



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Resolución: RPC-SO-22-No.477-2020

PROYECTO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

Título del proyecto:
DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS POR LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS EN LA EMPRESA AVIFORTE
Línea de Investigación:
Gestión integrada de organización y competitividad sostenible
Campo amplio de conocimiento:
Servicios
Autor/a:
PÉREZ CHAPUES VERÓNICA DEL ROCÍO
Tutor/a:
MSC. ERICK JAVIER RIOFRIO FIERRO

Quito – Ecuador

2023

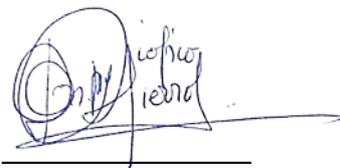
APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, MSC. **ERICK JAVIER RIOFRIO FIERRO** con C.I: **1713150827** en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS POR LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS EN LA EMPRESA AVIFORTE.**

Elaborado por: **PÉREZ CHAPUES VERÓNICA DEL ROCÍO**, de C.I: **1003227202**, estudiantede la Maestría: **SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**, de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 30 de septiembre de 2023



Firma

DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE



Yo, **PÉREZ CHAPUES VERÓNICA DEL ROCÍO** con C.I: **1003227202**, autor/a del proyecto de titulación denominado: **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS POR LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS EN LA EMPRESA AVIFORTE**.
Previo a la obtención del título de Magister en **SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar el respectivo trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica Israel los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor@ del trabajo de titulación, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital como parte del acervo bibliográfico de la Universidad Tecnológica Israel.
3. Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de prosperidad intelectual vigentes.

Quito D.M., 30 de septiembre de 2023

Firma

Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	2
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE.....	3
INFORMACIÓN GENERAL	1
Contextualización del tema	1
Problema de investigación	3
Objetivos generales.....	3
Objetivos específicos.....	3
Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos	4
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
1.1. Contextualización general del estado del arte.....	5
1.1.1 Marco legal.....	5
1.1.2 Antecedentes	6
1.1.3 Fundamentos teóricos.....	7
1.2. Proceso investigativo metodológico.....	9
1.2.1 Enfoque de la investigación.....	9
1.2.2 Tipo de investigación.....	10
1.2.3 Población y muestra	10
1.2.4 Métodos, técnicas e instrumentos	11
1.2.4.1 Ecuación de NIOSH	12
1.3. Análisis de resultados	22
1.3.1 Identificación del riesgo ergonómico	22
1.3.2 Datos de la Evaluación por puesto de trabajo	25
1.3.2.1 Información de la evaluación del puesto 1	25
1.3.2.2 Datos de la Evaluación del puesto 2	31
1.3.2.3 Datos de la Evaluación del puesto 3	36
1.3.2.4 Datos de la Evaluación del puesto 4	41
1.4 Resultados finales.....	46
CAPÍTULO II: PROPUESTA	48
2.1 Fundamentos teóricos aplicados	48
2.2 Descripción de la propuesta	49
2.3 Validación de la propuesta	59
2.4 Matriz de articulación de la propuesta	61
CONCLUSIONES.....	64

RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS.....	71

Índice de tablas

Tabla 1.....	10
Tabla 2.....	10
Tabla 3.....	19
Tabla 4.....	19
Tabla 5.....	20
Tabla 6.....	28
Tabla 7.....	33
Tabla 8.....	38
Tabla 9.....	43
Tabla 10.....	46
Tabla 11.....	51
Tabla 12.....	54
Tabla 13.....	59
Tabla 14.....	61

Índice de figuras

Figura 1	13
Figura 2	14
Figura 3	15
Figura 4	16
Figura 5	16
Figura 6	17
Figura 7	17
Figura 8	18
Figura 9	20
Figura 10	21
Figura 11	22
Figura 12	23
Figura 13	23
Figura 14	24
Figura 15	25
Figura 16	26
Figura 17	27
Figura 18	27
Figura 19	28
Figura 20	29
Figura 21	29
Figura 22	30
Figura 23	31
Figura 24	32
Figura 25	32
Figura 26	33
Figura 27	34
Figura 28	34
Figura 29	34
Figura 30	35
Figura 31	36
Figura 35	38
Figura 36	39
Figura 37	39
Figura 38	40
Figura 39	41
Figura 40	42
Figura 43	44
Figura 44	44
Figura 45	45
Figura 46	46
Figura 47	47
Figura 48	50

INFORMACIÓN GENERAL

Contextualización del tema

La Organización Mundial de la Salud determina que una enfermedad laboral es aquella que se ocasiona por varios motivos, así como la actividad laboral específica que desencadenan las enfermedades laborales en mayor o menor intensidad.

En cuanto a los riesgos ergonómicos estos se presentan por la falta de aplicación de la ergonomía laboral por la cual puede desarrollar un trastorno musculoesquelético relacionado a la potencia de la actividad física que presenta un puesto de trabajo. Las afectaciones musculoesqueléticas son lesiones que afectan al sistema locomotor músculos, nervios, ligamentos, huesos, tendones, articulaciones que dan estabilidad y soporte al cuerpo. Estas lesiones pueden presentarse como dolencias pasajeras o leves, hasta daños incapacitantes e irreversible. (Cenea, 2022).

La mayoría de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo se debe a la manipulación consecutiva de cargas en un tiempo largo, especialmente afecta a las zonas anatómicas como región cervical, región lumbar, hombros y extremidades superiores e inferiores. Se caracterizan principalmente por dolor, inflamación, limitación funcional, pérdida de fuerza y movilidad las cuales provoca alteración en el desarrollo laboral, generando elevados costos económicos, modificando la productividad, las tareas laborales y a su vez aumentando el absentismo laboral. (Paredes, L & Vásquez, M, 2018).

De acuerdo a la OIT con respaldo de la OPS y la OMS estas organizaciones sugieren valorar los riesgos peligrosos, con el objetivo de establecer las características de los procesos de trabajo de cada una de las empresas a nivel mundial; con la finalidad de fortalecer la higiene, la ergonomía, seguridad y medicina ocupacional que prevengan el apareamiento de enfermedades profesionales. (Albuja, 2021).

Es importante resaltar que la empresa AVIFORTE CIA. LTDA. los diferentes procesos de trabajo en el ámbito operativo y administrativo están relacionados con actividades como el manejo manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas; son identificados en factores de riesgo ergonómicos, los cuales provocan el aumento de la prevalencia de enfermedades relacionadas con las tareas laborales de los trabajadores que desarrollan su trabajo en la empresa.

De la misma forma se debe indicar que el principal objetivo en cualquier empresa es dotar de sus trabajadores las óptimas condiciones laborales, además priorizar que los mismos no desarrollen enfermedades de origen laboral, garantizando un lugar de trabajo fehaciente (correcta medición de los factores de riesgo e identificación de los peligros), dotando con herramientas adecuadas para desarrollar sus actividades laborales y otorgando EPP que minimicen estos riesgos en procesos laborales.

Según los Riesgos del Trabajo del IESS la mayoría de afectaciones profesionales registradas el 2018 fueron traumatológicas con un 85.63% donde prevalecieron los riesgos ergonómicos con un 79,80%, esto conlleva a que exista la necesidad de realizar una identificación adecuada de dichos factores con el control respectivo con la idea de reducir el daño en la salud del trabajador. (OPS/OMS Ecuador 2021)

Dentro de la verificación de los componentes de riesgo necesarios en minimizar el impacto de los mismos en la salud de los empleados son los elementos ergonómicos de los trabajadores están exhibidos en sus actividades laborales diariamente, los cuales deberían ser prevenidos ya que traen consigo una serie de enfermedades relacionadas al puesto de trabajo lo que causa un marcado aumento de ausentismo laboral, así como una baja productividad y por ende, el riesgo mayor de afectación de la salud que puede llegar a desarrollar algún tipo de incapacidad por complicaciones de dichas enfermedades. (Cenea, 2018)

Con respecto a la prevención, del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, ha realizado entre 2015 al 2020 capacitaciones donde han intervenido 5.100 empresas con el objetivo de minimizar los riesgos laborales (estresores ergonómicos), dentro de los responsables del cuidado del bienestar de los empleados también pertenece el departamento de salud y seguridad de cada institución que es el encargado de realizar actividades con un enfoque claro en la prevención para evitar que estas afectaciones de la salud se manifiesten y provoquen daños físicos que pueden complicarse, esta prevención es importante porque son condiciones de salud que pueden ser evitables con un buen manejo de estos riesgos. (OPS/OMS Ecuador 2021)

Con lo anteriormente mencionado debemos describir que la empresa Aviforte ubicada en la ciudad de Quito; tiene la actividad laboral donde los elementos de riesgo se han identificado en múltiples lugares de trabajo lo que conlleva la necesidad de poder realizar una evaluación más profusa de los mismos con la finalidad de poder diseñar a futuro un programa de prevención de riesgos ergonómicos por el manejo manual de cargas en los trabajadores operativos.

Problema de investigación

En constancia de la problemática presentada por el alto índice de enfermedades osteomusculares relacionadas a los riesgos ergonómicos que por sus funciones están exhibidos a jornadas laborales con esfuerzos físicos extenuantes por el levantamiento de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas que son factores de riesgo predominantes, surge la necesidad de crear y aplicar un programa de prevención de riesgos.

Por tanto, estas consecuencias de falta en la implementación del programa adecuado que implicaría en el aumento de sintomatología osteomuscular que puede evolucionar en enfermedades profesionales que generaría una afectación relevante de la salud de los trabajadores y a su vez desencadenarían un menor desempeño, productividad e incluso incapacidad laboral.

Lo descrito lleva a la investigadora a formularse la posterior pregunta de investigación:

¿La ejecución del programa de prevención de riesgos ergonómicos logrará reducir el riesgo de presentar enfermedades profesionales, así como disminuir el índice de ausentismo laboral relacionado a este tipo de enfermedades?

Objetivos generales

- ❖ Diseñar un programa de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas en los puestos estibador, operador de bodega 1, preparador de núcleos; con el fin de prevenir las enfermedades osteomusculares en los trabajadores de producción de la empresa AVIFORTE.

Objetivos específicos

1. Contextualizar los bases teóricos sobre la prevención de enfermedades osteomusculares.
2. Diagnosticar a través de una matriz de riesgos los factores ergonómicos de las áreas de estudio de la empresa AVIFORTE.
3. Evaluar aplicando metodología cuantitativa o metodología específica para el manejo manual de cargas con el fin de establecer el nivel de riesgo ergonómico.
4. Elaborar la estructura del contenido del programa utilizando los parámetros más importantes de acuerdo a los resultados obtenidos.

5. Evaluar por medio de criterios de especialistas el programa de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas mediante la valoración de los cambios obtenidos.

Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:

Es notable saber que la ergonomía está enfocada en la previsión de riesgos musculoesqueléticos evitando cualquier afectación de la salud, pero a pesar que es de conocimiento general muy pocas empresas a nivel laboral lo aplican, por ello se presenta el deseo de diseñar un programa de prevención ergonómica en la empresa AVIFORTE CIA. LTDA debido a la ausencia del mismo.

El alto índice de enfermedades osteomusculares que presenta la empresa AVIFORTE CIA. LTDA., con posible conexión a los riesgos ergonómicos presentes en las tareas laborales tiene como consecuencia el aumento en el ausentismo laboral, así como a una baja productividad junto con un aumento de los costos tanto a la empresa como al trabajador en cuanto a tratamientos por las patologías antes mencionadas, todo ello conlleva a una disminución del nivel de productividad y calidad de servicio que hace tiene la empresa.

De hecho, la elaboración de este programa de ergonomía es preeminente ya que vincula la calificación de los distintos factores ergonómicos con la generación de medidas para conservar la salud de los empleados de la empresa AVIFORTE CIA. LTDA, al igual que optimiza la eficacia en cada puesto y reduce el mayor costo generado de complicaciones musculoesqueléticas.

Es por tanto que este programa de prevención servirá de aporte para otros investigadores con problemas similares en las empresas, cuyo giro de negocios son similares con el adicional de que por disposiciones legales ecuatorianas es primordial proteger el bienestar de los trabajadores.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Contextualización general del estado del arte

De acuerdo con la OMS, la salud ocupacional se define "una actividad orientada a proteger la salud de los individuos en el ámbito laboral, con el propósito de gestionar los incidentes y enfermedades derivadas de la actividad laboral, al mismo tiempo que se minimizan las situaciones de peligro".

De igual importancia la OIT delimita a la salud ocupacional como "la promoción y sostenimiento del más alto nivel posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todos los tipos de ocupaciones, al prevenir la alteración de la salud, controlar los riesgos y adaptar el trabajo a las capacidades de las personas, y a las personas a sus puestos de trabajo". Aunque las interpretaciones de salud ocupacional pueden variar considerablemente, es ampliamente aceptado que las condiciones y el entorno laboral son factores influyentes en la salud.

1.1.1 Marco legal

Conforme al Reglamento del Instructivo Andino de seguridad y salud determina que la salud Ocupacional tiene como finalidad promover y mantener el bienestar mental, social y físico de los colaboradores; previniendo el daño a la salud causado por las características del trabajo y por los factores de riesgo; y modificar el trabajo a las necesidades del colaborador, atendiendo a sus capacidades y/o aptitudes.

Por lo tanto, en Ecuador según la Constitución de la República en el Art. 32 define a la salud como un "Derecho que garantiza el Estado, relacionado con otros derechos, entre ellos el trabajo, la alimentación, la seguridad social, los ambientes sanos". (Constitución del Ecuador, 2020). Asegurando esta prerrogativa mediante estrategias culturales, económicas, sociales educativas y medioambientales; con la disponibilidad constante, pertinente y sin exclusiones a programas, iniciativas y atenciones integrales de salud. (Constitución del Ecuador, 2020)

Así es, según la Constitución de Ecuador de 2020, los ciudadanos ecuatorianos tienen el derecho de llevar a cabo sus labores en un entorno laboral adecuado y favorable, el cual debe garantizar no solo su salud, sino también su bienestar, higiene, seguridad e integridad. Esto refuerza una obligación del Estado asegurando condiciones laborales óptimas y saludables para los funcionarios en el país.

En cuanto al cuidado y protección a los trabajadores es con suma importancia la salud y seguridad, pero a pesar de esto en la práctica no se lo ha tomado en cuenta y no se le ha dado

la importancia necesaria, por lo que se han desarrollado afectaciones en el sistema osteomuscular a causa de las actividades laborales como lo reporta un análisis reciente de la OMS concluye que existen cifras de la carga mundial de morbilidad un número de 1710 millones de trabajadores en el mundo tienen trastornos musculoesqueléticos, la cual varía según el diagnóstico y la edad, siendo el dolor lumbar por manejo de cargas el esencial factor que provoca trastornos musculoesqueléticos. Generando la salida temprana del personal activo laboral. (OMS, 2021)

En este contexto, es esencial aplicar técnicas preventivas, tal como lo establece la legislación en el Reglamento del seguro general, según lo detallado en la Resolución No. C.D. 513. Esta normativa hace realce en una constante vigilia de la salud en relación con los riesgos identificados, respaldada por una asesoría técnica y legal. Asimismo, enfatiza la exposición de normas legales, métodos científicos y técnicas vinculadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo. Estos pasos son fundamentales para el análisis, evaluación y estudio de los factores de riesgo.

Además, en concordancia a lo establecido en el Reglamento de Salud y Seguridad mediante el Decreto Ejecutivo 2393, se resalta una prohibición de requerir o permitir que un trabajador realice el manejo manual de cargas cuyo peso pone en peligro la salud o seguridad.

1.1.2 Antecedentes

En la indagación de información asociada con el tema en cuestión, se ha realizado una revisión exhaustiva de bibliografía que abarca estudios llevados a cabo a nivel nacional. A través de esta búsqueda, se ha identificado lo siguiente:

Según Johanna García, en su tema de grado “Diseño de un Plan de control de Riesgo Ergonómico para el Gobierno Autónomo Descentralizado de Pifo” en los trabajadores de las áreas operativas se localizaron algunos peligros ergonómicos como la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzo físico, posturas forzadas, que están relacionadas a su actividad laboral. Y concluye que, los trabajadores del Gad de Pifo, presentan alto riesgo ergonómico en las tareas laborales. (García, J, 2022)

Según Toledo María, en su tema “Diseño de un programa de control de riesgos ergonómicos en el personal de campo de rosas de la empresa Expoflor Cia. Ltda.”; concluye que el personal operativo enfrenta riesgos relacionados con la ergonomía, tales como realizar movimientos repetitivos, adoptar posturas forzadas y cargar objetos pesados. Esto, a su vez, contribuye a un notable aumento de los trastornos musculoesqueléticos en un porcentaje significativamente mayor. Este aumento en los problemas musculoesqueléticos también se refleja en un

incremento del absentismo laboral. Como consecuencia, se genera un nivel considerable de afecciones físicas y estrés laboral que afectan a la empresa y al bienestar del trabajador y la familia. (Toledo, M, 2023)

Según lo planteado por Buri Ana en su programa de "Diseño del control de riesgo ergonómico en el personal de camilleros del Hospital General Machala", se llegó a la conclusión de que las alteraciones más frecuentes se concentran en el cuello, área lumbar, los hombros y los brazos, así como en la espalda dorsal. Además, se observó que algunos individuos presentan incomodidades en las manos o las muñecas. A raíz de estos hallazgos, se determinó que presenta un alto grado de exposición a afectaciones ergonómicas, lo cual hace necesario llevar a cabo una intervención a corto plazo mediante la creación de un plan de control de riesgo ergonómico. (Buri, A, 2022)

En efecto se evidencia la correlación entre las enfermedades osteomusculares y los factores de riesgo ergonómicos generando una problemática de salud que debe estudiarse para ser prevenida.

Por tanto, es trascendente mencionar que los riesgos ergonómicos son un factor laboral de importancia debido a que pueden generar lesiones en los trabajadores que dan lugar a enfermedades e incapacidades las cuales generan un aumento en los costos económicos de las empresas, disminución de la actividad y productividad laboral. (Paredes, Vásquez, 2018)

1.1.3 Fundamentos teóricos

a. Trabajo

Al grupo de acciones llevadas a cabo con la finalidad de lograr un objetivo, resolver una situación para cumplir las necesidades de las personas.

b. Peligro ergonómico

Un riesgo ergonómico se refiere a una situación laboral que puede o no estar presente en un puesto de trabajo. En caso de estar presente, existe la posibilidad de que las personas expuestas a esta situación puedan experimentar trastornos musculoesqueléticos. (Cenea, 2023)

c. Ergonomía

Es la materia que valora la relación entre el lugar de trabajo y con el personal que realizan la actividad laboral con el objetivo es modificar el trabajo a las aptitudes y posibilidades del empleado; evitando así la presencia de riesgos ergonómicos específicos que principalmente se presentan cuando hay sobreesfuerzos.

De lo antedicho se desprende que la manipulación de cargas y la aplicación de fuerzas en el desarrollo de la actividad laboral son los que producen generalmente los principales riesgos ergonómicos. Para lo cual vamos a describir cada uno de ellos:

- **Posturas forzadas:** son posturas que acoge el colaborador al realizar actividades del lugar de trabajo, donde dos o más áreas anatómicas no están en posición natural pasando a posiciones como hiperextensiones, hiperflexiones en algunas zonas de su cuerpo. (Paredes, Vásquez, 2018)

- **Movimientos repetitivos:** son movimientos que se realizan en periodos menores a 30 segundos o también cuando más de la mitad del ciclo se usa para efectuar el movimiento. (Paredes, Vásquez, 2018)

- **Manipulación manual de cargas:** se describe de tres formas, primero es el manejo de pesos superiores a 3kg, sin movimiento; también es la manipulación de cargas mayores a 3kg y con un desplazamiento mayor a 1 metro, por último, también se denomina el arrastre y empuje de cargas cuando se usa el movimiento del cuerpo caminando o de pie. (Paredes, Vásquez, 2018)

- **Aplicación de fuerza:** se presenta cuando hay tareas que requieren empujar o jalar de ellos; también en los que se debe mover de arriba, abajo, dentro o fuera, así como en el uso de mandos que se accionen con una extremidad en postura sentado o no. Incluso hay aplicación de fuerza al mover o arrastrar algún objeto sin rodillos, ni guías en postura de pie. (Paredes, Vásquez, 2018)

d. Factores de riesgo

Son circunstancias de trabajo que durante la acción de la actividad laboral aumentan la posibilidad de progresar a una enfermedad; y que de manera repetitiva aumenta el nivel de riesgo.

De los peligros ergonómicos descritos anteriormente las posturas forzadas están relacionadas a factores de riesgo como la duración de la postura, la frecuencia de movimientos y posturas específicas de regiones como tronco, cuello y extremidades inferiores y superiores.

En el caso de los movimientos repetitivos los factores son el uso de fuerza, la frecuencia de movimientos, la duración del trabajo repetitivo, movimientos forzados y posturas, así como el tiempo de recuperación insuficiente.

Los factores de riesgo en el caso de la manipulación manual de cargas, dependen de la actividad que se vaya a realizar como levantamiento de cargas, empuje, transporte o arrastre.

Para el levantamiento de cargas los factores a describir son el peso, la frecuencia, la forma de agarre, simetría, distancia de la carga, desplazamiento vertical y duración de la actividad. Para el transporte son la masa acumulada, la distancia, el peso y la frecuencia de la carga. Por último, para el empuje y arrastre de la carga los riesgos son la altura de agarre, la fuerza, la postura, la distancia del recorrido, la frecuencia, la duración, el objeto y sus características.

Terminando con la aplicación de fuerzas donde son duración, frecuencia, postura, velocidad del movimiento y fuerza.

1.2. Proceso investigativo metodológico

1.2.1 Enfoque de la investigación

El presente análisis asume un enfoque de indagación mixto donde se implica el conjunto de pasos como la recolección de datos cuantitativos y cualitativos y su vinculación con el análisis del estudio, respondiendo una propuesta del problema.

Es decir, este estudio aplicará técnicas de cuantificación de valores o respuestas mediante las cuales se obtendrán resultados estadísticos de la relación entre los riesgos ergonómicos y cuantas personas presentan alteraciones osteomusculares; y de manera cualitativa con el uso de estos resultados para verificar que factores de riesgo pueden influir en los riesgos ergonómicos.

Obtener un entendimiento más amplio y profundo de los fenómenos es un objetivo clave al emplear un enfoque de investigación mixto. Mediante esta estrategia, se busca formular de manera más clara la problemática en estudio y determinar la manera más efectiva de abordarla, tanto en términos teóricos como prácticos. Se logra una mayor diversidad de datos a través de la multiplicidad de observaciones, lo que enriquece la calidad y la integralidad de la investigación.

Además, los resultados que pueden ser considerados controvertidos encuentran un respaldo y una explicación más sólida cuando se adopta un enfoque mixto de investigación. Esta combinación de métodos y enfoques permite optimizar los significados obtenidos y consolida las interpretaciones, proporcionándoles una mayor utilidad y aplicabilidad en contextos diversos. En resumen, la metodología de investigación mixta se revela como una herramienta valiosa para alcanzar una comprensión más profunda y para maximizar el valor de los resultados obtenidos.

1.2.2 Tipo de investigación

La presente averiguación tiene una visión de tipo descriptiva porque es principal conocer las tareas laborales que desarrolla cada trabajador en su puesto de trabajo y como está relacionada a los riesgos ergonómicos que alteran la salud de los trabajadores.

Así pues, podemos establecer que la investigación descriptiva es donde el investigador diseña el estudio para descubrir las características o propiedades de un determinado grupo, como el primer pilar en la investigación científica, comenzando por resumir, ordenar y dividir los datos inclusivos en la estadística del estudio. (Rus Arias, 2021).

También es proyectiva porque está enfocada a buscar soluciones a los problemas prácticos de un tema partiendo de una evaluación de las necesidades de la población; recordar que no siempre todos los proyectos son una investigación proyectiva, para esto se debe fundamentar en un proceso de síntesis de indagación y búsqueda que requiere el estudio descriptivo. (Hurtado J, 2021)

1.2.3 Población y muestra

Para el estudio se tomará al personal que trabaja en la empresa AVIFORTE CIA. LTDA., siendo un total de 63 trabajadores del área operativa debido a que aquellos se encuentran expuestos a los riesgos a analizar, se detalla las características de la población.

Tabla 1

Características de la población

Puestos de trabajo		GÉNERO		EDAD		Años laborados	
				Rango	Cantidad	Rango	Cantidad
Operador de bodega 1	3	Masculino	17	20-30 años	11	0-5 años	6
Estibadores	4			31-40 años	6	5- 10 años	8
Preparador de núcleos	4						
Área de melaza	6					≥10 años	3

Fuente: Propia

Dentro de los criterios establecidos de exclusión e inclusión poblacional tenemos:

Tabla 2

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de Exclusión
Trabajadores mayores de 18 años	Trabajadores menores de 18 años
Trabajadores con jornada laboral completa	Trabajadores pasantes o externos
Trabajadores que superen un año de trabajo	Trabajadores que no laboren en el área de producción
Trabajadores que acepten participar	

Fuente: Propia

El instrumento de aplicación que se utilizó es la ecuación NIOSH mediante la observación de las actividades laborales, especificando las tareas de cada actividad. De la observación se obtiene datos para determinar si las tareas que se realizan son simples o múltiples. Se considera que las multitareas se presentan cuando existe una variación significativa en los pesos manejados en los puestos de trabajo.

Se debe tener en cuenta si la altura o la masa de la carga cambia en uno de los movimientos en comparación con otros, de tal forma que cada tarea se la analice de manera individual para al final establecer un análisis multitarea es por ello que la utilización de la ecuación NIOSH en todas las tareas nos permitirá calcular el ILC.

Si no se presenta una variación en los levantamientos se definirá como una tarea simple.

Se lo considera al punto crítico del manejo de cargas al inicio del levantamiento momento en el cual se ejerce el mayor esfuerzo, estas mediciones nos permitirán determinar cuál sería el límite de peso recomendado a posteriori.

A pesar de ello en algunas ocasiones el mayor esfuerzo se realiza cuando se deja la carga, en tareas en las que se requiera exactitud, la carga sea suspendida durante algún tiempo o en un lugar en el cual se deba depositar y sea de difícil acceso.

1.2.4 Métodos, técnicas e instrumentos

Los enfoques empleados en el estudio consisten en la aplicación del método deductivo, el cual posibilita el análisis y la síntesis de conceptos teóricos particulares que se derivan de las generalidades del tema bajo investigación. Por lo tanto, se indica que los investigadores deben concentrarse en comprobar la hipótesis a través de dos enfoques complementarios: primero, mediante la evaluación del cuerpo conceptual y, segundo, mediante el análisis de la realidad concreta que está siendo estudiada. Esta estrategia es crucial para fundamentar, respaldar y justificar las hipótesis específicas que se desprenden del marco conceptual.

Adicionalmente, para respaldar este enfoque, también se va a incorporar el método inductivo, el cual tiene una naturaleza observacional debido a que permite desarrollar conceptos que validen o cuestionen proposiciones teóricas establecidas antes de recopilar información. Esto tiene como objetivo descubrir y generar nuevas teorías.

1.2.4.1 Ecuación de NIOSH

El instrumento seleccionado para analizar el peligro ergonómico relacionado con el empleo manual de cargas por parte de los colaboradores de AVIFORTE, así como para identificar las medidas correctivas correspondientes a los riesgos identificados, consiste en el uso de la ecuación de NIOSH.

Los puestos laborales sujetos a evaluación comprenden:

- Estibador.
- Operador de bodega 1.
- Preparador de Núcleos.
- Área de melaza

Se procede a evaluar tanto el inicio como al final del proceso de levantamiento de cargas, utilizando 2 veces la ecuación de NIOSH. Se elige de referencia para el máximo peso recomendado (RWL) el valor más nocivo de los 2 (es decir el <), y de indicador de carga (LI) se selecciona el valor más alto. Esto se realiza para lograr un control más eficaz de la carga.

Los valores que se deben recopilar son:

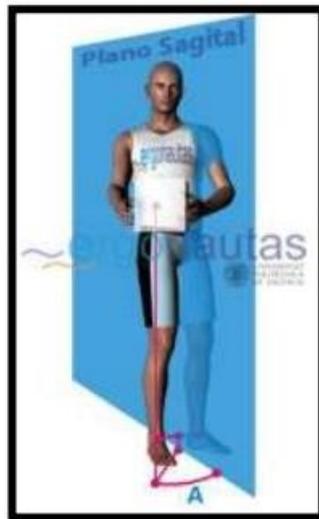
- a. Peso del objeto manejado en kilogramos.
- b. Las distancias tanto horizontal como vertical entre el punto de agarrado y la proyección en el suelo, desde el punto de inicio como el punto de final del levantamiento.
- c. Frecuencia de los levantamientos (F) en la tarea. Para determinar esto, se observa al operativo durante un lapso de 15 minutos mientras realiza una tarea, y se calcula el promedio de movimientos por minuto.
- d. Duración de alzamiento y tiempo de restablecimiento. Esto implica calcular el tiempo dedicado al levantamiento y el tiempo de recuperación. La recuperación se define como el lapso durante el cual se hace una acción ligera que no involucra alzar algún objeto.
- e. Agarre, categorizado como malo, regular o bueno.

- f. Ángulo de asimetría que se forma entre el plano sagital del operario y el centro del peso. Esto menciona como gira el tronco durante el proceso de levantamiento, en el punto de inicio y en el punto final.

Esta información es crucial para realizar una evaluación precisa del riesgo asociado con el manejo manual de cargas por parte de los colaboradores de AVIFORTE y para determinar las medidas correctivas necesarias.

Figura 1

Angulo de asimetría



Fuente: Ergonautas

Una vez que se hayan recopilado los datos, procederemos a efectuar los cálculos necesarios para determinar los factores en la ecuación de NIOSH “HM, VM, DM, AM, FM y CM”. Utilizando los resultados, estableceremos el valor del máximo peso recomendado (RWL) correspondiente a cada tarea en cuestión. En caso de que exista control sobre la carga en el punto de destino durante una tarea, se considerará el valor más desfavorable de los dos pesos máximos, optando por el menor.

Si el peso máximo calculado resulta igual o superior al peso que se efectivamente levanta en la tarea, esto indicará la viabilidad de llevar a cabo la tarea sin inconvenientes. Sin embargo, si el peso máximo calculado resulta inferior al peso que se está levantando, se indicará la presencia de un riesgo potencial de sufrir lesiones.

Mediante los datos obtenidos para el cálculo del peso máximo, será posible determinar el LI. En situaciones donde involucren tareas individuales, este índice se calculará dividiendo la masa de la carga levantada entre el límite recomendado de peso específico para esa acción en particular.

Figura 2

Índice de levantamiento

$$\text{LI} = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{\text{RWL}} \\ \text{Índice de Levantamiento}$$

Fuente: Propia

Para concluir, una vez tengamos los valores de los IL podremos evaluar el riesgo asociado a cada tarea. NIOSH clasifica los riesgos en tres intervalos:

- Si el LI es igual o menor a 1, la acción puede ser ejecutada por la mayoría de los trabajadores, no ocasionar problemas.
- Si LI es entre 1 y 3, la acción podría causar lesiones a algunos trabajadores. En este caso, es recomendable examinar el lugar de trabajo y efectuar los cambios necesarios.
- Si LI es igual o mayor a 3, la acción generará lesiones en la mayoría de los empleados, y se requiere una modificación sustancial.

i. Ejecución del método

La forma de ejecutar el método sería:

- ✓ Mirar al trabajador en un tiempo adecuado.
- ✓ Delimitar la aplicación de la ecuación de NIOSH, considerando sus condiciones.
- ✓ Identificar las tareas evaluadas y decidir si se hace una distinción de si es una sola tarea o de múltiples tareas.
- ✓ Marcar si hay control de la carga en el destino del levantamiento para cada tarea.
- ✓ Recolectar la información necesaria para las tareas.
- ✓ Medir los elementos multiplicadores de la ecuación de NIOSH para las tareas, tanto en el punto de inicio como, en el punto del fin del levantamiento.
- ✓ Calcular el valor del RWL para las tareas utilizando la ecuación de NIOSH.

- ✓ Calcular el LI o el Índice de Levantamiento Compuesto según se trate de una tarea simple o de una tarea compuesta, y definir la presencia de riesgos.
- ✓ Constatar los valores de los elementos multiplicadores para decir en qué casos es necesario realizar correcciones.
- ✓ Realizar cambios en el diseño del lugar de trabajo o generar modificaciones para reducir el riesgo.
- ✓ Si se realizó cambios, volver a medir la tarea con la ecuación de NIOSH y verificar la validez de la mejora implementada.

ii. Factores multiplicadores de la Ecuación NIOSH

Con anterioridad se ha dicho que para aplicar la Ecuación de NIOSH es indispensable establecer los factores multiplicadores correspondientes. Estos factores multiplicadores adquieren una estimación de uno cuando el levantamiento se hace en condiciones ideales; no obstante, tienden a acercarse más a valores cercanos a 0 a medida que las condiciones del levantamiento se alejan de lo óptimo. Cada uno de estos factores multiplicadores evalúa cada una de las condiciones particulares del levantamiento y métodos de cálculo. Los factores multiplicadores involucrados en la Ecuación de NIOSH son los siguientes:

- HM: "Factor de Distancia Horizontal".
- VM: "Factor de Distancia Vertical".
- DM: "Factor de Desplazamiento Vertical".
- AM: "Factor de Asimetría".
- FM: "Factor de Frecuencia".
- CM: "Factor de Agarre".

iii. Factor de Distancia Horizontal (HM)

Perjudica los movimientos de levantamiento cuando la carga se eleva a distancia considerable del tronco. Para medirlo, se usa la siguiente formulación matemática:

Figura 3

Factor de distancia horizontal

$$HM = 25 / H \text{ Factor de Distancia Horizontal}$$

Fuente: Propia

Dentro de esta fórmula, el símbolo "H" denota la longitud proyectada sobre un plano horizontal, que se extiende del punto intermedio "entre los puntos de sujeción de la carga hasta el punto medio entre los tobillos". Resulta fundamental resaltar los siguientes aspectos:

Figura 4

Valor de H

Si H es menor de 25 cm. se dará a HM el valor de 1

Si H es mayor de 63 cm. se dará a HM el valor de 0

Fuente: Propia

Una opción para determinar el valor de "H" sin medirlo de forma directa es estimarlo utilizando el alto de las manos desde el suelo (V) y el ancho del paquete en el plano sagital del empleador (w). Para realizar esta medición, es necesario considerar los siguientes puntos:

Figura 5

Valor de V

$$\text{Si } V \geq 25\text{cm} \Rightarrow H = 20 + w/2$$

$$\text{Si } V \leq 25\text{cm} \Rightarrow H = 25 + w/2$$

Fuente: Propia

En casos donde existe un seguimiento significativo de la carga en el lugar de aplicación (HM), es necesario efectuar el cálculo en dos instancias. Para el punto de origen, se utilizará el valor de "H" en el punto de inicio del levantamiento. En cuanto al punto final, se medirá empleando el valor de "H" en el lugar de final cuando la carga es depositada.

iv. Factor de Distancia Vertical (VM)

Aplica un ajuste negativo a los levantamientos que involucran puntos de inicio o puesto final en posiciones excesivamente bajas o altas. Su determinación se lleva a cabo a través de la siguiente ecuación:

Figura 6

Factor de Distancia Vertical

$$VM = (1 - 0.003 |V - 75|)$$

Fuente: Propia

Dentro de esta ecuación, el valor V representa el espacio entre el punto central de los puntos de agarre de la carga y el suelo, en sentido vertical. Es sencillo constatar que, en la posición básica de levantamiento, el factor de distancia vertical obtiene un valor de 1, ya que V equivale a 75 cm. A medida que el alto del punto de inicio del levantamiento se distancia de los 75 cm, VM disminuye. Es importante tener en consideración:

Si $V > 175$ cm. se dará a VM el valor de 0

v. Factor de Desplazamiento Vertical (DM)

Sanciona los levantamientos en los que el trayecto vertical es grande. Para su medición se usa la siguiente fórmula:

Figura 7

Factor de Desplazamiento Vertical

$$DM = 0.82 + (4.5 / D)$$

Fuente: Propia

En esta fórmula D es la diferencia, del alto de la carga al inicio del levantamiento y al finalizar del levantamiento. Así DM baja gradualmente cuando sube el desnivel del levantamiento.

$$D = |V_o - V_d|$$

Es importante que:

**Si $D \geq 25\text{cm}$ \Rightarrow daremos a DM el valor 1
D no podrá ser mayor de 175 cm**

vi. Factor de Asimetría (AM)

Aplica una penalización a los movimientos de levantar que impliquen giro del tronco. Se considera un levantamiento asimétrico si la carga iniciada o terminada se presenta fuera del plano sagital. En términos generales, se debe eludir realizar levantamientos asimétricos. El factor de asimetría usa la siguiente expresión matemática:

Figura 8

Factor de Asimetría

$$AM = 1 - (0.0032 * A)$$

Fuente: Propia

Dentro de esta ecuación, "A" representa el ángulo de rotación (medido en grados sexagesimales), el cual debe ser medido. Siguiendo el cálculo para "AM", el valor que adquiere un factor es 1 en ausencia de asimetría, y disminuye su valor a medida que el ángulo de asimetría aumenta. Además, se debe tener en cuenta que:

Si $A > 135^\circ$ daremos a AM el valor 0

En caso de existir un control sustancial en el lugar final donde se dejará la carga, el cálculo de "AM" será realizado utilizando el valor de "A" en el punto de inicio y también utilizando en el punto de destino

vii. Factor de Frecuencia (FM)

Impone una penalización a los actos de elevación que ocurren, durante intervalos largos o sin tiempo suficiente de recuperación. El factor puede determinarse utilizando la tabla 1, considerando la distancia vertical, la frecuencia y la duración de cada levantamiento. Previamente se ha dicho que la frecuencia de levantamiento mide las elevaciones por minuto, y se establecerá mediante la observación del trabajador durante intervalos de 15 min. Para medir la duración del trabajo necesaria, se utiliza la información proporcionada en la Tabla 3.

Tabla 3

Medición del factor de frecuencia

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
< 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Propia

La extensión de la tarea que se estudia en la Tabla 1 puede conseguir de la siguiente tabla:

Tabla 4

Medición de la duración de tarea

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
≤1 hora	Corta	al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
>1 - 2 horas	Moderada	al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
>2 - 8 horas	Larga	

Fuente: Propia

Para clasificar una tarea como "Corta", su duración no debe exceder los 60 minutos y debe ir continua de un período de recuperación de 1,2 veces la duración de la actividad. Si esta condición no se cumple, se determina como que la tarea tiene una duración "Moderada". En el caso de considerar una tarea como "Moderada", su duración debe estar comprendida entre 1 y

2 horas, y debe ir seguida de un período de recuperación de al menos 0,3 veces la duración del trabajo. Si esta condición tampoco se satisface, la tarea se clasificará como de "Larga" duración.

viii. Factor de Agarre (CM)

Este componente sanciona las acciones de elevación cuando la sujeción de la carga es inadecuada. El factor de agarre se puede ver de la tabla 3, basándose en la forma de agarre y el alto de la sujeción. Determinar el tipo de agarre a utilizar, recurre al árbol de decisiones de las figuras 9 y 10.

Tabla 5

Cálculo del factor de agarre

TIPO DE AGARRE	V < 75	V ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Fuente: Propia

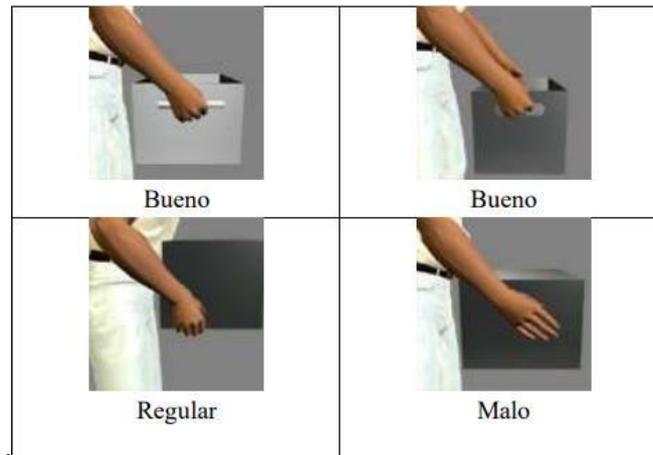
Por lo general, se consideran como agarres efectivos aquellos en los que se utiliza un contenedor diseñado de manera óptima con asas o agarres, o cuando se sostienen sin contenedor que permiten un correcto agarre y se puedan sujetar cómodamente alrededor del objeto.

Un enganche común es aquel que se realiza con contenedores que tienen asas o agarres que no son óptimos debido a su dimensión inadecuada, o cuando se sujeta el objeto doblando los dedos a un ángulo de 90 grados.

Por otro lado, se califica como un agarre deficiente o inadecuado aquel que se lleva a cabo utilizando contenedores mal diseñados, objetos de gran tamaño sin contenedor, objetos irregulares o con bordes, y aquellos en los que no se flexionan los dedos y el objeto se presiona contra sus lados.

Figura 9

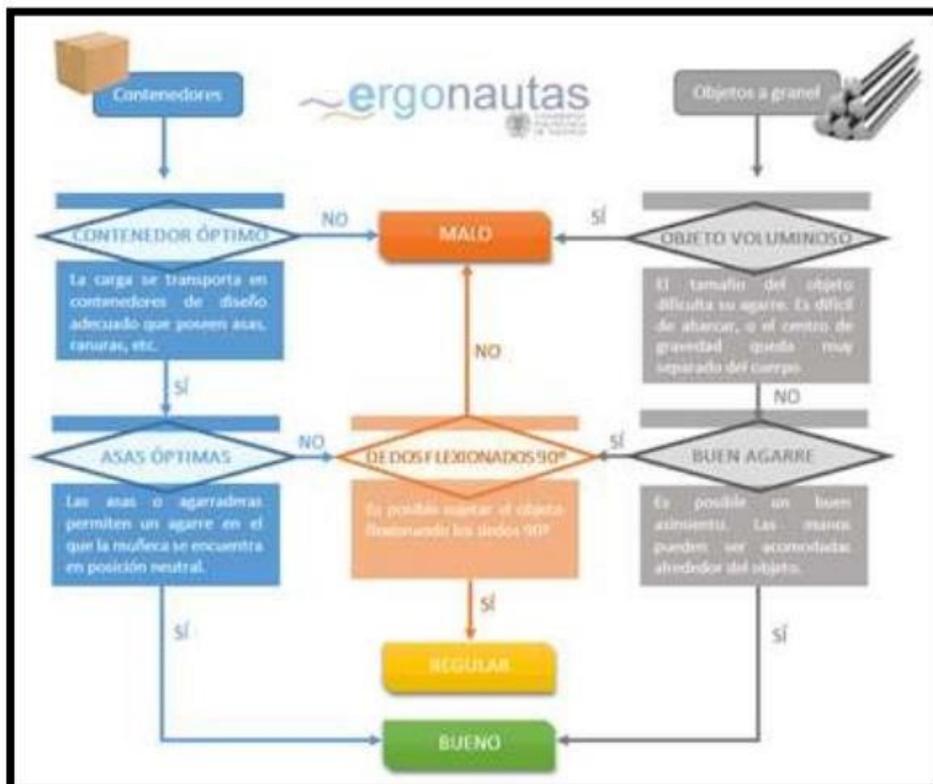
Tipos de agarre



Fuente: Propia

Figura 10

Determinación del tipo de agarre



Fuente: Ergonautas

1.3. Análisis de resultados

1.3.1 Identificación del riesgo ergonómico

La matriz NTP 330 es una metodología simplificada para la evaluar de riesgos en los puestos de trabajo. Se enfoca en la identificación de posibles fallas que puedan existir en los lugares laborales. Su objetivo principal es estimar el riesgo relacionado a la especialidad de Seguridad en el trabajo y establecer prioridades para corregir estas deficiencias.

El enfoque de la matriz NTP 330 se centra en identificar las carencias en los entornos de trabajo. Luego, evalúa la posibilidad de ocurrencia de un accidente y el grado de las consecuencias que dicho accidente podría tener. A partir de esta información, se calcula el valor de riesgo asociado a cada deficiencia encontrada. A diferencia de sistemas de evaluación más complejos, la matriz NTP 330 utiliza niveles en lugar de valores numéricos. Esto significa que no se asignan cifras específicas de riesgo, probabilidad o consecuencias, sino que se evalúa y clasifica el nivel de cada uno. (UNIR, 2021)

La matriz NTP 330 proporciona una manera práctica y rápida de identificar los riesgos laborales y priorizar las acciones necesarias para abordarlos. Aunque su enfoque es simplificado, sigue siendo una herramienta útil para gestionar la seguridad en el trabajo al permitir a las empresas tomar medidas concretas para mitigar los riesgos identificados. (UNIR, 2021)

Figura 11

Operador de bodega 1

		SS-R-001 MATRIZ DE RIESGO POR PUESTO DE TRABAJO						SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL				
								Página:	20 de 23			
PUESTO DE TRABAJO:		OPERADOR BODEGA 1				NUMERO DE TRABAJADORES:		3				
NOMBRE DEL EVALUADOR:		Dra. Veronica Perez				FIRMA:						
CIUDAD:		QUITO		FECHA:		1905-07-14						
TIPO	N°	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO			
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I

ERGONOMÍCOS	76	Arrastre o empuje de cargas		2			2						
	77	Espacio / puesto de trabajo / distribución de mandos inadecuada											
	78	Levantamiento manual de cargas			3		2						
	79	Movimientos repetitivos		2			2						
	80	Posiciones forzadas (De pie sentado, encorvada, acostada)		2			2						
	81	Sobresfuerzo físico											
	82	Uso de PVD, teclado y mouse											
	83	Dimensiones del puesto de trabajo											
	84	Manipulación manual de cargas (Sobre carga)			2			2					
	85	Restricción de movimientos											
VALORACIÓN													CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO: FTP - 001 (MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS) MATRIZ DE REVISIÓN DE PROYECTO DE REGLAMENTOS INTERNOS DE SEGURIDAD Y SALUD (MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS) MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS: INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO - MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO							
B	BAJA	1 LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL	I	IMPORTANTE					
M	MEDIA	2 D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE	IN	INTOLERABLE					
A	ALTA	3 ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO							

Fuente: Propia

Figura 12

Estibador

		SS-R-001 MATRIZ DE RIESGO POR PUESTO DE TRABAJO										SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL Página: 19 de 23	
PUESTO DE TRABAJO:		ESTIBADOR						NUMERO DE TRABAJADORES:				4	
NOMBRE DEL EVALUADOR:		Dra. Veronica Perez						FIRMA:					
CIUDAD:		QUITO		FECHA:		2022							
ERGONOMÍCOS	76	Arrastre o empuje de cargas			3		2						
	77	Espacio / puesto de trabajo / distribución de mandos inadecuada											
	78	Levantamiento manual de cargas			3		2						
	79	Movimientos repetitivos			3		2						
	80	Posiciones forzadas (De pie sentado, encorvada, acostada)			3		2						
	81	Sobresfuerzo físico			3		2						
	82	Uso de PVD, teclado y mouse											
	83	Dimensiones del puesto de trabajo											
	84	Manipulación manual de cargas (Sobre carga)			3		2						
	85	Restricción de movimientos											
VALORACIÓN													CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO: FTP - 001 (MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS) MATRIZ DE REVISIÓN DE PROYECTO DE REGLAMENTOS INTERNOS DE SEGURIDAD Y SALUD (MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS) MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS: INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO - MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO							
B	BAJA	1 LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL	I	IMPORTANTE					
M	MEDIA	2 D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE	IN	INTOLERABLE					
A	ALTA	3 ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO							

Fuente: Propia

Figura 13

Preparador de núcleos

PUESTO DE TRABAJO:	PREPARADOR DE NUCLEOS	NUMERO DE TRABAJADORES:	4
NOMBRE DEL EVALUADOR:	Dra. Veronica Perez	FIRMA:	
CIUDAD:	QUITO	FECHA:	2022

TIPO	N°	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO					
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
ERGONOMÍCOS	76	Arrastre o empuje de cargas		2			2							
	77	Espacio / puesto de trabajo / distribución de mandos inadecuada	1				2							
	78	Levantamiento manual de cargas			3		2							
	79	Movimientos repetitivos	1			1								
	80	Posiciones forzadas (De pie sentado, encorvada, acostada)		2			2							
	81	Sobresfuerzo físico		2			2							
	82	Uso de PVD, teclado y mouse												
	83	Dimensiones del puesto de trabajo	1			1								
	84	Manipulación manual de cargas (Sobre carga)		2			2							
	85	Restricción de movimientos												
VALORACIÓN						CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO: FTP - 001 (MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS) MATRIZ DE REVISIÓN DE PROYECTO DE REGLAMENTOS INTERNOS DE SEGURIDAD Y SALUD (MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS) MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS: INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO - MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA								
PROBABILIDAD		CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO									
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL	I	IMPORTANTE					
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE	IN	INTOLERABLE					
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO							

Fuente: Propia

Figura 14

Área de melaza

PUESTO DE TRABAJO:	HOMBRE ORQUESTA/ AREA DE MELAZA	NUMERO DE TRABAJADORES:	6
NOMBRE DEL EVALUADOR:	Dra. Veronica Perez	FIRMA:	
CIUDAD:	QUITO	FECHA:	2022

TIPO	N°	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN

ERGONOMÍCOS	76	Arrastre o empuje de cargas		2		1									
	77	Espacio / puesto de trabajo / distribución de mandos inadecuada		2			2								
	78	Levantamiento manual de cargas			3		2								
	79	Movimientos repetitivos		2		1									
	80	Posiciones forzadas (De pie sentado, encovada, acostada)			3		2								
	81	Sobresfuerzo físico		2	3		2								
	82	Uso de pvd, teclado y mouse													
	83	Dimensiones del puesto de trabajo													
	84	Manipulación manual de cargas (Sobre carga)	1				1								
	85	Restricción de movimientos			2			2							
VALORACIÓN											CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO: NTP - 001 (MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS) MATRIZ DE REVISIÓN DE PROYECTO DE REGLAMENTOS INTERNOS DE SEGURIDAD Y SALUD (MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS)				
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO					MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS: INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO - MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA				
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL	I	IMPORTANTE						
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE	IN	INTOLERABLE						
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO								

Fuente: Propia

1.3.2 Datos de la Evaluación por puesto de trabajo

1.3.2.1 Información de la evaluación del puesto 1

- ✓ Puesto: ESTIBADOR
- ✓ Empresa: AVIFORTE. Área: OPERATIVO
- ✓ Descripción: Colocar costales en los pallets de forma organizada
- ✓ Tiempo de la jornada en su puesto de trabajo: 4 horas
- ✓ Duración del horario laboral: 7 horas.

Observación: El trabajador tiene una jornada de trabajo de 06:00 a 14:00 con 1 hora para el almuerzo y 20 minutos de break. Se encarga de colocar los costales sobre los pallets. Realiza la tarea durante 4 horas aproximadas, el resto del tiempo realiza otras actividades. Manipula cargas por encima de la cabeza las cargas son de 45 kg.

Figura 15

Foto de estibador



Fuente: Propia

Figura 16

Foto de estibador



Fuente: Propia

Figura 17

Foto de estibador



Fuente: Propia

Figura 18

Foto de estibador



Fuente: Propia

A. Resultados Evaluación Ergonómica

Tabla 6

Características de evaluación del puesto 1

Tipo de Evaluación: Tarea simple	Número de tareas evaluadas: una
Duración global del levantamiento: 3 horas, 20 minutos.	LC: 45 Kg.

Fuente: Propia

B. Valoración y riesgo de las Tareas evaluadas

Figura 19

Nivel de riesgo según el IL

Interpretación del Nivel de Riesgo según el Índice de Levantamiento (IL)

Riesgo Aceptable Índice de Riesgo ≤ 1	Riesgo Moderado $1 < \text{Índice de Riesgo} < 3$	Riesgo Inaceptable Índice de Riesgo ≥ 3
La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas. No se requiere intervención.	La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones	La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Es necesario tomar medidas para reducir el riesgo.

Fuente: Propia

Características de la Tarea

- ✓ Peso de la carga: 45 kg
- ✓ Calidad de agarre: Malo
- ✓ N° medio de levantamientos por minuto: 6
- ✓ Tiempo de recuperación en minutos: >60 y <240 minutos.
- ✓ Manipulación con una mano: No
- ✓ Levantamiento por algunos trabajadores: No

Figura 20

Nivel de riesgo según el IL

	Origen del levantamiento	Destino del levantamiento (*)
<i>Distancia vertical del centro de agarre de la carga:</i>	176	150
<i>Distancia horizontal del punto de agarre de la carga:</i>	25	25
<i>Ángulo entre la carga y el plano sagital del cuerpo:</i>	0	0

(*) Hay control significativo de la carga en el destino

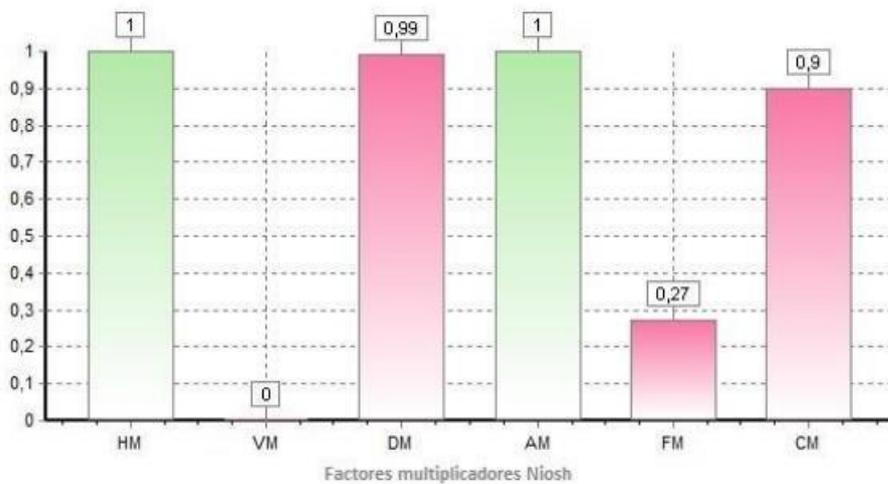
Fuente: Propia

C. Resultado

Figura 21

Factores multiplicadores de la ecuación NIOSH

	Origen del levantamiento	Destino del levantamiento (*)	Tarea
Factor distancia horizontal (HM):	1	1	1
Factor posición vertical (VM):	0	0,78	0
Factor desplazamiento (DM):	0,99	0,99	0,99
Factor asimetría (AM):	1	1	1
Factor frecuencia (FM):	0,27	0,27	0,27
Factor agarre (CM):	0,9	0,9	0,9



Fuente: Propia

- “Peso Límite Recomendado en el Origen del Levantamiento”: 0
- “Peso Límite Recomendado en el Destino del Levantamiento”: 4,68
- “Peso Límite Recomendado de la Tarea (RWL)”: 0
- “Índice de Levantamiento (LI)”: Infinito

Figura 22

Nivel de riesgo



Riesgo:

Riesgo Inaceptable

Fuente: Propia

Valoración: ILC > 3. Existe un importante riesgo de lesiones por lo que la tarea debe ser rediseñada. Estudiar el puesto de trabajo y realizar los cambios pertinentes o designar a operarios aptos para ella.

1.3.2.2 Datos de la Evaluación del puesto 2

- ✓ Puesto: OPERADOR DE BODEGA 1
- ✓ Empresa: AVIFORTE. Área: OPERATIVO
- ✓ Descripción: VERTER EL PRODUCTO EN LAS MAQUINAS
- ✓ Tiempo de la jornada en su puesto de trabajo: 4 horas
- ✓ Duración del horario laboral: 7 horas.

Observación: El trabajador tiene una jornada de trabajo de 06:00 a 14:00 con 1 hora para el almuerzo y 20 minutos de break. Se encarga de verter el producto de los sacos en la máquina. Realiza la tarea durante 4 horas aproximadas, el resto del tiempo realiza otras actividades. Manipula las cargas en ocasiones pegadas al cuerpo y otras alejado. En el momento de verter en producto en la maquina manipulan los sacos entre dos trabajadores. Las cargas son de 45 kg aproximadamente.

Figura 23

Foto del operador



Fuente: Propia

Figura 24

Foto del operador



Fuente: Propia

Figura 25

Foto del operador



Fuente: Propia

Figura 26

Foto del operador



Fuente: Propia

A. Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tabla 7

Características de evaluación del puesto 2

Tipo de Evaluación: Tarea simple	Número de tareas evaluadas: una
Duración global del levantamiento: 3 horas, 20 minutos.	LC: 45 Kg.

Fuente: Propia

B. Riesgo y valoración de las Tareas evaluada

Figura 27

Nivel de riesgo según el IL

Interpretación del Nivel de Riesgo según el Índice de Levantamiento (IL)

Riesgo Aceptable Índice de Riesgo ≤ 1	Riesgo Moderado $1 < \text{Índice de Riesgo} < 3$	Riesgo Inaceptable Índice de Riesgo ≥ 3
La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas. No se requiere intervención.	La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones	La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Es necesario tomar medidas para reducir el riesgo.

Fuente: Propia

Características de la Tarea

- ✓ Peso de la carga: 45 kg
- ✓ Calidad de agarre: Malo
- ✓ N° medio de levantamientos por min: 3
- ✓ Tiempo de recuperación en minutos: >60 y < 240 minutos.
- ✓ Manipulación con una mano: No
- ✓ Levantado por algunos trabajadores: No

Figura 28

Nivel de riesgo según el IL

	Origen del levantamiento	Destino del levantamiento (*)
<i>Distancia vertical del centro de agarre de la carga:</i>	110	-
<i>Distancia horizontal del punto de agarre de la carga:</i>	Mayor de 63	-
<i>Ángulo entre la carga y el plano sagital del cuerpo:</i>	0	-

(*) No hay control significativo de la carga en el destino

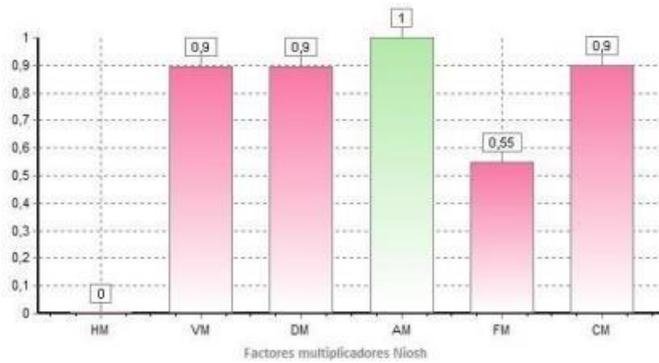
Fuente: Propia

C. Resultado

Figura 29

Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh

	Origen del levantamiento	Destino del levantamiento (*)	Tarea
Factor distancia horizontal (HM):	0	-	0
Factor posición vertical (VM):	0,9	-	0,9
Factor desplazamiento (DM):	0,9	-	0,9
Factor asimetría (AM):	1	-	1
Factor frecuencia (FM):	0,55	-	0,55
Factor agarre (CM):	0,9	-	0,9



Fuente: Propia

- “Peso Límite Recomendado en el Origen del Levantamiento”: 0
- “Peso Límite Recomendado en el Destino del Levantamiento”: 10,24
- “Peso Límite Recomendado de la Tarea (RWL)”: 0
- “Índice de Levantamiento (LI)”: Infinito

Figura 30

Nivel de riesgo



Riesgo: Riesgo Inaceptable

Fuente: Propia

Valoración: ILC > 3. Existe un importante riesgo de lesiones por lo que la tarea debe ser rediseñada. Estudiar el puesto de trabajo y realizar los cambios pertinentes o designar a operarios aptos para ella.

1.3.2.3 Datos de la Evaluación del puesto 3

- ✓ Puesto: PREPARADOR DE NUCLEOS
- ✓ Empresa: AVIFORTE. Área: OPERATIVO
- ✓ Descripción: VERTER EL PRODUCTO EN LA MEZCLADORA
- ✓ Tiempo de la jornada en su puesto de trabajo: 7 horas
- ✓ Duración del horario laboral: 7 horas.

Observación: El trabajador tiene una jornada de trabajo de 06:00 a 14:00 con 20 minutos de break. Se encarga de verter el producto de los sacos en la mezcladora. Realiza la tarea durante toda la jornada laboral. carga la mezcladora unas 9 veces durante la jornada. cada carga de la maquina lleva aproximadamente 5 sacos de producto cada uno de 45 kg aproximados.

Figura 31

Foto del operador



Fuente: Propia

Figura 32

Foto del operador



Fuente: Propia

Figura 33

Foto del operador



Fuente: Propia

Figura 34

Foto del operador



Fuente: Propia

A. Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tabla 8

Características de evaluación del puesto 3

Tipo de evaluación: Tarea simple	Número de tareas evaluadas: una
Duración del levantamiento: 1 horas, 30 minutos.	LC: 45 Kg.

Fuente: Propia

B. Riesgo y valoración de las Tareas evaluada

Figura 32

Nivel de riesgo según el IL

Interpretación del Nivel de Riesgo según el Índice de Levantamiento (IL)

Riesgo Aceptable Índice de Riesgo ≤ 1	Riesgo Moderado $1 < \text{Índice de Riesgo} < 3$	Riesgo Inaceptable Índice de Riesgo ≥ 3
La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas. No se requiere intervención.	La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones	La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Es necesario tomar medidas para reducir el riesgo.

Fuente: Propia

Características de la Tarea

- ✓ Peso de la carga: 45 kg
- ✓ Calidad de agarre: Malo
- ✓ N° de levantamientos por minuto: $\leq 0,2$
- ✓ Tiempo de recuperación en minutos: ≥ 108 minutos
- ✓ Manipulación con una mano: No
- ✓ Levantado por algunos trabajadores: No

Figura 33

Nivel de riesgo según el IL

	Origen del levantamiento	Destino del levantamiento (*)
Distancia vertical del centro de agarre de la carga:	20	100
Distancia horizontal del punto de agarre de la carga:	Menos de 25	Menos de 25
Ángulo entre la carga y el plano sagital del cuerpo:	0	0

(*) Hay control significativo de la carga en el destino

Fuente: Propia

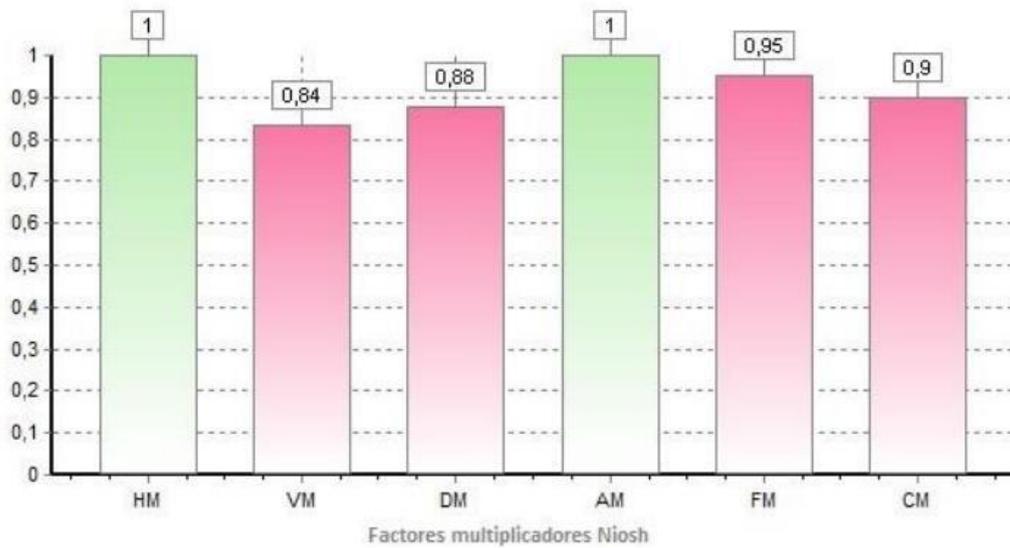
C. Resultado

Figura 34

Factores multiplicadores de la ecuación NIOSH

Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh

	Origen del levantamiento	Destino del levantamiento (*)	Tarea
Factor distancia horizontal (HM):	1	1	1
Factor posición vertical (VM):	0,84	0,93	0,84
Factor desplazamiento (DM):	0,88	0,88	0,88
Factor asimetría (AM):	1	1	1
Factor frecuencia (FM):	0,95	0,95	0,95
Factor agarre (CM):	0,9	0,9	0,9

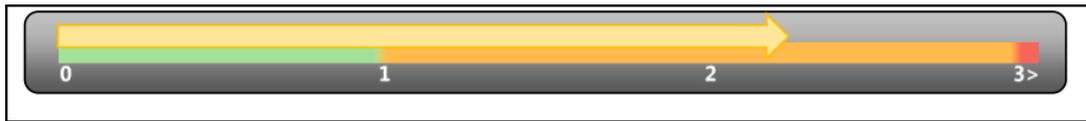


Fuente: Propia

- “Peso Límite Recomendado en el Origen del Levantamiento”: 15,64
- “Peso Límite Recomendado en el Destino del Levantamiento”: 17,33
- “Peso Límite Recomendado de la Tarea (RWL)”: 15,64
- “Índice de Levantamiento (LI)”: 2,24

Figura 35

Nivel de riesgo



Riesgo:

Riesgo Moderado

Fuente: Propia

Valoración: ILC entre 1 y 3. La tarea puede provocar lesiones a algunos trabajadores. Corresponde valorar el lugar de trabajo y hacer las adecuaciones necesarias y colocar trabajadores aptos para este puesto.

1.3.2.4 Datos de la Evaluación del puesto 4

- ✓ Puesto: AREA DE MELAZA
- ✓ Empresa: ALIFORTE. Área: OPERATIVO
- ✓ Descripción: SACAR LOS TANQUES DE MELAZA
- ✓ Tiempo de la jornada en su puesto de trabajo: 3 horas
- ✓ Duración del horario laboral: 8 horas.

Observación: Se encarga de llenar los tanques de melaza y subirlos. Para la realización de la tarea permanece de pie. Realizan esta tarea durante 3 horas aproximadas de la jornada, el resto del tiempo realizan otras actividades. Llenan y manipulan 50 tanques de aproximadamente 35 kg cada uno, los tanques se llenan en un foso de aproximadamente 2,40 m. y suben 12 escalones de 20 cm y se arrastran los tanques 10 pasos. El agarre utilizado es malo. La tarea se desarrolla con al menos 2 trabajadores lo que supone que suben 25 tanques cada uno.

Figura 36

Foto del trabajador



Fuente: Propia

Figura 37

Foto del trabajador



Fuente: Propia

Figura 41

Foto del trabajador



Fuente: Propia

Figura 42

Foto del trabajador



Fuente: Propia

A. Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tabla 9

Características de evaluación del puesto 4

Tipo de Evaluación: Tarea simple	Número de tareas evaluadas: una
Duración total del levantamiento: 3 horas, 0 minutos.	LC: 35 Kg.

Fuente: Propia

B. Riesgo y valoración de las Tareas evaluada

Figura 38

Nivel de riesgo según el IL

Interpretación del Nivel de Riesgo según el Índice de Levantamiento (IL)

<p>Riesgo Aceptable Índice de Riesgo ≤ 1</p> <p>La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas. No se requiere intervención.</p>	<p>Riesgo Moderado $1 < \text{Índice de Riesgo} < 3$</p> <p>La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones</p>	<p>Riesgo Inaceptable Índice de Riesgo ≥ 3</p> <p>La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Es necesario tomar medidas para reducir el riesgo.</p>
--	--	--

Fuente: Propia

Características de la Tarea

- ✓ Peso de la carga: 35 kg
- ✓ Calidad de agarre: Malo
- ✓ N° medio de levantamientos por min: $\leq 0,2$
- ✓ Tiempo de recuperación en minutos: Pausas estándar.
- ✓ Manipulación con una mano: No
- ✓ Levantado por algunos trabajadores: No

Figura 39

Nivel de riesgo según el IL

	Origen del levantamiento	Destino del levantamiento (*)
Distancia vertical del centro de agarre de la carga:	60	-
Distancia horizontal del punto de agarre de la carga:	Menos de 25	-
Ángulo entre la carga y el plano sagital del cuerpo:	0	-

(*) No hay control significativo de la carga en el destino

Fuente: Propia

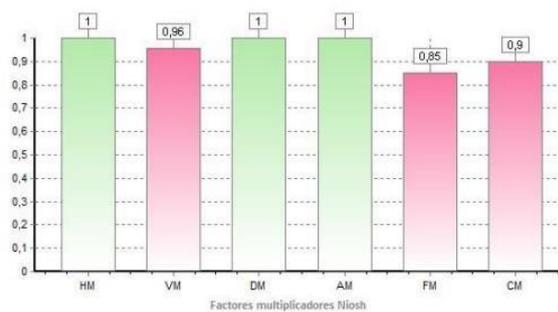
C. Resultado

Figura 40

Factores multiplicadores de la ecuación NIOSH

Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh

	Origen del levantamiento	Destino del levantamiento (*)	Tarea
Factor distancia horizontal (HM):	1	-	1
Factor posición vertical (VM):	0,96	-	0,96
Factor desplazamiento (DM):	1	-	1
Factor asimetría (AM):	1	-	1
Factor frecuencia (FM):	0,85	-	0,85
Factor agarre (CM):	0,9	-	0,9



Fuente: Propia

- “Peso Límite Recomendado en el Origen del Levantamiento”: 18,26
- “Peso Límite Recomendado en el Destino del Levantamiento”: 18,26
- “Peso Límite Recomendado de la Tarea (RWL)”: 18,26
- “Índice de Levantamiento (LI)”: 1,92

Figura 41

Nivel de riesgo



Riesgo:

Riesgo Moderado

Fuente: Propia

Valoración: ILC entre 1 y 3. La tarea puede provocar lesiones a algunos trabajadores. Corresponde valorar el lugar de trabajo y hacer las adecuaciones necesarias y colocar trabajadores aptos para este puesto.

1.4 Resultados finales

Tabla 10

Resultados finales de las evaluaciones

No.	Puesto de trabajo	Índice de levantamiento		Riesgo
		Nivel	Actuación	
1	Estibador	Infinito	“La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse”	ALTO
2	Operador bodega 1	Infinito	“La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse”	ALTO
3	Preparador de núcleos	2.24	“La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes”	MEDIO
4	Área de melaza	1.92	“La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes”	MEDIO

Fuente: Propia

El Índice de Levantamiento que se obtuvo:

Figura 42

Nivel de riesgo de IL.

Puntuación	Nivel de Riesgo
Si LI es menor o igual a 1	Riesgo Bajo
Si LI está entre 1 y 3	Riesgo Medio “Realizar modificaciones”
Si LI es mayor o igual a 3	Riesgo Alto “Actuar brevemente”

Fuente: Propia

CAPÍTULO II: PROPUESTA

PROGRAMA DE “PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS POR LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”

2.1 Fundamentos teóricos aplicados

Existe un dilema recurrente en muchas industrias, incluyendo la alimentaria. La búsqueda de eficiencia y bajos costos de producción a menudo puede contrarrestar la necesidad de garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores. En la industria de alimentos, donde la manipulación de cargas y los movimientos repetitivos son comunes, el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos puede ser significativo. (Cenea, 2022).

A pesar de los desafíos inherentes, muchas empresas del sector de la alimentación están adoptando un enfoque proactivo al implementar programas de prevención ergonómica. Estos programas no solo buscan disminuir los riesgos de lesiones, mejorar la salud de los empleados, sino que también reconocen que una fuerza laboral saludable y comprometida puede dar un impacto positivo en la calidad y eficiencia del producto final. (Cenea, 2022).

Gestionar y eliminar los riesgos ergonómicos en una empresa alimentaria puede ser complejo, pero implementar un sistema de salud y seguridad laboral sólido es un instrumento clave para abordar estos desafíos. Un sistema de gestión bien establecido puede permitir que la empresa identifique y evalúe de manera efectiva los riesgos ergonómicos en cada etapa del proceso de producción. Además, proporciona un marco para implementar medidas preventivas, realizar capacitaciones adecuadas y llevar a cabo un seguimiento continuo para confirmar que se cumplan los objetivos de prevención y mejora. (Cenea, 2022).

Por lo cual es importante mencionar algunos términos relacionados al tema como:

Riesgo: establece la relación entre la probabilidad de que ocurra un evento y las inferencias que provocan. (Loreto, Arismendy y Cardona, 2021).

Trastorno musculo esquelético: es la lesión o daño generado por sobreesfuerzo o técnicas inadecuadas al realizar manejo de cargas, movimientos repetitivos o posturas forzadas. (Loreto, Arismendy y Cardona, 2021).

Esfuerzo: es la fuerza que el trabajador implementa para poder desarrollar su actividad laboral como carga de trabajo. (Loreto, Arismendy y Cardona, 2021).

Pausa activa: se refiere a la pausa en la actividad laboral con el objetivo de disminuir el cansancio o la rutina de las actividades promoviendo hábitos saludables en los puestos de trabajo. (Loreto, Arismendy y Cardona, 2021).

Ergonomía: es adaptar las herramientas, las tareas, los equipos de trabajo, así como el entorno a las características, capacidades y habilidades del trabajador mejorando la eficacia, bienestar y seguridad de los empleados.

Factores de riesgo ergonómico: son circunstancias de trabajo que definen los requerimientos físicos y mentales de una tarea que debe ser realizada por el trabajador y que puede provocar lesiones. Un ejemplo claro es el manejo de cargas superiores a 25 kg que puede constituir un riesgo a pesar de no estar vinculadas a otras condiciones ergonómicas desfavorables. (FEMPA 2021).

Posturas forzadas: son posturas extremas de los brazos o piernas y de la columna vertebral que toman los trabajadores en sus lugares de trabajo durante mucho tiempo o de manera repetitiva.

Manejo manual de cargas: se detalla como la manipulación de levantamiento, empuje, transporte o arrastre de objetos o cargas de forma manual sin ayuda mecánicas. (FEMPA 2021).

Aplicación de fuerzas intensas: se determina por la generación de niveles excesivos de esfuerzo generando una sobrecarga en el trabajador de manera repetida o sostenida. (FEMPA 2021).

En última instancia, cabe recalcar que alinear la gestión de riesgos ergonómicos con un enfoque sólido en la salud y seguridad laboral puede beneficiar tanto a la institución como a sus empleados. No solo se reducirán los riesgos de lesiones y los costos asociados, sino que también se puede mejorar la calidad de vida, la moral del personal y la imagen general de la empresa en la industria y la comunidad. (Cenea, 2022).

2.2 Descripción de la propuesta

El objetivo del estudio consiste en desarrollar un plan de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas orientado al personal operativo de la Empresa AVIFORTE CIA. LTDA.

Luego de realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos asociados al levantamiento de cargas, se propondrán recomendaciones esenciales para garantizar un manejo óptimo de cargas pesadas que no generen afectación a la salud de los trabajadores.

Basándose en los resultados obtenidos de la aplicación de la ecuación de NIOSH, en la que se determinó que dos de los cuatro puestos de trabajo presentan un riesgo inaceptable y los otros dos tienen un riesgo moderado, se busca sugerir cambios que puedan instaurarse siguiendo la el orden de control. El objetivo es bajar las lesiones y afecciones osteomusculares, mitigar el cansancio provocado por la carga, mejorar la calidad de vida y seguridad de los empleados, y también optimizar el entorno laboral en la Empresa AVIFORTE CIA. LTDA.

En cada uno de los pasos de esta propuesta, se designarán encargados específicos para asegurar el seguimiento y la ejecución integral del programa. El fin último es lograr una efectiva implementación que beneficie tanto el bienestar y la salud de los trabajadores como al rendimiento general de la empresa.

a. Estructura general

La estructura general del programa de prevención se determina de la siguiente manera:

Figura 43

Propuesta de “Prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento de cargas”



Fuente: Propia

b. Explicación del aporte

Es evidente que cada aspecto del plan tiene un impacto significativo en la mejora del control de riesgos ergonómicos para el personal operativo de la empresa AVIFORTE CIE. LTDA. La

implementación conjunta de estas medidas, que abarcan tanto la prevención como la eliminación de riesgos, tiene el potencial de generar un impacto positivo en la vitalidad y el rendimiento de los trabajadores.

Al centrarse en la promoción de la salud y seguridad, la propuesta busca crear un entorno laboral más seguro y saludable. Al abordar los riesgos ergonómicos de manera integral, se está contribuyendo no solo a prevenir las lesiones y trastornos musculo esqueléticos, sino también al bienestar general y la calidad de vida.

La mejora en la salud y el rendimiento del personal tiene un efecto directo en la eficiencia y la calidad de los servicios brindados por la empresa. Al implementar estas medidas, la empresa AVIFORTE no solo cumple con su responsabilidad de cuidar a su equipo de trabajo, sino que también establece las bases para un ambiente laboral más productivo y sostenible.

Plan de capacitaciones

Objetivo: El objetivo principal de esta capacitación es concienciar a los empleados de la empresa sobre el interés de la prevención de riesgos ergonómicos. Se busca informar sobre las enfermedades que pueden derivar de los desórdenes musculoesqueléticos y presentar las medidas que deben ser implementadas para prevenirlos.

Alcance: Esta capacitación tiene la flexibilidad de adaptarse a cronogramas preestablecidos y puede ser completada en un corto período de tiempo. Está dirigida al personal operativo de la empresa que esté involucrado en actividades que impliquen el manejo de cargas.

Se presenta el plan de temas propuestos para la capacitación, aunque se destaca que estas pueden ser ajustadas según las necesidades y particularidades de la empresa:

Tabla 11

Plan de capacitaciones

Temáticas	Temas a tratar	Responsable	Método	Tiempo
1.Introducción a la Ergonomía y Riesgos Musculoesqueléticos:	*Definición y conceptos clave de ergonomía. *Identificación de riesgos	Médico Ocupacional/ Técnico de SS	Expositiva/Práctica	1 hora

	<p>musculoesqueléticos en el entorno laboral.</p>			
<p>2.Importancia de la Prevención:</p>	<p>*Consecuencias de la no prevención de riesgos ergonómicos.</p> <p>*Relación entre la ergonomía y la salud.</p>	<p>Médico Ocupacional/ Técnico de SS</p>	<p>Expositiva/Práctica</p>	<p>1 hora</p>
<p>3.Enfermedades Relacionadas con Desórdenes Musculoesqueléticos:</p>	<p>*Descripción de enfermedades y trastornos comunes.</p> <p>*Cómo los desórdenes musculoesqueléticos impactan la salud a largo plazo.</p>	<p>Médico Ocupacional/ Técnico de SS</p>	<p>Expositiva/Práctica</p>	<p>1 hora</p>
<p>4.Factores Contribuyentes:</p>	<p>*Identificación de factores ergonómicos que aumentan el riesgo.</p> <p>*Reconocimiento de posturas y movimientos inadecuados.</p>	<p>Médico Ocupacional/ Técnico de SS</p>	<p>Expositiva/Práctica</p>	<p>1 hora</p>
<p>5.Medidas Preventivas y Buenas Prácticas:</p>	<p>*Ergonomía en la configuración del puesto de trabajo.</p> <p>*Técnicas de levantamiento</p>	<p>Médico Ocupacional/ Técnico de SS</p>	<p>Expositiva/Práctica</p>	<p>1 hora</p>

	seguro y manipulación de objetos. *Importancia de pausas activas y cambios de posición.			
6.Participación de los Trabajadores:	*Fomentar de la comunicación y retroalimentación sobre riesgos. *Creación de una cultura ergonómica en el lugar de trabajo.	Médico Ocupacional/ Técnico de SS	Expositiva/Práctica	1 hora

Fuente: Propia

La capacitación busca empoderar a los trabajadores con conocimientos que les proporcione el cuidado de su salud y evitar riesgos en su entorno laboral.

Programa de Pausas activas

Objetivos:

1. Romper con la rutina del trabajo.
 - Fomentar la variabilidad y la dinámica en la rutina laboral diaria.
 - Romper la monotonía y el sedentarismo en el entorno de trabajo.
2. Mejorar el estado de salud:
 - Perfeccionar la circulación sanguínea y linfática.
 - Mejorar la movilidad de articulaciones y la flexibilidad de músculos.
 - Promover una postura adecuada y saludable.
 - Oxigenar los tendones y músculos para reducir la fatiga.
3. Incrementar la capacidad de concentración y creatividad:

- Contribuir a una mayor concentración y enfoque en las tareas laborales.
- Fortalecer la autoestima y el bienestar mental.
- Prevenir lesiones y desafíos mentales relacionados con el estrés laboral.
- Estimular la creatividad y la resolución de problemas.

Alcance:

Este programa de actividades está enfocado al personal que trabaja de manera cotidiana en la empresa. Incluye a todos los niveles jerárquicos y áreas funcionales, con el propósito de beneficiar la salud de todos los colaboradores.

Las actividades propuestas tienen como objetivo romper con la rutina, dar una mejor salud física y mental de los trabajadores, y potenciar la concentración y la creatividad en el ámbito laboral. La participación de todo el personal es fundamental para lograr una implementación exitosa y una cultura de bienestar en la empresa.

Tabla 12

Programa de pausas activas

Implementación del Programa de Pausas Activas	
Fase Inicial	Fase de Desarrollo
<p>1.Socialización:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Comunicar a cada área de la empresa la implementación del programa de pausas activas. *Explicar la importancia de las pausas activas y los beneficios para la salud y el rendimiento laboral. 	<p>1.Designación de responsables:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Asignar a trabajadores de diferentes áreas y turnos para liderar y guiar las pausas. *Seleccionar a personas que muestren interés y habilidades para motivar a sus compañeros.
<p>2.Horarios y Duración:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Para el personal administrativo: Realizar pausas activas de aproximadamente 10 minutos, una vez transcurridas 3 horas de la 	<p>2.Registro y Documentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Mantener un registro con firmas de asistencia de los participantes en cada sesión de pausas activas.

<p>jornada laboral, y repetir después de otras 3 horas.</p> <p>*Para el personal operativo: Realizar una pausa de unos 10 minutos a mitad de la jornada laboral.</p>	<p>*Tomar fotografías durante las pausas para documentar la participación y el ambiente.</p>
<p>3.Contenido de las Pausas:</p> <p>*Personal Administrativo: Ejercicios de estiramiento, movilidad articular y descanso visual para aliviar tensiones musculares y oculares.</p> <p>*Personal Operativo: Ejercicios de estiramiento, baile terapia u otras actividades recreativas para mantenerse activos.</p>	<p>3.Evaluación Continua:</p> <p>*Realizar evaluaciones regulares para medir la efectividad y el impacto del programa.</p> <p>*Recopilar comentarios y sugerencias de los participantes para ajustar las actividades según sus necesidades.</p>

Fuente: Propia

La implementación de este programa busca involucrar a todo el personal de la empresa, promoviendo la participación activa en las pausas para mejorar la salud mental y física, y fortalecer el sentido de comunidad y bienestar en el entorno laboral. La designación de responsables y la documentación son elementos clave para asegurar una implementación exitosa y el seguimiento adecuado del programa.

Rotación del personal

La rotación de puestos de trabajo se basa en varias teorías y beneficios positivos. A continuación, se describen algunas de estas teorías y cómo la rotación puede mejorar el aumento de la productividad y la salud musculoesquelética:

1. **Teoría del Aprendizaje de los Empleados:** La rotación de puestos permite que los empleados acumulen conocimiento y experiencia al estar expuestos a una variedad de tareas y roles. A medida que se enfrentan a diferentes desafíos, desarrollan habilidades multifuncionales y tienen una comprensión más completa del funcionamiento general de la empresa.
2. **Teoría del Aprendizaje del Empresario:** La rotación también beneficia a las empresas, ya que les brinda una visión más completa de las habilidades y capacidades de sus

empleados. Observar cómo los empleados se desempeñan en diversos roles puede ayudar a la empresa a tomar decisiones informadas sobre asignaciones futuras y desarrollo de talento.

3. **Teoría de la Motivación:** La alternancia de puestos de trabajo puede mantener a los empleados comprometidos y motivados al evitar la monotonía y el aburrimiento asociados con tareas repetitivas. Al tener la oportunidad de asumir nuevas responsabilidades, los empleados se sienten desafiados y tienen un sentido renovado de propósito en el trabajo.

La versatilidad de los empleados es conocida como una herramienta valiosa para perfeccionar el rendimiento de los sistemas productivos. Este enfoque permite a la empresa adaptarse más fácilmente a cambios en la demanda o en la estructura de la producción.

La rotación de puestos de trabajo puede también desempeñar un papel crucial en el cuidado de la salud musculoesquelética. Al alternar tareas y reducir la exposición constante a demandas biomecánicas específicas, se disminuye el riesgo de lesiones y trastornos musculoesqueléticos. Esto, a su vez, contribuye a un ámbito de trabajo más saludable.

En última instancia, la rotación de puestos puede lograr un balance entre la salud y la productividad de los empleados al crear un sistema en el cual las demandas laborales sean manejables y sostenibles en el tiempo.

Puestos de trabajo

Objetivo: El objetivo principal es disminuir el riesgo laboral y mejorar el confort de los empleados en todas las actividades que realicen.

Alcance: Estas modificaciones se aplicarán de manera específica en cada puesto de trabajo y se centrarán en la implementación de cambios físicos, principalmente en aquellas áreas donde se identifica el incumplimiento de las normas relacionadas con el uso adecuado de los elementos de oficina y el entorno laboral.

El propósito de estas modificaciones es asegurar que el entorno de trabajo cumpla con los modelos de seguridad y ergonomía, generando salud y el bienestar de los empleados. Las adaptaciones serán personalizadas para cada puesto, considerando las necesidades y riesgos específicos presentes en cada uno. Con ello, se busca proporcionar un ambiente laboral seguro, cómodo y adecuado para el desempeño efectivo de las tareas.

Medidas de mejora y prevención para el manejo de cargas:

Eliminación:

- Reducir el peso de los costales a un máximo de 25 kg para cumplir con las normativas internacionales.

Sustitución:

- Designar un área específica para el arrumado de pallets, ubicándolo lo más cerca posible de la banda transportadora, alineando el pallet con el extremo de la banda y en el centro.
- Aconsejar a los trabajadores acercarse al área de manipulación para reducir la distancia horizontal.

Controles Mecánicos:

- Ajustar la altura de la banda transportadora a un máximo de 175 cm o determinar una altura promedio basada en la estatura de los trabajadores.
- Instalar una mesa ajustable en altura para mejorar la manipulación, fijándola a la altura de 75 cm recomendada por normativas.
- Implementar un Manipulador de sacos articulado para facilitar el desplazamiento de sacos hacia la máquina, minimizando el esfuerzo requerido.
- Instalar un elevador en un puesto específico para transportar los tanques, evitando esfuerzos excesivos.

Estas medidas tienen como objetivo principal mejorar las situaciones de trabajo y bajar los riesgos ergonómicos asociados con la manipulación de cargas. Al implementar estas modificaciones y fomentar el uso de EPP, se busca asegurar un ambiente laboral seguro y saludable.

c. Estrategias y/o técnicas

El proceso de diseño del “Programa de Prevención de Riesgos Ergonómicos” dirigido al personal operativo de la empresa AVIFORTE CIE. LTDA. se llevó a cabo mediante un enfoque detallado y estructurado. A continuación, se resumen los pasos clave que se siguieron en este proceso:

1. Análisis de los resultados de la Matriz de Riesgos:

Se realizó una evaluación exhaustiva de la matriz de riesgos para identificar los lugares de trabajo que presentaban riesgos ergonómicos, específicamente asociados con el levantamiento manual de cargas. Esta etapa permitió seleccionar los puestos que requerían atención prioritaria.

2. Aplicación de la Encuesta de NIOSH:

Se aplicó la encuesta de NIOSH en los puestos de trabajo identificados previamente como riesgosos. Los resultados de la encuesta proporcionaron información cuantitativa sobre el nivel de riesgo ergonómico en cada puesto y sirvieron como base para fundamentar las acciones de mejora.

3. Determinación de Niveles de Riesgo:

Los resultados de la encuesta de NIOSH permitieron categorizar las áreas de trabajo en función del nivel de riesgo, en este caso, "riesgo inaceptable" y "riesgo moderado". Estos niveles de riesgo guiaron el diseño de las intervenciones necesarias.

4. Investigación de Recomendaciones y Medidas Sugeridas:

Se realizó una investigación exhaustiva para identificar recomendaciones y medidas sugeridas en otros estudios relacionados a prevenir de riesgos ergonómicos en situaciones similares. Esta fase aseguró que las intervenciones propuestas fueran respaldadas por mejores prácticas y experiencias previas.

5. Diseño del Programa de Prevención:

Utilizando los resultados de la encuesta de NIOSH y las recomendaciones de otros estudios, se diseñó un programa integral de prevención de riesgos ergonómicos. El programa se adaptó a las necesidades y características específicas de la empresa AVIFORTE CIA. LTDA. e incluyó medidas específicas para cada nivel de riesgo identificado.

6. Implementación de Mejoras en el Entorno y para el Personal:

Basándose en las recomendaciones y medidas identificadas en la etapa de diseño, se implementarán mejoras en los entornos de trabajo de los puestos con riesgo. Esto podría incluir modificaciones físicas, ajustes en las prácticas laborales y el uso de herramientas o equipos especializados.

7. Formación y Capacitación:

Se proporcionará formación y capacitación a los empleados sobre las mejores prácticas ergonómicas, correcta manipulación de cargas y uso adecuado de equipos de protección personal. Se enfatizó la importancia de adoptar medidas preventivas para reducir los riesgos ergonómicos.

8. Seguimiento y Evaluación Continua:

Se establecerá un sistema de seguimiento y evaluación para monitorear la efectividad de las intervenciones implementadas. Se realizarán revisiones regulares para identificar áreas que requerían ajustes adicionales y asegurar la mejora continua del programa.

En conjunto, este proceso aseguró que el Programa de Prevención de Riesgos Ergonómicos fuera integral, respaldado por datos y adaptado a las necesidades específicas de la empresa y su personal operativo.

2.3 Validación de la propuesta

La verificación de esta propuesta se llevará a cabo utilizando la opinión de profesionales expertos en el campo, a través de la implementación del método Delphi con la utilización estratégica de las opiniones proporcionadas con la utilización de una encuesta dirigida a 2 especialistas en ergonomía. Este proceso permitirá obtener la evaluación individual de cada experto respecto al programa diseñado para prevenir riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas en el personal operativo de la empresa AVIFORTE CIA LTDA.

Los criterios a evaluar son:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

Los especialistas que realizaron la validación son:

Tabla 13

Validación de expertos

Nombre	Cédula	Título	Experiencia
MILTON ARZURO TORO SALTOS	1003695929	Ing en Seguridad y Salud ocupacional	9 años
OSCAR MAURICIO URQUIA VALENCIA	1709490344	Doctor en Biología Magister en Seguridad y Salud Ocupacional Auditor líder ISO 14001SGA Auditor Lider ISO 45001 SG-SST	25 años

Fuente: Propia

2.4 Matriz de articulación de la propuesta

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados.

Tabla 14

Matriz de articulación

EJES O PARTES PRINCIPALES	SUSTENTO TEÓRICO	SUSTENTO METODOLÓGICO	ESTRATEGIAS / TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	INSTRUMENTOS APLICADOS
Programa de prevención de riesgos ergonómicos relacionados al manejo manual de cargas en el personal operativo de la empresa Aviforte Cia. Ltda.	*NTP 330 Matriz de riesgo *Conceptos de Cenea * Reglamento del Instructivo Andino de seguridad y salud *Constitución del Ecuador *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo CD 513.	Enfoque: La presente investigación asume un enfoque de investigación mixto donde se implica el conjunto de proceso de recolección de análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio	*Fuentes bibliográficas *Observación *Aplicación de matriz NTP 330 con resultados de riesgo por manipulación manual de cargas en puestos específicos *Ecuación de NIOSH	Los resultados que se obtuvo de la Matriz NTP 330 en los puestos de operador de bodega 1, estibador, preparador de núcleos, y área de melaza el levantamiento manual de cargas determina un riesgo importante, con una probabilidad alta y consecuencias dañinas.	1. NTP 330 Matriz de riesgo 2. Ecuación de NIOSH

	<p>* Decreto Ejecutivo 2393.</p> <p>*Repositorio digital Universidad Israel.</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>La presente investigación tiene una perspectiva de tipo descriptiva</p>		<p>Los resultados de la encuesta de NIOSH permitieron categorizar los puestos de trabajo en función del nivel de riesgo, en este caso, "riesgo inaceptable" en los puestos de estibador y operador de bodega 1 y "riesgo moderado" en preparador de núcleos y área de melaza.</p>	
		<p>Método</p> <p>El método deductivo, el cual posibilita el análisis y la síntesis de conceptos teóricos particulares que se derivan de las generalidades del tema bajo investigación</p>			

Fuente: Pérez Verónica, 2023

CONCLUSIONES

Efectivamente después de la revisión bibliográfica se pudo concluir que el factor de riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas es muy común en empresas cuyo giro de negocio es la producción de alimentos para animales.

Con la utilización de la herramienta de matriz de riesgos se llegó a un diagnóstico en el cual, determina que los puestos de trabajo de operador de bodega, estibador, preparador de núcleos, y área de melaza tienen un riesgo ergonómico por manejo manual de cargas con calificación importante.

Aplicando la metodología de la Ecuación de NIOSH en los cuatro puestos de trabajo conformado por 17 trabajadores de género masculino con edades que oscilan entre 20 y 40 años se pudo establecer el nivel de riesgo al cual estaban expuestos los trabajadores de las áreas laborales antes mencionadas, llegando a la conclusión de que el riesgo por levantamiento manual de cargas es inaceptable con valores del Índice de levantamiento de infinito y riesgo moderado con valores del índice de levantamiento menores a 3.

Una vez determinado el nivel de riesgo ergonómico a través de la Ecuación NIOSH el diseño de un programa de prevención ergonómico adecuado caracterizado por programas de capacitación, programas de pausas activas, rotación del personal, así como modificaciones técnicas de los puestos de trabajo en el personal operativo de la empresa AVIFORTE CIA. LTDA, permitirá que las consecuencias osteomusculares de los trabajadores se minimicen en tal virtud mejoren el estado de salud de los trabajadores.

A través de la validación de expertos se menciona que el presente trabajo es parte fundamental en la prevención del estado de salud de los trabajadores frente al riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas.

RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos a través de la metodología NIOSH donde el índice de levantamiento se categoriza como INFINITO en dos de los cuatro puestos estudiados nos permite recomendar que durante el proceso de trabajo exista una disminución de la carga a valores permitidos por la norma.
- Adicionalmente se recomienda implementar la rotación entre los trabajadores con el fin de reducir la masa acumulada y los tiempos de exposición, este tipo de medidas correctivas permitirán a su vez disminuir la exposición general ergonómica en los trabajadores que se desempeñan en estas áreas de trabajo.
- Es esencial establecer y delinear claramente las áreas destinadas a la manipulación de cargas, asegurándose de mantenerlas despejadas, así como designar un espacio específico para el arrumado de pallets, con la finalidad de disminuir la distancia del transporte de cargas.
- Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de mantener una posición estable y cómoda al manipular cargas, una buena ergonomía al aplicar fuerza y coordinación con otros colaboradores para maximizar la cooperación.
- Programar pausas regulares según la actividad realizada y alternar tareas que impliquen diferentes niveles de intensidad muscular.
- Siempre que sea viable, implementar asistencia mecánica para facilitar la manipulación de objetos, como ajuste de la altura de la banda transportadora, uso de transpallets eléctricos, mesa autoajustable giratoria, manipulador de sacos articulado y/o implementación de elevadores.
- Considerar la implementación de un protocolo médico de cuidado musculoesquelético que incluya exámenes especializados y revisiones médicas periódicas para detectar posibles lesiones tempranamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Cenea, ¿Qué son los riesgos ergonómicos?. Guía definitiva, 2022, <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- Paredes L, Vázquez M, “Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid”, 2018.
- García Johanna, Proyecto de titulación “Diseño de un Plan de control de Riesgo Ergonómico para el Gobierno Autónomo Descentralizado de Pifo”, Quito, Ecuador, 2022
- Villagrán Herrero Paola, Proyecto de titulación, “Diseño de un programa de prevención del riesgo ergonómico en personas que trabajan en la empresa de marketing “Arpay Brading Solutions”, Quito, Ecuador, 2022.
- Buri Ana, Proyecto de titulación, “Diseño del programa de control de riesgo ergonómico en el personal de camilleros del Hospital General Machala”, Quito, Ecuador, 2022.
- Paredes, Vázquez, Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid.
- Toledo Barragán Maria Fernanda, Proyecto de titulación “Diseño de un programa de control de riesgos ergonómicos en el personal de campo de rosas de la empresa Expoflor Cia. Ltda.”, Quito, Ecuador, 2023.
- Narvaez Rosero Aracely Alexandra, Proyecto de titulación “Diseño de un programa de control de riesgo ergonómico para el personal administrativo de la Unidad Educativa Particular La Dolorosa”, Quito, Ecuador, 2023.

- Garcia Puruncaja Angelica Maria, Proyecto de titulación “Diseño de un programa de control de riesgo ergonómico postural en personal médico del área de Medicina Interna del Hospital IESS Quito Sur”, Quito, Ecuador, 2023.
- Sneiderman, Susana. Las técnicas proyectivas como método de investigación y diagnóstico. Actualización en técnicas verbales: “el cuestionario desiderativo”. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, (8),296-331. 2022. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=339630247014>.
- Tuesca Armijos, R. J. Trabajo final de posgrado “Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y riesgo ergonómico en el personal que realiza recolección de desechos sólidos”. Universidad Internacional SEK. 2020 <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3675>.
- Diego Mas, José Antonio. Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT. *Ergonautas*, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>
- Hernández R, Fernández, C, Baptista P, Metodología de la Investigación, Páginas 336-356, 2014. Disponible en: [metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf](#)
- Muñoz C, Libro Metodología de la Investigación. Disponible en: [56-Metodologia-de-la-investigacion-Carlos-I.-Munoz-Rocha.pdf](#)
- Hurtado, J, La investigación proyectiva, 2016, Disponible en: [La investigación proyectiva \(tiarq-a.blogspot.com\)](#)
- Prevalía CGP, Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas, 2013, Disponible en: [Ergonómicos ojo metodos.pdf](#)
- Hurtado Barrera Jaqueline, Metodología de la investigación, guía para una comprensión holística de la ciencia Investigación Proyectiva. Bogotá,

2021. <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/02/la-investigacion-proyectiva.html>

- Enrique Rúas Arias, Investigación descriptiva, Economipedia, 2021 <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>
- Organización Panamericana de la Salud Ministerio de Salud Pública, Panorama Nacional de Salud de los trabajadores, Encuesta de condiciones de trabajo y salud, 2021-2022. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/Panorama-Nacional-de-Salud-de-los-Trabajadores-Encuesta-de-Condiciones-de-Trabajo-y-Salud-2021-2022.pdf>
- Salusplay, Los estudios de los Métodos mixtos. Disponible en: <https://www.salusplay.com/apuntes/apuntes-metodologia-de-la-investigacion/tema-8-los-estudios-de-metodos-mixtos#:~:text=VENTAJAS%20DE%20LOS%20M%C3%89TODOS%20MIXTOS&text=Lograr%20una%20perspectiva%20m%C3%A1s%20profunda,mediante%20la%20multiplicidad%20de%20observaciones.>
- Cenea, Gestión de riesgos ergonómicos . Guía definitiva, 2022, <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR Decreto Legislativo Registro Oficial 449, 2008 Ultima modificación 2020.
- Salud ocupacional: qué es y qué beneficios aporta a la empresa, SIMBIOTIA, <https://www.simbiotia.com/salud-ocupacional/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de,reduciendo%20las%20condiciones%20de%20riesgo%E2%80%9D.>
- Organización Panamericana de la Salud, 2009, Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1527:workers-health-resources&Itemid=1349&limitstart=2&lang=es#gsc.tab=0

- REGLAMENTO DEL INSTRUCTIVO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
 Resolución de la Secretaría Andina 957 Registro Oficial Edición Especial, 2008,
 DECISIÓN 584 Sustitución de la Decisión 547.
<http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/dec584s.asp>
- Organización Mundial de la Salud, Trastornos musculoesqueléticos, 2021 Disponible
 en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores Decreto Ejecutivo 2393
 Registro Oficial 565, Última modificación: 21-feb.-2003.
- Cenea, Riesgos ergonómicos en empresas de alimentación PRONACA. 2022.
<https://www.cenea.eu/gestion-riesgos-ergonomicos-empresas-alimentacion-pronaca-ecuador/>
- Cuesta Sabina, Mas José y Gonzales Maria, Análisis de la rotación de puestos de
 trabajo desde diferentes perspectivas. Universidad Politécnica de Valencia.
https://www.aepro.com/files/congresos/2009badajoz/ciip09_1613_1624.2700.pdf
- Torres David, Rotación de personal: qué es, causas, consecuencias y soluciones, 2023
 Disponible en: <https://blog.hubspot.es/sales/rotacion-personal>
- FEMPA, Medidas de prevención de los riesgos ergonómicos para los instaladores,
 2021. Disponible: <https://www.fempa.es/noticias/actualidad/prevencion/medidas-de-prevencion-de-los-riesgos-ergonomicos-para-los-instaladores>
- Loreto A., Arismendy J., Cardona N., Diseño de un programa de prevención frente al
 riesgo ergonómico de la empresa soluciones integrales, 2021. Disponible en :
https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/15793/1/UVDTSO_ArismendyJose-LoteroAlejandra-CardonaNatalia_2021.PDF
- Argote J. Seguridad y salud en el trabajo en la industria alimentaria: principales
 riesgos laborales y su prevención, 2020. Disponible en :

<https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/313189-Seguridad-salud-trabajo-industria-alimentaria-principales-riesgos-laborales-prevencion.html>

- PIAB, Riesgos ergonómicos y como eliminarlos. Riesgos ergonómicos en la industria alimentaria y cómo eliminarlos, 2021. <https://www.piab.com/es-es/news/riesgos-ergonomicos-en-industria-alimentaria-y-como-eliminarlos/>
- Aguirre E., Mapa de riesgos de seguridad e higiene industrial para una planta de alimentos balanceados. Escuela Politécnica Nacional. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4084/1/CD-3849.pdf>
- Cevallos A., Proyecto de titulación “Propuesta de programa de control del riesgo ergonómico por posturas forzadas en el proceso de alimentación manual de aves en la empresa PROAVICEA CÍA. LTDA”, Guayaquil, Ecuador, 2021.

ANEXOS

ANEXO 1

AYUDAS MECÁNICAS PARA LOS PUESTOS ESTUDIADOS





ANEXO 2

VALIDACION POR EXPERTOS 1

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del Trabajo/Artículo: Diseño de un programa de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas en la empresa AVIFORTE.

Autor del Trabajo/Artículo: Pérez Chapues Verónica del Rocío

Fecha: 04 de septiembre del 2023

Objetivos del Trabajo/Artículo:

- 1. Objetivo General**
Diseñar un programa de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas en los puestos estibador, operador de bodega 1, preparador de núcleos; con el fin de prevenir las enfermedades osteomusculares en los trabajadores de producción de la empresa AVIFORTE.
- 2. Objetivo específico 1**
Contextualizar las bases teóricas sobre la prevención de enfermedades osteomusculares.
- 3. Objetivo específico 2**
Diagnosticar a través de una matriz de riesgos los factores ergonómicos de las áreas de estudio de la empresa AVIFORTE.
- 4. Objetivo específico 3**
Evaluar aplicando metodología cuantitativa o metodología específica para el manejo manual de cargas con el fin de establecer el nivel de riesgo ergonómico.
- 5. Objetivo específico 4**
Elaborar la estructura del contenido del programa utilizando los parámetros más importantes de acuerdo a los resultados obtenidos.
- 6. Objetivo específico 5**
Evaluar por medio de criterios de especialistas el programa de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas mediante la valoración de los cambios obtenidos.

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
OSCAR MAURICIO URQUIA VALENCIA	1709490344	Doctor en Biología Magister en Seguridad y Salud ocupacional Auditor Líder ISO 14001 SGA Auditor Líder ISO 45001 SG-SST	25 años

Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.

Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.
--------------------	---

Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto				/
Aplicabilidad				/
Conceptualización				//
Actualidad				//
Calidad técnica				//
Factibilidad				//
Pertinencia				//

Resultado de la Validación:

VALIDADO	/	NO VALIDADO		FIRMA DEL EXPERTO	
-----------------	---	--------------------	--	--------------------------	---

ANEXO 3

VALIDACION POR EXPERTOS 2

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del Trabajo/Artículo: Diseño de un programa de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas en la empresa AVIFORTE.

Autor del Trabajo/Artículo: Pérez Chapues Verónica del Rocío

Fecha: 04 de septiembre del 2023

Objetivos del Trabajo/Artículo:

1. **Objetivo General**
Diseñar un programa de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas en los puestos estibador, operador de bodega 1, preparador de núcleos; con el fin de prevenir las enfermedades osteomusculares en los trabajadores de producción de la empresa AVIFORTE
2. **Objetivo específico 1**
Contextualizar los bases teóricos sobre la prevención de enfermedades osteomusculares.
3. **Objetivo específico 2**
Diagnosticar a través de una matriz de riesgos los factores ergonómicos de las áreas de estudio de la empresa AVIFORTE.
4. **Objetivo específico 3**
Evaluar aplicando metodología cuantitativa o metodología específica para el manejo manual de cargas con el fin de establecer el nivel de riesgo ergonómico.
5. **Objetivo específico 4**
Elaborar la estructura del contenido del programa utilizando los parámetros más importantes de acuerdo a los resultados obtenidos.
6. **Objetivo específico 5**
Evaluar por medio de criterios de especialistas el programa de prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas mediante la valoración de los cambios obtenidos.

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
MILTON ARZURO TORO SALTOS	1003695929	Ing en Seguridad y Salud ocupacional	9 años

Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.

Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.
--------------------	---

Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto				/
Aplicabilidad				/
Conceptualización				/
Actualidad				/
Calidad técnica				/
Factibilidad				/
Pertinencia				/

Resultado de la Validación:

VALIDADO	X	NO VALIDADO		FIRMA DEL EXPERTO	
-----------------	---	--------------------	--	--------------------------	--

