base en lo anterior para el año 2021 por cada 100,000 trabajadores existe el 5,71% de casos de enfermedad laboral en GIRAG S.A.S											
Incidencia de la enfermedad laboral (#de casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo Z /Promedio de trabajadores en el periodo Z)*100000	Este indicador es anual											
Ausentismo por causa médica (# de días de ausencia por incapacidad laboral común en el mes / Número de días de trabajo programadas en el mes)*100	11,88	6,50	3,88	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	0,96
Indicador mensual												

Nota: Elaboración propia

Propuesta de Controles de Ingeniería Para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores de Estibado en Cuartos Fríos de GIRAG S.A.S

Figura 34

Indicadores Mínimos de SST Año 2022 en GIRAG S.A.S

Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo - Resolución 0312 de 2019 "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST"												
Año 2022	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Índice de ausentismo (# de horas de ausentismo/#horas trabajadas)	33%	24%	32%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	39%	0%	0%
Frecuencia de accidentalidad (# de accidentes de trabajo que se presentaron en el mes/# de trabajadores en el mes)*100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Severidad de accidentalidad (# de días de incapacidad por accidente de trabajo en el mes+# de días cargados en el mes/# de trabajadores en el mes)*100 Nota: -Días cargados por muerte = 6000 días -Días cargados por PCL = 6000 días * porcentaje de PCL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proporción de accidentes de trabajo mortales (# de AT mortales que se presentaron en el año / Total de accidentes de trabajo de que se presentaron en el año)*100	Para el año 2022, no se presentaron accidentes mortales de trabajo											
Prevalencia de la enfermedad laboral (# de casos nuevos y antiguos de enfermedad laboral en el periodo Z/Promedio de trabajadores en el periodo Z)*100000 Este indicador es anual	Para el año 2022 no se presentó un reporte de enfermedad laboral En el año 2020 se presentó un reporte de enfermedad laboral calificada por la Junta Regional de Calificación de Invalidez de Antioquia de un (1) colaborador para el cargo de Asistente de Operaciones, con diagnóstico de M751 Síndrome del manguito rotatorio (izquierdo), a la fecha de la calificación tenía una antigüedad de 3 años en la empresa. Con base en lo anterior para el año 2022 por cada 100,000 trabajadores existe el 5,71% de casos de enfermedad laboral en GIRAG S.A.S											
Incidencia de la enfermedad laboral (#de casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo Z / Promedio de trabajadores en el periodo Z)*100000 Este indicador es anual	Por cada 100000 trabajadores existen 571,43 casos de enfermedad laboral en el periodo del año 2022 en GIRAG S.A.S											
Ausentismo por causa médica (# de días de ausencia por incapacidad laboral o común en el mes / Número de días de trabajo programadas en el mes)*100 Indicador mensual	9,88	7,21	10,31	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,88	0,00	0,00

Nota: Elaboración propia

Figura 35

Indicadores Mínimos de SST Año 2023 en GIRAG S.A.S

Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo - Resolución 0312 de 2019 "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST"												
Año 2023	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Índice de ausentismo (# de horas de ausentismo/#horas trabajadas)	0,38	0,18	0,15	0,53	0,39	0,28	0,36	0,35	0,14	0,17	0,17	0,15
Frecuencia de accidentalidad (# de accidentes de trabajo que se presentaron en el mes/# de trabajadores en el mes)*100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Severidad de accidentalidad (# de días de incapacidad por accidente de trabajo en el mes+# de días cargados en el mes/# de trabajadores en el mes)*100 Nota: -Días cargados por muerte = 6000 días -Días cargados por PCL = 6000 días * porcentaje de PCL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proporción de accidentes de trabajo mortales (# de AT mortales que se presentaron en el año / Total de accidentes de trabajo de que se presentaron en el año)*100	Para el año 2023, no se presentaron accidentes mortales de trabajo											
Prevalencia de la enfermedad laboral (# de casos nuevos y antiguos de enfermedad laboral en el periodo Z/Promedio de trabajadores en el periodo Z)*100000 Este indicador es anual	Para el año 2023 no se presentó un reporte de enfermedad laboral En el año 2020 se presentó un reporte de enfermedad laboral calificada por la Junta Regional de Calificación de Invalidez de Antioquia de un (1) colaborador para el cargo de Asistente de Operaciones, con diagnóstico de M751 Síndrome del manguito rotatorio (izquierdo), a la fecha de la calificación tenía una antigüedad de 3 años en la empresa.											
Incidencia de la enfermedad laboral (#de casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo Z / Promedio de trabajadores en el periodo Z)*100000 Este indicador es anual	Por cada 100000 trabajadores existen 571,43 casos de enfermedad laboral en el periodo del año 2023 en GIRAG S.A.S											
Ausentismo por causa médica (# de días de ausencia por incapacidad laboral o común en el mes / Número de días de trabajo programadas en el mes)*100 Indicador mensual	3,47	1,93	1,89	3,90	4,25	3,25	4,45	3,98	1,66	2,06	1,80	1,75

Nota: Elaboración propia