

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA

“PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS PARA
LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA VITAMINAS Y MINERALES S.A.”

REALIZADO POR

MARÍA JOSÉ TAMES MENDOZA

PROFESORA ASESORA

ING. ADRIANA CAMPOS FUMERO

ASESORA INDUSTRIAL

ING. KAREN BRENES JIMÉNEZ

CARTAGO, ENERO, 2021



Licencia escogida

Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional



Esta no es una Licencia de Cultura Libre.



CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE TRABAJO DE FINAL DE GRADUACIÓN

Trabajo Final de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Gabriela Morales Martínez e Ing. Carlos Mata Montero, la asesora académica la Ing. Adriana Campos Fumero y la Coordinación de Proyectos de Graduación la Ing. Mónica Carpio Chaves, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Tecnológico de Costa Rica.

ADRIANA MARIA
CAMPOS FUMERO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ADRIANA MARIA CAMPOS
FUMERO (FIRMA)
Fecha: 2021.01.29 14:19:27 -06'00'

Ing. Adriana Campos Fumero

Asesora académica

MONICA MARIA
CARPIO CHAVES
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
MONICA MARIA CARPIO
CHAVES (FIRMA)
Fecha: 2021.01.28 15:23:10
-06'00'

Ing. Mónica Carpio Chaves

En representación de la Dirección

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

Firmado digitalmente por MARIA
GABRIELA MORALES MARTINEZ
(FIRMA)
Motivo: Defensa proyecto
Ubicación: Cartago
Fecha: 2021.01.29 16:22:24 -06'00'

Ing. Gabriela Morales Martínez

Profesora Evaluadora

CARLOS LUIS
MATA MONTERO
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por CARLOS LUIS MATA
MONTERO (FIRMA)
Fecha: 2021.01.29
15:58:27 -06'00'

Ing. Carlos Mata Montero

Profesor Evaluador

Cartago

28 de Enero, 2021

Dedicatoria

A mis padres, por ser el apoyo incondicional, por darme el ejemplo de que cuando algo se quiere se puede y por todo el amor que me han dado para lograr mis metas y siempre salir adelante.

A mis hermanos, Silvia, Joel y Christian, quienes siempre han estado ahí para aconsejarme y apoyarme en todo lo que he necesitado, impulsándome de una forma u otra a salir adelante y lograr todo lo que quiero.

Agradecimientos

Inicialmente agradezco a Dios por ser mi guía en todo el proceso académico, por permitirme concluir esta etapa de mi vida, guiarme y ponerme a las personas correctas en el camino cada vez que me sentía perdida.

A mis papás y hermanos infinitas gracias por todo el apoyo y amor que me han dado siempre, por aconsejarme y motivarme durante todo este proceso, siendo el soporte más importante en cada etapa de mi vida.

A Leonardo, por estar prácticamente desde el inicio de mi carrera, apoyándome, dándome todo para lograr llegar hasta aquí y principalmente por motivarme a creer en mi misma cuando más lo he necesitado y alcanzar mis metas.

A mi profesora asesora, Adriana Campos por los consejos en todo el proceso, estar siempre dispuesta a ayudarme e impulsarme a dar siempre un esfuerzo extra para buscar lo mejor. A los profesores lectores Gabriela Morales y Carlos Mata por su apoyo y consejos. Gracias por los consejos y apoyo que en algún momento a lo largo de la carrera me brindaron, por guiarme y aconsejarme durante la elaboración de este proyecto y todos estos años de universidad, al igual que los demás profesores de la escuela.

Finalmente, agradezco a todo el equipo de VYMISA por brindarme la oportunidad de realizar mi proyecto y a pesar de la pandemia hacer de mi pasantía una excelente primera experiencia profesional debido a la amabilidad e interés por la seguridad laboral. En especial agradezco a Karen Brenes por todo el apoyo brindado, por transmitirme su conocimiento y darme todos esos pequeños grandes consejos para ejercer mi profesión de la mejor manera.

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolla en la empresa Vitaminas y Minerales S.A., empresa costarricense dedicada a la elaboración de premezclas de alimentos balanceados para animales. El objetivo del proyecto es proponer un programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas para la planta de producción de la empresa, para atacar las principales debilidades encontradas en la planta de producción.

La identificación de peligros ergonómicos en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora se realizó mediante el uso de una encuesta al personal operativo, cuestionario de molestias de Cornell, método PLIBEL, lista de comprobación ergonómica, lista de verificación y observación no participativa. La identificación de riesgos se determinó por medio de los métodos REBA, evaluación de fatiga muscular, Job Strain Index y la ecuación de NIOSH. Además, se realizó una matriz de priorización para identificar las tareas que presentan mayor riesgo para los trabajadores.

Los principales hallazgos muestran que las tareas de mayor riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas son las tareas de vertido de sacos en cernidores y el traslado manual de sacos. Ambas tareas se consideran de prioridad muy alta donde se presentan principalmente factores de riesgo como posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas.

Según los hallazgos encontrados, se propone un programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas que permita el control de la exposición ocupacional a los riesgos en las tareas de planta de producción, brindando así una serie de alternativas de solución tanto ingenieriles como administrativas. Con lo cual, se pretende mejorar la seguridad en la ejecución de trabajos en las diferentes áreas en estudio.

Palabras claves: salud ocupacional, ergonomía, lesiones musculoesqueléticas, programa de prevención, procesadora de alimentos para animales.

ABSTRACT

The present project is being developed at Vitaminas y Minerales S.A., a Costa Rican company dedicated to the production of premixes of balanced animal feed. The objective of the project is to propose a program for the prevention of musculoskeletal disorders in the company's production plant.

The identification of ergonomic hazards in the warehousing, dispensing and mixing machine areas was carried out by using a survey of operating personnel, Cornell's discomfort questionnaire, PLIBEL method, ergonomic checklist, checklist and non-participatory observation. Risk identification was determined using the REBA method, muscle fatigue assessment, Job Strain Index and the NIOSH equation. In addition, a prioritization matrix was performed to identify the tasks that present the greatest risk to workers.

The main findings show that the tasks with the highest risk of musculoskeletal injuries are the tasks of pouring sacks into sifters and manually transferring sacks. Both tasks are considered very high priority where risk factors such as forced postures, repetitive movements, manual lifting of loads are mainly present.

According to the findings, a program for the prevention of musculoskeletal disorders is proposed to control occupational exposure to risks in the production plant tasks, thus providing a series of engineering and administrative solutions. With this, it is intended to improve safety in the execution of work in the different areas under study.

Key words: occupational health, ergonomics, musculoskeletal disorders, prevention program, animal feed processing plant.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
A. Identificación de la empresa	1
1. Antecedentes históricos	1
2. Visión y misión de la empresa	1
3. Ubicación geográfica.....	1
4. Organigrama.....	2
5. Jornada laboral y número de colaboradores.....	2
6. Productos y mercado	3
7. Proceso productivo	3
B. Planteamiento del problema	5
C. Justificación del proyecto.....	6
D. Objetivos.....	8
1. Objetivo general	8
2. Objetivos específicos	8
E. Alcances y limitaciones	9
1. Alcances	9
2. Limitaciones.....	10
II. MARCO TEÓRICO	11
III. METODOLOGÍA.....	15
A. Tipo de investigación	15
B. Fuentes de información	15
1. Fuentes primarias.....	15

2. Fuentes secundarias.....	16
3. Fuentes terciarias.....	16
C. Población y muestra.....	16
D. Operacionalización de variables.....	18
E. Descripción de herramientas.....	21
F. Plan de análisis.....	28
1. Fase de diagnóstico.....	30
2. Fase de diseño.....	32
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	33
A. Identificación de peligros ergonómicos asociados a lesiones musculoesqueléticas.....	33
1. Encuesta al personal operativo.....	33
2. Observación no participativa.....	34
3. Cuestionario de dolencias musculoesqueléticas.....	37
4. Método PLIBEL.....	39
5. Lista de comprobación ergonómica OIT.....	40
6. Lista de verificación peligros ergonómicos.....	41
7. Matriz de herramienta según la tarea.....	43
B. Evaluación de los factores de riesgo.....	43
1. Método REBA.....	44
2. Método de evaluación de fatiga muscular.....	46
3. Job Strain Index.....	47
4. Método de la ecuación de NIOSH.....	48
5. Matriz de priorización.....	49

C.	Conclusiones.....	51
D.	Recomendaciones	52
V.	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	53
VI.	BIBLIOGRAFÍA	55
VII.	APÉNDICES.....	60
	Apéndice 1. Formato encuesta al personal operativo.....	60
	Apéndice 2. Lista de verificación identificación de peligros.....	63
	Apéndice 3. Matriz planeación de capacitaciones.	65
	Apéndice 4. Resumen cuestionario de dolencias musculoesqueléticas de Cornell.	66
	Apéndice 5. Resumen Método PLIBEL.	68
	Apéndice 6. Resultados lista de comprobación ergonómica de la OIT.....	69
	Apéndice 7. Resumen de la lista de verificación de peligros por área.	73
	Apéndice 8. Resultados del método REBA.....	75
	Apéndice 9. Método de la ecuación de NIOSH.....	81
VIII.	ANEXOS.....	82
	Anexo 1. Formato cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell.	82
	Anexo 2. Formato método PLIBEL.	83
	Anexo 3. Lista de comprobación ergonómica	84
	Anexo 4. Método evaluación de la fatiga muscular	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I-1. Jornada laboral.....	2
Cuadro III-1. Población y muestra por herramienta.....	17
<i>Cuadro III-2. Operacionalización de variables del objetivo específico 1.....</i>	<i>18</i>
Cuadro III-3. Operacionalización de variables del objetivo específico 2.....	19
<i>Cuadro III-4. Operacionalización de variables del objetivo específico 3.....</i>	<i>20</i>
Cuadro III-5. Nivel de Actuación - Método REBA.....	24
Cuadro IV-1. Identificación de tareas realizadas por área de trabajo.....	35
Cuadro IV-2. Peligros ergonómicos asociados a las tareas que realizan los trabajadores.....	36
Cuadro IV-3. Resumen nivel de acción por área evaluada según lista de comprobación ergonómica.....	41
Cuadro IV-4. Definición de herramienta para evaluar riesgo según la tarea.....	43
Cuadro IV-5. Nivel de riesgo método REBA.....	45
Cuadro IV-6. Resultados método evaluación de fatiga muscular.....	46
Cuadro IV-7. Resumen Job Strain Index.....	47
Cuadro IV-8. Resultados ecuación de NIOSH.....	48
Cuadro IV-9. Criterios cuadro resultados ecuación de NIOSH.....	49
Cuadro IV-10. Resumen nivel de riesgo por tarea según la herramienta.....	50
Cuadro VII-1. Resultados cuestionario de dolencias musculoesqueléticas de Cornell - Turno A.....	66
Cuadro VII-2. Resultados cuestionario de dolencias musculoesqueléticas de Cornell - Turno B.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Organigrama de la empresa VYMISA.	2
Figura I-2. Diagrama de flujo del proceso de producción de las diferentes premezclas.	4
Figura III-1. Plan de análisis – Parte 1/2.	28
Figura III-2. Plan de análisis – Parte 2/2.	29
Figura IV-1. Capacitaciones recibidas.....	34
Figura IV-2. Dolencias musculoesqueléticas según la región del cuerpo (n=18).....	37
<i>Figura IV-3. Frecuencia, intensidad e interferencia de dolencias musculoesqueléticas.</i>	38
Figura IV-4. Cantidad de peligros por tarea según método PLIBEL.	39
Figura IV-5. Nivel de acción según lista de comprobación ergonómica de la OIT (128 puntos).....	40
Figura IV-6. Lista de verificación de peligros ergonómicos.	42
Figura IV-7. Nivel de riesgo - Método REBA.....	44

I. INTRODUCCIÓN

A. Identificación de la empresa

1. Antecedentes históricos

Vitaminas y Minerales S.A. (VYMISA) es una empresa costarricense dedicada a la elaboración de premezclas de alimentos balanceadas para animales, fundada por la familia Sibaja Delcore en el año 1985, pasando por tres generaciones. Esta empresa cuenta con una planta de producción, cinco bodegas de distribución, más de 25 distribuidores en Costa Rica y cinco distribuidores en el resto de Centroamérica.

VYMISA se da la tarea de desarrollar soluciones nutricionales para animales con lo que busca el mayor desempeño animal y beneficios para los productores, brindando asesoría personalizada a cada uno de sus clientes, con respaldo de socios comerciales y personal técnico altamente especializado enfocado a brindar un servicio de acompañamiento en cada solución (VYMISA, 2020).

2. Visión y misión de la empresa

Visión

“La disrupción en nuestro actuar, nos inspira el servir con agilidad, buscando el bienestar y la sostenibilidad del productor pecuario, la comunidad y nuestra gente” (VYMISA, 2020).

Misión

“Brindamos las mejores soluciones a los productores pecuarios generando valor, cercanía y confianza” (VYMISA, 2020).

3. Ubicación geográfica

El presente estudio se realiza en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A. (VYMISA) la cual se ubica en San Nicolás, Alto de Ochomogo, Cartago, frente al Plantel de RECOPE, de la Casa del Tanque 150 metros este, segunda entrada a mano derecha, primera bodega.

4. Organigrama

La estructura organizacional de la empresa Vitaminas y Minerales S.A. se presenta en la figura I-1, el departamento de Salud Ocupacional está compuesto únicamente por una ingeniera en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental el cual es un servicio subcontratado y está subordinado por la gerencia general:

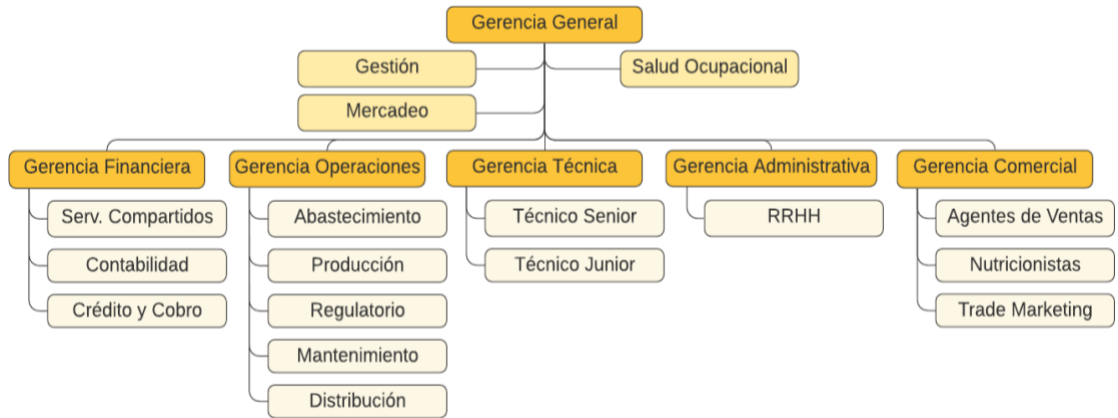


Figura I-1. Organigrama de la empresa VYMISA.
Fuente: (VYMISA, 2020).

5. Jornada laboral y número de colaboradores

VYMISA cuenta actualmente con 87 colaboradores, disponiendo de 22 colaboradores en la planta de producción, de los cuales dos son operarios de bodega, cinco operarios de dispensado, 11 operarios de máquina de mezclado, un chofer interno y tres puestos administrativos correspondiente al supervisor de planta, supervisor de producción y asistente de calidad. Detallada la jornada laboral de los mismos como:

Cuadro I-1. Jornada laboral

Área	Turno	Horario	Cantidad de colaboradores
Dispensado	A	L-V de 6:00 am a 3:30 pm	2
	B	L-V de 4:00 am a 11:00 pm S de 7:00 am a 2:00 pm	3
Máquina mezcladora	A	L-V de 6:00 am a 3:30 pm	7
	B	L-V de 4:00 am a 11:00 pm S de 7:00 am a 2:00 pm	4
Bodegaje / Montacargas	A	L-V de 7:00 am a 4:30 pm	2
Administrativos	A	L-V de 7:30 am a 5:00 pm	3
Chofer Interno	A	L-V de 7:00 am a 4:30 pm	1

Fuente: (VYMISA, 2020).

6. Productos y mercado

VYMISA ofrece sistemas de alimentación personalizados según necesidades específicas en ganado, porcinos, aves, equinos y mascotas. Dentro de sus productos se encuentran aditivos, premezclas, sales minerales, alimentación temprana, productos de bioseguridad, núcleos y planes nutricionales. Los cuales, son vendidos a toda aquella empresa dedicada a la producción porcina, avícola, ganadera, equina o acuícola, a nivel nacional y centroamericano, que desee obtener las mejores soluciones en la nutrición de precisión según los requerimientos productivos, época del año y etapa de vida del semoviente.

7. Proceso productivo

El proceso productivo se basa en diferentes áreas, detalladas como:

- a. Bodegaje: La materia prima (MP) se maneja en sacos por lo que se estiban en tarimas colocadas en *racks* y se transportan por medio de montacargas.
- b. Dispensado: Se da la preparación de cada lote para su posterior mezclado, esta se realiza de manera manual tanto el transporte de sacos como la preparación de las formulaciones, el colaborador transporta sacos de manera individual diferentes pesos de hasta 50 kg. En promedio VYMISA procesa 27 lotes diarios con pesos totales de entre 400 a 1200 kg.
- c. Máquina mezcladora: La máquina consiste en una torre de producción en la que se realizan diferentes tareas tales como:
 - Transporte a cernidores: La MP se transporta con montacargas desde la zona de almacenamiento hasta la torre de producción, seguidamente se traslada con carretilla hidráulica hasta los cernidores.
 - Vertido del material en cernidores: Se cuentan con dos cernidores, donde el vertido de los sacos se hace de forma manual, el colaborador levanta y transporta cada saco de manera individual con pesos de entre 20 a 50 kg desde la tarima en el piso hasta la entrada del cernidor.

- Ensayado: Este se realiza mediante una báscula ensacadora, la cual cuenta con una tolva de alimentación donde el producto se descarga por gravedad, para esto el colaborador debe colocar cada saco en la prensa para su llenado, posteriormente a través de una banda transportadora pasa la máquina cosedora, donde de igual forma el colaborador debe colocar el saco.
- Embalaje: Cada saco será cargado manualmente desde la banda transportadora hasta la tarima que será embalada manualmente para su posterior traslado mediante montacargas al área de producto terminado.

En la figura a continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de producción de las diferentes premezclas que elaboran.

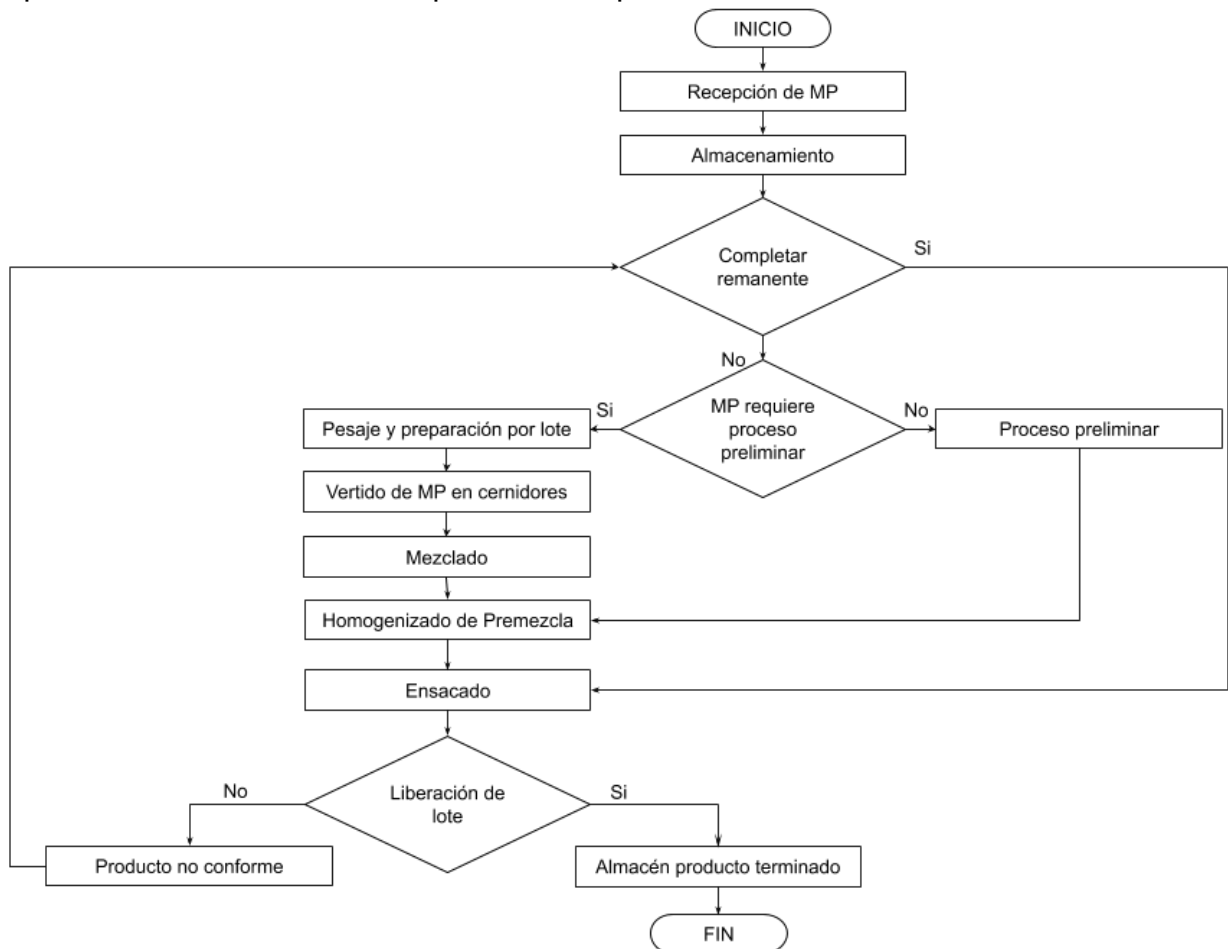


Figura I-2. Diagrama de flujo del proceso de producción de las diferentes premezclas.
Fuente: (VYMISA, 2020).

B. Planteamiento del problema

En la empresa, Vitaminas y Minerales S.A., se reportaron al Instituto Nacional de Seguros (INS) 16 lesiones relacionadas con desórdenes musculoesqueléticos durante el periodo de septiembre de 2019 a septiembre de 2020. Estas lesiones representan un 89% del total de lesiones en planta de producción, ocasionando incapacidades de un día hasta un mes según la gravedad del caso. Las causas de lesión reportadas son manejo manual de cargas superiores a 25 kg (10), sobreesfuerzo y malas posturas (5) y rotación inadecuada del cuerpo (1). Sin embargo, distintos factores de riesgo podrían propiciar que el colaborador adopte posturas inadecuadas o realice sobreesfuerzos durante su jornada de trabajo.

Por lo que es necesario identificar los diferentes peligros ergonómicos, ya sean ergonómicos, del puesto de trabajo, de las máquinas y equipos y/o del proceso productivo que podrían generar lesiones musculoesqueléticas en sus colaboradores. Además, si dichas condiciones no son tratadas se pueden originar lesiones que podrían generar largas incapacidades, disminución en la productividad debido a la presencia de dolor o incomodidad, aumento de la rotación del personal para cubrir las incapacidades, aumento en la póliza de riesgos del trabajo, entre otras problemáticas.

C. Justificación del proyecto

Las condiciones de trabajo que exigen la adopción de posturas forzadas, sobreesfuerzo, movimientos repetidos y/o manipulación manual de cargas, traen consigo una alta probabilidad de producir lesiones musculoesqueléticas (LME) en los trabajadores. Estas se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en países desarrollados como los que se encuentran en vía de desarrollo (ISTAS, 2015).

La mayoría de LME generan molestias, dolores locales y restricción de la movilidad, lo que puede obstaculizar el rendimiento del trabajador. Además, tal como lo indica Márquez M. (2015), en su publicación *Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos*, existe relación directa entre distintos factores de riesgo y los trastornos musculoesqueléticos. Entre los factores de riesgos que se mencionan se encuentran la ergonomía, el diseño de máquinas y equipos, la interacción equipo/persona/entorno, la organización del trabajo y el diseño del puesto de trabajo.

Estudios epidemiológicos de diferentes países, presentan que las LME se encuentran en múltiples actividades humanas y sectores económicos (Pinzon & Sierra, 2015). De acuerdo con la 6° Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo en España con una muestra de 3.364 trabajadores se determina que la industria es la segunda actividad económica con mayor exposición a LME, donde los factores de riesgo más frecuentes son movimientos repetitivos de manos o brazos (73%), posiciones dolorosas o fatigantes (57%) y llevar o mover cargas pesadas (44%) (INSHT, 2017).

En Costa Rica las LME no son situación ajena, según el Consejo de Salud Ocupacional, en el año 2018 se presentaron 124.339 denuncias por siniestralidad laboral, de las cuales relacionadas con LME se tienen los sobreesfuerzos y carga física por manejo manual de cargas lo que representa un 8% (8.712) de las denuncias. Riesgos como los mencionados, se encuentran diariamente presentes en VYMISA, debido a la naturaleza de su planta de procesamiento.

De acuerdo con el informe realizado por VYMISA para el periodo de septiembre del 2019 a septiembre del 2020, se registraron 35 accidentes y lesiones entre sus colaboradores, de los cuales 18 corresponden a planta de producción. De las lesiones reportadas en la planta de producción, un 89% (16) causaron LME y un 17% (2) se relacionaron con alteraciones oftalmológicas y onicocriptosis. Según los reportes presentados al INS las causas de las LME se relacionaron con manejo manual de cargas superiores a 25kg (10), sobreesfuerzo y malas posturas (4) y rotación inadecuada del cuerpo (1) (VYMISA, 2020).

Además, se han presentado dos reaperturas de casos relacionados con LME para los meses de junio y julio del 2020, ambas relacionadas con el manejo manual de cargas al levantar un saco con un peso mayor de 25 kg, lo cual es parte de sus funciones habituales. Estas reaperturas se vieron reflejadas en un mes y 15 días de incapacidad entre ambos casos, movimientos de personal y nuevas contrataciones para cubrir sus puestos. En VYMISA están comprometidos a proveer un lugar de trabajo sin accidentes, previniendo lesiones y enfermedades, es por esta razón que el presente proyecto pretende ayudar a hacer valer este compromiso. Ya que debido a los registros de siniestralidad se han evidenciado deficiencias en la prevención de LME en la planta de producción.

Al llevar a cabo un programa de prevención de LME en la planta de producción, por medio de soluciones administrativas e ingenieriles, se pretende promover una cultura de prevención y buenas prácticas, lo que beneficia a los colaboradores y la organización misma. En el caso de no implementar el programa, podrían mantenerse o inclusive aumentar el riesgo de sufrir dolencias musculoesqueléticas causando lesiones de mayor gravedad, esto debido a la ausencia de estrategias que permitan disminuir, evitar y/o mitigar los factores de riesgo asociados a la aparición de LME en los colaboradores mientras realizan sus tareas habituales dentro de la organización.

D. Objetivos

1. Objetivo general

Proponer un programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

2. Objetivos específicos

- Identificar los peligros ergonómicos asociados a lesiones musculoesqueléticas que afectan a los colaboradores en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.
- Evaluar los factores de riesgo asociados a los peligros ergonómicos identificados que afectan a los colaboradores en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.
- Diseñar alternativas de control administrativo e ingenieril para la prevención de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

E. Alcances y limitaciones

1. Alcances

El presente proyecto está dirigido a la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A., según las condiciones presentes durante el periodo de junio a diciembre del año 2020. El mismo tiene como propósito generar alternativas de control para la prevención de lesiones musculoesqueléticas entre los trabajadores de la planta de producción, extendiéndose a los puestos de trabajo que pueden generarse a futuro bajo las mismas condiciones.

Además, pretende ser una herramienta para la identificación peligros ergonómicos y evaluación los principales factores de riesgo que amenazan con la aparición de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción, que podrían influir en la seguridad de los colaboradores a lo largo del desarrollo del trabajo, lo que posibilita plantear la alternativa de solución, la cual se conforma de dos partes:

Programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas

La implementación del programa permite mejorar las condiciones de seguridad de la planta de producción, mediante la identificación y análisis de los elementos que representan riesgos en la ocurrencia de lesiones musculoesqueléticas para los colaboradores permitiendo brindar condiciones seguras de trabajo, mediante la elaboración de instructivos, manuales y/o procedimientos en las tareas que se realizan en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora.

Diseño ingenieril

El control ingenieril hace referencia a propuestas en el diseño del puesto de trabajo y propuesta de equipos con los que se pretende mejorar las condiciones de riesgo encontradas en la planta de producción. Lo que permite disminuir la cantidad de lesiones musculoesqueléticas dentro de la empresa y finalmente promover una cultura preventiva entre todos los niveles de la organización.

2. Limitaciones

Se presenta la limitante de la pandemia actual del virus SARS-CoV-2 causante de la enfermedad COVID-19, ya que por los controles sanitarios establecidos por el Ministerio de Salud y la misma empresa se busca que en las instalaciones se encuentre la menor cantidad posible de personas. Esto puede dificultar tanto el observar el ambiente de desarrollo de la funcionalidad normal de la empresa, así como el movilizarse en la misma con libertad para lograr realizar las evaluaciones respectivas.

II. MARCO TEÓRICO

La ergonomía es una disciplina que se encarga de estudiar la interacción entre el hombre y su entorno en busca de confort, por lo tanto, su objetivo general es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del trabajador. Según la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA por sus siglas en inglés) existen distintas clases de ergonomía dentro de las que se resaltan la física, la cognitiva y organizacional (IEA, 2018)

La ergonomía física se ocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del ser humano en relación con la actividad física. Por lo tanto, se contemplan las posturas de trabajo, la manipulación de materiales, los movimientos repetitivos, la disposición del lugar de trabajo y la seguridad y salud. La ergonomía cognitiva se ocupa de los procesos mentales, como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora, ya que afectan a las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema (IEA, 2018).

Finalmente, la ergonomía organizativa se ocupa de la optimización de los sistemas sociotécnicos, incluidas sus estructuras, políticas y procesos organizativos. Entre los temas relevantes se encuentran la comunicación, la gestión de los recursos del personal, el diseño del trabajo, el diseño de los tiempos de trabajo, el trabajo en equipo, el diseño participativo y la gestión de la calidad (IEA, 2018).

Por lo tanto, la prevención de riesgos ergonómicos busca reducir las dificultades del trabajo, así como la prevención de daños a la salud contemplando las dimensiones físicas, mentales y sociales del trabajador. Además, pretende identificar, valorar, y proponer medidas correctivas frente a riesgos derivados de las tareas, analizar puestos de trabajo y adecuarlos a los trabajadores; a modo favorecer la funcionalidad, productividad, eficacia, calidad, y fiabilidad del sistema de trabajo y reducir la aparición de lesiones musculoesqueléticas (LME).

Las lesiones musculoesqueléticas (LME) son situaciones de dolor, molestia o tensión debido a la afectación de tejidos blandos del aparato locomotor, como huesos, ligamentos, músculos, tendones, nervios y articulaciones, afectando con mayor frecuencia en espalda, cuello, hombros, codos, rodillas y piernas (CCOO, 2014). Las condiciones de trabajo que exigen la adopción de posturas forzadas, sobreesfuerzo, movimientos repetidos y/o manipulación manual de cargas, traen consigo una alta probabilidad de producir LME en los trabajadores. (ISTAS, 2015).

Las LME de origen laboral han incrementado en la última década siendo el principal problema de salud relacionado con el trabajo en todos los países industrializados y una de las principales causas de absentismo laboral con importantes repercusiones económicas tanto para el trabajador como para la empresa (Pinzon & Sierra, 2015).

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, los trastornos musculoesqueléticos (TME) es el problema de salud laboral más frecuente en Europa. Los trabajadores europeos sufren con frecuencia TME relacionados con dolor de espalda (30%), dolores musculares en brazos y piernas (17%), trabajar en condiciones de dolor o fatiga (45%) y manipular cargas pesadas (33%) (EU-OSHA, 2008). Situación que, aunque no es la primera causa de accidentes en Costa Rica, ocupa el cuarto lugar lo que corresponde a 8.712 accidentes, es decir, un 8% del total de accidentes, esto a causa de sobreesfuerzos, manejo manual de cargas, trabajo dinámico y trabajo estático (Consejo de Salud Ocupacional, 2018).

Por tanto, no es coincidencia que la seguridad de los colaboradores se haya convertido en una de las prioridades de los procesadores de alimentos balanceados en todo el mundo, ya que los factores de riesgos mencionados se encuentran presentes en gran parte de sus tareas. Además, el valor de las personas es cada vez más fundamental, debido a la importancia de tener personal sano y eficaz en cada puesto, lo que aumenta la productividad y mejora el ambiente laboral (Industria Alimenticia, 2015).

En el sector del procesado de alimentos para animales se realiza frecuentemente manipulación de pienso y materias primas en sacos que son transportados y manipulados de forma manual, siendo una de las causas más importante de LME relacionadas con la actividad del sector (APROMAR, 2018). De acuerdo con el Convenio (N.º 127), sobre el peso máximo, adoptado por la Conferencia Internacional de Trabajo en 1967, se establece que en el transporte manual de carga un peso no puede comprometer la salud y seguridad del trabajador (OIT, 2017). Dicho peso no debe sobrepasar los 25 kg para adultos mayores de 21 años, en condiciones ideales de manipulación, es decir, manejando la carga cerca del cuerpo, con la espalda derecha, sin giros ni inclinaciones, con levantamientos suaves y espaciados y con condiciones ambientales favorables (INTECO, 2016).

Sin embargo, aunque la manipulación manual de cargas es uno de los factores más importantes en la ocurrencia de LME en plantas procesadoras, hay otros factores que afectan como los movimientos repetitivos, las posturas forzadas, trabajo a un ritmo elevado, estar de pie por mucho tiempo en la misma posición y el diseño del trabajo, máquinas y equipos (Marquez, 2015).

De acuerdo con el estudio *Trabajo precario, riesgos y perfiles de salud en trabajadores de la industria de alimento animal*, realizado en Venezuela para el año 2012, mediante encuestas a 94 trabajadores de diferentes plantas de procesamiento y comparando resultados otros estudios. Se identificaron una serie de riesgos derivados de las condiciones de trabajo presentes en las industrias de alimento animal donde se encuentra principalmente movimientos repetitivos y levantamiento de cargas lo que genera daños a la salud como trastornos musculoesqueléticos (48%), lumbalgia (35%) y fatiga crónica (18%) (Martínez, 2012). Por tanto, para VYMISA es importante tomar en cuenta cada uno de los peligros ergonómicos mencionados anteriormente, a modo de prevenir las lesiones musculoesqueléticas que se encuentran tan presentes en su sector, tomando en cuenta legislación y normativa vigente.

Según estrategias del Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (OSALAN), 2017, cuyo principal objetivo es el desarrollo de una cultura preventiva en los sectores de la pesca, ganadería, forestal e industria alimentaria, con el fin de que las empresas logren alcanzar un nivel óptimo de seguridad y salud laboral, se debe seguir la siguiente serie de pasos:

- a. Identificar riesgos.
- b. Evitar los riesgos que se pueden evitar.
- c. Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- d. Planificar la disminución, el control y la protección de los riesgos no tolerables.
- e. Informar, formar y adiestrar a los trabajadores dándoles la responsabilidad y la participación que les corresponde.
- f. Destinar los recursos necesarios y suficientes.
- g. Auditar y evaluar la eficacia para que se mantenga vivo.

Por consiguiente, la implementación de un programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas permitirá establecer un plan de acción definido de operaciones preventivas y correctivas con el fin de prevenir, identificar, controlar y minimizar los riesgos de accidentes en los centros de trabajo, que puedan afectar la integridad física y la salud de los colaboradores (CCSSO, 2016), en este caso específicamente en la prevención de LME.

Para que un programa sea desarrollado de forma efectiva, debe ser elaborado tomando en cuenta el proceso, actividades y tareas rutinarias propias de la organización asignadas a los trabajadores (OSHA, 2015). Además de vital importancia que tanto por parte de la compañía como de los trabajadores exista compromiso, esto con el fin de que toda medida que se implemente funcione de manera eficiente (ISTAS, 2011).

III. METODOLOGÍA

A. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva y explicativa, ya que con esta se busca detallar características, propiedades y rasgos específicos de las situaciones y contextos relacionados directa o indirectamente al problema en cuestión, así como estar dirigido a responder las causas de los peligros identificados. Además, se clasifica como un estudio aplicado al estar orientada a diseñar una alternativa para solucionar una problemática relacionada con la gestión de la seguridad (Hernández et al, 2010).

B. Fuentes de información

1. Fuentes primarias

- Documentación relacionada con políticas, registros y procedimientos de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.
- Información suministrada por el personal involucrado.
- Normativas nacionales:
 - *INTE 31-09-09-2016: Salud y seguridad en el trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.*
 - *INTE 31-06-07:2011. Guía para la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos en salud y seguridad ocupacional.*
 - *INTE/ISO 11228-1:2016. Ergonomía. Manejo manual. Parte 1: Levantamiento y transporte.*
 - *INTE/ISO/TR 12295:2019. Documento para la aplicación de las Normas Internacionales en manipulación (Normas INTE/ISO 11228 1, INTE/ISO 11228-2 e INTE/ISO 11228-3) y la evaluación de las posturas estáticas de trabajo (Norma INTE/ISO 11226).*

2. Fuentes secundarias

- Repositorio de proyectos de graduación del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

3. Fuentes terciarias

- Bases de datos del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
 - Digitalia
 - Ebrary
 - e-libro
- Bases de datos Google y Google académico.
- Páginas web
 - CSO: Consejo de Salud Ocupacional (CSO).
 - INTECO: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica.
 - INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

C. Población y muestra

Las herramientas utilizadas para la recolección de datos contemplan a todo el personal operativo de la planta de producción en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora. Realizándose de esta forma ya que el número de trabajadores es reducido y apto para la aplicación de las herramientas de identificación y evaluación según la tarea que realizan.

La selección de la cantidad de trabajadores a muestrear en los métodos ergonómicos REBA, evaluación de fatiga muscular y JSI se hace a conveniencia, ya que durante las observaciones se logró identificar que el contenido del trabajo es análogo y con una misma exigencia física, por lo tanto, son considerados como grupos homogéneos de exposición.

A los colaboradores se le aplicarán las siguientes herramientas:

Cuadro III-1. Población y muestra por herramienta

Herramienta	Indicador	Población	Muestra
Encuesta personal operativo	Porcentaje de preparación técnico/teórica sobre manipulación manual de cargas y capacitaciones	18	Total del personal operativo de la planta de producción. Muestra no probabilística a conveniencia.
Cuestionario de identificación de molestias musculoesqueléticas de Alan Hedge, Universidad Cornell.	Cantidad y frecuencia de molestias musculoesqueléticas	18	Total del personal operativo de la planta de producción. Muestra no probabilística a conveniencia.
Método PLIBEL	Cantidad de riesgos de desórdenes musculoesqueléticos	14	Se toma en cuenta cada una de las tareas realizadas en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora.
Lista de comprobación ergonómica	Cantidad de controles técnicos y administrativos	14	Se toma en cuenta cada una de las tareas realizadas en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora.
Lista de verificación peligros ergonómicos	Cantidad de peligros relacionados con la técnica de levantamiento, condiciones del local, organización del trabajo y proceso productivo	3	Se toma en cuenta las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora.
Método REBA	Nivel de riesgo postural		
Método de Evaluación de Fatiga Muscular	Nivel, duración y frecuencia del esfuerzo	18	Se toma en cuenta un colaborador por tarea realizada (7) en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora. Muestra no probabilística a conveniencia.
Job Strain Index	Nivel de riesgo por movimiento repetitivos en extremidades superiores		
Método de la ecuación de NIOSH para la manipulación de cargas manuales - Multitarea	Nivel de riesgo en el levantamiento de cargas Límite de peso recomendado		Se toman en cuenta los diferentes pesos de carga utilizados en la planta de producción.

D. Operacionalización de variables

A continuación, se muestra la operacionalización de variables por cada objetivo planteado, definiendo indicadores, herramientas y/o instrumentos a utilizar.

Objetivo 1. Identificar los peligros ergonómicos asociados a lesiones musculoesqueléticas que afectan a los colaboradores en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

Cuadro III-2. Operacionalización de variables del objetivo específico 1.

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento
Peligros ergonómicos asociados a LME que afectan a los colaboradores en la planta de producción de VYMISA.	Condiciones en el lugar de trabajo relacionadas con el esfuerzo físico que pueden desarrollar trastornos musculoesqueléticos, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo.	Porcentaje de preparación técnico/teórica sobre manipulación manual de cargas y capacitaciones.	Encuesta personal operativo
		Cantidad y frecuencia de molestias musculoesqueléticas	Cuestionario de identificación de molestias musculoesqueléticas de Alan Hedge, Universidad Cornell.
		Cantidad de riesgos de desórdenes musculoesqueléticos	Método PLIBEL
		Cantidad de controles técnicos y administrativos	Lista de comprobación ergonómica OIT
		Cantidad de peligros relacionados con la técnica de levantamiento, condiciones del local, organización del trabajo y proceso productivo	Lista de verificación Observación no participativa

Objetivo 2. Evaluar los factores de riesgo asociados a los peligros ergonómicos identificados que afectan a los colaboradores en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

Cuadro III-3. Operacionalización de variables del objetivo específico 2.

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento
Evaluación de los factores de riesgo asociados a los peligros ergonómicos identificados que afectan a los colaboradores en la planta de producción de VYMISA.	Probabilidad de que los colaboradores de planta de producción sufran lesiones musculoesqueléticas durante las operaciones normales.	Cantidad de herramientas aplicables en cada tarea	Matriz de herramientas según la tarea
		Nivel de riesgo postural	Método REBA
		Nivel, duración y frecuencia del esfuerzo	Método de Evaluación de Fatiga Muscular
		Nivel de riesgo por movimiento repetitivos en extremidades superiores	Job Strain Index
		Nivel de riesgo en el levantamiento de cargas	Método de la ecuación de NIOSH para la manipulación de cargas manuales - Multitarea
		Límite de peso recomendado	
		Nivel de riesgo y priorización por tarea	Matriz de priorización y gráficos generados con el software Excel

Objetivo 3: Diseñar alternativas de control administrativo e ingenieril para la prevención de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

Cuadro III-4. Operacionalización de variables del objetivo específico 3.

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento
Controles administrativos e ingenieriles para la prevención de LME en la planta de producción de VYMISA.	Los controles ingenieriles son aquellos que implican realizar cambios en el lugar de trabajo o implementación de maquinarias o equipos con el objetivo de reducir los riesgos.	Cantidad de requisitos que contiene el programa	Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales según INTE 31-09-09-2016
		Cantidad de opciones de mejora en la realización de las tareas.	Procedimientos de trabajo seguro.
	Un control administrativo es aquel que busca modificar las tareas y comportamientos de los empleados con la finalidad de reducir el tiempo de exposición al peligro en los lugares de trabajo incluyendo procedimientos, trabajos seguros, permisos de trabajo, entre otros.	Número de capacitaciones.	Matriz de planeación de capacitaciones
		Cantidad de temas a tratar en las capacitaciones.	Cronograma de capacitaciones.
		Cantidad de responsables del programa.	Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)
		Cantidad de controles ingenieriles a implementar	Matriz comparativa de máquinas y equipos recomendados
		Cantidad de recursos económicos, humanos para la implementación del programa	Matriz comparativa de las propuestas de diseño
		Viabilidad económica, social, cultural y ambiental de las propuestas.	

E. Descripción de herramientas

A continuación, se describen las herramientas mencionadas en la operacionalización de variables, mismas utilizadas para la obtención y análisis de los datos.

Encuesta personal operativo

La encuesta hace referencia a una investigación desarrollada por medio de preguntas específicas y cerradas, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una variedad de conocimiento o características objetivas y subjetivas de la población (García, 1993). Para el presente proyecto, ya que el número de trabajadores es reducido y apto, se aplica la encuesta a todo el personal operativo (18) con la cual se pretende identificar qué conocimientos han sido adquiridos a través de capacitaciones, así como la percepción de riesgos relacionados con lesiones musculoesqueléticas (Ver apéndice 1).

Cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell

El cuestionario elaborado por Alan Hedge de la Universidad Cornell, permite identificar molestias musculoesqueléticas, la frecuencia y la intensidad con la que se presenta algún dolor y la interferencia que causa este con la elaboración de las tareas asignadas, por lo que el cuestionario es aplicado a todo el personal operativo de la planta de producción (Ver anexo 1).

Método PLIBEL

Este método consiste en una lista de verificación que permite identificar peligros ergonómicos en regiones específicas del cuerpo, mediante una detección rápida de los principales peligros a modo de determinar las tareas que requieren estudios más específicos (Morales, 2013). Esta herramienta será aplicada en cada una de las tareas en estudio (Ver anexo 2).

Lista de comprobación ergonómica OIT

Este instrumento tiene como objetivo ayudar a una aplicación sistemática de los principios ergonómicos de tal modo que permita dar soluciones prácticas y de bajo costo. Consiste en 10 áreas de estudio con un máximo de 20 aspectos a evaluar dando un total de 128 puntos de comparación con su respectiva posibilidad de acción (Ver anexo 3). Para el desarrollo de este método se utilizó el software gratuito generado por la Universidad Politécnica de Valencia en su página web Ergonautas.

Lista de verificación

La lista de verificación permite recolectar información mediante observación, abarca una serie de requisitos o lineamientos para comprobar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa de referencia. Está compuesto por un listado de preguntas o variables simples, objetivas y de fácil uso, lectura y entendimiento, siempre que fuera posible. Las respuestas a estas preguntas deben ser cerradas: “*Si cumple*” en el caso de que exista cumplimiento de toda el área, “*No cumple*”, si existe algún área en que se produzca incumplimiento o “*No aplica*”, si los ítems no conciernen con la empresa (Organización Panamericana de la Salud, 2019).

Por lo tanto, para el presente proyecto se elaboró una lista de verificación relacionada con peligros ergonómicos que podrían generar lesiones musculoesqueléticas, la cual se aplicó en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora (Ver apéndice 2).

Observación no participativa

La observación no participativa es aquella en la que el investigador no se involucra en el proceso, es decir, es un espectador pasivo, donde su única función es registrar la información que observa (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). Esta técnica se aplicó mediante la observación de cada tarea realizada por el personal operativo en las áreas de dispensado, máquina mezcladora y bodegaje, tomando apuntes de aquellos aspectos que pudieran afectar la salud y seguridad ergonomica en el trabajo o que pudieran conllevar a la ocurrencia de lesiones musculoesqueléticas como lo son procedimientos de trabajo, prácticas seguras, infraestructura y diseño de las maquinarias. Para esto se elabora una matriz basada en la NTP 386: observaciones planeadas de trabajo; con la cual se pretende identificar peligros ergonómicos.

Método REBA

El método REBA permite evaluar posturas individuales, valorando el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas tomadas durante el trabajo, partiendo de la observación de las tareas. Con respecto a cada postura observada, se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad permitiendo identificar las posturas y posiciones más críticas, así como la necesidad de acciones correctivas (Diego, Evaluación postural mediante el método REBA, 2015).

Para el desarrollo de este método se utilizó el software gratuito generado por la Universidad Politécnica de Valencia en su página web Ergonautas, la cual permitió clasificar el riesgo y el nivel de actuación, tal como se muestra a continuación:

Cuadro III-5. Nivel de Actuación - Método REBA

Nivel de Riesgo	Riesgo	Actuación
0	Inapreciable	No es necesaria actuación
1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
2	Medio	Es necesaria la actuación.
3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: (Diego, *Evaluación postural mediante el método REBA*, 2015).

Método de Evaluación de Fatiga Muscular

Este método permite identificar las tareas que representan mayor fatiga muscular, tomando en cuenta el nivel y la duración del esfuerzo permitiendo establecer una matriz de prioridad de cambio según las tareas más críticas identificadas (Ver anexo 4)

Job Strain Index (JSI)

El método JSI permite evaluar los puestos de trabajo valorando si el trabajador se encuentra expuesto al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos debido a los movimientos repetitivos que pueden afectar mano, muñeca, antebrazo y codo (Diego, *Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI*, 2015). Para obtener la puntuación que arroja el método JSI que se correlaciona con el riesgo de desarrollar algún trastorno musculoesquelético de la extremidad superior se utilizó el software gratuito generado por la Universidad Politécnica de Valencia en su página web Ergonautas.

Método de la ecuación de NIOSH para la manipulación de cargas manuales – Multitarea

La ecuación de NIOSH permite evaluar las tareas en las que se realiza levantamiento de cargas donde se obtiene una valoración de posibilidad de la aparición de trastornos musculoesqueléticos debido a las condiciones del levantamiento y el peso levantado, además, se determina el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto con el fin de evitar riesgos (Diego, Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de NIOSH, 2015). A modo de obtener el peso límite recomendado se utilizó el software gratuito generado por la Universidad Politécnica de Valencia en su página web Ergonautas.

Matriz de priorización

La matriz de priorización es una herramienta que se utiliza para evaluar distintas opciones puntuándolas respecto a criterios de interés para un problema, además, facilita la toma de decisiones, garantizando que se emprenden acciones basadas en criterios de utilidad objetiva.

Para el presente proyecto una vez obtenido el nivel de riesgo según la herramienta de evaluación ergonómica (REBA, evaluación de fatiga muscular, Job Strain Index y ecuación de NIOSH) como alto (A), moderado (M) o bajo (B) para cada una de las tareas, se estableció el nivel de prioridad utilizando los siguientes criterios.

Tabla III-1. Criterios para el nivel de prioridad

Nivel de prioridad	Criterio de selección
Muy alta	Todas las evaluaciones clasificadas como altas (A)
Alta	Al menos dos evaluaciones clasificadas como altas (A)
Media	Al menos una evaluación clasificada como alta (A) o moderada (M)
Baja	Todas las evaluaciones clasificadas como bajas (B)

Gráfico de pastel

Es una representación gráfica de cantidades el cual consiste en un círculo dividido en partes, donde el área de cada parte es proporcional al número de datos de cada categoría. Se utilizará para demostrar la cantidad de riesgos identificados (UNAM, 2011).

Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo.

Esta guía se encuentra basada en la INTE 31-09-09-2016, específica lineamientos para el cumplimiento del programa, recursos necesarios y disposiciones para su seguimiento y control. Además, brinda orientación sobre los apartados que tienen que cumplirse. Para el presente proyecto la guía fue utilizada para determinar los requisitos que incluye el programa.

Procedimientos de trabajo seguro

Es una herramienta que permite controlar diferentes riesgos dentro de la empresa, ya que permite estandarizar los procesos o tareas más peligrosas, disminuyendo así la posibilidad de que ocurran accidentes o enfermedades laborales. El procedimiento de trabajo establece por medio de un documento escrito el paso a paso que se debería seguir al realizar una tarea específica, además, permite una capacitación y sensibilización eficaz para los trabajadores en los riesgos a los cuales están expuestos dentro de sus labores diarias.

Matriz de planeación y cronograma de capacitaciones

Esta matriz permite planificar las capacitaciones a realizar. Tomando como punto de referencia los objetivos, duración, temas a tratar, recursos necesarios y método de evaluación. Por su parte, el cronograma permite organizar las capacitaciones a impartir. Relacionando las diferentes capacitaciones con la fecha para su ejecución. Ambas herramientas permitieron determinar el número de capacitaciones a impartir y la cantidad de temas a tratar.

Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)

Esta herramienta permite relacionar cada tarea o actividad con el grado de responsabilidad que tiene cada involucrado en el programa (Longarini, 2011). Codificando la matriz mediante el tipo de relación que tiene el involucrado con el proceso, de forma tal que:

R: Responsable - Es quien se encarga de ejecutar la tarea o actividad. Su función es "hacer".

A: Aprueba - Es quien vela por que la tarea se cumpla sin estar encargado de ejecutarla. Su función es "hacer que hagan".

C: Consultar - Indica las personas que deben ser consultas para obtener datos o tomar decisiones con respecto de la realización de una tarea.

I: Informar - Indica la persona o área que debe ser informada respecto de la realización de una tarea o toma de decisiones.

Matriz comparativa de las propuestas de diseño

Esta herramienta permite determinar la viabilidad de las propuestas ingenieriles y seleccionar aquella que se ajuste mejor a los recursos y las necesidades de la empresa, comparando las características o atributos de los objetos, productos o servicios en cuestión. Se analizó la viabilidad en aspectos de salud, seguridad, ambiente, económico, social y cultural.

F. Plan de análisis

Como se muestra en la siguiente figura el proyecto cuenta con dos etapas, una de diagnóstico y otra de diseño.

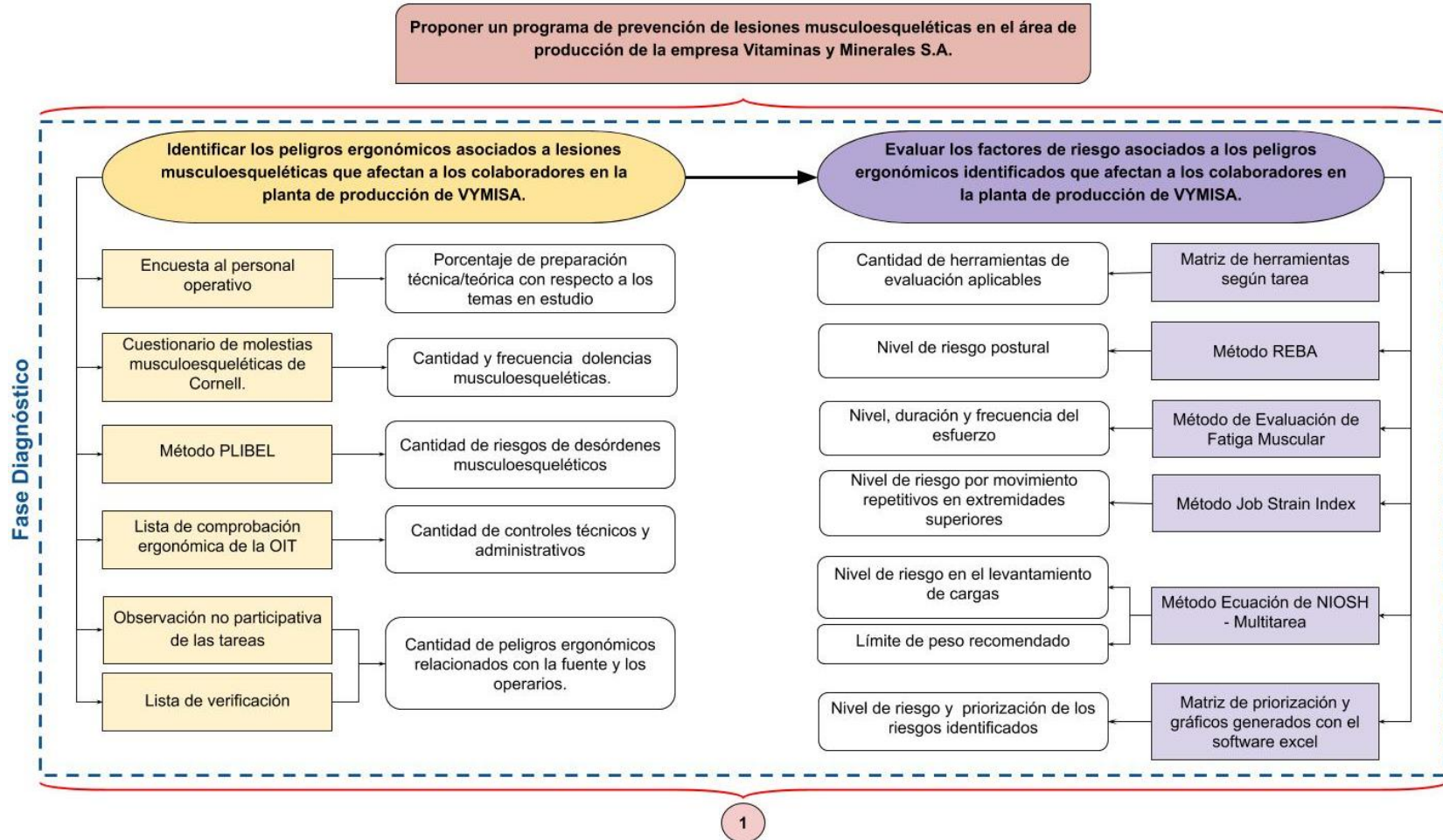


Figura III-1. Plan de análisis – Parte 1/2.

1

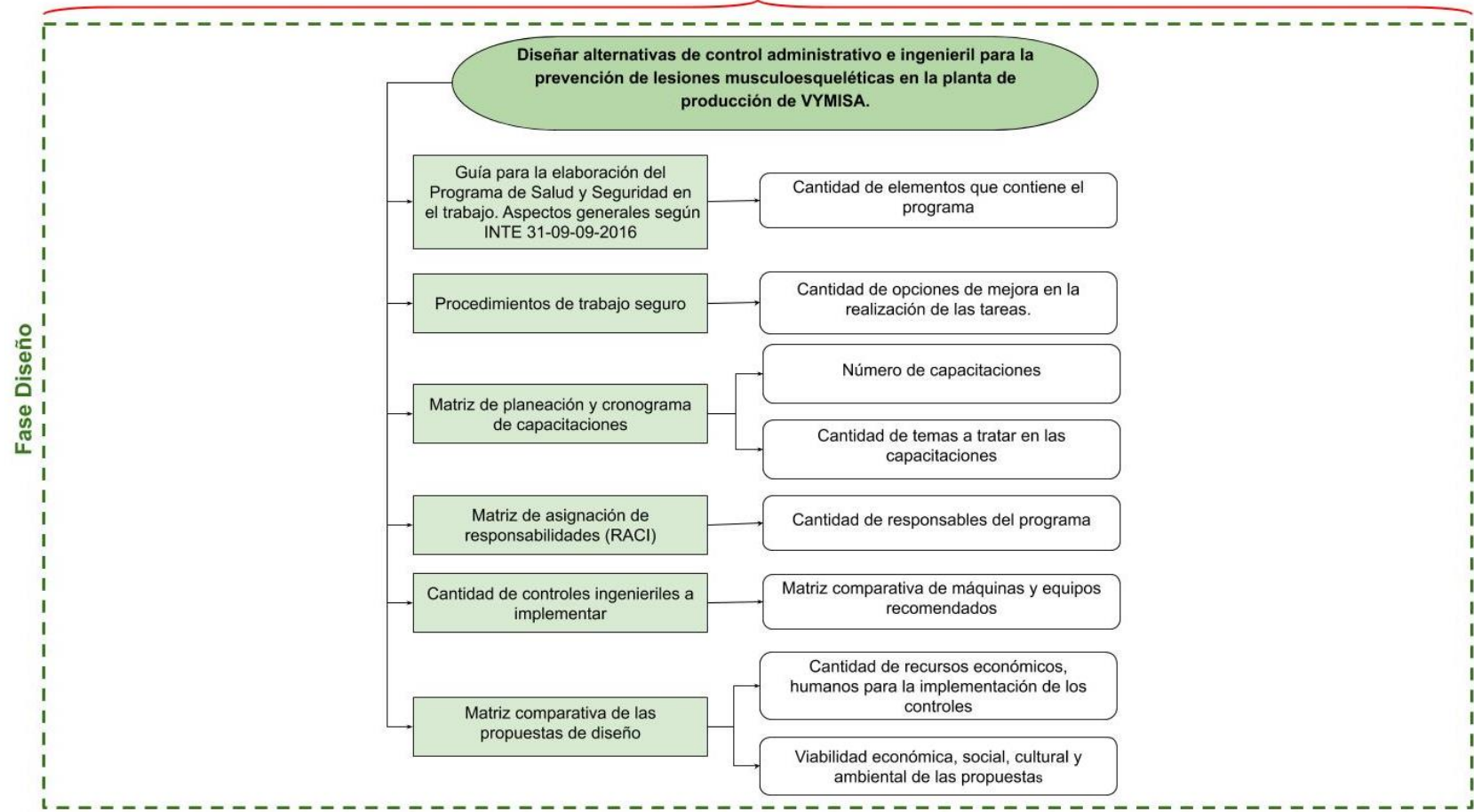


Figura III-2. Plan de análisis – Parte 2/2.

A continuación, se detalla de manera específica la función de cada herramienta, lo que se pretende obtener y recopilar con cada una de ellas en cada fase.

1. Fase de diagnóstico

Objetivo 1: Identificar los peligros ergonómicos asociados a lesiones musculoesqueléticas que afectan a los colaboradores en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

Este objetivo se encuentra enfocado en la identificación de condiciones de peligro ergonómico que pueden ocasionar LME en los colaboradores del área de producción. Inicialmente se pretendió determinar los conocimientos con los que cuentan los operarios con respecto a la manipulación manual de cargas y las LME según capacitaciones recibidas.

Para la identificación de peligros ergonómicos, se inició con la aplicación del cuestionario de lesiones musculoesqueléticas de Cornell, con el cual se logró determinar las dolencias musculoesqueléticas más frecuentes entre los colaboradores, así como su frecuencia. Seguidamente, se aplicó el método PLIBEL, el cual permitió determinar las tareas donde se ubican los principales peligros ergonómicos y por lo tanto requieren estudios más específicos.

Posteriormente a modo de identificar los controles técnicos y administrativos que se tienen en la empresa y la cantidad de peligros relacionados con la fuente y los factores individuales de los operarios se aplicó la lista de comprobación ergonómica, una lista de verificación de peligros ergonómicos y se realizó una observación no participativa, donde se consideraron elementos como la técnica de levantamiento, forma y tamaños de las cargas, condiciones del lugar de trabajo y organización del trabajo y proceso productivo, con el fin conocer el proceso de trabajo durante las operaciones de interés, así como la forma en que se realizan las tareas, lo que permitió proceder con el siguiente objetivo.

Objetivo 2: Evaluar los factores de riesgo asociados a los peligros ergonómicos identificados que afectan a los colaboradores en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

Para la evaluación del riesgo postural, esfuerzo, movimientos repetitivos y manejo manual de cargas se utilizaron los métodos REBA, evaluación de fatiga muscular, Job Strain Index y ecuación de NIOSH - Multitarea respectivamente, aplicadas a los colaboradores en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora de la planta de producción.

El nivel de riesgo correspondiente al método REBA, se obtuvo tomando en cuenta las posturas adoptadas con respecto a la posición neutral del cuerpo, la duración y la frecuencia. Inicialmente se realizó una observación de las tareas realizadas por los colaboradores, seleccionando un colaborador por tarea y las posturas que suponen mayor pérdida de la posición neutral del cuerpo. Por su parte, el método de evaluación de fatiga muscular, tomando en cuenta el nivel y la duración del esfuerzo en cada área, permitió identificar las tareas que representan mayor fatiga muscular, además, de establecer una matriz de prioridad de cambio según las tareas más críticas identificadas.

El método Job Strain Index se aplicó en las tareas en las que se realizan movimientos repetitivos con la cual se estableció el nivel de riesgo de aparición de LME en las extremidades superiores, según lo indica el método se tomaron en cuenta diferentes variables como la duración e intensidad del esfuerzo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, los esfuerzos realizados por minuto, la velocidad y la duración de la tarea durante jornada laboral. Finalmente, la ecuación de NIOSH, tomando en cuenta los puestos de trabajo y el peso levantado, permitió obtener una evaluación de los pesos permitidos en cada tarea según las condiciones presentes en el puesto.

Una vez obtenido el nivel de riesgo para cada tarea, se procedió a elaborar una matriz de priorización de riesgos, la cual permitió integrar la información obtenida y priorizar los riesgos a los que se encuentran expuestos los colaboradores de la planta de producción.

2. Fase de diseño

Objetivo 3: Diseñar alternativas de control administrativo e ingenieril para la prevención de lesiones musculoesqueléticas en el área de producción de VYMISA.

Una vez culminado el análisis de la situación actual de la empresa, se elaboró un programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas, enfocado en los riesgos priorizados previamente, para el cual se tomó como referencia la Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad y la norma INTE 31-09-09-2016: Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.

Los apartados del programa fueron complementados con diferentes herramientas para asegurar su eficacia como matriz de involucrados, matriz de asignación de responsabilidades y matriz de planeación y cronograma de capacitaciones. Además, se generaron procedimientos de trabajo seguro para las diferentes tareas realizadas en la planta de producción, procedimientos para la identificación de factores de riesgo de LME y un plan de capacitación de los colaboradores.

Finalmente, se establecieron alternativas de solución basadas en diseño ingenieril para la prevención de LME, para elegir la mejor propuesta se utilizó una matriz en la cual se compararon comparadas las diferentes opciones tomando en cuenta aspectos económicos, ambientales, de seguridad y salud, culturales y sociales, de ética y equidad; lo que permitió generar criterio para la escogencia de la alternativa que se adapta de mejor manera a la empresa.

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación, se presenta el análisis de la situación actual con base en la información recolectada y los resultados de las herramientas de evaluación ergonómica.

A. Identificación de peligros ergonómicos asociados a lesiones musculoesqueléticas

1. Encuesta al personal operativo

La encuesta al personal operativo (ver apéndice 1) se realizó a un total de 18 trabajadores, los cuales corresponden al total de trabajadores en las áreas de dispensado, máquina mezcladora y bodegaje de la planta de producción. En resumen, de los datos generales obtenidos muestra que el 39% de los trabajadores tienen una edad en el rango de 41-60 años, seguido por un 33% con una edad entre 31-40 años y un 28% con una edad entre 18-30 años, los cuales todos son hombres. La estatura y peso promedio corresponde a 1,69 m y 74 kg respectivamente y el tiempo de laborar en la empresa va desde los cuatro meses hasta los 23 años.

Entre las preguntas efectuadas, se quería conocer los principales factores riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores según sus propias percepciones. Por lo que se identificaron tres factores de riesgo que podrían generar LME, los cuales son el exceso de confianza o costumbre (29%), esfuerzos o posturas forzadas e incómodas (25%) y el manejo o uso inadecuado de las herramientas (23%).

En relación con capacitaciones recibidas y los conocimientos adquiridos en estas, tal como se muestra en la figura IV-1, se deben reforzar temas como el levantamiento seguro de cargas, uso correcto de máquinas y herramientas y el significado de demarcación y señalización, ya que ocho de los 18 trabajadores encuestados dijeron no haber recibido capacitación en ninguno de estos temas.

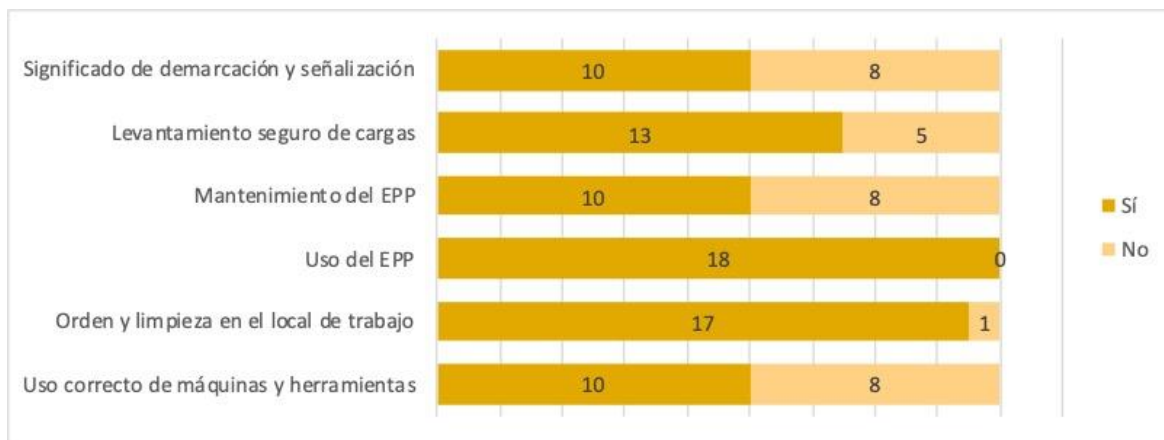


Figura IV-1. Capacitaciones recibidas.

Cabe resaltar que solo el 11% (2) de los trabajadores indicaron siempre aplicar lo aprendido en las capacitaciones. Mientras que el 39% (7) de los trabajadores indicaron que casi siempre aplican lo visto en las capacitaciones, un 28% (5) a veces aplican lo visto en las capacitaciones, un 17% (3) casi nunca aplican lo visto en las capacitaciones, y un 6% (1) nunca aplican lo visto en las capacitaciones. Lo que deja en evidencia la importancia del constante reforzamiento de los temas y la importancia de estos para la salud y seguridad de los trabajadores

2. Observación no participativa

Durante las visitas a campo, se conocieron a detalle las áreas de dispensado, máquina mezcladora y bodegaje, las observaciones se enfocaron en los procedimientos de trabajo, prácticas seguras, infraestructura y diseño de las maquinarias. Se logró identificar que los trabajadores realizan diferentes tareas por área de trabajo en su jornada laboral, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro IV-1. Identificación de tareas realizadas por área de trabajo.

Área	Tarea	Descripción
Dispensado	Traslado de sacos	Traslado manual de sacos de hasta 50kg para la preparación de cada lote de producción.
	Formulación	Preparación de formulaciones trasladando cantidades menores a 2kg en pala de llenado desde la zona de almacenamiento hasta la de formulación y pesaje.
Cernidores	Traslado en carretilla hidráulica	Traslado de carretilla hidráulica desde el ascensor hasta la entrada de los cernidores.
	Vertido en cernidores	Traslado y levantamiento manual de sacos de hasta 50kg desde el pallet de altura variable hasta los cernidores.
	Limpieza cernidores	Limpieza manual, deben ingresar el brazo en los cernidores para deshacer grumos o retirar basura.
	Recoger sacos vacíos	Una vez vertidas las MP en los cernidores los sacos vacíos que se dejaron a un lado son recogidos desde el nivel del piso para ser devueltos al área de dispensado.
Máquina Mezcladora	Empaque	
	Ensacado	Se coloca el saco vacío en la tolva de llenado, accionando una palanca para su activación, posteriormente, se deja en la banda transportadora. Regular el panel de control.
	Cosedora	Acomodo del saco, extrayendo el aire y alineándolo con la máquina cosedora.
	Traslado de sacos al pallet	Toma los sacos de 20kg ya cosidos, desde el fin de banda transportadora, para trasladarlos manualmente hasta el pallet.
Mezcladora "Pantalones"	Embalaje manual	Una vez terminado el lote de producción se embala el pallet manualmente, girando alrededor de este con un rollo de film.
	Vertido de sacos	Traslado y levantamiento manual de sacos de hasta 50kg desde el pallet de altura variable hasta la entrada de los "pantalones" por encima del nivel de los hombros. Por lo que se suben tres peldaños.
	Llenado de sacos	Una vez mezclada la MP, el trabajador se posiciona debajo del "pantalón", colocando el saco vacío en la tolva de llenado, controlando manualmente con una palanca la salida del material.
Bodegaje	Traslado de sacos	Traslado manual de sacos desde la ubicación de los "pantalones" hasta el pallet
	Operación de montacargas	Se encarga de la preparación de cada lote de producción y acomodo de las MP de manera mecánica.

Adicionalmente, por medio del formulario de la NTP 386: Observaciones planeadas de trabajo; se logró identificar y relacionar los peligros ergonómicos a los que se exponen los trabajadores con las diferentes tareas que estos desarrollan. Con lo cual se identificó que, al desarrollar las tareas descritas anteriormente, los trabajadores se exponen a posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas, falta de orden y aseo y almacenamiento inadecuado. En el siguiente cuadro se muestra un resumen de la caracterización de las tareas llevadas a cabo por los trabajadores en la planta de producción, donde se asocia la tarea al peligro que podría conllevar a lesiones musculoesqueléticas.

Cuadro IV-2. Peligros ergonómicos asociados a las tareas que realizan los trabajadores.

Operación	Peligros ergonómicos		
	Locativo	Mecánico	Ergonómico
Dispensado	Almacenamiento inadecuado		Posturas forzadas Manejo manual de cargas
Cernidores	Falta de orden y aseo	Diseño de la máquina	Posturas forzadas
			Manejo manual de cargas Movimientos repetitivos
Ensayadora	Almacenamiento inadecuado	Diseño de la máquina	Manejo manual de cargas
			Movimientos repetitivos
Embalaje	Falta de orden y aseo	-	Posturas forzadas
			Movimientos repetitivos
"Pantalones"	Escaleras inadecuadas	Diseño de la máquina	Manejo manual de cargas
	Almacenamiento inadecuado	Pérdida de estabilidad	Movimientos repetitivos
Bodegaje	Almacenamiento inadecuado	-	Posturas forzadas

Máquina mezcladora

3. Cuestionario de dolencias musculoesqueléticas

Para la identificación de dolencias musculoesqueléticas se aplicó el cuestionario de Cornell (anexo 1) a la totalidad de la población de planta de producción (18 colaboradores), de los cuales cinco (28%) dijeron no sentir ninguna dolencia musculoesquelética, mientras que 13 (72%) expresaron haber sentido molestias en una o varias regiones de su cuerpo. De estas, la mayor cantidad de molestias son en espalda baja (8), espalda alta (4), cadera (4) y muñeca y mano derecha (4) tal como se muestra en la figura IV-2. Según expresaron los colaboradores durante el cuestionario tras preguntas abiertas, estas dolencias podrían verse afectadas por el constante levantamiento de sacos pesados y la postura de mano y muñeca al verter los sacos en la cernidora. De igual forma expresaron que levantan los sacos de forma individual a pesar del alto peso (más de 25 kg) por cuestión de tiempo y la incomodidad de hacerlo entre dos personas.

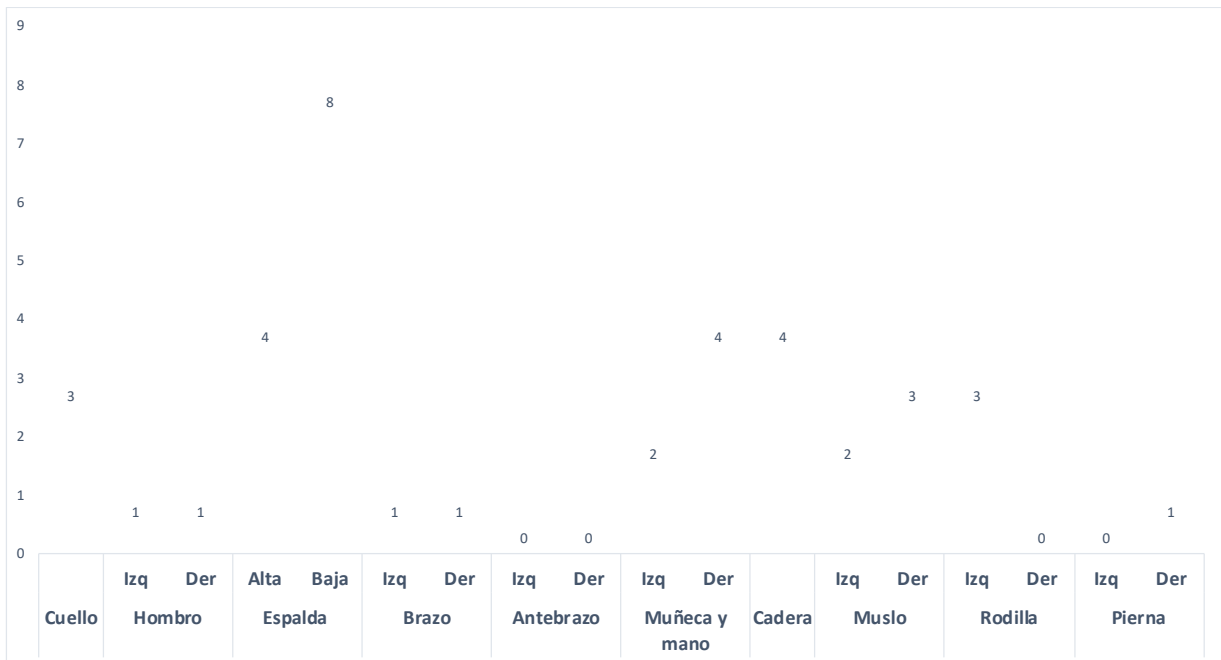


Figura IV-2. Dolencias musculoesqueléticas según la región del cuerpo (n=18).

Al realizar un análisis de las dolencias según el área de trabajo se obtiene que el 58% (22) se presentan en el área de la máquina mezcladora, mientras que un 29% (11) se dan en el área de dispensado y un 13% (6) en los bodegueros. En la figura IV-3 se muestra que los trabajadores del área de máquina mezcladora son los únicos que presentan dolencias muy dolorosas, las cuales se manifiestan varias veces al día e interfieren mucho con las labores del trabajo. Además, cabe mencionar que en las tres áreas la mayoría de las molestias se presentan de una a dos veces en la semana.

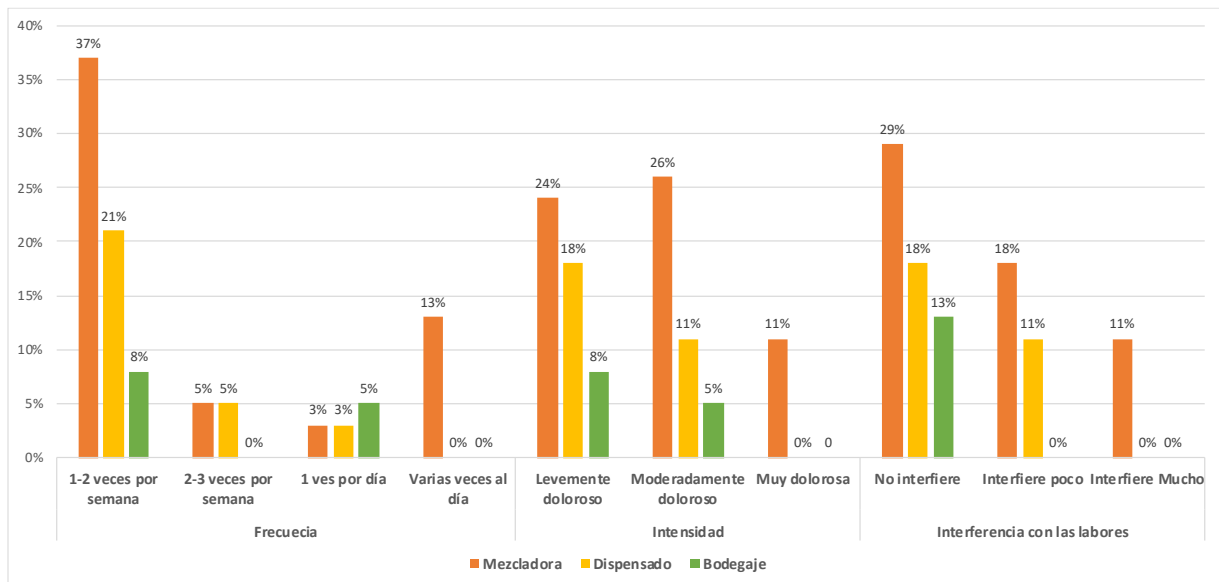


Figura IV-3. Frecuencia, intensidad e interferencia de dolencias musculoesqueléticas.

En relación con lo anterior, según Zafra, M. (2014), en la industria de alimentación animal se realizan gran variedad de tareas que involucran posturas incómodas, levantamiento manual de cargas, sobre esfuerzos, entre otros peligros. Los cuales según indica en el mismo documento tienen por consecuencia trastornos musculoesqueléticos, fatiga, así como trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema musculoesquelético por la realización continua de estas actividades. Lo que se puede ver asociado a las dolencias musculoesqueléticas identificadas en las diferentes áreas de la empresa. En el apéndice 4 se puede observar un resumen del cuestionario aplicado a los 18 colaboradores de planta de producción.

4. Método PLIBEL

El método PLIBEL se utilizó para la identificación de los peligros presentes en las tareas realizadas en la planta de producción, específicamente en las áreas de dispensado, máquina mezcladora y bodegaje. Tal como se muestra en la figura IV-3, las tareas que presentan mayor cantidad de peligros son el vertido de materia primas en cernidores, vertido de materia primas en la máquina mezcladora conocida internamente como “pantalones” y el embalaje manual de la tarima. En el apéndice 5 se muestra un resumen de los resultados del método según la tarea.

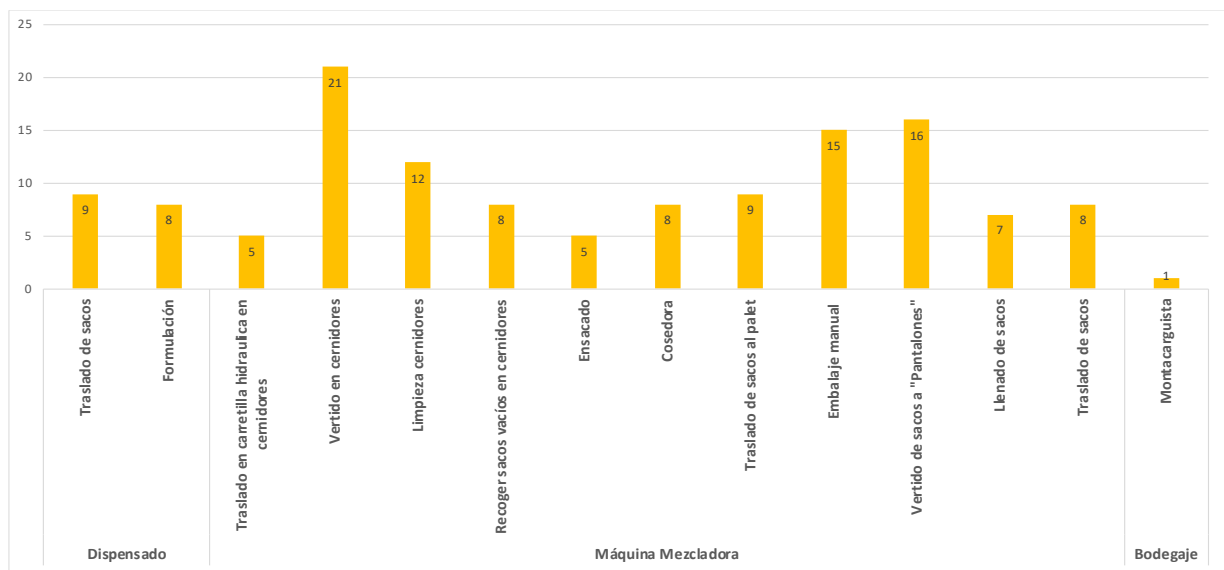


Figura IV-4. Cantidad de peligros por tarea según método PLIBEL.

Entre los peligros que se presentan en la tarea de vertido de materia primas en cernidores, vertido de materia primas en la máquina mezcladora conocida como “pantalones” y el embalaje manual de la tarima se encuentran el equipo de trabajo inadecuadamente diseñado, altura de trabajo incorrecta, la no posibilidad de sentarse, las cargas levantadas manualmente con periodos repetitivos, altos pesos y agarres incómodos, tareas de empujar, halar o llevar de manera sostenida, repetida o inconfortable, el trabajo sostenido con agarre incómodo y movimientos de fuerza con antebrazos o manos.

5. Lista de comprobación ergonómica OIT

Al evaluar las diez áreas diferentes establecidas en la lista de comprobación ergonómica de la OIT (anexo 3), se obtiene que el 59 (46%) de los 128 puntos evaluados no requieren acción, 33 (26%) requieren acción moderada y 11 (9%) requieren acción urgente, tal como se muestra en la figura IV-5. Cabe mencionar que 13 (10%) de los puntos no fueron evaluados ya que eran situaciones que no aplican para las tareas en estudio y para 12 (9%) de los puntos no se tenía la información necesaria para brindar datos fiables. En el apéndice 6 se muestran los resultados obtenidos.

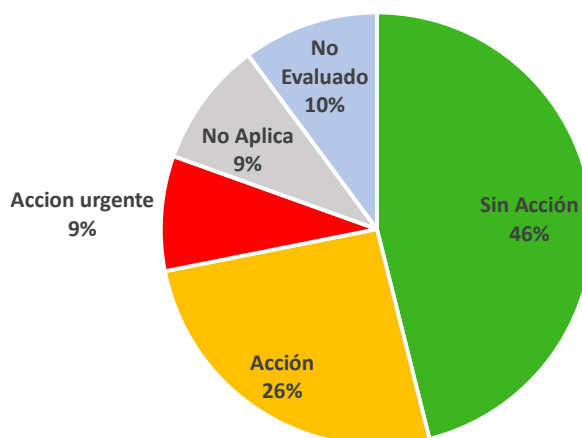


Figura IV-5. Nivel de acción según lista de comprobación ergonómica de la OIT (128 puntos).

Dentro de las áreas que arrojaron la necesidad de tomar acciones urgentes se encuentra la manipulación y almacenamiento de materiales, mejora del diseño del puesto de trabajo y organización del trabajo. Mientras que manipulación y almacenamiento de materiales, equipo de protección personal, organización del trabajo y seguridad de la maquinaria, fueron las temáticas que mostraron la necesidad de tomar acciones, aunque no inmediatas, tal como se muestra en el siguiente cuadro. Aquí se muestra nuevamente lo dicho por Zafra M., 2014, la manipulación de materiales sigue siendo uno de los factores de riesgo más representativo en la aparición de lesiones musculoesqueléticas.

Cuadro IV-3. Resumen nivel de acción por área evaluada según lista de comprobación ergonómica.

Área evaluada	Acción	Sin Acción	Acción	Acción urgente	No Aplica	No Evaluado
Manipulación y almacenamiento de los materiales		6	8	6	1	0
Herramientas manuales		14	1	0	0	0
Seguridad de la maquinaria de producción		14	5	0	1	0
Mejora del diseño del puesto de trabajo		5	2	4	4	0
Iluminación		0	0	0	0	10
Locales		4	2	0	0	0
Riesgos ambientales		1	2	0	1	2
Servicios higiénicos y locales de descanso		4	0	0	0	0
Equipos de protección individual		2	7	0	0	1
Organización del trabajo		9	6	1	5	0

6. Lista de verificación peligros ergonómicos

Finalmente, para la identificación de peligros ergonómicos se aplicó una lista de verificación de 37 ítems recopilando información de diferentes normativas de levantamiento manual de cargas, riesgos locativos y mecánicos que podrían ser causantes de lesiones musculoesqueléticas. La cual arrojó que el área de máquina mezcladora es la que presenta mayor cantidad de condiciones que podrían afectar a los trabajadores, seguida por el área de dispensado y el área de bodegaje, tal como se muestra en la figura IV-6.

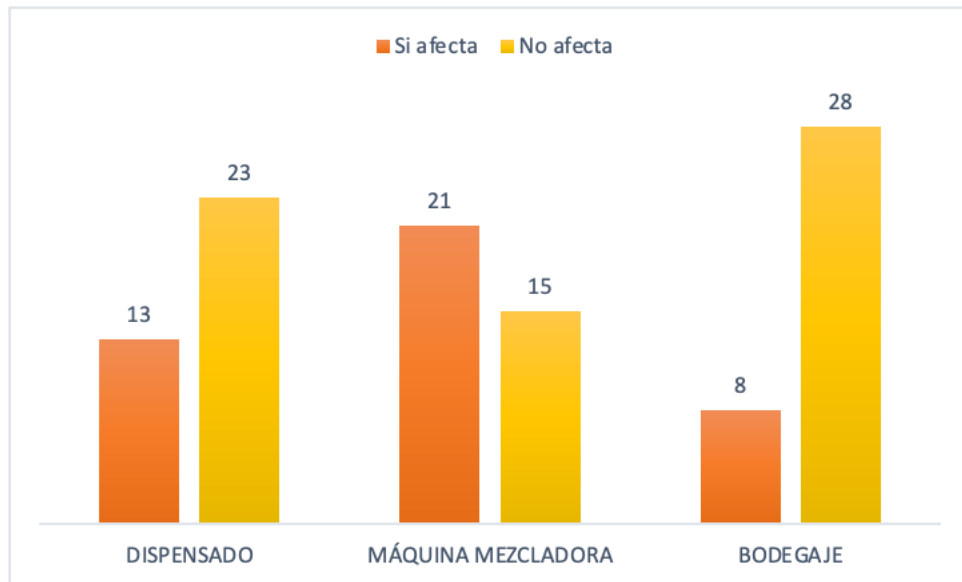


Figura IV-6. Lista de verificación de peligros ergonómicos.

Los aspectos que se presentaron en común en las tres áreas se encuentran relacionados con el transporte manual de cargas por encima de los hombros, las condiciones inadecuadas de levantamiento de materiales pesados, empujar o arrastrar cargas en distancias superiores a dos metros y el alto peso de los materiales que se manejan en la organización. Además, se presentan otros peligros como la altura de la superficie de trabajo, el diseño de las máquinas que impiden adoptar posturas cómodas de cuello, tronco, brazos, muñecas y piernas, y el trabajo forzado o incómodo de manera repetida y prolongada. En el apéndice 7, se muestra un resumen de las listas de verificación aplicada según el área.

7. Matriz de herramienta según la tarea

Tras la información obtenida con las herramientas anteriormente aplicadas en la identificación de peligros se determinó que se deben realizar diferentes evaluaciones ergonómicas según las características de cada tarea tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro IV-4. Definición de herramienta para evaluar riesgo según la tarea.

		Tarea													
		Dispensado		Máquina Mezcladora											Bodegaje
				Cernidores				Empaque				Mezcladora Pantalones			
		Traslado de sacos	Formulación	Traslado en carretilla hidráulica	Vertido en cernidores	Limpieza cernidores	Recoger sacos vacíos	Ensamado	Cosedora	Traslado de sacos al pallet	Embalaje manual	Vertido de sacos	Llenado de sacos	Traslado de sacos	
Herramienta	REBA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
	Evaluación de fatiga muscular	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Job Strain Index	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
	Ecuación de NIOSH	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	X
Significado de los símbolos		✓: La herramienta no aplica según la identificación de peligros X: La herramienta no aplica según la identificación de peligros													

B. Evaluación de los factores de riesgo

Al evaluar los factores de riesgo de las tareas identificadas como peligrosas en las diversas áreas de la planta de producción, se obtuvo el nivel de riesgo en cada una de esas tareas. Para lo cual se utilizaron los métodos REBA, evaluación de fatiga muscular, Job Strain Index y la ecuación de NIOSH, de acuerdo con el Cuadro IV-4 presentado anteriormente, con lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Método REBA

La aplicación del método se realizó seleccionando una persona por tarea en análisis, dado que al realizar la observación no participativa se identificó que los colaboradores realizaban las tareas de formas muy similares. Tras aplicar el método en las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora de la planta de producción se obtuvo que de las 26 posturas evaluadas un 42% (11) representan riesgo medio para los trabajadores, mientras que un 39% (10) representan riesgo alto, tal como se muestra en la figura IV-7. En el apéndice 8, se muestra el nivel de riesgo según postura evaluada.

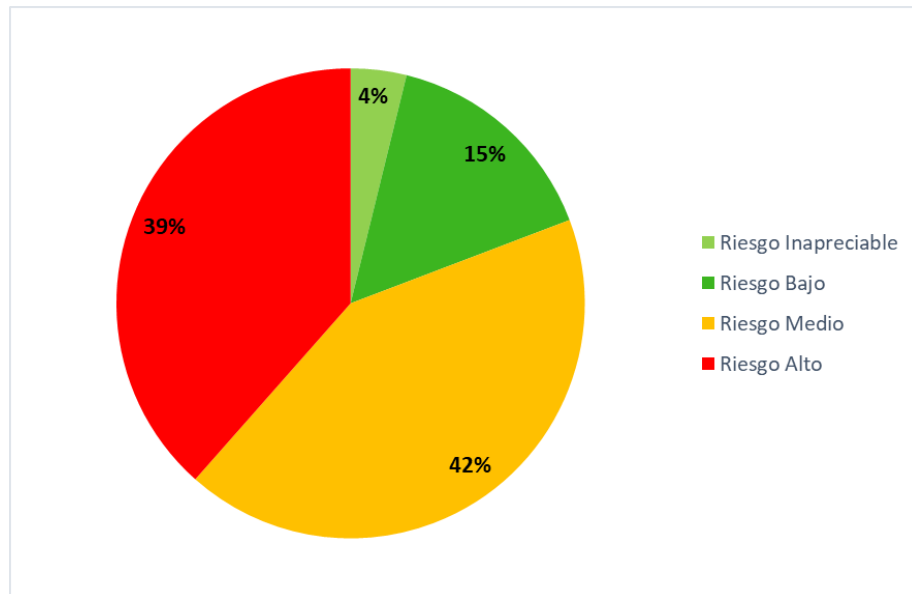


Figura IV-7. Nivel de riesgo - Método REBA

La puntuación obtenida con el método REBA, muestra el nivel de riesgo, por lo que en el cuadro a continuación, se exponen las tareas, con un nivel de riesgo alto lo cual tiene necesidad intervención cuanto antes y nivel de riesgo medio que tiene necesidad de intervención. Se resalta que, de las posturas evaluadas en cernidores, todas presentaron niveles de riesgo medio y alto, siendo según el método la tarea más crítica realizada en VYMISA.

Cuadro IV-5. Nivel de riesgo método REBA.

Tarea	Actividad	Puntuación	Nivel de riesgo
Cernidores	Vertido en cernidores	5	Medio
		7	Medio
		7	Medio
		8	Alto
		9	Alto
		9	Alto
		10	Alto
		10	Alto
Mezcladora "Pantalones"	Traslado en carretilla hidráulica	8	Alto
	Limpieza cernidores	4	Medio
	Recoger sacos vacíos después del vertido	9	Alto
	Vertido de sacos	4	Medio
Mezcladora "Pantalones"	Llenado de sacos	10	Alto
	Trasladar a entrada de mezcladora (saco con peso mayor a 25kg)	6	Medio
	Trasladar a entrada de mezcladora (debe subir pequeña escalera)	6	Medio
	Ensayado	6	Medio
Empaque	Trasladar sacos desde la banda transportadora hasta la tarima	6	Medio
	Embalaje de la tarima manual	9	Alto
Dispensado	Traslado de sacos	4	Medio
		7	Medio
		6	Medio
		8	Alto

2. Método de evaluación de fatiga muscular

El método de evaluación de fatiga muscular fue aplicado a una persona por tarea al determinar que realizaban las tareas de formas muy similares. En el cuadro IV-6 se muestran los resultados de la evaluación de fatiga muscular, donde se logra apreciar que las tareas de ensacadora y cosedora la prioridad es baja para todas las regiones del cuerpo, mientras que las tareas de vertido en cernidores y transporte manual de sacos son las que arrojan mayor cantidad de prioridades que comprometen las regiones analizadas. De las regiones analizadas espalda y hombros son las que presentan mayor prioridad entre alta y muy alta, y manos, dedos y muñecas son las que presentan, menor riesgo.

Cabe resaltar que las tareas que presentaron mayor fatiga muscular, es decir, vertido de materia primas en cernidores y en “pantalones” y el traslado de sacos, es donde se hace manejo manual de cargas con mayor frecuencia. VYMISA procesa en promedio 27 lotes diarios de entre 400 y 1200 kg de alimento para animales, donde el 100% se traslada de forma manual en las tareas mencionadas

Cuadro IV-6. Resultados método evaluación de fatiga muscular.

Área Tareas Regiones del cuerpo	Cernidores				Empaque				Mezcladora "Pantalones"			Dispensado		Bodegaje
	Traslado en carretilla hidráulica	Vertido en cernidores	Limpieza cernidores	Recoger sacos vacíos	Ensacado	Cosedora	Traslado de sacos al pallet	Embalaje manual	Vertido de sacos	Llenado de sacos	Traslado de sacos	Traslado de sacos	Formulación	Operación de montacargas
<i>Cuello</i>	B	A	M	B	B	B	B	M	A	B	B	B	B	B
<i>Hombros</i>	A	A	M	B	B	B	A	MA	A	B	MA	A	B	M
<i>Espalda</i>	B	MA	M	M	B	B	M	M	B	M	M	A	M	B
<i>Brazos, codos</i>	B	M	B	B	B	B	M	B	A	B	M	M	B	B
<i>Manos, dedos, muñecas</i>	B	M	B	B	B	B	M	B	B	M	M	M	B	B
<i>Piernas, rodillas, tobillos, pies, dedos</i>	A	MA	M	M	B	B	A	M	M	B	MA	M	M	B
Nivel de prioridad														
(B) Baja		(M) Media				(A) Alta				(MA) Muy Alta				

3. Job Strain Index

El método Job Strain Index toma en cuenta diferentes variables por lo que se toma un colaborador por tarea, en el cuadro IV-7 se muestra el resumen por tarea obtenido tras la aplicación de la herramienta en el software Ergonautas. El índice de esfuerzo calculado con el método para las tareas de traslado de sacos en las diferentes zonas y el vertido de sacos en cernidores y “pantalones”, tras la multiplicación de los seis factores evaluados brindaron valores superiores o iguales a 7. Es decir, se consideran tareas no seguras y de alto riesgo por lo que requieren de disminución de esfuerzo y/o de intensidad. Mientras que las tareas con valor JSI inferior a 7 se consideran seguras.

Cuadro IV-7. Resumen Job Strain Index.

	Tarea	JSI	Nivel Riesgo
Cernidores	Traslado en carretilla hidráulica	4,50	No segura
	Vertido en cernidores	6,75	No Segura
	Limpieza cernidores	0,19	Segura
	Recoger sacos vacíos	0,09	Segura
Empaque	Ensacado	1,00	Segura
	Cosedora	1,00	Segura
	Traslado de sacos al pallet	9,00	No Segura
	Embalaje manual	0,38	Segura
Mezcladora “pantalones”	Vertido de sacos	10,13	No Segura
	Llenado de sacos	0,50	Segura
	Traslado de sacos	6,75	No Segura
Dispensado	Traslado de sacos	9,00	No Segura
	Formulación	1,00	Segura
Nivel de riesgo			
JSI < =3 Tarea Segura		3 > JSI < 7 No se asegura	
JSI > =7 Tarea No Segura			

4. Método de la ecuación de NIOSH

La ecuación de NIOSH fue aplicada en el área de dispensado, cernidores, empaque y la máquina mezcladora conocida como “pantalones”. En estas constantemente se trasladan sacos de diferentes pesos, desde y hasta diferentes alturas, por lo que se toman los pesos de sacos con mayor flujo los cuales oscilan entre los 15 y 50 kg. Cabe mencionar que el rango de peso que se utiliza supera el peso máximo de 25 kg recomendado como aceptable en condiciones ideales de manipulación de cargas (OIT, 2017). En el cuadro a continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos de la ecuación de NIOSH para cada tarea.

Cuadro IV-8. Resultados ecuación de NIOSH.

Área	Peso real (kg)	RWL (kg)	IL	Nivel de riesgo	ILC	Riesgo Ac.
Dispensado	15	11,49	1,31	Moderado	> 3	Alto
	20	11,39	1,76	Moderado		
	25	11,39	2,19	Moderado		
	> 35	11,53	3,04	Alto		
	1	9,23	0,11	Bajo		
Cernidores	15	7,43	2,02	Moderado	> 3	
	20	7,43	2,69	Moderado		
	25	7,43	3,36	Alto		
	20	9,29	2,15	Moderado		
	25	9,29	2,69	Moderado		
	> 35	9,29	3,77	Alto		
	20	6,83	2,93	Moderado		
	25	6,83	3,66	Alto		
Empaque	20	5,3	3,78	Alto	> 3	
	20	6,16	3,25	Alto		
	20	6,35	2,15	Moderado		
Mezcladora "Pantalones"	15	8,86	1,69	Moderado	> 3	
	20	8,86	2,26	Moderado		
	25	6,14	4,07	Alto		
	35	6,14	5,7	Alto		
	20	10,47	1,91	Moderado		

Cuadro IV-9. Criterios cuadro resultados ecuación de NIOSH.

Nivel de riesgo	
IL ≤ 1 Bajo	1 < IL < 3 Moderado
IL ≥ 3 Alto	
Significado de siglas	
RWL: Peso límite recomendado para la tarea	IL: Índice de levantamiento
IL: Índice de levantamiento	Riesgo Ac.: Riesgo acumulado

Cabe recalcar que para el multiplicador de frecuencia se consideró que la duración del trabajo es de ocho horas en todas las áreas menos en la mezcladora “pantalones” que se consideró en cuatro horas y el agarre se clasificó como “malo”, en el apéndice 9 se muestran los valores utilizados por zona. En el cuadro anterior se puede observar que el índice de levantamiento compuesto en todas las tareas evaluadas es mayor a tres, lo cual representa un nivel de riesgo alto, es decir, la tarea requiere tomar medidas cuanto antes por lo que debe ser rediseñada pues existe un posible riesgo de lesiones o dolencias. Debido a que la manipulación de cargas en un escenario ergonómico desfavorable puede generar un riesgo para el trabajador (Diego, Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de NIOSH, 2015).

5. Matriz de priorización

Haciendo una síntesis de las herramientas de evaluación ergonómica se realizó una matriz de priorización. En el cuadro IV-10 se muestra un resumen de las evaluaciones ergonómicas realizadas, donde por tarea se le da un nivel de riesgo bajo, medio o alto según los resultados obtenidos de cada método y posteriormente establecer el nivel de prioridad de actuación. Tal como se observa en el cuadro, las tareas de vertido en cernidores, vertidos de sacos y traslado de sacos en el área de máquinas mezcladora “pantalones” y el traslado de sacos en el área de dispensado, son las que presentan mayores niveles de riesgo, por lo que se consideran riesgos no aceptables. Además, las tareas de traslado en carretilla hidráulica en el área de cernidores, el traslado de sacos y el embalaje manual en el área de ensacadora son tareas que también necesitan de actuación.

Cuadro IV-10. Resumen nivel de riesgo por tarea según la herramienta.

	Tareas	Nivel de riesgo				Prioridad
		REBA	Ev. de fatiga muscular	Job Strain Index	Ecuación de NIOSH	
Cernidores	Traslado en carretilla hidráulica	A	M	B		Media
	Vertido en cernidores	A	A	A	A	Muy alta
	Limpieza cernidores	A	M	B		Media
	Recoger sacos vacíos	M	M	B		Media
Ensacadora	Ensacado	B	B	B		Baja
	Cosedora	B	B	B		Baja
	Traslado de sacos al pallet	M	A	A	A	Alta
	Embalaje manual	A	A	B		Alta
Mezcladora "Pantalones"	Vertido de sacos	A	A	A	A	Muy alta
	Llenado de sacos	M	M	B		Media
	Traslado de sacos	A	A	A	A	Muy alta
Dispensado	Traslado de sacos	A	A	A	A	Muy alta
	Formulación	B	M	B	A	Media
	Operación de montacargas		B			Baja
Nivel de riesgo						
(A) Alto		(M) Moderado			(B) Bajo	
Nivel de prioridad						
Muy alta		Todas las evaluaciones clasificadas como altas (A)				
Alta		Al menos dos evaluaciones clasificadas como altas (A)				
Media		Al menos una evaluación clasificada como alta (A) o moderada (M)				
Baja		Todas las evaluaciones clasificadas como bajas (B)				

C. Conclusiones

- Los peligros ergonómicos principalmente identificados son: posturas incómodas, manejo manual de cargas, trabajos fatigantes y diseño del puesto de trabajo y maquinarias, que propician la adopción de condiciones disergonómica, que pueden generar lesiones musculoesqueléticas.
- En las áreas de bodegaje, dispensado y máquina mezcladora, se identificaron riesgos que propician a la prevalencia de dolencias musculoesqueléticas, por el almacenamiento inadecuado, falta de orden y aseo, escaleras inadecuadas y pérdida de estabilidad.
- Las tareas de vertido y transporte manual de sacos son las que presentan mayor riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas, resaltando que son las tareas en la que se levantan y trasladan sacos manualmente con mayor frecuencia, por lo que es necesario realizar medidas correctivas en cuanto a la forma de ejecución de las tareas.
- Se requiere implementar medidas ergonómicas en siete de las 14 tareas evaluadas de manera inmediata ya que estas se encuentran con niveles inaceptables de riesgo.
- Se requiere reforzamiento de capacitaciones en temas de manipulación de cargas, levantamiento manual de cargas, uso de máquinas y equipos, dado que el 44% de los trabajadores manifestaron no estar capacitados en estos temas.
- Se refleja la necesidad que tiene la empresa de diseñar e implementar controles administrativos e ingenieriles en las diferentes tareas que involucran el manejo manual de cargas. Teniendo como prioridad el vertido de sacos en los cernidores, seguido el dispensado de materiales, la mezcladora conocida como "pantalones" y por último la ensacadora.

D. Recomendaciones

- Con el fin de disminuir las posturas inadecuadas y mantener la posición neutra de las diferentes regiones del cuerpo, se recomienda la creación de procedimientos seguros de trabajo y establecer lineamientos para el manejo manual de cargas en las diferentes tareas de la empresa.
- Es indispensable actuar sobre los riesgos que atentan contra la salud e integridad de los trabajadores, por lo que se recomienda en las tareas de la planta de producción implementar ayudas mecánicas como carretillas manuales que disminuyan el manejo manual de cargas incómodas y pesadas como lo son los sacos.
- Se recomiendan la utilización de ayuda mecánica para las tareas que requieren manejo y transporte manual de materiales.
- Para reducir el número de riesgos debido al almacenamiento inadecuado, falta de orden y aseo, se recomienda establecer procedimientos de trabajo enfocadas a estos temas.
- En el área de máquina mezcladora pantalones, se recomienda readecuar la escalera de acceso.
- Se recomienda establecer planes de capacitación periódicos en temas de manejo manual de cargas, orden y practicas seguras.
- Para reducir el número de dolencias musculoesqueléticas es recomendable disminuir el peso de los sacos que se utilizan en la empresa, tomando en cuenta de que ninguno supere los 20 kg de peso máximo recomendado en normativa.

V. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Como parte de las alternativas de solución, a continuación, se presenta el programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A. Tomando de referencia la *INTE 31-09-09-2016: Salud y seguridad en el trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo*, los principales aspectos que incluye el programa son:

- Generalidades
- Compromiso empresarial
- Identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Prevención y control del riesgo
- Formación y capacitación
- Seguimiento, evaluación y actualización del programa
- Procedimiento de control de cambios

Enero 2021



***PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES
MUSCULOESQUELÉTICAS PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN
DE LA EMPRESA VITAMINAS Y MINERALES S.A.***

**Elaborado por:
María José Tames Mendoza**

INDICE GENERAL

I. GENERALIDADES DEL PROGRAMA.....	1
A. Introducción	2
B. Propósito	2
C. Objetivos.....	3
➤ Objetivo General	3
➤ Objetivos específicos	3
D. Alcance	3
E. Metas.....	4
II. COMPROMISO EMPRESARIAL.....	5
A. Liderazgo.....	6
B. Política de salud ocupacional	6
C. Cumplimiento legal.....	7
D. Recursos	7
1. Recursos humanos	8
2. Recursos financieros.....	9
3. Recursos físicos y/o tecnológicos	9
E. Participación de los involucrados	9
F. Descripción de las actividades del programa.....	11
G. Asignación de responsabilidades	13
III. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	16
IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS	25
A. Controles ingenieriles.....	26

1.	Presentación de alternativas de solución.....	27
2.	Análisis de viabilidad de las alternativas de solución	37
B.	Controles administrativos.....	62
1.	Procedimiento para el manejo manual de cargas.....	63
2.	Procedimiento de buenas prácticas en el uso de carretilla manual – transpaleta manual.....	82
3.	Procedimiento para la operación de montacargas	91
4.	Procedimiento para el orden y aseo del lugar de trabajo	107
5.	Procedimiento para el proceso de comunicación	121
V.	FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN	129
VI.	SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA.....	149
VII.	CONTROL DE CAMBIOS.....	159
VIII.	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO	166
A.	Cronograma.....	167
B.	Presupuesto	168
IX.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	170
A.	Conclusiones.....	171
B.	Recomendaciones	171

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro. II-1. Matriz de involucrados.	8
Cuadro. II-2. Matriz de actividades del programa	11
Cuadro. II-3. Significado siglas matriz RACI.	13
Cuadro. II-4. Matriz RACI del programa.....	14
Cuadro. IV-1. Alternativas para el vertido de sacos en cernidores (Prioridad alta)....	28
Cuadro. IV-2. Alternativas para limpieza de cernidores (Prioridad media).	29
Cuadro. IV-3. Alternativas para recoger sacos vacíos en cernidores (Prioridad media).	30
Cuadro. IV-4. Alternativas para el embalaje manual en ensacadora (Prioridad alta). 31	
Cuadro. IV-5. Alternativas para el vertido de sacos en máquina “pantalones” (Prioridad muy alta).....	33
Cuadro. IV-6. Alternativas para el traslado de sacos en máquina “pantalones” (Prioridad muy alta).....	34
Cuadro. IV-7. Alternativas para el acceso a la máquina mezcladora “pantalones”....	35
Cuadro. IV-8. Alternativas para el traslado de sacos en dispensado (Prioridad muy alta).....	36
Cuadro. IV-9. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el vertido de sacos en cernidores (Prioridad alta).....	39
Cuadro. IV-10. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para limpieza de cernidores (Prioridad media).	41
Cuadro. IV-11. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para recoger sacos vacíos en cernidores (Prioridad media).....	43

Cuadro. IV-12. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el embalaje manual en ensacadora (Prioridad alta).	45
Cuadro. IV-13. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el vertido de sacos en máquina mezcladora “pantalones” (Prioridad muy alta).	47
Cuadro. IV-14. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el traslado de sacos en máquina mezcladora “pantalones” y dispensado (Prioridad muy alta en ambos casos).	49
Cuadro. IV-15. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el acceso a la máquina mezcladora “pantalones”	51
Cuadro. IV-166. Alternativas más viables por tarea.	53
Cuadro. VIII-1. Cronograma del programa.....	167
Cuadro. VIII-2. Presupuesto del programa controles ingenieriles.....	168
Cuadro. VIII-3. Presupuesto del programa controles administrativos.....	169

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. II-1. Política de salud ocupacional.	6
Figura. IV-1. Puntuación para la viabilidad.	38
Figura. IV-2. Carretilla elevadora propuesta.	54
Figura. IV-3. Diferencia de postura al utilizar carretilla elevadora.....	55
Figura. IV-4. Carretilla con mesa de tijereta manual propuesta.	56
Figura. IV-5. Cepillo telecópico de limpieza propuesta.....	57
Figura. IV-6. Diseño de marco metálico propuesto.....	57
Figura. IV-7. Dispensador manual de plástico propuesto.....	59
Figura. IV-8. Máquina paletizadora propuesta.....	60
Figura. IV-9. Escalera propuesta.....	60



I. GENERALIDADES DEL PROGRAMA

A. Introducción

La empresa Vitaminas y Minerales S.A. ubicada en Ochomogo, Cartago, es una organización costarricense que se dedica a la elaboración de premezclas balanceadas para animales. Como parte del proceso de producción en las áreas de dispensado, máquina mezcladora y bodegaje, se desarrollan diferentes tareas que conllevan movimientos y posturas que potencialmente pueden causar lesiones musculoesqueléticas (LME). A partir del análisis de la situación actual de la planta de producción se determinaron una serie de peligros que contribuyen con la aparición de LME como lo son movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, posturas forzadas, sobreesfuerzos e insuficiente capacitación en aspectos ergonómicos. Lo cual puede repercutir directamente en la salud y calidad de vida de los trabajadores, así como en la economía de la empresa.

Por lo que surge como una necesidad el presente programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas. El programa está conformado por una serie de controles ingenieriles y administrativos, que tiene como objetivo disminuir y controlar el riesgo al cual se encuentran expuestos los trabajadores. Mejorando las condiciones de seguridad en las tareas efectuadas, fortaleciendo al mismo tiempo, la administración en cuanto al tema de seguridad y salud ocupacional por la organización. Además, para facilitar la implementación del presente programa, es necesario el involucramiento de los distintos niveles jerárquicos por medio de la asignación de responsabilidades, considerando operarios, administrativos y cargos a nivel gerencial.

B. Propósito

El presente programa tiene como propósito disminuir la probabilidad de que los trabajadores de la planta de producción desarrollen lesiones musculoesqueléticas corto o largo plazo inducidas por la exposición a los diferentes factores de riesgo identificados.

C. Objetivos

➤ Objetivo General

Proponer alternativas de solución administrativas e ingenieriles que permitan la disminución y prevención de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

➤ Objetivos específicos

- Reducir los niveles de riesgo muy altos y altos a los que están expuestos los operarios de planta de producción.
- Establecer procedimientos y prácticas seguras para cada tarea identificada como riesgosa para el personal operativo de la planta de producción.
- Definir aspectos básicos de capacitación para el personal operativo de la planta de producción.
- Prevenir lesiones musculoesqueléticas que se pueden desarrollar en las tareas realizadas en planta de producción.

D. Alcance

El programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas pretende proporcionar soluciones administrativas e ingenieriles para disminuir la exposición de los trabajadores de planta de producción a los riesgos de lesiones musculoesqueléticas, el cual se suministra al encargado de Salud Ocupacional y a la Gerencia de la empresa.

Se facilitan propuestas para la mejora del proceso en las áreas de dispensado, máquina mezcladora y bodegaje, mediante la implementación de herramientas y equipos que faciliten el trabajo de los colaboradores y por medio de procedimientos de trabajo donde se establecen posturas correctas y pasos de la realización de las tareas. Aunado a lo anterior se pretende infundir en los trabajadores una cultura preventiva en cuanto a las tareas realizadas, mediante un plan de capacitación en diversos aspectos ergonómicos.

E. Metas

- Lograr el 100% del involucramiento de las partes interesadas para el correcto funcionamiento del programa.
- Capacitar al 100% de los trabajadores tanto operarios como jefes de planta sobre los riesgos a los que se exponen en la realización de sus tareas, medidas preventivas y controles tanto administrativos como ingenieriles establecidos en un plazo no mayor a un año.
- Implementar el 100% de los procedimientos de trabajo seguro (7) orientados a disminuir la exposición a factores de riesgo ergonómico mediante buenas prácticas de trabajo en un plazo no mayor a seis meses.
- Reducir al menos en un 50% la presencia de lesiones musculoesqueléticas y reducir las incapacidades presentes en un plazo de un año y medio.



II. COMPROMISO EMPRESARIAL

A. Liderazgo

Mediante la implementación del presente programa Vitaminas y Minerales S.A. se compromete con la salud y seguridad de sus trabajadores en la planta de producción que se encuentran expuestos a sufrir lesiones musculoesqueléticas debido a la naturaleza de sus tareas. Siendo este el inicio de la seguridad ergonómica en todas las dependencias de la empresa.

B. Política de salud ocupacional

Vitaminas y Minerales S.A. cuenta con una política de Salud Ocupacional en la cual se garantiza un ambiente seguro para todos sus colaboradores, clientes, proveedores, y comunidad. Por lo que la presente propuesta de programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas debe comprometerse con la misma, la cual menciona lo siguiente:

VYMISA es una empresa líder en el sector de nutrición, salud y bioseguridad animal. Desarrollamos nuestros procesos productivos y de negocios en un ambiente seguro para todos nuestros colaboradores, clientes, proveedores, y comunidad. Nos basamos, en un proceso de educación constante que busca un compromiso natural a un accionar de seguridad para todos.

Siendo la seguridad uno de nuestros valores, todos los equipos de trabajo y sus líderes deben trasladar ese actuar a todo nivel en la empresa, promoviendo la consciencia al cuidado personal, de los compañeros de trabajo y de cualquier persona que esté presente tanto en nuestros sitios de trabajo como fuera de ellos.

Nos comprometemos a:

1. Capacitar constantemente a todos nuestros colaboradores, clientes, proveedores, y grupos de interés comunitario sobre aspectos relevantes de Salud y Seguridad.
2. Proporcionar condiciones seguras para nuestros colaboradores y contratistas.
3. Desarrollar nuestros negocios con el objetivo de cero peligros.
4. Mantener un sistema de Salud Ocupacional diseñado para mejorar continuamente nuestro desempeño y minimizar riesgos.
5. Cumplir con todas las especificaciones de salud y seguridad gubernamentales y de la industria.
6. Empoderar a todos nuestros colaboradores y contratistas para detener cualquier acción insegura.

Figura. II-1. Política de salud ocupacional.

C. Cumplimiento legal

A nivel nacional existen leyes de carácter obligatorio y normativas importantes que contienen requisitos aplicables al presente programa, dentro de las cuales se encuentran:

- Código de Trabajo. el empleador debe adoptar medidas de salud y seguridad ocupacional en el lugar de trabajo para proteger la vida, la seguridad y la integridad moral y física de los empleados contra los riesgos laborales.
- Ley General de Salud N°5395. Acondicionar los lugares de trabajo para evitar riesgos a las personas. Se deben capacitar y adiestrar a los trabajadores aspectos de salud ocupacional.
- Reglamento general de Seguridad e Higiene en el Trabajo MTSS. Mantener condiciones generales de seguridad e higiene en los centros de trabajo con el fin de proteger la vida, salud, e integridad corporal de los trabajadores.
- Plan de Salud Ocupacional: Indica que dentro del Programa de Salud Ocupacional deben existir subprogramas que determinen las medidas de intervención a tomar a partir de un detallado diagnóstico y valoración de riesgos.
- C127 - Convenio sobre el peso máximo, 1967 (núm. 127) – OIT.
- INTE/ISO 11228-1:2016. Ergonomía. Manejo manual. Parte 1: Levantamiento y transporte.
- INTE/ISO/TR 12295:2019. Documento para la aplicación de las Normas Internacionales en manipulación (Normas INTE/ISO 11228 1, INTE/ISO 11228-2 e INTE/ISO 11228-3) y la evaluación de las posturas estáticas de trabajo (Norma INTE/ISO 11226).

D. Recursos

A continuación, se muestran los recursos humanos, financieros y físicos o tecnológicos necesarios para la implementación del programa.

1. Recursos humanos

Se refiere a las personas involucradas para la implementación del programa de prevención de LME, tanto a nivel operativo (operarios de dispensado, máquina mezcladora y bodegaje), como administrativos (supervisores, encargados de planta de producción, integrantes de la Comisión de Salud Ocupacional, gerencias).

Los recursos humanos necesarios para el desarrollo efectivo del presente programa se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro. II-1. Matriz de involucrados.

Involucrado	Clave	Clasificación	Rol	Nivel de influencia	Nivel de interés
María José Tames Mendoza	MTM	Externo	Creación del programa	Bajo	Alto
Encargada de Salud Ocupacional (Karen Brenes Jimenez)	ESO	Externo	Aprobación, ejecución y seguimiento del programa	Alta	Alto
Comisión de Salud Ocupacional	CSO	Interno	Soporte en la ejecución del programa	Alta	Alto
Gerencias VYMISA (Juan Carlos Sibaja Delcore)	GV	Interno	Aprobación y promoción del programa	Alta	Alto
Supervisor Planta	SP	Interno	Supervisar cumplimiento del programa	Media	Alto
Coordinador de planta	CP	Interno	Apoya la implementación del programa	Alta	Alto
Asistentes de planta	AP	Interno	Supervisión cumplimiento del programa	Media	Alto
Operarios	O	Interno	Ejecución de las medidas y controles establecidas en el programa	Alta	Alto
Recursos humanos	RH	Interno	Comunicación el programa	Media	Alto

2. Recursos financieros

Se refiere a todo costo monetario para la compra de materiales, equipos u otros, necesarios para mejorar las condiciones de riesgo encontradas. Estos costos son aprobados por los departamentos pertinentes y se contemplan en el presupuesto anual de seguridad y salud que maneja la gerencia. Para la implementación del programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas, la gerencia debe realizar una inversión para la ejecución de los controles administrativos e ingenieriles tal como se muestra en el apartado VIII. Cronograma y presupuesto.

3. Recursos físicos y/o tecnológicos

Se refiere a todos los equipos y áreas de trabajo en óptimo estado de funcionamiento que permitan llevar a cabo las actividades y controles propuestos en el presente programa. Además, está directamente relacionado con lo necesario para la ejecución de las capacitaciones, tomando en cuenta el espacio físico donde se van a realizar y los materiales necesarios para impartir las mismas como lo son computadora, proyector, impresiones, entre otros.

E. Participación de los involucrados

Para lograr el propósito del programa es de importancia involucrar a todos los niveles de la organización, por lo tanto, se promueve la participación de todos los trabajadores. Asignándoles roles definidos con sus respectivas responsabilidades con el fin de cumplir los objetivos y metas del presente programa. Además, todos los trabajadores están en la libertad de comunicar observaciones importantes asociados a la exposición ocupacional a modo de contribuir con la propuesta de soluciones que permitan la mejora continua del programa. A continuación, se describe la participación de cada involucrado en el programa.

- **Encargada de Salud Ocupacional:** Ejecuta el programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas y realiza la evaluación y seguimiento del mismo, velando por la mejora continua y el bienestar de los operadores.
- **Comisión de Salud Ocupacional:** Brinda soporte a la encargada de Salud Ocupacional para el desarrollo de las actividades del programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas.
- **Gerencias VYMISA:** Aprueba y promueve el desarrollo del programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas de forma exitosa dentro de la organización. Además, asigna los recursos humanos y económicos necesarios para desarrollar las alternativas ingenieriles y administrativas planteadas para mejorar las condiciones de riesgo encontradas en la empresa.
- **Recursos Humanos:** Comunica la participación de todo el personal operativo en lo que concierne al programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas, además de lleva los registros de las capacitaciones realizadas.
- **Coordinador de planta:** Apoya la implementación del programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas velando por el funcionamiento eficiente y eficaz de las labores realizadas por los operarios de planta. Además, es responsable de velar por el cumplimiento de los controles administrativos e ingenieriles y reportar al encargado de salud ocupacional de cualquier desacato o situación de riesgo que se presente.
- **Asistentes y supervisor de planta:** Supervisar que los operarios cumplan con los procedimientos y recomendaciones establecidas en el programa. Además, es responsable de reportar al coordinador de planta de cualquier desacato o situación de riesgo que identifique.

- **Operarios:** Acatar los procedimientos establecidos en el programa para disminuir la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas, así como aprovechar y poner en práctica las medidas que se presentan en las capacitaciones brindadas. Además, debe participar activamente en la búsqueda de oportunidades de mejora e indicar al coordinador de planta cualquier situación de riesgo que identifique.

F. Descripción de las actividades del programa

El programa debe ser adaptado a la realidad de las condiciones de trabajo en cada área y tarea que se desea mejorar de la empresa. Por esta razón, se establece una matriz de actividades, con el fin de visualizar con mayor facilidad los apartados que se contemplan para su elaboración, revisión, divulgación, implementación, evaluación y control.

Cuadro. II-2. Matriz de actividades del programa

Programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.	
Código	Actividad
1	Elaboración del programa
1.1	Definir aspectos generales del programa
1.2	Establecer la planificación del programa
1.3	Definir los controles administrativos e ingenieriles referentes a la implementación del programa
1.4	Establecer las pautas para la evaluación, seguimiento y actualización del programa.
2	Revisión y aprobación del programa
2.1	Revisar y analizar el programa
2.2	Cambios al programa
2.3	Aprobar del programa

Código	Actividad
3	Divulgación del programa
3.1	Informar a los altos mandos
3.2	Informar a los trabajadores
4	Implementación del programa
4.1	Girar instrucciones para implementar el programa
4.2	Proporcionar los recursos necesarios para la ejecución del programa
4.3	Adquisición e implementación de controles ingenieriles
4.3.1	Gestionar compra y distribución de controles ingenieriles
4.4	Procedimientos de trabajo
4.4.1	Capacitar a los trabajadores en los procedimientos de trabajo seguro
4.4.2	Incentivar a los trabajadores para el cumplimiento del programa
4.4.3	Cumplir los procedimientos de trabajo seguro
4.4.4	Supervisar la puesta en práctica de los procedimientos
4.4.5	Comunicar factores que impidan el cumplimiento de los procedimientos
4.5	Capacitaciones
4.5.1	Organizar las capacitaciones propuestas
4.5.2	Brindar el tiempo para las capacitaciones
4.5.3	Capacitar a los trabajadores en los temas que indica el programa
4.5.4	Participar en el proceso de capacitación
4.5.5	Promover la participación en las capacitaciones establecidas en el programa
4.6	Mejora de condiciones de trabajo
4.6.1	Presentar las mejoras propuestas
4.6.2	Revisar las mejoras propuestas
4.6.3	Plantear cambios a las mejoras propuestas
4.6.4	Aprobar las mejoras propuestas
4.6.5	Implementar las mejoras propuestas
4.7	Supervisar la ejecución del programa

Código	Actividad
5	Evaluación y seguimiento del programa
5.1	Evaluar el programa con respecto a las metas
5.2	Establecer oportunidades de mejora para el programa
6	Control de cambios
6.1	Proponer cambios al programa con respecto a los resultados de la evaluación
6.2	Verificar cambios en las tareas (nuevas o modificaciones)
6.3	Aprobar cambios al programa
6.4	Actualizar el programa

G. Asignación de responsabilidades

Al determinar la matriz de involucrados la cual contempla el rol de cada involucrado y la estructura de desglose de trabajo del programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas, se establece una matriz de responsabilidades RACI, en la cual se definen las actividades por cada involucrado para la implementación, evaluación, control y seguimiento del programa, con el fin de tener un control efectivo de las actividades planteadas, tal como se muestra en el cuadro II-4.

Cuadro. II-3. Significado siglas matriz RACI.

Significado siglas			
Interesados			
ESO: Encargada de Salud Ocupacional	CSO: Comisión de Salud Ocupacional	GV: Gerencias VYMISA	SP: Supervisor de planta
CP: Coordinador de planta	AP: Asistentes de planta	O: Operarios	RH: Recursos humanos
Responsabilidad			
R: Responsable	A: Aprueba	I: Informado	C: Consulta


Cuadro. II-4. Matriz RACI del programa.

Programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.									
Código	Actividad	Involucrados							
		ESO	CSO	GV	SP	CP	AP	O	RH
1	Elaboración del programa								
1.1	Definir aspectos generales del programa	C	-	-	-	-	-	-	-
1.2	Establecer la planificación del programa	C	-	-	-	-	-	-	-
1.3	Definir los controles administrativos e ingenieriles referentes a la implementación del programa	C	-	-	C	C	-	C	-
1.4	Establecer las pautas para la evaluación, seguimiento y actualización del programa.	C	-	-	-	-	-	-	-
2	Revisión y aprobación del programa								
2.1	Revisar y analizar el programa	R	-	-	-	-	-	-	-
2.2	Cambios al programa	R	C	A	-	-	-	-	-
2.3	Aprobar del programa	R	I	A	-	-	-	-	I
3	Divulgación del programa								
3.1	Informar a los altos mandos	R	I	I	I	-	-	-	I
3.2	Informar a los trabajadores	R	I	I	I	-	-	-	I
4	Implementación del programa								
4.1	Girar instrucciones para implementar el programa	R	I	A	I	I	I	I	I
4.2	Proporcionar los recursos necesarios para la ejecución del programa	R	I	A	-	-	-	-	I
4.3	Adquisición e implementación de controles ingenieriles								
4.3.1	Gestionar compra y distribución de controles ingenieriles	R	I	A	I	I	I	I	I
4.4	Procedimientos de trabajo								
4.4.1	Capacitar a los trabajadores en los procedimientos de trabajo seguro	R	I	I	I	I	I	I	I
4.4.2	Incentivar a los trabajadores para el cumplimiento del programa	R	-	R	R	R	R	I	-
4.4.3	Cumplir los procedimientos de trabajo seguro	C	-	-	C	-	-	R	-

Código	Actividad	Involucrados							
		ESO	CSO	GV	SP	CP	AP	O	RH
4.4.4	Supervisar la puesta en práctica de los procedimientos	R	C	-	R	-	-	-	-
4.4.5	Comunicar factores que impidan el cumplimiento de los procedimientos	C	C	-	C	-	-	C	-
4.5	Capacitaciones								
4.5.1	Organizar las capacitaciones propuestas	R	-	-	C	-	-	I	R
4.5.2	Brindar el tiempo para las capacitaciones	I	-	A	A	I	I	I	C
4.5.3	Capacitar a los trabajadores en los temas que indica el programa	R	I	I	I	-	-	-	I
4.5.4	Participar en el proceso de capacitación	C	-	-	C	-	-	R	-
4.5.5	Promover la participación en las capacitaciones establecidas en el programa	R	-	R	R	-	-	-	-
4.6	Mejora de condiciones de trabajo								
4.6.1	Presentar las mejoras propuestas	C	I	I	-	-	-	-	I
4.6.2	Revisar las mejoras propuestas	R	-	C	C	C	C	I	-
4.6.3	Plantear cambios a las mejoras propuestas	R	-	C	C	C	C	C	-
4.6.4	Aprobar las mejoras propuestas	R	-	A	C	-	-	C	-
4.6.5	Implementar las mejoras propuestas	R	-	A	R	-	-	-	-
4.7	Supervisar la ejecución del programa	R	A	-	A	-	-	-	-
5	Evaluación y seguimiento del programa								
5.1	Evaluar el programa con respecto a las metas	R	I	I	C	C	-	C	C
5.2	Establecer oportunidades de mejora para el programa	R	C	I	C	C	C	C	I
6	Control de cambios								
6.1	Proponer cambios al programa con respecto a los resultados de la evaluación	R	I	A	C	C	C	C	I
6.2	Verificar cambios en las tareas (nuevas o modificaciones)	R	I	I	C	P	C	C	I
6.3	Aprobar cambios al programa	R	I	A	C	-	-	-	I
6.4	Actualizar el programa	R	I	A	-	C	-	-	-



III. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-01
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001
Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore

A. Introducción

Para desarrollar el programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas es necesario identificar los peligros y evaluar los riesgos a los que se exponen los trabajadores en la planta de producción, los cuales pueden repercutir en la integridad física de los trabajadores, generando lesiones musculoesqueléticas. Esta información será necesaria para mantener actualizados los factores de riesgo existentes en la planta de producción de la empresa, así como mejorar constantemente los controles administrativos e ingenieriles establecidos en el programa de acuerdo a las necesidades o cambios en el proceso productivo.

B. Propósito

Establecer los pasos a seguir para la identificación de peligros y evaluación de riesgos de sufrir lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción.

C. Alcance

El presente procedimiento va dirigido a todas las tareas que se realizan en la planta de producción, además, se pretende que pueda ser aplicado en las demás dependencias de la empresa.

D. Responsabilidades

Encargado de Salud Ocupacional:

- Es la responsable de realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Debe de comunicar los resultados obtenidos.

Comisión de Salud Ocupacional:

- Colaborar con el encargado de salud ocupacional en la recolección de información.
- Aplicar las herramientas para la identificación de peligros.

Coordinador y supervisor de planta:

- Brindar la información necesaria para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Comunicar al encargado de salud ocupacional si detecta algún hallazgo que represente un peligro.
- Fomentar en sus trabajadores la importancia de comunicar peligros y riesgos para la evaluación.

Operarios:

- Cooperar con el encargado de salud ocupacional brindando toda la información que se les solicite para la identificación de peligros y análisis de riesgos.
- Participar activamente en la comunicación de nuevos peligros que requiera ser evaluados.

E. Descripción

1. Identificación de peligros

Para la identificación de peligros de sufrir lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción se propone utilizar la lista de chequeo: Manejo Manual de Cargas (apéndice 1) y método PLIBEL para los cuales es necesario realizar un recorrido por la planta de producción. Durante el recorrido es de importancia conversar con los trabajadores y comentar sobre sus puntos de vista en relación con los peligros existentes en la planta de producción esto debido a que ellos son quienes conocen mejor las tareas que realizan y pueden brindar información muy valiosa. Además, se pueden utilizar grupos focales los cuales permiten escuchar las molestias que presentan los trabajadores en la realización de sus labores e identificar situaciones de peligro a las que se encuentran expuestos

2. Evaluación de riesgos

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el diagrama de flujo para la selección de herramientas ergonómicas de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH por sus siglas en inglés), el cual facilita la selección de las herramientas a utilizar en cada tarea, tal como se muestra en el análisis de la situación actual. La selección y aplicación de cada herramienta estará a cargo de la encargada en Salud Ocupacional o persona con conocimientos en el campo, para la correcta selección de las herramientas.

A continuación, se presenta un diagrama de flujo del procedimiento para la evaluación de los riesgos.

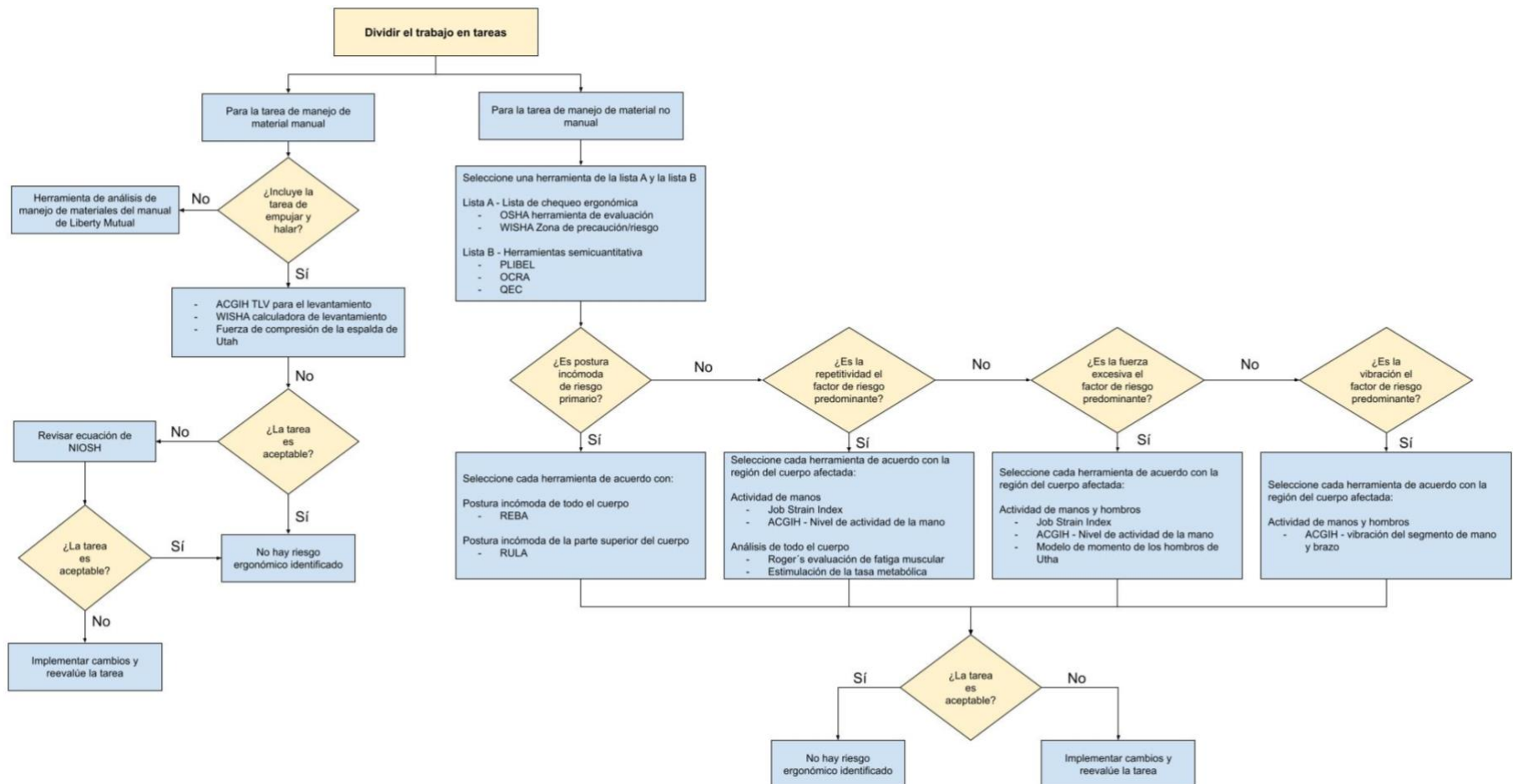


Figura 1. Diagrama de flujo para la evaluación de riesgos de la ACGIH

3. Frecuencia de aplicación

Las herramientas de identificación de peligros y evaluación de riesgos deben ser aplicadas de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Anualmente como parte de la evaluación y seguimiento del programa.
- Cada vez que haya cambios en las tareas y/o maquinarias que se utilizan en la planta de producción.
- Cuando haya reportes de incidentes o accidentes.

4. Correcciones

Si a partir de la evaluación se determina que el nivel de prioridad de riesgo es alto se deben de determinar las medidas preventivas a adoptar para controlar el riesgo en caso de que no exista ningún control o la reestructuración de las medidas existentes para aumentar su eficiencia.

5. Tabla de control de modificaciones


Cuando un documento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.

Cuadro 1. Control de modificaciones

Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

7. Apéndices

Apéndice 1. Lista de verificación identificación de riesgos manejo manual de cargas.

		LISTA DE CHEQUEO MANEJO MANUAL DE CARGAS		Fecha: 01/2021
				Versión: 001
				Elaborado por: María José Tames Mendoza
Lugar:	Fecha:	Hora:		
Persona que inspecciona:		Firma:		
Tarea o área evaluada:				
OBJETIVO: Identificar factores de riesgo presentes en labores de manejo manual de cargas.				
CRITERIOS: SI: cumple con el aspecto evaluado NO: no cumple con el aspecto evaluado				
La respuesta afirmativa a un ítem, indica que ese factor está presente y que se debería realizar acciones para evaluarlo con mayor detalle y proponer acciones de control.				
TAREAS DE LEVANTAMIENTO Y DESCENSO DE CARGAS			SI	NO
¿El tronco se inclina hacia el lado respecto a la vertical?				
¿Existe torsión o rotación del tronco?				
¿Se requiere tomar o dejar objetos bajo la altura de los nudillos?				
¿Se requiere estirar los brazos para manejar la carga?				
¿Trabaja en cuclillas, arrodillado o agachado?				
¿Se trabaja de pie con parte del peso del cuerpo apoyado en una pierna?				
¿Existen movimientos violentos o acumulación de cargas sobre la espalda?				
¿Levantamiento o descenso de cargas con una sola mano?				
TAREAS DE TRANSPORTE DE CARGA (CAMINAR CON CARGA)			SI	NO
¿La distancia de traslado es mayor a 10m?				
¿Se trasladan objetos apoyados sobre el hombro?				
¿Se trasladan objetos utilizando una sola mano?				

TAREAS DE EMPUJE O ARRASTRE DE CARGA	SI	NO
¿Fuerza alta para poner en movimiento la carga?		
¿Fuerza alta para mantener en movimiento la carga?		
¿Movimientos bruscos para poner en movimiento, detener o maniobrar la carga?		
¿Empuje o tracción con una sola mano?		
¿Las manos se mantienen bajo la cintura o sobre el nivel de los hombros?		
¿Desplazamientos de más de 20m sin pausa?		
CARGA	SI	NO
¿Se mueven objetos cuyo centro de gravedad varía (sacos semivacíos)?		
¿El peso de las cargas manejadas es menor a 20 kg?		
¿Se empujan o arrastran cargas inestables?		
¿Existe visión restringida sobre o alrededor de la carga?		
ACOPLAMIENTO MANO OBJETO	SI	NO
¿El objeto tiene bordes agudos o cortantes?		
¿Carga voluminosa o difícil de sujetar?		
DISEÑO DE CARRETILLAS	SI	NO
¿El material de la carretilla es demasiado pesado para la labor donde se utiliza?		
¿Problemas de visibilidad?		
¿En deficientes condiciones de mantenimiento general?		
¿Ruedas difíciles de guiar?		
¿Sin frenos o de frenado difícil?		

ESPACIOS DE TRABAJO	SI	NO
¿Los pasillos y zona de tránsito están obstaculizadas (Ej. Materiales de trabajo, pallets)?		
¿El piso está húmedo, resbaladizo o deteriorado?		
¿Trabajo en espacios estrechos?		
¿Se requiere circular por rampas, pendientes, escaleras, a través de puertas o superficies inestables?		
OTROS ASPECTOS	SI	NO
¿Trabajador emplea técnica de levantamiento correcto?		
¿Trabajador utiliza guantes apropiados para el traslado de materiales?		
¿Existe coordinación para trasladar material entre 2 o más trabajadores?		
¿Se protege el traslado de materiales contra caídas a pisos inferiores?		
OBSERVACIONES GENERALES		



IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

En el presente apartado se muestra una serie de alternativas de solución, las cuales fueron diseñadas para que la organización y los trabajadores puedan prevenir y controlar los riesgos de sufrir lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción al realizar sus tareas habituales. Donde de acuerdo con las condiciones de riesgo encontradas, se establecieron máquinas o herramientas que facilitaran el trabajo.

A. Controles ingenieriles

Los controles ingenieriles son los que requieren hacer cambios en el lugar de trabajo, con el fin de reducir riesgos. Involucran el rediseño del equipamiento, del proceso o de la organización del trabajo. A continuación, se indican los requerimientos mínimos que deben de cumplir los controles ingenieriles para disminuir la probabilidad de sufrir lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción:

- Los controles ingenieriles deben ajustarse al proceso y las tareas que se realiza en la planta de producción.
- Deben ser adecuados a la edad y escolaridad de los trabajadores asegurando que estos pueden utilizarlos sin problemas.
- Los controles deben de ser viables en términos de salud, seguridad, ambiente, economía, aspectos sociales y aspectos culturales.
- Es importante que los controles protejan la salud y seguridad de los trabajadores sin generar nuevos riesgos
- Deben acoplarse a las dimensiones del área y estaciones de trabajo de forma que no se requieran grandes cambios en la infraestructura

1. Presentación de alternativas de solución

1.1. Cernidores




En el área de cernidores se identificaron diferentes riesgos en las tareas por lo tanto a continuación se presentan tres alternativas de solución por tarea realizada, donde el vertido de sacos tiene prioridad muy alta y las tareas de traslado de carretilla hidráulica, limpieza de cernidores y recoger sacos vacíos prioridad media. Además, se deben mejorar aspectos de orden y aseo. Debido a las condiciones del local de trabajo y la tarea, el traslado de carretilla no se puede modificar o sustituir, por lo tanto, se establece controles administrativos, al igual para los aspectos de orden y aseo.

- **Vertido de sacos en cernidora**

Debido a la elevada frecuencia de la manipulación de cargas, se recomienda implementar dispositivos de ayuda a la manipulación, movimiento y transporte de materiales. El dispositivo tiene que estar adecuado al tipo de tarea, el espacio disponible y el material a manipular. Con el fin de mejorar las condiciones de manipulación en el origen, se recomienda la implementación herramientas que permitan elevar los pallets colocados en el suelo lo que permiten posicionar la carga a la altura de trabajo óptima.

En el mercado existen carretillas, apiladoras o transpaletas mecánicas que permiten la regulación en altura. Puesto que se recomienda una altura de levantamiento comprendida entre los nudillos y los codos, la implementación de estas herramientas evita la adopción de posturas forzadas de tronco, además de mejorar las condiciones de manipulación manual de cargas en el depósito de los sacos. Por lo tanto, a continuación, se presentan tres propuestas herramientas para mejorar las condiciones encontradas.




Cuadro. IV-1. Alternativas para el vertido de sacos en cernidores (Prioridad alta).

Alternativa	Descripción	Imagen de referencia
<p>#1 Transpaleta elevadora</p>	<p>Consiste en una carretilla elevadora que se puede usar como plataforma de trabajo y como carretilla transpaleta manual. Además, permite regular las alturas origen – destino de la carga, de manera que la carga se manipule a la altura de la cintura del trabajador.</p>	 <p>Proveedor: Capris</p>
<p>#2 Mesa elevadora de tijera</p>	<p>Consiste en una mesa hidráulica que regula las alturas origen – destino de la carga, de manera que la carga se manipule a la altura de la cintura del trabajador.</p>	 <p>Proveedor: Capris</p>
<p>#3 Levantamiento de cargas por vacío</p>	<p>Es un equipo ergonómico de manipulación y elevación por vacío de sacos, el cual permite agarrar, manipular elevar y bajar sacos o diferentes tipos de carga. Permitiendo reducir el riesgo de lesiones y enfermedades profesionales y facilita la manipulación de cargas pesadas.</p>	 <p>Proveedor: INDEVA C.R</p>

- **Limpieza de cernidores**

Al realizar la limpieza de cernidores los trabajadores deben adoptar posturas incómodas para alcanzarlos y poder quitar los grumos o basuras que hayan quedado en estos. Por lo tanto, el propósito de este control se encuentra dirigido a evitar que el trabajador se agache y adopte posturas forzadas. Por lo que es necesario usar elementos que faciliten la limpieza, a continuación, se presentan tres propuestas equipos para mejorar las condiciones encontradas a partir de la situación actual.




Cuadro. IV-2. Alternativas para limpieza de cernidores (Prioridad media).

Alternativa	Descripción	Imagen de referencia
<p>#1 Herramienta telescópica para limpieza</p>	<p>Consiste en una herramienta telescópica de cabezas variables las cuales permitirán deshacer los grumos y retirar basuras de los cernidores, sin necesidad de tomar posturas forzadas para alcanzarla.</p>	 <p>Proveedor: Alibaba</p>
<p>#2 Cepillo telescópico de limpieza</p>	<p>Consiste en un cepillo de hebras duras con mango telescópico el cual permitirá deshacer los grumos del cernidor.</p>	 <p>Proveedor: Alibaba</p>
<p>#3 Aspiradora manual telescópica</p>	<p>Esta herramienta debido a su sistema de aspirado con baja potencia permitirá retirar las basuras que quedaron en el cernidor tras verter los sacos.</p>	 <p>Proveedor: Amazon</p>

- **Recoger sacos vacíos en cernidores**

En la tarea de recolección de sacos vacías se establece un control a modo de evitar posturas forzadas e incómodas, ya que en la manipulación de sacos son frecuentes las flexiones elevadas de cuello, tronco y brazos. Esta situación podría mejorarse con la instalación de soportes, marcos, enganches u otros como áreas específicas para los sacos vacíos y que estos materiales se coloquen únicamente en dichas áreas. Existen contenedores específicos adaptados a distintos tipos de materiales. Por lo tanto, a continuación, se presentan tres propuestas de contenedores que permiten para mejorar la condición encontrada.

Cuadro. IV-3. Alternativas para recoger sacos vacíos en cernidores (Prioridad media).

Alternativa	Descripción	Imagen de referencia
<p>#1 Contenedor de utilidad</p>	<p>Consiste en un contenedor móvil en el cual se pueden depositar los sacos vacíos.</p>	 <p>Proveedor: Capris</p>
<p>#2 Basurero industrial</p>	<p>Consiste en un contenedor móvil en el cual se pueden depositar los sacos vacíos.</p>	 <p>Proveedor: Reciglobal</p>
<p>#3 Marco metálico</p>	<p>Consiste en una estructura metálica, la cual funciona como soporte de una bolsa para depositar los sacos vacíos, de tal modo que una vez la bolsa llena sea fácil de retirar y trasladar sin necesidad de agacharse para recoger los sacos del suelo,</p>	 <p>Fuente: imagen de Google</p>




1.2. Ensacadora

De igual forma en el área de la ensacadora se identificaron diferentes riesgos en las tareas por lo tanto a continuación se presentan tres alternativas de solución por tarea realizada, donde el embalaje manual presenta prioridad alta, mientras que el ensacado y cosedora prioridad baja. Además, se deben mejorar aspectos de almacenamiento, orden y aseo. Las tareas de ensacado y cosedora ya cuentan con controles para reducir la manipulación de las cargas, sin embargo, no son utilizadas correctamente, por lo tanto, se establecen controles administrativos, al igual para los aspectos de almacenamiento, orden y aseo.

- **Embalaje manual**

Existen numerosos productos que facilitan la tarea de carga de cajas, empaquetado, apertura de cajas, manipulación de cajas, posicionamiento, etc. Éstos incluyen: embolsadoras, encajadoras, envolvedoras, flejadoras, retráctiles, paletizadores, etc.

Cuadro. IV-4. Alternativas para el embalaje manual en ensacadora (Prioridad alta).

Alternativa	Descripción	Imagen de referencia
#1 Máquina paletizadora	Consiste una maquinaria automática la cual no requiere esfuerzo de un operario, pero si su supervisión. Su diseño ergonómico permite ahorrar tiempo y un mejor rendimiento del plástico.	 <p>Proveedor: EMPLAST</p>
#2 Dispensador de plástico	Consiste en una herramienta manual práctica y fácil de utilizar, logrando un mejor rendimiento y rentabilidad. Su forma ergonómica facilita la tarea ya que es ligero y se adapta a cualquier tipo de plástico.	 <p>Proveedor: EMPLAST</p>
#3 Dispensador metálico	Al igual que la anterior consiste en una herramienta manual de peso ligero y de alta resistencia Ajustable para diferentes alturas de rollo. Mango de diseño ergonómico ofrece tensión ajustable para asegurar cargas. Fácil de instalar y operar, es una herramienta ideal para pallet.	 <p>Proveedor: MERU</p>




1.3. Máquina mezcladora “pantalones”

En relación con la máquina mezcladora conocida como “pantalones” se detectaron diferentes riesgos donde el vertido y traslado de sacos presentaron prioridad muy alta. Además, se deben mejorar aspectos de almacenamiento, y las escaleras de acceso que presentan inestabilidad

- **Vertido de sacos**

Debido a la manipulación de cargas, se recomienda implementar dispositivos de ayuda a la manipulación. El dispositivo tiene que estar adecuado al tipo de tarea, el espacio disponible y el material a manipular. Con el fin de mejorar las condiciones de manipulación en el origen, se recomienda la implementación herramientas que permitan elevar los pallets colocados en el suelo lo que permiten posicionar la carga a la altura de trabajo óptima.

Cuadro. IV-5. Alternativas para el vertido de sacos en máquina “pantalones” (Prioridad muy alta).

Alternativa	Descripción	Imagen de referencia
<p>#1 Transpaleta elevadora</p>	<p>Consiste en una carretilla elevadora que se puede usar como plataforma de trabajo y como carretilla transpaleta manual. Además, permite regular las alturas origen – destino de la carga, de manera que la carga se manipule a la altura de la cintura del trabajador.</p>	 <p>Proveedor: Capris</p>
<p>#2 Mesa elevadora de tijera</p>	<p>Consiste en una mesa hidráulica que regula las alturas origen – destino de la carga, de manera que la carga se manipule a la altura de la cintura del trabajador.</p>	 <p>Proveedor: Capris</p>
<p>#3 Mesa elevadora de tijera rotativa</p>	<p>Consiste en una mesa hidráulica que regula las alturas origen – destino de la carga, de manera que la carga se manipule a la altura de la cintura del trabajador. Además, cuenta con placa giratoria, la cual facilita el alcance de la carga evitando extensiones de brazos y cuerpo o traslados de la carga.</p>	 <p>Proveedor: SOUTHWORTH (Direct Industry)</p>

- **Traslado de sacos**

El propósito del control se encuentra dirigido a evitar la manipulación manual de materiales con pesos elevados evitando que el trabajador adopte posturas forzadas por el constante manejo de estos. Por lo que es necesario usar elementos que faciliten la manipulación y/o transporte de carga.

Cuadro. IV-6. Alternativas para el traslado de sacos en máquina “pantalones” (Prioridad muy alta).

Alternativa	Descripción	Imagen de referencia
<p>#1 Carretilla con mesa de tijera</p>	<p>Consiste en una carretilla con plataforma de tijera la cual permite transportas cargas de hasta 500 kg. Además de regular la altura, de manera que la carga se manipule a la altura de la cintura del trabajador.</p>	 <p>Proveedor: Capris</p>
<p>#2 Carro plataforma</p>	<p>Consiste en una carretilla con plataforma de tijera la cual permite transportas cargas de hasta 500 kg, de tal modo que se limite el transporte manual de cargas.</p>	 <p>Proveedor: Capris</p>
<p>#3 Transpaleta elevadora</p>	<p>Consiste en una carretilla elevadora que se puede usar como plataforma de trabajo y como carretilla transpaleta manual. Además, permite regular las alturas origen – destino de la carga, de manera que la carga se manipule a la altura de la cintura del trabajador.</p>	 <p>Proveedor: Capris</p>

- **Acceso a la máquina mezcladora “pantalones”**

En la máquina mezcladora conocida como pantalones para verter los sacos el trabajador debe subir tres peldaños en los cuales se puede generar un desequilibrio al subir la carga, por lo tanto, el transporte manual de una carga se hará de modo que ello no impida una sujeción segura y comprometa la seguridad del trabajador. Por lo que a continuación se presenta tres propuestas de escaleras que permitan mayor estabilidad.

Cuadro. IV-7. Alternativas para el acceso a la máquina mezcladora “pantalones”.

Alternativa	Descripción	Imagen de referencia
<p>#1</p> <p>Escalones huella ancha</p>	<p>Consiste en una escalera de tres peldaños con huella no menor a 40 cm con la cual el trabajador tendrá mayor estabilidad y espacio para colocar los pies.</p>	
<p>#2</p> <p>Escalones huella ancha y baranda ambos lados</p>	<p>Consiste en una escalera de tres peldaños, dos de ellos con huella no menor a 40 cm y una plataforma de 80 cm con la cual el trabajador tendrá mayor estabilidad y espacio para colocar los pies y moverse. Además, cuenta con baranda a ambos lados para mayor soporte.</p>	
<p>#3</p> <p>Escalones huella ancha y baranda un lado</p>	<p>Consiste en una escalera de tres peldaños, dos de ellos con huella no menor a 40 cm y una plataforma de 80 cm con la cual el trabajador tendrá mayor estabilidad y espacio para colocar los pies y moverse. Además, cuenta con baranda a un lado para mayor soporte.</p>	

Cualquiera de las tres opciones puede ser elaborada por el departamento de mantenimiento. Se recomienda que esta sea hecha con acero inoxidable y material antideslizante en las huellas. Además, que se encuentren debidamente pegadas y acopladas tanto a la máquina como el suelo.




1.4. Dispensado

Finalmente, en el área de dispensado se identificaron diferentes riesgos de prioridad muy alta a la hora de realizar el traslado de los sacos. Además, se deben mejorar aspectos de almacenamiento, por lo tanto, se establece controles administrativos.

- **Traslado de sacos**

El propósito del control se encuentra dirigido a evitar la manipulación manual de materiales con pesos elevados evitando que el trabajador adopte posturas forzadas por el constante manejo de estos.

Cuadro. IV-8. Alternativas para el traslado de sacos en dispensado (Prioridad muy alta).

Alternativa	Descripción	Imagen de referencia
#1 Carretilla plataforma antideslizante	Consiste en una carretilla con plataforma de tijera la cual permite transportar cargas de hasta 300 kg, de tal modo que se limite el transporte manual de cargas.	 <p>Proveedor: Carbone Costa Rica</p>
#2 Carro plataforma	Consiste en una carretilla con plataforma de tijera la cual permite transportar cargas de hasta 500 kg, de tal modo que se limite el transporte manual de cargas.	 <p>Proveedor: Capris</p>
#3 Transpaleta elevadora	Consiste en una carretilla elevadora que se puede usar como plataforma de trabajo y como carretilla transpaleta manual. Además, permite regular las alturas origen – destino de la carga, de manera que la carga se manipule a la altura de la cintura del trabajador.	 <p>Proveedor: Capris</p>

2. Análisis de viabilidad de las alternativas de solución

Una vez planteadas las alternativas de solución es necesario determinar cuál de ellas es más viable dado su aporte en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad. Además, es de importancia conocer la viabilidad de las alternativas de solución en cuanto al cumplimiento legal y normativo. Aspectos que serán analizados a continuación.

1.1. Viabilidad en aspectos en aspectos de salud, seguridad, ambientales, económicos, culturales, sociales y estándares

A modo de analizar la viabilidad a continuación se describen los factores tomados en cuenta, los cuales más adelante serán utilizados en matrices de comparación que permitan poder identificar la alternativa más viable para los problemas identificados.

- **Económicos:** En relación con la viabilidad económica se toma en cuenta los costos de fabricación, compra, instalación y mantenimiento de cada alternativa. Permitirá identificar la alternativa que mejor se adapte a los recursos con los que cuenta la empresa.
- **Ambientales:** En relación con este aspecto se toma en cuenta el impacto ambiental que podría generar la implementación y mantenimiento de la alternativa de solución así como la disposición final cuando cumpla su vida útil. Por lo que se consideran variables como desechos que genera y su adecuada disposición, ruido, humos, consumo energético, entre otras.
- **Salud y seguridad:** Se consideran viables en temas de salud y seguridad aquellas alternativas que eviten o reduzcan en mayor medida la adopción de posturas forzadas, repeticiones, manipulación de cargas u otros factores de riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas. Tomando en cuenta que estas no perjudiquen a la salud en otros aspectos, no originen peligros a los trabajadores y no limite el espacio y orden de las áreas de trabajo de forma que no incremente la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

- **Cultural y social:** Como parte del análisis de viabilidad en aspectos culturales y sociales se toma en cuenta si las alternativas son acordes con las características de los trabajadores de acuerdo con conocimientos, costumbres, edad y escolaridad. Además, se relaciona directamente con la cultura organizacional tomando en cuenta su misión, visión, política, valores.
- **Estándares:** Para el análisis de la viabilidad en términos de estándares se tomará la *Guía para la selección de ayudas a la manipulación manual de cargas*, desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSST, 2012), en el cual se toman en cuenta el tipo de carga, el desplazamiento, el lugar de trabajo, la organización del trabajo y la atención a nuevos riesgos. Para el diseño de los escalones de acceso para la máquina mezcladora “Pantaloles”, se toma la *INTE/ISO 14122:2018. Seguridad de la maquinaria. Medios de acceso permanentes a máquinas*, la cual brinda aspectos a tomar en cuenta para la selección de medios de acceso fijos y requisitos generales que deben cumplir. Finalmente, para la selección de herramientas manuales, se utiliza la *Guía para la selección de herramientas manuales* (INSST, 2006)

Seguido a cada matriz de comparación se le dará puntuación a cada aspecto según la figura IV-1 el cual fue determinado a conveniencia, y la alternativa con la sumatoria más alta será la considerada viable. A continuación, se presenta el análisis de viabilidad para cada una de las alternativas de solución propuestas:

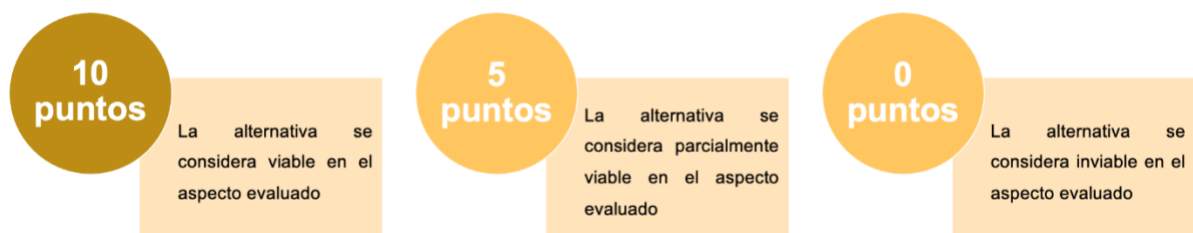


Figura. IV-1. Puntuación para la viabilidad.

Cuadro. IV-9. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el vertido de sacos en cernidores (Prioridad alta).

Alternativa	#1 Transpaleta elevadora	#2 Mesa elevadora de tijera	#3 Levantamiento de cargas por vacío
Económico	En el mercado existe variedad de carretillas elevadoras con un costo alrededor de los \$1000. La instalación y mantenimiento la puede realizar el departamento de mantenimiento por lo que no hay costos adicionales. Esta permite transportar el palet, elevarlo y emplearse como superficie de trabajo.	Existe gran variedad de modelos en el mercado con precios desde los \$2000 La instalación y mantenimiento la puede realizar el departamento de mantenimiento por lo que no hay costos adicionales de contratación de servicios.	La viabilidad económica de esta alternativa es buena pues se encuentran con precios accesibles desde los 3000 dólares. Sin embargo, la instalación genera costos adicionales debido al tamaño de la máquina. Por su parte el mantenimiento lo puede realizar la empresa por lo que no genera costos adicionales.
Ambiental	El dispositivo en sí no perjudica al ambiente y no requiere de operaciones civiles para su instalación. Sin embargo, cuando cumpla con su vida útil, se deberá contratar a una empresa que se encargue de darle el debido tratamiento.	Al igual que la alternativa #1 el dispositivo en sí no perjudica al ambiente y no requiere de operaciones civiles para su instalación. Sin embargo, cuando cumpla con su vida útil, se deberá contratar a una empresa que se encargue del debido tratamiento.	Esta alternativa no se considera tan viable como las anteriores, ya que al ser un sistema de vacío se pueden aumentar los niveles de presión sonora dentro y fuera de la organización. Además, requiere de adaptaciones en la infraestructura debido a las condiciones dentro de la empresa.
Salud y seguridad	El dispositivo se considera viable, ya que permite posicionar, localizar y manejar los materiales debido a que la altura de trabajo se regula automáticamente a medida que disminuye o aumenta la altura del apilamiento. Además, permite el traslado, evitando aglomerar el lugar de trabajo con maquinarias	El dispositivo se considera viable, ya que permite adaptar la altura de la superficie a cada necesidad, pudiendo bajar o subir las cargas situandolas a una altura idónea para su manipulación. Sin embargo, esta se debe tener de forma permanente en el área de trabajo.	El dispositivo se considera parcialmente viable debido a que reduce la exposición a los factores de riesgo comúnmente asociados con la manipulación manual de materiales, debido al uso de medios mecánicos para proporcionar la potencia de elevación. Sin embargo, puede aumentar los niveles de presión sonora dentro de la organización

Alternativa	#1 Transpaleta elevadora	#2 Mesa elevadora de tijera	#3 Levantamiento de cargas por vacío			
Cultural y social	Esta alternativa se considera viable, ya que, se alinea con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, eliminando significativamente adopción de posturas forzadas al manipular las cargas de forma manual. En cuanto a aspectos culturales la alternativa se considera viable ya que es acorde a las características de los trabajadores.	Esta alternativa se considera parcialmente viable, ya que aunque se alinea con la política y los valores de la empresa y eliminando significativamente adopción de posturas forzadas, puede generar nuevos riesgos. En cuanto a aspectos culturales la alternativa se considera viable ya que es acorde a las características de los trabajadores.	Esta alternativa se considera viable, ya que se alinea con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores pues brindan una buena protección para evitar que los trabajadores sufran lesiones musculoesqueléticas. En cuanto a aspectos culturales la alternativa se considera viable ya que es acorde a las características de los trabajadores.			
Estándares	Tomando como referencia <i>Guía para la selección de ayudas a la manipulación manual de cargas</i> del INSST					
	Esta alternativa se considera viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal y vertical y es apto para el lugar de trabajo sin necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro.	Esta alternativa se considera parcialmente viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal pero no el vertical y es apto para el lugar de trabajo sin necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro.	Al igual que la alternativa #1 se considera viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal y vertical y es apto para el lugar de trabajo sin necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro. Sin embargo, se debe prestar atención a los nuevos riesgos que podría generar debido a los niveles de presión sonora.			
Resumen viabilidad						
Alternativa	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Estándares	Total
#1	10	10	10	10	10	50
#2	10	10	5	5	5	35
#3	5	5	5	10	10	35

Cuadro. IV-10. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para limpieza de cernidores (Prioridad media).

Alternativa	#1 Herramienta telescópica para limpieza	#2 Cepillo telescópico de limpieza	#3 Aspiradora de baja potencia
Económico	Existe gran variedad de herramientas de limpieza telescópicas en el mercado con variación de precios accesibles para la empresa. Sin embargo, la herramienta con cabezas cambiables propuesta no se encuentra a nivel nacional. Por lo cual, se considera parcialmente viable, debido a los costos que podría generar su importación.	Esta alternativa se considera viable ya que existe gran variedad de cepillos de hebras duras en el mercado con variación de precios accesibles para la empresa.	La alternativa no se considera viable, ya que tras investigaciones en el mercado nacional es difícil encontrar aspiradoras de baja potencia, lo que puede generar costos de importación al ser una herramienta que necesita de cuidados especiales para su transporte.
Ambiental	El dispositivo en sí no perjudica al ambiente. Sin embargo, cuando cumpla con su vida útil, se deberá contratar a una empresa que se encargue de darle el debido tratamiento.		Esta alternativa no se considera tan viable como las anteriores, ya que al ser una aspiradora los niveles de presión sonora dentro de la organización pueden ser afectados.
Salud y seguridad	La herramienta se considera parcialmente viable, ya que evita que el trabajador se agache para alcanzar el cernidor.	La herramienta se considera parcialmente viable ya que evita que el trabajador se agache para alcanzar el cernidor de forma prolongada, pero no elimina al 100% la necesidad.	La herramienta se considera parcialmente viable, ya que evita que el trabajador se agache para alcanzar el cernidor,

Alternativa	#1 Herramienta telescópica para limpieza	#2 Cepillo telescópico de limpieza	#3 Aspiradora de baja potencia			
Cultural y social	<p>Ambas alternativas se considera parcialmente viables ya que se adaptan con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores. Pero no asegura que el trabajador no deba agacharse hasta el cernidor.</p> <p>En cuanto a aspectos culturales la alternativa se considera viable ya que es acorde a las características de los trabajadores</p>		<p>Esta alternativa se considera viable ya que se adapta con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores.</p> <p>En cuanto a aspectos culturales la alternativa se considera viable ya que es acorde a las características de los trabajadores.</p>			
Estándares	<p>Tomando como referencia <i>Guía para la selección de herramientas manuales del INSST</i></p> <p>La alternativa se considera parcialmente viable, ya que la empuñadura no se encuentra libre de bordes agudos, ni se encuentra recubierta de materiales blandos.</p> <p>Es la alternativa que se considera más viable, ya que cuenta con mayor número de respuestas afirmativas en el cuestionario para la selección de herramientas manuales</p> <p>Al igual que la alternativa #1, ésta se considera parcialmente viable, ya que la empuñadura no se encuentra libre de bordes agudos, ni se encuentra recubierta de materiales blandos.</p>					
Resumen viabilidad						
Alternativa	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Estándares	Total
#1	5	10	5	5	5	30
#2	10	10	5	5	10	40
#3	0	5	10	10	5	30

Cuadro. IV-11. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para recoger sacos vacíos en cernidores (Prioridad media).

Alternativa	#1 Contenedor de utilidad	#2 Basurero industrial	#3 Marco metálico
Económico	Existe gran variedad de contenedores en el mercado, sin embargo, el precio de estos se puede considerar elevado en relación con el uso que se le pretende dar. El precio es alrededor de los 40 mil colones.	Al igual que la alternativa #1 en el mercado existe gran variedad y estilos de basureros industriales, los cuales pueden ser útiles para el almacenamiento temporal de los sacos, sin embargo, el precio también se puede considerar elevado. El precio ronda en los 300 mil colones.	Esta alternativa se considera viable económicamente ya que puede ser elaborado por el departamento de mantenimiento de la empresa, el costo de este es alrededor de los 30 mil colones.
Ambiental	Estos dispositivos en sí no perjudican al ambiente. Sin embargo, cuando cumplan con su vida útil, se le enviará a una empresa que se encargue de darle el debido tratamiento.		El dispositivo en sí no perjudica al ambiente. Durante su fabricación se pueden generar desechos o sobrantes que pueden ser utilizados en futuros proyectos.
Salud y seguridad	La implementación reduce la adopción de posturas forzadas, y flexiones elevadas de cuello, tronco y brazos al recoger los sacos del piso, sin embargo, para vaciar el contenedor, es probable que se deba de realizar algún tipo de esfuerzo.	La implementación reduce la adopción de posturas forzadas, y flexiones elevadas de cuello, tronco y brazos al recoger los sacos del piso, sin embargo, para vaciar el contenedor, es probable que se deba de realizar algún tipo de esfuerzo, además, estos tienden abarcar mayor espacio debido a su forma, el cual se encuentra limitado en el área de cernidores.	La implementación reduce la adopción de posturas forzadas, y flexiones elevadas de cuello, tronco y brazos al recoger los sacos del piso, además, de facilitar el acceso al material mejorando las posturas.

Alternativa	#1 Contenedor de utilidad	#2 Basurero industrial	#3 Marco metálico			
Cultural y social	Esta alternativa se considera parcialmente viable ya que, aunque se adapta a la política salud y seguridad de sus trabajadores, no reduce en su totalidad la necesidad de realizar esfuerzos para posteriormente sacar los sacos del contenedor		Esta alternativa se considera viable ya que se adapta con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, reduciendo el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas al recoger los sacos directamente en el suelo			
Estándares	Para la selección de contenedores para los sacos no se establecen estándares de selección, se considera la posibilidad de que dicho equipo pueda originar la aparición de nuevos riesgos. Dados estas variables se considera viable la alternativa #3 ya que esta se puede diseñar con las dimensiones apropiadas para el espacio de trabajo, además que se reducen los sobre esfuerzos al recoger los sacos o bien al vaciar el contenedor.					
Resumen viabilidad						
Alternativa	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Estándares	Total
#1	5	10	5	5	5	30
#2	5	10	5	5	5	30
#3	10	10	10	10	10	50

Cuadro. IV-12. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el embalaje manual en ensacadora (Prioridad alta).

Alternativa	#1 Máquina paletizadora	#2 Dispensador de plástico	#3 Dispensador metálico
Económico	<p>La viabilidad económica de esta alternativa es buena pues se encuentran a la venta a nivel nacional, el precio va desde los \$3000. La instalación y mantenimiento la puede realizar el departamento de mantenimiento por lo que no hay costos adicionales. Cabe mencionar que propicia un uso más eficiente de plástico film, ahorrando costos en este producto.</p>	<p>La viabilidad económica de esta alternativa es buena pues se encuentran con precios accesibles desde los 40 mil colones. Y al ser una herramienta manual no es necesario ningún tipo de instalación o mantenimiento específico que aumente los costos.</p>	<p>Al igual que la alternativa #2 la viabilidad económica es buena pues se encuentran con precios accesibles desde los 30 mil colones.</p>
Ambiental	<p>Esta alternativa se considera viable ya que el dispositivo como tal no afecta el ambiente. Sin embargo, cuando cumpla con su vida útil, se le enviará a una empresa que se encargue de darle el debido tratamiento. Cabe resaltar que el consumo energético de la máquina es bajo ya que se enciende únicamente cuando se debe paletizar. Además, los dispositivos generan un uso más eficiente del plástico film utilizado para paletizar, por consiguiente, genera menor cantidad de desechos.</p>	<p>Ambas alternativas se consideran viables ambientalmente ya que, al ser una herramientas manuales, no generan ningún impacto al ambiente. Además, los dispositivos generan un uso más eficiente del plástico film utilizado para paletizar, por consiguiente, genera menor cantidad de desechos. Inicadamente, cuando cumplan con su vida útil, debiera ser enviado a la empresa correspondiente para darle el debido tratamiento.</p>	

Alternativa	#1 Máquina paletizadora	#2 Dispensador de plástico	#3 Dispensador metálico			
Salud y seguridad	La implementación de la alternativa permite reducir la repetitividad de la tarea, el manejo de rollo de plástico film y mejora las posturas ya que el trabajador se encargará únicamente de monitorear la maquinaria sin realizar esfuerzo físico.	La implementación reduce la adopción de posturas forzadas, gracias a su diseño ergonómico, permitiendo un mejor agarre y posicionamiento de las manos. Siendo esta opción más liviana que la metálica, permitiendo mayor comodidad y menor fatiga muscular al realizar la tarea.	La implementación reduce la adopción de posturas forzadas, gracias a su diseño ergonómico, permitiendo un mejor agarre y posicionamiento de las manos.			
Cultural y social	Esta alternativa es viable, ya que se alinea con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, reduciendo, eliminando la repetitividad y las posturas forzadas de la tarea.	Ambas alternativa se consideran parcialmente viables, ya que, aunque se alinean con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, no eliminan el riesgo en su totalidad ya que el trabajador debe de realizar la tarea de forma manual, pero adoptando posturas menos forzadas.				
Estándares	La alternativa #1 tomando como referencia <i>Guía para la selección de ayudas a la manipulación manual de cargas</i> del INSST se considera viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal y vertical y es apto para el lugar de trabajo, optimizando el proceso de paletizado.	Tomando como referencia <i>Guía para la selección de herramientas manuales del INSST</i> . La alternativa #2 se considera más viable, ya que cuenta con mayor número de respuestas afirmativas en el cuestionario para la selección de herramientas manuales.				
Resumen viabilidad						
Alternativa	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Estándares	Total
#1	5	10	10	10	10	45
#2	10	10	10	5	10	45
#3	10	10	5	5	5	35

Cuadro. IV-13. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el vertido de sacos en máquina mezcladora “pantalones” (Prioridad muy alta).

Alternativa	#1 Transpaleta elevadora	#2 Mesa elevadora de tijera	#3 Mesa elevadora de tijera rotativa
Económico	En el mercado existe variedad de carretillas elevadoras con un costo alrededor de los 700 mil colones. La instalación y mantenimiento la puede realizar el departamento de mantenimiento por lo que no hay costos adicionales de contratación de servicios.	Existe gran variedad de modelos en el mercado con precios desde los \$2000. La instalación y mantenimiento la puede realizar el departamento de mantenimiento por lo que no hay costos adicionales de contratación de servicios.	La alternativa no se considera viable en términos económicos ya que, tras un análisis, en el mercado nacional no se encontró el producto, por lo que el costo se ve afectado por la importación. El precio va alrededor de los \$6000 más importación. Este tipo de equipos no genera costos adicionales de instalación.
Ambiental	Los dispositivos en sí no perjudican al ambiente ni requieren de operaciones civiles para su instalación. Sin embargo, cuando cumplan con su vida útil, se deberá contratar a una empresa que se encargue de darle el debido tratamiento.		
Salud y seguridad	El dispositivo se considera viable, ya que permite posicionar, localizar y manejar los materiales debido a que la altura de trabajo se regula automáticamente a medida que disminuye o aumenta la altura del apilamiento. Además, permite el traslado, evitando aglomerar el lugar de trabajo con maquinarias	El dispositivo se considera viable, ya que permite adaptar la altura de la superficie a cada necesidad, pudiendo bajar o subir las cargas situandolas a una altura idónea para su manipulación. Sin embargo, esta se debe tener de forma permanente en el área de trabajo.	El dispositivo permite manejar los materiales desde una altura favorable para el trabajador. Con lo cual, se evitan alcances alejados mediante una plataforma giratoria para palets que permita colocar el material en la zona de alcance más apropiada. Sin embargo, debido a su función rotatoria podría limitar el espacio y orden de las áreas de trabajo de forma que incremente la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Alternativa	#1 Transpaleta elevadora	#2 Mesa elevadora de tijera	#3 Mesa elevadora de tijera rotativa			
Cultural y social	Tanto la alternativa #1 como la #2 se consideran parcialmente viables, ya que, aunque se alinean con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, no elimina la manipulación de las cargas de forma manual por lo que amerita la implementación de otros controles. En cuanto a aspectos culturales la alternativa se considera viable ya que es acorde a las características de los trabajadores.		Esta alternativa se considera parcialmente viable ya que como se indica en la viabilidad de salud y seguridad, debido al espacio limitado en ciertas áreas de la empresa por lo que podrían generarse nuevos accidentes o lesiones. En cuanto a aspectos culturales la alternativa se considera viable ya que es acorde a las características de los trabajadores.			
Estándares	Tomando como referencia <i>Guía para la selección de ayudas a la manipulación manual de cargas</i> del INSST					
	Esta alternativa se considera viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal y vertical y es apto para el lugar de trabajo sin necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro.	Esta alternativa se considera parcialmente viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal pero no el vertical y es apto para el lugar de trabajo sin necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro.	Al igual que la alternativa #2, se considera parcialmente viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal pero no es apto para el lugar de trabajo por la necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro. Además, se debe prestar atención a los nuevos riesgos que podría generar debido al espacio y la función rotativa.			
Resumen viabilidad						
Alternativa	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Estándares	Total
#1	10	10	10	5	10	45
#2	10	10	5	5	5	35
#3	0	10	5	5	5	25

Cuadro. IV-14. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el traslado de sacos en máquina mezcladora “pantalones” y dispensado (Prioridad muy alta en ambos casos).

Alternativa	#1 Carretilla con mesa de tijera	#2 Carro plataforma	#3 Transpaleta elevadora
Económico	Esta alternativa es viable desde el punto de vista económico. Ya que existe variedad en el mercado y el precio se encuentra alrededor de los 150 mil colones. Además, no genera costos adicionales ya que el mantenimiento lo puede realizar el departamento de mantenimiento.	Al igual que la alternativa #1 esta se considera viable desde el punto de vista económico. Ya que existe variedad en el mercado con un precio alrededor de los 100 mil colones. Además, no genera costos adicionales ya que el mantenimiento lo puede realizar el departamento de mantenimiento.	En el mercado existe variedad de carretillas elevadoras con un costo alrededor de los 700 mil colones. La instalación y mantenimiento la puede realizar el departamento de mantenimiento por lo que no hay costos adicionales de contratación de servicios.
Ambiental	El dispositivo en sí no perjudica al ambiente y no requiere de operaciones civiles para su instalación. Sin embargo, cuando cumpla con su vida útil, se deberá contratar a una empresa que se encargue de darle el debido tratamiento.		
Salud y seguridad	La implementación permite regular la altura de la superficie de trabajo y a su vez facilita el transporte, reduciendo la adopción de posturas forzadas, al estar el trabajador con la carga a una altura entre los nudillos y los codos, evitando tener que agacharse. Sin embargo, la capacidad de esta es limitada por lo que se debería de realizar el traslado por partes.	Los dispositivos de transporte reducen el riesgo de lesión, proporcionando la fuerza de empuje y tracción a través de medios mecánicos y eliminando la necesidad de manejar manualmente los materiales, sin embargo, no elimina la necesidad de agacharse para tomar la carga.	El dispositivo se considera viable, ya que permite posicionar, localizar y manejar los materiales debido a que la altura de trabajo se regula automáticamente a medida que disminuye o aumenta la altura del apilamiento. Además, permite el traslado, evitando aglomerar el lugar de trabajo con maquinarias

Alternativa	#1 Carretilla con mesa de tijera	#2 Carro plataforma	#3 Transpaleta elevadora			
Cultural y social	Esta alternativa se considera parcialmente viable, ya que, aunque se alinea con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, no elimina la manipulación de las cargas de forma manual por lo que amerita la implementación de otros controles.		El dispositivo se considera viable, ya que se alinea con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, reduciendo la manipulación manual de las cargas.			
Estándares	Tomando como referencia <i>Guía para la selección de ayudas a la manipulación manual de cargas</i> del INSST					
	Esta alternativa se considera viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal y vertical y es apto para el lugar de trabajo sin necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro. Sin embargo, se debe prestar atención a los nuevos riesgos que podría generar debido a la repetitividad.	Esta alternativa se considera parcialmente viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento vertical pero no el horizontal y es apto para el lugar de trabajo sin necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro.	Esta alternativa se considera viable ya que es apto para el tipo de carga, reduce el desplazamiento horizontal y vertical y es apto para el lugar de trabajo sin necesidad de pasar las cargas de un plano de trabajo a otro.			
Resumen viabilidad						
Alternativa	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Estándares	Total
#1	10	10	5	10	10	45
#2	10	10	5	5	5	35
#3	10	10	10	10	10	50

Cuadro. IV-15. Matriz de comparación de viabilidad en aspectos económicos, ambientales, salud y seguridad, cultural y social y ética y equidad para el acceso a la máquina mezcladora “pantalones”.

Alternativa	#1 Escalones de huella ancha	#2 Escalones huella ancha y baranda ambos lados	#3 Escalones huella ancha y baranda un lado
Económico	Las tres alternativas propuestas se considera viables económicamente ya que puede, ser elaboradas por el departamento de mantenimiento de la empresa, sin generar grandes costos los cuales van desde los 25 mil hasta las 40mil colones.		
Ambiental	Los dispositivos en sí no perjudican al ambiente. Durante su fabricación se pueden generar desechos o sobrantes que pueden ser utilizados en futuros proyectos. Sin embargo, cuando cumpla con su vida útil, se deberá contratar a una empresa que se encargue de darle el debido tratamiento.		
Salud y seguridad	La implementación, aunque proporciona mayor estabilidad al tener mayor apoyo para los pies mientras se maneja la carga, no tiene ningún sistema de seguridad ante posibles caídas o bien donde el trabajador se pueda sostener para subir.	Al igual que la alternativa #1 proporciona estabilidad al tener mayor apoyo en los pies, además, en el peldaño más alto al ser de mayor superficie se puede movilizar con mayor facilidad y confianza. Además, cuenta con baranda a ambos lados como dispositivo de seguridad ante caídas.	Al igual que las alternativas anteriores proporciona estabilidad al tener mayor apoyo en los pies, además, en el peldaño más alto al ser de mayor superficie se puede movilizar con mayor facilidad y confianza, además, cuenta con baranda a un solo lado, esto con el fin de poder utilizar herramientas mecánicas para el levantamiento de la carga sin necesidad de subir y bajar contantemente las gradadas

Alternativa	#1 Escalones de huella ancha	#2 Escalones huella ancha y baranda ambos lados	#3 Escalones huella ancha y baranda un lado			
Cultural y social	Esta alternativa se considera parcialmente viable ya que se adapta con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, reduciendo el riesgo de sufrir caídas y realizar sobreesfuerzos al mantener el equilibrio mientras se sube con la carga, sin embargo, los costados no presentan protección.	Esta alternativa al igual que la #1 se considera parcialmente viable ya que se adapta con la política y los valores de la empresa en cuanto a la protección de la salud y seguridad de sus trabajadores, reduciendo el riesgo de sufrir caídas y realizar sobreesfuerzos al mantener el equilibrio mientras se sube con la carga. Sin embargo, las barandas en ambos lados pueden dificultar la correcta utilización de otras ayudas mecánicas.	Esta alternativa se considera viable ya que al igual de las anteriores se adapta a la política y valores de la empresa, pero además no genera nuevos riesgos o dificultades para los trabajadores.			
Estándares	<p>Tomando como referencia la <i>INTE/ISO 14122:2018. Seguridad de la maquinaria. Medios de acceso permanentes a máquinas.</i></p> <p>Los medios de acceso deben diseñarse y construirse y los materiales seleccionarse de manera que resistan las condiciones uso tomando en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionamiento y selección de los componentes para garantizar rigidez y estabilidad. 2. Condiciones del entorno 3. Posicionamiento de los elementos de construcción de manera que no se pueda acumular líquido o polvo. 4. Uso de materiales compatibles 5. Toda parte que puede estar en contacto con los usuarios debe diseñarse de manera que no provoque daño u obstaculice o estorbe 6. Materiales con resistencia adecuada al deslizamiento 					
Resumen viabilidad						
Alternativa	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Estándares	Total
#1	10	10	5	5	10	40
#2	10	10	5	5	10	40
#3	10	10	10	10	10	50

1.2. Selección de las alternativas más viables

A partir del análisis anterior se concluye que las alternativas de solución más viables son:

Cuadro. IV-166. Alternativas más viables por tarea.

Tarea	Alternativa más viable
Vertido de sacos en cernidores	Transpaleta elevadora
Vertido de sacos en máquina mezcladora “pantalones”	
Traslado de sacos en área de máquina mezcladora “pantalones”	
Traslado de sacos en área de dispensado	Carretilla con mesa de tijera
Limpieza de cernidores	Cepillo de limpieza
Recoger sacos vacíos en área de cernidores	Marco metálico
Embalaje manual en ensacadora	Dispensador plástico Máquina paletizadora
Acceso a máquina mezcladora	Escalones de huella ancha con baranda a un lado

A continuación, se presentan los equipos propuestos los cuales fueron seleccionados a partir del análisis de viabilidad, estableciendo los requerimientos en cada caso lo que permite elegir la mejor opción de acuerdo con las necesidades, características del proceso.

- **Control ingenieril para las tareas de vertido de sacos en cernidores y el vertido y traslado de sacos en máquina mezcladora “pantalones”.**

Para las tareas de vertido de sacos en cernidores y el vertido y traslado de sacos en máquina mezcladora “pantalones” se propone implementar carretilla paleta de tijereta manual modelo EOSLIFT I10 del proveedor Capris.



Figura. IV-2. Carretilla elevadora propuesta.
Fuente. Capris, 2020

Dentro de las características de la carretilla se tienen:

- ✓ Permite ser usada como plataforma de trabajo elevada o como carretilla paleta de transporte tradicional.
- ✓ Estructura brinda gran fuerza, levantamiento estable.
- ✓ Cuenta con manigueta Eoslift la cual garantiza tener un estándar de diseño científico ergonómico mejorando la confortabilidad y reduciendo la fatiga.
- ✓ Cumple con certificación EN ISO3691-5:2009 Carretillas de manutención. Requisitos de seguridad y verificación. Parte 5: Carretillas conducidas a pie.
- ✓ La capacidad de carga es de 1000 kg.
- ✓ Altura mínima de las paletas 85 mm.
- ✓ Altura máxima de las paletas 800 mm.

Dado que para el vertido de sacos en cernidores el trabajador debe de tomar los sacos desde el pallet para ser vertidos al cernidor, los trabajadores deben de constantemente levantar sacos desde diferentes alturas, situación que la carretilla elevadora busca corregir. Esta carretilla permitirá adecuar la altura de la carga de tal forma que se tomen posturas forzadas al agacharse y tomar la carga desde muy abajo, además de permitir posicionar la carga cerca de la entrada del cernidor.

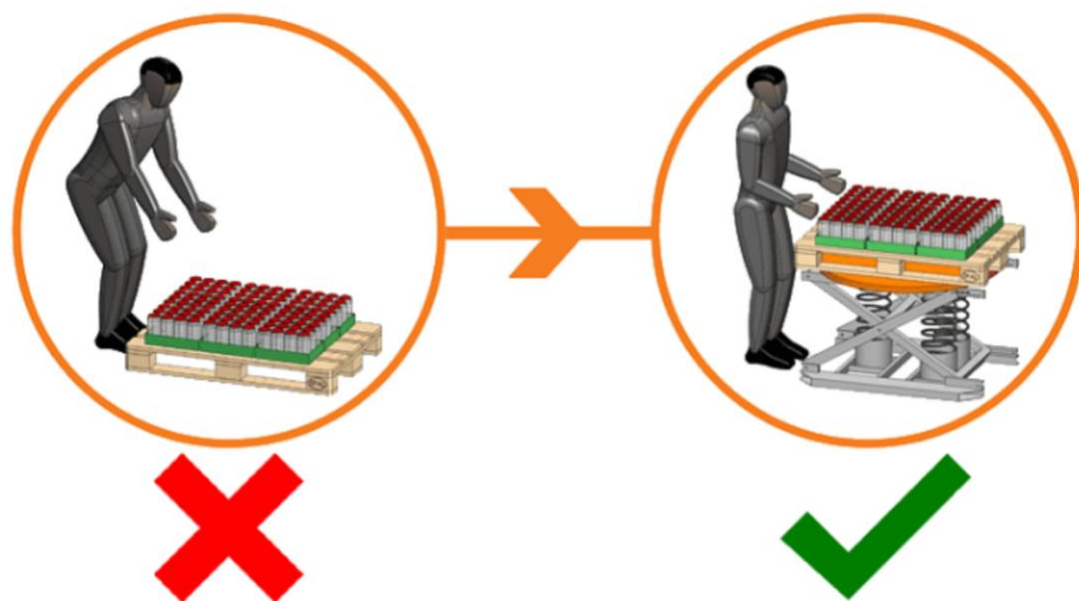


Figura. IV-3. Diferencia de postura al utilizar carretilla elevadora.

- **Control ingenieril para el traslado de sacos en el área de dispensado.**

Para la tarea de traslado de sacos en el área de dispensado se propone implementar la carretilla con mesa de tijereta manual modelo EOSLIFT TA50 del proveedor Capris.



Figura. IV-4. Carretilla con mesa de tijereta manual propuesta.
Fuente. Capris, 2020

Dentro de las características de la carretilla se tienen:

- ✓ Capacidad de carga: 500 kg.
- ✓ Rango altura de la mesa: 432 x 1000 mm
- ✓ Las ruedas de nylon por lo que reducen el esfuerzo del operario y ayudan a que la mesa suba y baje suavemente
- ✓ Cuenta con sistema hidráulico y una válvula antiexplosiva, lo que favorece la seguridad y asegura una bajada suave en todo momento.

En el área de dispensado se presenta constantemente el traslado de sacos de un lado a otro de la bodega, por lo tanto, se propone una carretilla manual, para cargas pequeñas y de fácil manejo, a ser utilizada y evitar el transporte manual de la carga.

- **Control ingenieril para la limpieza de cernidores.**

En la tarea de limpieza de los cernidores se propone implementar un cepillo de limpieza industrial a modo de eliminar los grumos que se generan durante el vertido y saturan los cernidores. Por lo tanto, para la limpieza de los cernidores se propone implementar el cepillo telescópico de limpieza marca Aricasa del proveedor EPA.



Figura. IV-5. Cepillo telecópico de limpieza propuesta.

Fuente. EPA, 2020

Dentro de las características del cepillo se tienen:

- ✓ Dimensiones: 12,6 x 8,3 x 120 cm
- ✓ Extendible hasta 2 m.
- ✓ Material: plástico

- **Control ingenieril para la recolección de sacos vacíos en cernidores.**

Para la tarea de recolección de sacos en el área de cernidores se propone que el departamento de mantenimiento elabore un marco metálico con ajuste para una bolsa, tal como se muestra en la siguiente imagen.

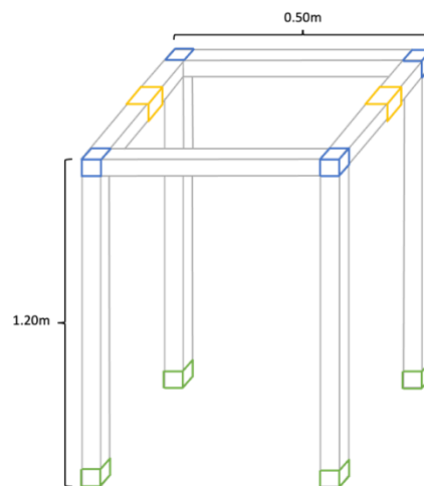






Figura. IV-6. Diseño de marco metálico propuesto.

En el cuadro a continuación se presenta a detalle cada una de las piezas que conforman marco metálico.

Cuadro. IV-17. Detalle de la propuesta.

Pieza	Cantidad	Dimensiones	Material
Tubo cuadrado 	4	Espesor 1/2" Largo 50cm	Aluminio
	2	Espesor 1/2" Largo 50cm	
	2	Espesor 1/2" Largo 30cm	
Unión en tres direcciones 	4	Espesor 1/2"	Aluminio
Prensa tipo C 	4	Espesor 1/2" Largo 5 cm	Aluminio
Tapas de hule 	4	1/2"	Hule

- **Control ingenieril para el embalaje manual en ensacadora**

En relación con el embalaje manual se determinaron dos alternativas como viables las cuales son el dispensador manual de plástico y la máquina paletizadora, por lo tanto, se recomienda la implementación de ambas, dado que el dispensador manual tiene un costo relativamente bajo. Este se puede adquirir para ser usado mientras la empresa puede adquirir la máquina paletizadora ya que este si involucra una inversión mayor de recursos.

Para el dispensador manual se recomienda el de la empresa EMPLAST, este consiste en una herramienta manual de plástico resistente, cuenta con agarre ergonómico y es fácil de usar



Figura. IV-7. Dispensador manual de plástico propuesto.

Fuente. EMPLAST, 2020

Como máquina paletizadora igualmente se recomienda la de la empresa EMPLAST la cual es una herramienta manual práctica y fácil de utilizar, logrando un mejor rendimiento. Además, facilita la tarea ya que es ligero y se adapta a cualquier tipo de plástico.



Figura. IV-8. Máquina paletizadora propuesta.

Fuente. EMPLAST, 2020

- **Control ingenieril para el acceso a máquina mezcladora “pantalones”**

Finalmente, como control ingenieril para el acceso a la máquina mezcladora “pantalones” se propone que el departamento de mantenimiento elabore una escalera de huella ancha con baranda a un solo lado, similar a la que se presenta en la siguiente figura.






Figura. IV-9. Escalera propuesta.

Fuente. Imágenes de Google, 2020

En el cuadro a continuación se presenta a detalle cada una de las piezas que conforman la escalera propuesta.


Cuadro. IV-18. Detalle de la propuesta.

Pieza	Cantidad	Dimensiones	Material
Tubo redondo 	2	Espesor 1/2" Largo 10 m	Acero inoxidable
Láminas de acero inoxidable labradas 	2	40 x 60 cm	Acero inoxidable
	1	80 x 60 cm	
Tapas de hule 	4	1/2"	Hule

B. Controles administrativos


Los controles administrativos son un reforzamiento a los controles ingenieriles que se han debido implementar, proveyendo de manuales y procedimientos. Además, cuando no es posible colocar controles de ingeniería que contengan el peligro, la utilización de los controles administrativos genera conciencia y advierte al trabajador acerca de un peligro determinado y de las medidas que se deben tomar para mitigarlo. Ejemplos de estos controles son los carteles, las señales, la difusión de procedimientos, etc. Por lo tanto, como parte de los controles administrativos del presente programa se establecen los siguientes:

- 1) Procedimiento P-02: Manejo manual de cargas. (aplicado en tareas de ensacado, cosedora, llenado de sacos pantalones y formulación).
- 2) Procedimiento P-03: Buenas prácticas en el uso de carretilla manual.
- 3) Procedimiento P-04: Operación de montacargas (almacenamiento y prevención de LME).
- 4) Procedimiento P-05: Orden y aseo del lugar de trabajo.
- 5) Procedimiento P-06: Proceso de comunicación.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

1. Procedimiento para el manejo manual de cargas

Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore	Código: P-02
			Última modificación: 01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

1. OBJETIVO


El presente procedimiento tiene por objeto reglamentar las disposiciones y definir responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo de exigencias de carga física en el trabajo y los límites recomendados para la manipulación manual de cargas a modo de prevenir el riesgo de ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales en los colaboradores de Vitaminas y Minerales S.A. (VYMISA).

2. 2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los colaboradores que tengan relación con el manejo manual de cargas en la empresa Vitaminas y Minerales S.A., primordialmente en las tareas cernidores, dispensado y ensacado.

3. DEFINICIONES

- **Actividad:** Conjunto sistemático de tareas que se desarrollan para obtener un fin determinado, dentro de un proceso de trabajo.
- **Agarre:** Punto desde el cual se sujeta o toma con las manos un objeto o una carga, para levantarla y/o trasladarla.
- **Ángulos de confort:** Rangos de arcos de movimiento articular, que, conforme a los estudios de fisiología del trabajo, generan en el trabajador la sensación de comodidad y generalmente tienen menos demanda de esfuerzo físico.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- **Aptitud física:** Conjunto de condiciones musculoesqueléticas y cardiorrespiratorias, que las personas deben poseer, para responder a las exigencias de carga física.

- **Carga:** Cualquier objeto animado o inanimado (incluyendo personas, animales y materiales), cuyo peso supera los 3 kilogramos, susceptible de ser manipulado y requiere el uso de fuerza humana para ser desplazado o colocado en su posición definitiva.


- **Carga liviana:** Cualquier objeto animado o inanimado (incluyendo personas, animales y materiales), cuyo peso es igual o inferior a 3 kilogramos, susceptible de ser manipulado y requiere el uso de fuerza humana para ser desplazado o colocado en su posición definitiva.

- **Descenso manual:** Movimiento de una carga sin ayuda mecánica, desde su posición inicial hasta una más baja.


- **Empujar:** Esfuerzo físico humano donde la fuerza motriz se dirige al frente y lejos del cuerpo del operador, a medida que éste permanece en posición bípeda o se mueve hacia adelante.

- **Esfuerzo físico:** Corresponde a las exigencias biomecánicas y fisiológicas que demanda en el individuo la manipulación manual de cargas.

- **Halar:** Esfuerzo físico humano donde la fuerza motriz se halla en frente del cuerpo y se dirige hacia el mismo a medida que el cuerpo permanece en posición bípeda o se mueve hacia atrás.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- **Levantamiento manual:** Movimiento de una carga, sin ayuda mecánica desde su posición inicial hasta una posición más alta.
- **Manipulación manual de cargas:** Cualquier actividad que requiera el uso de fuerza humana para levantar, bajar, halar, empujar, transportar o de otro modo mover o controlar una carga, incluyendo la manipulación de cargas livianas con alta repetitividad.
- **Movimiento:** Cambio de posición o lugar en el espacio de un segmento corporal, o de la carga, con respecto al punto de inicio del desplazamiento realizado.
- **Plano de trabajo:** Se refiere a la altura de la superficie en la cual el trabajador manipula los diferentes elementos de trabajo.
- **Repetitividad:** Característica de una tarea cuando una persona continuamente realiza el mismo ciclo de trabajo, acciones técnicas y movimientos.
- **Ritmo de la tarea:** Característica relacionada con la proporción entre el tiempo de un movimiento de una operación y otra.
- **Tarea:** Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo y procedimiento específico de trabajo que requiere de esfuerzo físico y mental.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- **Transporte manual:** Desplazamiento de una carga de un lugar a otro cuando permanece levantada y soportada mediante fuerza humana.

- **Zonas de trabajo:** Espacio o área con respecto al cuerpo, en la cual se disponen máquinas, herramientas, materiales, sustancias, objetos o cargas a manipular por el trabajador de forma frecuente o esporádica en el desempeño de sus tareas.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Encargo de Salud Ocupacional


- Evaluar los riesgos a los cuales estarán expuestos los trabajadores, definiendo las medidas de control que se requieran y los equipos de protección personal.

4.2. Comisión de Salud Ocupacional

- Mantenimiento y control de este procedimiento.
- Ejecución de este procedimiento.

4.3. Supervisores de área

- Velar por el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.
- Instruir permanentemente al personal sobre el mismo, cuando se desvíen de dicho procedimiento.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

4.5. Operarios

- Tiene la obligación de respetar, cumplir y hacer cumplir todas las normas establecidas en este procedimiento

4.6. Recursos Humanos


- Es el responsable de dar a conocer a todo el personal la política de Trabajo Seguro en la Manipulación Manual de Cargas, así como de dar el apoyo necesario a las Gerencias y Mandos Medios para el cumplimiento de este procedimiento.
- Recursos Humanos tiene la responsabilidad de diseñar un programa de capacitación sistemático para los colaboradores que realicen manipulación manual de cargas en la empresa.

5. DESCRIPCIÓN

5.1. Manipulación manual de cargas

Cualquier operación de transporte, levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento de una carga por parte de uno o varios trabajadores, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Puede entrañar un potencial riesgo la manipulación de cargas de más de 3Kg si las condiciones ergonómicas son desfavorables y las de más de 25Kg, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables (INSHT, 2011).

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

La gerencia debe tomar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas siempre que esto sea posible. En caso de no poder evitarse se tomarán las medidas necesarias para reducir los riesgos a mediante:

- Utilización de ayudas mecánicas
- Reducción o rediseño de la carga
- Actuación sobre la organización del trabajo
- Mejora del entorno de trabajo


La gerencia debe proporcionar los medios apropiados para que los trabajadores reciban formación e información por medio de "programas de entrenamiento" que incluyan:

- Uso correcto de ayudas mecánicas
- Información de factores presentes en la manipulación y como prevenir riesgos debidos a ellos.
- Uso correcto del equipo de protección individual, si es necesario.
- Formación y entrenamiento en técnicas seguras para la manipulación de cargas.
- Información sobre el peso y el centro de gravedad de la carga.

5.2. Factores de riesgo

5.2.1. Características de la carga

- Es demasiado pesada o grande.
- Es voluminosa o difícil de sujetar.
- Está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Está colocada de tal modo que debe manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación.

5.2.2. Esfuerzo físico necesario


- No puede realizarse más que por un movimiento de torsión o flexión del tronco.
- Puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Se trata de alzar o descender la carga con necesidad de modificar al agarre.

5.2.3. Características del medio de trabajo

- El espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad.
- El suelo es irregular y puede dar lugar a tropiezos, o es resbaladizo.
- El medio de trabajo no permite la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

5.2.4. Exigencias de la actividad

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados.
- Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no puede modular.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.2.5. Factores individuales de riesgo

- La falta de aptitud física para realizar la tarea.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorso lumbar

5.3. ¿Qué se debe hacer?

5.3.2. Peso de la carga


Según el Decreto N° 11074-TSS sobre Levantamiento de pesos, se establecen dos casos de peso máximo en condiciones ideales, es decir, carga cerca del cuerpo, espalda derecha, sin giros ni inclinaciones, con posición neutral de la muñeca, realizando levantamientos suaves y espaciados y condiciones ambientales favorables.

Cuadro 1. Peso máximo permitido en condiciones ideales.

Casos	Peso Máximo en condiciones ideales
En general (hombres adultos)	20 kg
Mayor protección (mujeres, jóvenes y mayores)	15 kg

(Fuente. Decreto N° 11074-TSS)

Tras la aplicación del método NIOSH en las áreas de dispensado, cernidores, empaque y la máquina mezcladora conocida como “pantalones”. Según las condiciones presentes para cada área se recomienda los siguientes pesos máximos por persona.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Cuadro 2. Peso máximo permitido según resultados de la ecuación de NIOSH.


Área	Peso máximo permitido
Dispensado	11 kg
Cernidores	8 kg
Empaque	6 kg
Mezcladora "Pantalones"	8 kg

5.3.3. Posición de la carga con respecto al cuerpo

Se muestra la región en la cual se permite el manejo manual de carga en posición bípeda, estos valores son teóricos, por lo que se debe considerar la frecuencia de manipulación, la demanda física de la tarea, las capacidades individuales y las características de la carga.



Fuente: (Diego, Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de NIOSH, 2015)

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha: 01/2021	
	Versión: 001	

5.3.4. Desplazamiento vertical


El desplazamiento vertical de la carga corresponde a la distancia que recorre esta desde que se inicia el levantamiento hasta que acaba la manipulación. Lo ideal es que no supere los 25 cm. Son aceptables los que se producen entre la altura de los hombros y la altura de media pierna.

5.3.5. Giros del tronco

Siempre que sea posible se deben evitar los giros de tronco, ya que estos aumentan la fuerza compresiva de la zona lumbar. En este caso es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos, es decir, primero levantar la carga y después girar todo el cuerpo moviendo los pies, el trabajador debe dar un paso en sentido del movimiento.



Figura 1. Giros del tronco.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.3.6. Frecuencia de manipulación

Una frecuencia elevada (apreciable a partir de elevaciones de carga con frecuencia superior a una cada 5 minutos) en la manipulación manual de cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente. Si se manipulan cargas con frecuencia, el resto del tiempo de trabajo deben realizarse actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible recuperarse físicamente, rotando personal entre tareas de mayor a menor actividad como por ejemplo, del área de máquina mezcladora a la tarea ensacadora.

5.3.7. Transporte de la carga


Lo ideal es que no se transporte la carga una distancia superior a un metro y siempre evitar transportes superiores a 10 metros, en medida de lo posible utilizar ayudas mecánicas (INSHT, 2011).

5.3.8. Inclinación del tronco

El riesgo de lesión de la zona lumbar está directamente relacionado con la inclinación del tronco, por lo tanto, levantar una carga con el tronco inclinado aumenta el esfuerzo y la presión en la zona lumbar. La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha.



Figura 2. Inclinación del tronco.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.3.9. Tamaño de la carga

Una carga demasiado ancha obliga a mantener posturas forzadas de los brazos y no permite un buen agarre. Una carga demasiado profunda aumenta las fuerzas compresivas en la columna vertebral. Una carga demasiado alta puede entorpecer la visibilidad, aumentando el riesgo de tropiezos.

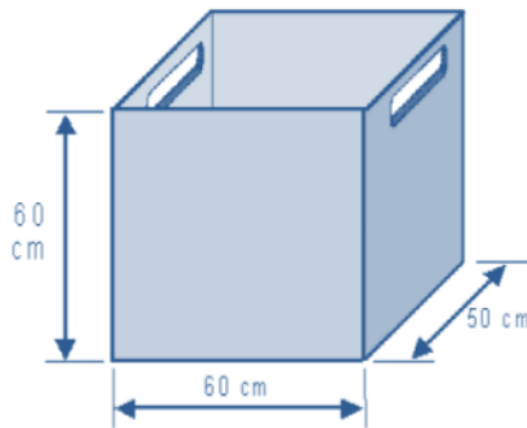



Figura 3. Tamaño máximo recomendable para una carga.
Fuente. (INSHT, 2011)

5.3.10. La superficie de la carga

La superficie de la carga no debe tener elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones (bordes cortantes o afilados, superficies calientes, frías, resbaladizas, etc.). En caso contrario se deben utilizar guantes para evitar lesiones en las manos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.3.11. Pausas o periodos de recuperación

Se deben realizar pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga (INSHT, 2011). Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.


5.3.12. Inestabilidad de la postura

Las tareas de manipulación de cargas deben ser realizadas preferiblemente sobre superficies estables, regulares, sin discontinuidades que permitan el agarre del calzado para evitar riesgos que puedan provocar tropiezos, resbalones y/o pérdida de equilibrio.

Se debe evitar manejar cargas subiendo cuestras, escalones o escaleras. Se prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

5.3.13. Condiciones físicas

- Se aconseja que la temperatura se mantenga entre los 14-25 °C (confort térmico), siendo esto posible por la ventilación presente en el lugar, sin embargo, se deben realizar estudios específicos.
- La iluminación debe ser suficiente alrededor de los 100 lux, evitándose los elevados contrastes que puedan cegar al trabajador, tal como lo indica la INTE 31-08-06-00, sin embargo, se deben realizar estudios específicos.
- Evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


5.3.14. Equipo de protección personal (EPP)

Los equipos de protección personal en ocasiones pueden entorpecer los movimientos del trabajador como, por ejemplo, los equipos de protección individual (gafas, máscaras, etc.), muy voluminosos, afecten la correcta visibilidad. Unos guantes inadecuados podrán disminuir la destreza manual y afectar la correcta sujeción de las cargas. La vestimenta de trabajo puede interferir en la manipulación si lleva bolsillos amplios, cinturones u otros elementos susceptibles de engancharse y provocar un accidente. Por lo tanto, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los EPP no deben interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión, ni disminuirán la destreza manual.
- Evitar los bolsillos, cinturones u otros elementos fáciles de enganchar.
- La vestimenta debe ser cómoda y no ajustada.
- El calzado debe dar soporte adecuado para los pies, con suela no deslizante, y proporcionar protección contra caída de objetos.

5.4. Técnica levantamiento de cargas

Se debe manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar. Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos:


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.4.1. Planificar el levantamiento

- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán usar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable de los sacos.
- Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se pueden resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

5.4.2. Colocar los pies

Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.4.3. Adoptar la postura de levantamiento

- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha.
- No flexionar demasiado las rodillas.
- No girar el tronco.
- No adoptar posturas forzadas.

5.4.4. Agarre firme


Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.

5.4.5. Levantamiento suave

Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

5.4.6. Evitar giros y carga pegada al cuerpo

Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.4.7. Depositar la carga

- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- Realizar levantamientos espaciados.

5.5. Técnica levantamiento de sacos

- Apoyar los pies firmemente.
- Separar los pies aproximadamente 50 cm.
- Doblar las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Sujetar el saco con ambas manos por debajo de la orilla más cercana.
- Inclínese hacia delante y ponga las rodillas rectas para sostener el saco.
- Con una mano hale el saco contra su cuerpo y con la otra mano sostenga la parte baja del saco.
- Levantar la carga con el esfuerzo de las piernas y con un movimiento suave.
- No girar el cuerpo mientras se levante, traslade o deposite una carga.
- No sobrepasar los límites permitidos de peso

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-02
PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS		Fecha: 01/2021
		Versión: 001

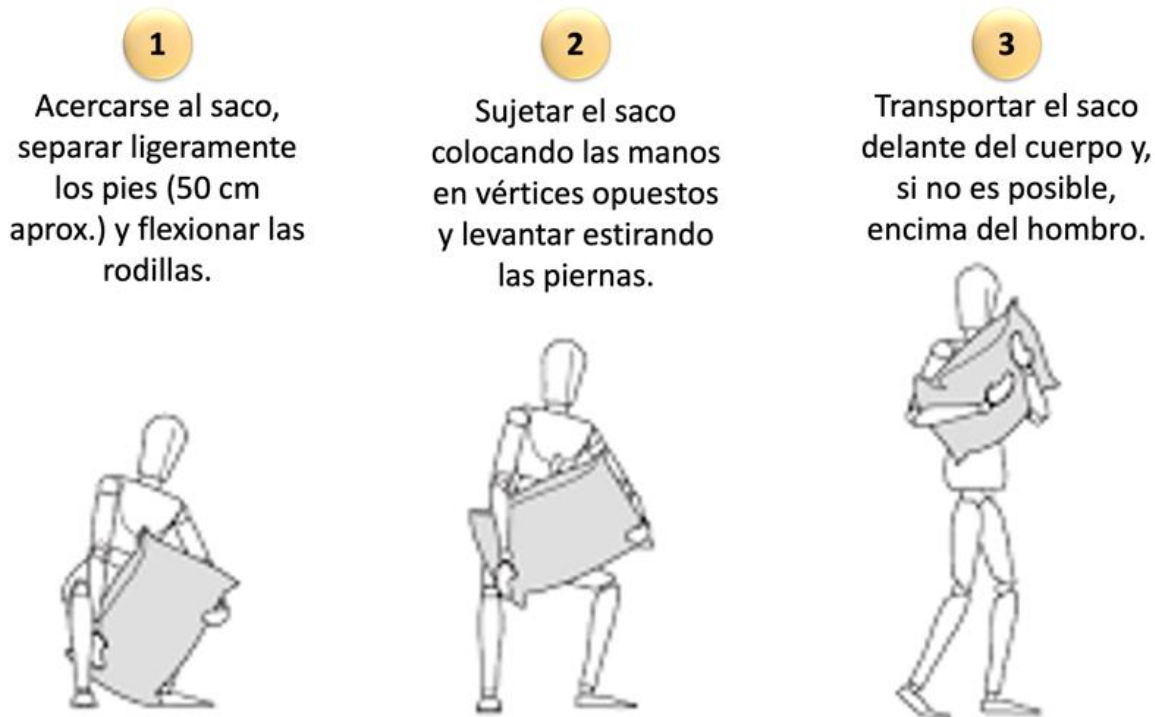



Figura 4. Técnica para levantamiento de sacos.
Fuente. (INSHT, 2011)

6. TABLA DE CONTROL DE MODIFICACIONES

Cuando un documento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.


Cuadro 3. Control de modificaciones.

Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

2. Procedimiento de buenas prácticas en el uso de carretilla manual – transpaleta manual

Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore	Código: P-03
			Última modificación: 01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

1. OBJETIVO


El presente procedimiento tiene por objetivo brindar buenas prácticas de trabajo durante el uso de carretillas manuales en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Vitaminas y Minerales S.A., con el fin de evitar sobreesfuerzos que potencialmente podrían causar lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los operarios de carretillas manuales, en las diferentes áreas de trabajo en la empresa Vitaminas y Minerales S.A. Aplica para todas las unidades de la empresa: planta de producción, bodegas y centros de distribución.

3. DEFINICIONES

- **Incidente:** Acontecimiento relacionado con el trabajo que da lugar o tiene el potencial de generar un daño, o un deterioro de la salud (sin importar gravedad), o fatalidad.
- **Accidente:** Es un incidente que ha generado un daño, un deterioro de la salud o una fatalidad.
- **Transpaleta:** El transpaleta manual, es una carretilla de pequeño recorrido de elevación, trasladable a brazo, equipada con una horquilla formada por dos brazos paralelos horizontales unidos sólidamente a un cabezal vertical provisto de ruedas en tres puntos de apoyo sobre el suelo y que puede levantar y transportar paletas o recipientes especialmente concebidos para este uso

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Supervisor de área


- Velar por el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.
- Vigilar la ejecución segura de sus deberes respecto a las disposiciones contenidas en este procedimiento y en otras normas que se puedan establecer.

4.2. Encargado de Salud Ocupacional

- Evaluar los riesgos a los cuales estarán expuestos los trabajadores, definiendo las medidas de control que se requieran y los EPP anexos a los básicos, los cuales deberán estar en buen estado al igual que las herramientas a utilizar.

4.3. Operarios

- Tienen la obligación de respetar, cumplir y hacer cumplir todas las normas establecidas en este procedimiento,

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha: 01/2021	
	Versión: 001	

5. DESCRIPCIÓN

5.1. Transpaletas manuales

El transpaleta manual es un tipo de carretilla manual que constituye un equipo básico, que tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas sobre pallets, desde los lugares de operación - generalmente las máquinas- a los lugares de almacenamiento o viceversa. Estos equipos son conducidos de forma manual por un operador. Se utilizan para mover paletas a nivel del suelo y levantarlas hasta la posición del nivel de carga. Las partes más importantes de un transpaleta manual se muestran a continuación:

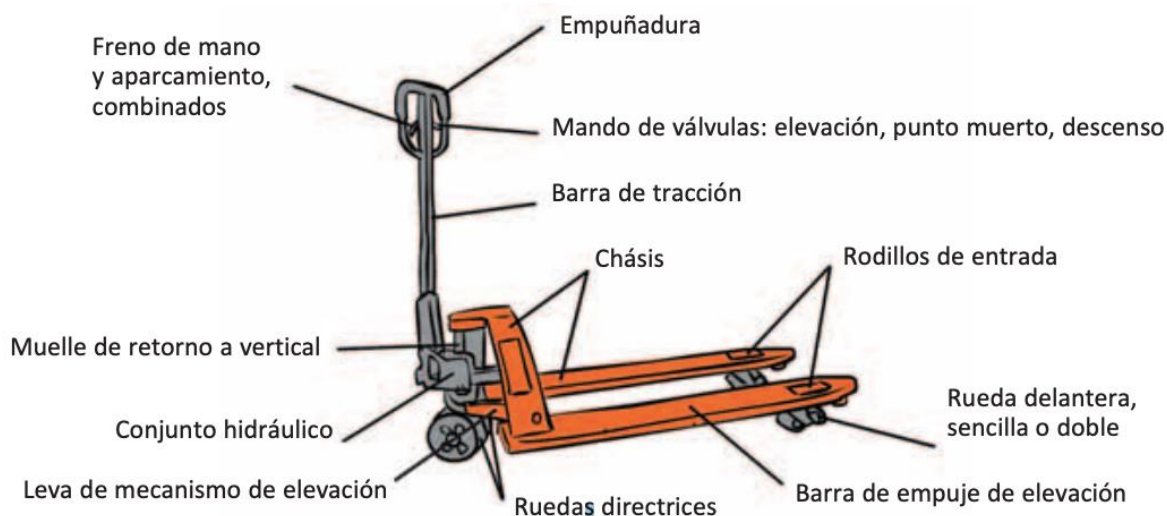



Figura 1. Partes carretilla manual - transpaleta manual.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.2. Riesgos asociados

En las tareas:


- Golpes contra las estructuras metálicas y/o punzantes.
- Sobre esfuerzos debido a:
 - Transporte de cargas demasiado pesadas
 - Esfuerzo de elevación de una sobrecarga que conlleva un esfuerzo de bombeo demasiado elevado
 - Superficie de trabajo en mal estado o irregular
 - Bloqueo de las ruedas directrices o porteadoras
 - Choques contra material, personas, objetos detenidos, etc.

En el lugar de trabajo:

- Caídas por desorden de los materiales en la superficie de trabajo.
- Caídas, golpes y contacto con elementos por falta de señalización de riesgos presentes en el lugar de trabajo.

5.3. Formación del operador

La formación del operador en el manejo de las carretillas elevadoras es primordial. Los operadores deben ser personas con las aptitudes psicofísicas y sensoriales adecuadas, que hayan recibido la formación suficiente, autorizados específicamente por el empresario para este fin y que exista constancia y registro tanto de la autorización como de la formación recibida.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.4. Antes de iniciar las tareas

Antes de iniciar las tareas con el transpaleta manual el trabajador debe controlar los siguientes aspectos:

- 1) El funcionamiento del freno.
- 2) El mecanismo de elevación.
- 3) Las ruedas; su estado y que giran libremente.
- 4) La situación y limpieza de las palas y del resto de los elementos.
- 5) El mecanismo de giro.

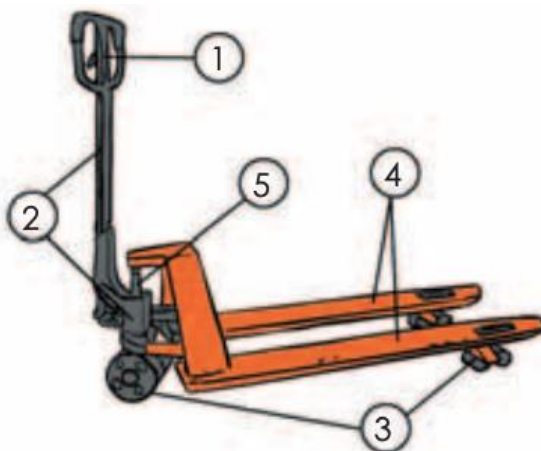



Figura 2. Diagrama partes a controlar carretilla manual - transpaleta manual.

Antes de realizar el levantamiento de una carga, el trabajador debe realizar las siguientes comprobaciones:

- Confirmar que el peso a levantar es apropiado para la capacidad del transpaleta y que la paleta o plataforma a su vez, también son las precisas para el que deben soportar, así como su buen estado.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Asegurar de que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a sus soportes.
- Comprobar que la longitud de la paleta o plataforma es mayor que la de las horquillas, ya que los extremos de estas no deben sobresalir.
- Nunca intentar elevar la carga con sólo un brazo de la horquilla.

5.5. Durante la conducción

El operario habilitado para el manejo del transpaleta deberá seguir una serie de normas de conducción y circulación que se exponen a continuación:

- Observar y respetar las señales y reglas de circulación en vigor en la empresa, siguiendo sólo los itinerarios fijados.
- Conducir el transpaleta manual tirando de ella con una mano por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto
- Procurar que el brazo y la barra de tracción constituyan una línea recta.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si es necesario retroceder, comprobar que no haya nada en el camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
- Evitar utilizar el transpaleta en superficies húmedas, deslizantes o desiguales y manipularla con las manos o el calzado húmedos, o con grasa.
- En caso de tener que descender una ligera pendiente, hacerlo solo si dispone de freno y situado siempre por detrás del equipo.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Solamente se admite el traslado en rampas con el transpaleta en vacío y debido a necesidades del transporte.
- Si se debe llevar a cabo trabajos de carga y descarga sobre un puente de carga, comprueba que:
 - Está bien situado y convenientemente fijado.
 - El vehículo con el que se encuentra unido el puente no puede desplazarse.
 - El puente puede soportar la carga máxima prevista contando el peso de la máquina.

5.6. Normas básicas de seguridad

Los transpaletas son el origen de bastantes accidentes laborales que tienen como consecuencias lumbalgias, hernias, heridas en las piernas y tobillos y aplastamientos y pinzamientos en pies y manos (INSHT, 2020); atentan tanto a los operarios que las manejan como a otros que se encuentren en sus proximidades. Por lo tanto, entre las principales medidas se tienen:

- El transpaleta no debe utilizarse en centros de trabajo donde haya rampas o en ciertas condiciones desfavorables como la superficie en mal estado, irregular o deslizante, condiciones que aunque no se encuentran presentes deben permanecer en constante monitoreo.
- Antes de utilizar el transpaleta verificar el buen estado, principalmente de su sistema de rodamiento, y el funcionamiento correcto del freno.
- Se considera recomendable limitar la utilización de transpaletas manuales al transporte de cargas que no superen los 1.500 kg y sólo emplearlas operarios con buenas condiciones físicas.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-03
PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE CARRETILLA MANUAL – TRANSPALETA MANUAL	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


- Para pesos superiores se deberían utilizar transpaletas dotadas de un motor eléctrico u otros dispositivos de manutención mecánica.
- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del transpaleta.
- Asegurarse que la paleta o plataforma es la adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- Asegurarse que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a sus soportes.

6. TABLA DE CONTROL DE MODIFICACIONES

Cuando un documento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.


Cuadro 1. Control de modificaciones.

Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

3. Procedimiento para la operación de montacargas

Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore	Código: P-04
			Última modificación: 01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha: 01/2021	
	Versión: 001	

1. OBJETIVO


El presente procedimiento tiene por objeto establecer el procedimiento seguro que deben seguir diariamente para operar montacargas en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Vitaminas y Minerales S.A., con el fin de evitar potenciales lesiones en los trabajadores.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los operadores de montacargas, en las diferentes áreas de trabajo en la empresa Vitaminas y Minerales S.A. Aplica para todas las unidades de la empresa: planta de producción, bodegas, centros de distribución y calle pública y áreas comunes en zona franca.

3. DEFINICIONES

- **Accidentes:** Es todo acontecimiento eventual, previsible e imprevisible, que pueda causar daños materiales o lesiones personales y que ocurra dentro de las horas de trabajo o como consecuencia del trabajo.
- **Carga:** Material, mercadería o producto que es transportada, almacenada o manipulada en el lugar asignado para el caso.
- **Montacargas:** Vehículo utilizado como ascensor para elevar las cargas.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Supervisor de planta

- Liderar la implementación de este procedimiento a través de la destinación de recursos que orienten a las personas involucradas en la ejecución de tareas con operación con montacargas.

4.2. Encargo de Salud Ocupacional

- Evaluar los riesgos a los cuales estarán expuestos los trabajadores, definiendo las medidas de control que se requieran y los equipos de protección personal.

4.3. Comisión de Salud Ocupacional


- Mantenimiento y control de este procedimiento.
- Ejecución de este procedimiento.

4.4. Supervisores de área

- Velar por el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.
- Instruir permanentemente al personal sobre el mismo, cuando se desvíen de dicho procedimiento.
- Evaluar la conducta de los operadores de montacargas diariamente y tomar medidas inmediatas para corregir operaciones negligentes o peligrosas

4.5. Operario del montacargas

- Tiene la obligación de respetar, cumplir y hacer cumplir todas las normas establecidas en este procedimiento

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Participar activamente en los entrenamientos orientados a brindar conocimientos en riesgos generados al trabajar con montacargas, con el fin de obtener criterio técnico en la realización de tareas dentro de los mismos.
- Es responsabilidad de los operarios realizar diariamente una inspección detallada del montacargas antes de iniciar con el documento de referencia “F-03-07-04-03: Inspección Diaria Montacargas” (Ver anexo A).
- Todo colaborador es responsable de dar a conocer a la Gerencia cualquier anomalía que presente el montacargas o de la cual se dé cuenta y no haya sido reportada.

5. DESCRIPCIÓN


5.1. Generalidades

5.1.1. Selección del operador de montacargas

- El montacargas puede ser operado únicamente por el personal autorizado, entrenado, certificado como operador de montacargas y con licencia D3 al día.
- El operador debe estar libre de incapacidades físicas que pudieran poner en riesgo su seguridad o la de sus compañeros.
- El operador debe ser apto física y mentalmente.

5.1.2. Equipo de protección personal (EPP)


Todos los operarios deben ser provistos con los siguientes requerimientos como mínimo:

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Casco de seguridad.
- Zapatos punta de acero.
- Guantes.
- Chaleco o uniforme con cinta reflectiva.
- Protectores auditivos (si aplica).
- Lentes de seguridad (si aplica).

5.1.3. Áreas de trabajo del montacargas

- Se den realizar análisis de riesgo completo, para todas las áreas donde operan los montacargas.
- Los peatones tienen prohibido transitar en áreas donde se estén desplazando y trabajando los montacargas, solo pueden desplazarse por las zonas establecidas para dicho fin.
- Las zonas donde transita el montacargas deben estar debidamente demarcadas con líneas anchas amarillas.
- Los montacargas solo podrán operar donde haya un espacio seguro, es decir, con la altura y ancho suficiente para maniobrar.
- Las superficies de trabajo deben ser niveladas y firmes, ya que huecos, resaltes o material suelto, podrían generar peligros en la operación del montacargas.
- Las áreas operativas deben estar libres de obstrucciones y protegidas por barreras.
- El montacargas se debe estacionar en un área establecida como segura.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.1.4. Requisitos del montacargas

El montacargas para ser operado debe estar equipado con:

- Dispositivo de alarma audible.
- Luces operativas en condiciones de trabajo.
- Espejos retrovisores.
- Cinturón de seguridad.
- Bocina o claxon.
- Marcado en un lugar visible, la carga máxima permisible en kilogramos.


5.1.5. Mantenimiento del montacargas

Para el mantenimiento del montacargas se deben realizar chequeos de rutina antes de iniciar la jornada de trabajo diariamente, donde se cubran las condiciones de frenos, luces, alarmas, sistemas hidráulicos, llantas y la integridad de la estructura y sus partes móviles. Se debe hacer uso apropiado de la lista de verificación F-03-07-04-03: Inspección Diaria Montacargas, firmada por los operadores.

5.1.6. Inspecciones rutinarias

El operario de montacargas, antes de iniciar su jornada de trabajo debe:

- Revisar el sistema de frenos y pedal de aceleración.
- Colocar la palanca de cambios en neutro.
- Girar la llave y revisar los indicadores de niveles.
- Revisar sistemas de dirección y controles.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha: 01/2021	
	Versión: 001	

5.6. Almacenamiento

5.6.1. Izaje de cargas

- Alinee las uñas del montacargas con el centro de la carga a levantar.
- Aproxímese a la carga en línea recta con las uñas en posición de desplazamiento.
- Deténgase cuando las uñas del montacargas se encuentren a 30 cm de la carga.
- Nivele las uñas y muévase lentamente hacia adelante hasta que la carga haga contacto con la parte posterior de las uñas.
- Levante la carga hasta eliminar el contacto con cualquier cosa que esté debajo de ella.
- Visualiza hacia atrás y asegúrese que el camino esté libre para poder retroceder, luego retroceda.
- Incline cuidadosamente la carga hacia atrás con el fin de estabilizarla.
- Diríjase al lugar donde desea colocar la carga.

1. Deténgase a 30 centímetros de la carga



2. Levante la carga




3. Mire por encima de ambos hombros



4. Incline la carga



	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha: 01/2021	
	Versión: 001	

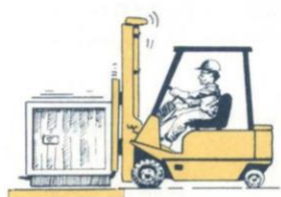
5.6.2. Descenso de la carga

- Alinee el montacargas con el punto de descargue
- Deténgase a 50cm del punto de descarga.
- Nivelas las uñas del montacargas.
- Acerque la carga hasta el punto deseado.
- Desmonte la carga cuidadosamente
- Asegure que no hay obstáculos para retroceder.
- Asegúrese de no enganchar la carga al retroceder.
- Incline levemente las uñas hacia delante
- Observe hacia atrás que no haya obstáculos y retroceda hasta que las uñas hayan salido totalmente de la plataforma de la carga.

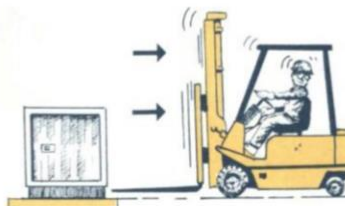
1. Deténgase a 30 centímetros del área de descarga




2. Aproxime la carga y bájela




3. Mire por encima de ambos hombros

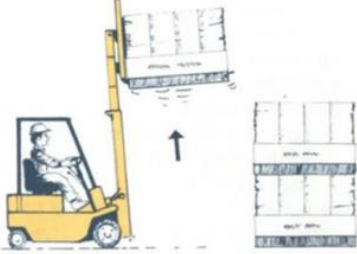
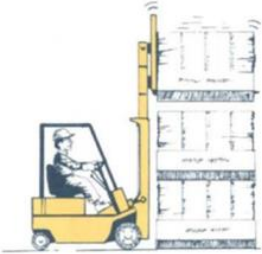
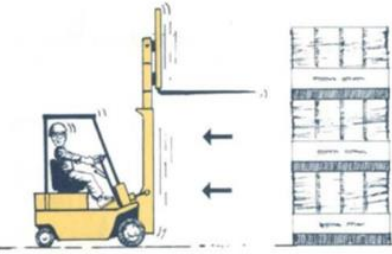
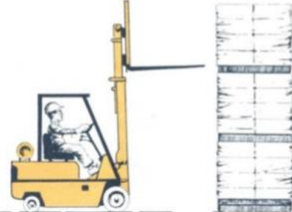

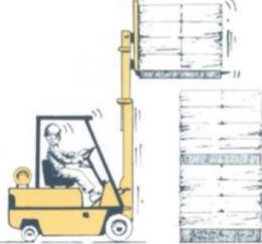
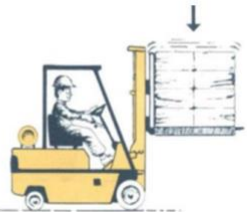



	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha: 01/2021	
	Versión: 001	

5.6.3. Apilamiento y desapilamiento de cargas

- Acérquese a la carga lentamente y en línea recta con las uñas en posición de desplazamiento.
- Deténgase a unos 50 cm de la carga y eleve el mástil hasta que las uñas lleguen a la altura deseada.
- Nivele las uñas y avance lentamente hasta que la carga haga contacto con la parte posterior de las uñas.
- Acérquese a la carga lentamente y levántela hasta que ésta despeje la carga debajo de la misma mire hacia atrás y retroceda en línea recta, verificando que no haya obstáculos en el camino.
- Una vez que las uñas no hagan contacto con nada, deténgase y baje la carga hasta la posición de desplazamiento,
- Incline las uñas hacia atrás para estabilizar la carga y avance hacia el lugar que desee llevar la carga.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS		Fecha: 01/2021 Versión: 001

<u>Apilamiento</u>	<p>1. Deténgase a 30 centímetros y levante la carga</p>  <p>2. Nivele a las uñas y baje la carga</p>  <p>3. Mire por encima de los hombro y retroceda en línea recta</p> 
<u>Desapilamiento</u>	<p>1. Deténgase y eleve el mástil</p>  <p>2. Nivele las cuchillas y avance lentamente</p>  <p>3. Retroceda lentamente</p>  <p>4. Baje la carga</p> 


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.7. Seguridad en el trabajo


5.7.1. Seguridad de las personas

La seguridad de las personas dentro de la empresa depende de las siguientes actividades para evitar incidentes y/o accidentes por montacargas:

- Operadores de montacargas y peatones deben vestir ropa de alta visibilidad.
- El montacargas solo debe ser usado para el propósito al cual fue diseñado.
- Las rutas de los montacargas deben ser señalizadas para evitar accidentes.
- El operador debe ser responsable de las llaves del equipo y no deben dejarse instaladas cuando el montacargas no se esté utilizando.
- Antes de usar el equipo, el operador debe realizar la revisión mediante la lista de chequeo correspondiente.
- No se permiten pasajeros en los montacargas, ni el levantamiento de personas sobre las horquillas o uñas.
- Se debe estacionar el montacargas donde no interfiera con el paso de otros vehículos o personas.
- No dejar el montacargas con el motor funcionando y cuando abandone el vehículo asegúrese que tiene el freno de estacionamiento.
- No deberá abandonar el montacargas antes de que esté completamente detenido y debidamente estacionado.
- Respetar la velocidad máxima reglamentada para la conducción de montacargas (20 km/h exteriores o 10 km/h interiores).
- Siempre mantener las manos y pies dentro del montacargas.
- Transporte siempre la carga a 10 o 15 cm sobre el nivel del piso, lo que reduce la posibilidad de que la carga se vuelque o caiga.
- Queda prohibido transportar cargas que superen la capacidad nominal del montacargas.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
- Cuando conduzca sobre pisos irregulares, tome precauciones, vaya despacio, manteniéndose alerta en los sitios que producen brincos y/o donde existan baches.
- Aproxímese despacio a las esquinas “ciegas”, manteniéndose en su derecha y sonando la bocina.
- Evite hacer virajes en pasillos congestionados. Cuando sea necesario virar en un pasillo, tenga precaución.
- Cuando se acerque por detrás de cualquier persona o vehículo, siempre de aviso a una distancia de 5m aproximadamente con el claxon.
- Nunca permita que personas se coloque debajo de las cargas elevadas.
- Nunca permita que personas caminen delante de usted, cuando baje por rampas o pendientes y pruebe los frenos antes de empezar a descender.
- Cuando siga detrás de otro montacargas mantenga una distancia mínima de 4m entre los dos vehículos.
- Evite las paradas y arranques bruscos. Esto puede causarle un patinaje o el vuelco de la carga.
- Nunca retroceda sin mirar y asegúrese de que la vía este libre hacia atrás. No utilice el retroceso como freno.
- La carga deberá bajarse despacio porque una bajada brusca hará que la máquina se incline hacia delante.
- Se deben respetar la señalización en el piso que indica el área de almacenaje.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


5.7.2. Lesiones musculoesqueléticas

Los montacargas son máquinas destinadas a transportar, empujar, tirar o levantar cargas. Aunque están bien diseñados para la elevación y traslado de carga, los montacargas no están tan bien diseñados desde el punto de vista ergonómico. Por ejemplo, los montacargas están diseñados para viajar hacia adelante, pero en la mayoría de los casos no existe una adecuada visibilidad para el operador cuando el montacargas se desplaza hacia atrás. Lo que puede originar lesiones en espalda, cuello y hombro.

5.7.2.1. Principales medidas de prevención

A modo de prevenir lesiones musculoesqueléticas se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del conductor de un montacargas durante su jornada de trabajo:

- No conducir por parte de personas no autorizadas.
- Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- Siempre manejar la carga a unos 15 cm del piso para no disminuir la visibilidad del conductor.
- Evitar en medida de lo posible manejar en reversa, para disminuir las rotaciones de tronco y cuello.
- Cuando se maneja en reversa siempre utilizar los retrovisores, reduciendo la necesidad de mirar hacia atrás y torcer el tronco y cuello.
- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Solicitar apoyo de otro trabajador o rotarse para dividir la carga de trabajo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.7.2.2. Visibilidad y postura


Al operar el montacargas se debe asegurar que el trabajador puede operar sin la visión obstaculizada adelante, evitando en medida de lo posible a torsión del tronco y cuello. Además, el colocar espejos convexos en los cruces de corredores, pasillos o calles donde circule maquinaria empleada en el manejo de materiales, aumenta la visibilidad evitando posturas incómodas o forzadas.

5.7.2.3. Espejos retrovisores

Se recomienda la instalación y uso de espejos retrovisores centrales y laterales, los cuales les permitirá ver la parte de atrás del montacargas sin tener que girar la cabeza y el tronco, tomando posturas forzadas. El uso de espejos retrovisores no elimina al 100% mirar hacia atrás porque existen muchos puntos ciegos que no logra abarcar el espejo. Sin embargo, con su correcta utilización reduce en gran medida, las torsiones del cuerpo.


5.7.2.4. Asiento

Se recomienda que el asiento sea amortiguador, dotado de sistema de amortiguación para absorber las vibraciones. Además, de ser ergonómico y adaptarse al trabajador en su posición natural y darle la mayor comodidad. Por su parte el uso de asiento giratorios y de cabinas giratorias permite reducir los problemas de cuello y espalda en montacarguistas.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS		Fecha: 01/2021
		Versión: 001


6. ANEXOS

Anexo A. F-03-07-04-03: Inspección Diaria Montacargas

	Inspección diaria Montacargas			
	Registro		Frecuencia de Revisión	
	Un año		Diaria	

Montacargas		B= Bueno NC= No Conforme			
Fecha:		Turno:		Diurno	
Hora Inicio: _____ Horómetro: _____		Turno:		Nocturno	
Hora Final: _____ Horómetro: _____		B	NC	B	NC
Descripción					
Antes de Iniciar la Operación del Equipo					
1. Inspección de limpieza del montacargas					
2. Inspección de carrocería del montacargas (rallones, golpes, estructura comprometida)					
3. Inspección del asiento (rasgado, movimiento errático)					
4. Inspección Visual de Fugas de líquidos o lubricantes					
5. Inspección visual de luces (buen funcionamiento, no quebradas)					
6. Chequeo del extintor (Ubicado en su lugar, fecha de expira)					
7. Chequeo del nivel de aceite hidráulico					
8. Chequeo del nivel de aceite motor					
9. Inspección del pedal de freno (limpio, con buen funcionamiento)					
10. Inspección del cinturón de seguridad					
11. Estado de llantas					
12. Estado de espejos					
13. Uñas (horquillas) y mástil no están doblados gastados o quebrados					
14. Límites de contención superior están en buen estado					
15. Guarda de protección superior está en buen estado					
16. Placa de capacidad se ve y lee con facilidad					
Equipo en Operación					
1. Verificación del freno de estacionamiento (detiene adecuadamente el automotor?)					
2. Inspección de todos los instrumentos indicadores del tablero					
3. Inspección del motor (Presenta sonidos, vibración, gases anómalos?)					
4. Inspección de la dirección					
5. Inspección sistema de manejo de carga (Canasta, funcionamiento, cadenas, hidráulicos)					
6. Motor funciona silencioso sin fugas o chispas del tubo de escape.					
7. Inclinación funciona sin dificultad					
8. Levantamiento y descenso funcionan sin dificultad ni desvió excesivo					
9. Maniobrar el montacargas es fácil y responde sin excesos					
10. Inspección de bocina, alarma de retroceso y buen funcionamiento de la sogá					
Verificado por:					
Operador Responsable:					

** Para toda NC debe haber una corrección y se especificará al dorso de esta hoja


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-04
PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

7. TABLA DE CONTROL DE MODIFICACIONES

Cuando un documento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.


Cuadro 1. Control de modificaciones.

Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

4. Procedimiento para el orden y aseo del lugar de trabajo

Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore	Código: P-06
			Última modificación: 01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

1. OBJETIVO


Ofrecer un ambiente laboral seguro, ordenado, limpio y saludable en la empresa Vitaminas y Minerales S.A., mediante una gestión de orden y aseo que permita mejorar las condiciones ambientales con el fin de llevar hacia el bienestar laboral y personal de cada uno de los trabajadores, optimizando el proceso y el espacio físico.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los procesos, servicios y/o actividades que se desarrollan en la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

3. DEFINICIONES

- **Accidente de trabajo:** todo suceso repentino que cause lesión al trabajador pérdidas materiales con ocasión de trabajo o por órdenes de un superior.
- **Bienestar laboral:** es el estado que permite a los individuos desarrollar de manera segura, eficaz y cómoda su trabajo.
- **Clasificar:** es separar las cosas útiles de las innecesarias, las suficientes de las excesivas y dejar en nuestro sitio de trabajo solo lo indispensable para realizar eficientemente nuestras labores.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha: 01/2021	
	Versión: 001	

- **Disciplina:** es apearse a las normas establecidas y cumplir las leyes y reglamentos que rigen nuestra sociedad. También es lograr orden y control personal a partir de entrenar nuestras facultades mentales y físicas.

- **Limpieza:** es el estado de aseo e higiene, tanto al personal como en las instalaciones locativas, maquinarias, equipos y elementos de trabajo.

- **Orden:** se refiere a la correcta disposición y manejo de los elementos (equipos, materiales y productos) que interviene en el desarrollo de las actividades específicas de cada tarea, contribuyendo a una buena organización.


- **Riesgo:** probabilidad de ocurrencia de un evento, siendo este un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.

- **Seguridad:** evaluar las condiciones y aspectos tendientes a preservar la salud y la vida del personal, tales como prácticas seguras, uso de elementos de protección personal, entre otros.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Supervisor de área

- Velar por el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.
- Vigilar la ejecución segura de sus deberes respecto a las disposiciones contenidas en este procedimiento y en otras normas que se puedan establecer.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

4.2. Encargado de Salud Ocupacional

- Evaluar los riesgos a los cuales estarán expuestos los trabajadores, definiendo las medidas de control que se requieran

4.3. Operarios

- Tienen la obligación de respetar, cumplir y hacer cumplir todas las normas establecidas en este procedimiento.

5. DESCRIPCIÓN


5.1. Pasos para el correcto orden y limpieza

5.1.1. Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil

Clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar la labor. Sin una correcta clasificación se crean stocks en el proceso que molestan, quitan espacio y afectan el diario actuar. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materiales, propician transportes a distancias más largas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

Clasificar consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que se necesita y eliminar lo excesivo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


- Separar los elementos empleados de acuerdo con su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

Si se clasifica se obtendrán los siguientes beneficios:

- Sitios libres de objetos innecesarios.
- Más espacio.
- Mejor control de inventario.
- Menos accidentes.

5.1.2. Acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente.

Ordenar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Ordenar consiste en organizar los elementos que se han clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar este paso tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Una vez que se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que se necesitan con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados.


Ordenar consiste en:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de equipos, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.

5.1.3. Evitar ensuciar y limpiar enseguida

Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden. Limpiar implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de averías, fallos o cualquier tipo de inconveniente. La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad.

La limpieza exige que se realice un trabajo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Limpiar consiste en:


- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo, lugares de trabajo y las herramientas.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

Para mantener la limpieza es recomendable seguir los siguientes consejos prácticos:

- Elaborar un programa de limpieza rutinaria de su sitio de trabajo.
- Recoger todo tipo de desperdicio que se genera como parte de las actividades que se realizan.
- Reciclar todo el material que sea posible.
- Recoger y tirar en los lugares adecuados la basura que se encuentre alrededor

Si se limpia se obtienen los siguientes beneficios:

- Reducción del riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad, además de las instalaciones.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Las averías se pueden identificar más fácilmente si se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la efectividad global.

5.1.4. Definir los estándares de orden y limpieza.


El bienestar personal es la metodología que permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "etapas". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada.

El bienestar personal consiste en:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras etapas.
- Enseñar al trabajador a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad para tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.

Si se tiene bienestar personal se obtienen los siguientes beneficios:

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar limpio y ordenado el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprender a conocer en profundidad el equipo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

5.1.5. Disciplina crear hábitos de trabajo encaminados a mantener el orden y la limpieza

Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos para la limpieza en el lugar de trabajo. Su aplicación garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Disciplina consiste en:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Si se tiene disciplina se obtienen los siguientes beneficios:

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización
- La motivación en el trabajo se incrementa.

5.2. Realización

- Diariamente se procederá a la limpieza general del lugar del trabajo.
- Una vez finalizada la tarea que se está desarrollando, se deberá:
 - o Dejar todos los útiles y equipos de trabajo en su lugar correspondiente.
 - o Comprobar su buen estado, notificando cualquier anomalía al responsable inmediato.
 - o Dejar la zona limpia de derrames, en especial los equipos, mesas o lugares de uso frecuente.
 - o Depositar los desperdicios o residuos en los contenedores habilitados.
- Con objeto de despejar las superficies de tránsito: Se habilitarán zonas de almacenamiento, bajo un criterio de ubicación ordenada e identificada, para aquellos equipos que no sean necesarios para el desarrollo de la tarea habitual.
- La comisión de salud ocupacional, realizarán trimestralmente una inspección planeada de orden y limpieza de cada una de las zonas de su responsabilidad, de acuerdo con el cuestionario recogido en el anexo 1, obteniendo la calificación correspondiente.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


- Con el fin de gestionar correctamente este procedimiento es imprescindible facilitar la sensibilización, formación, información y participación de todo el personal para mejorar los procedimientos de trabajo, fomentar la creación de nuevos hábitos, implantar con rigor lo establecido. Para ello se actuará mediante unas acciones fundamentales, estableciendo una serie de normas:

a. Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil

- Se facilitarán los medios para eliminar lo que no sirva o no se necesite
- Se establecerán criterios para priorizar la eliminación y se clasificará en función de su utilidad.
- Para ello se adoptarán las siguientes normas de seguridad:
 - o Clasificación de los materiales y equipos existentes, previa realización de una limpieza general.
 - o Eliminación diaria de residuos en los contenedores adecuados.
 - o Análisis, eliminación y control de las causas de generación y acumulación de materiales, equipos y residuos

b. Acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente

- Se guardarán adecuadamente las cosas en función de quién, cómo, cuándo y dónde se haya de encontrar aquello que se busca. Cada emplazamiento estará concebido en función de su funcionalidad y rapidez de localización.
- Se habituará al personal a colocar cada cosa en su lugar y a eliminar lo que no sirve de forma inmediata.
- Para ello se adoptarán las siguientes normas de seguridad:

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


- Se recogerán los útiles de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización
- Se asignará un sitio para cada cosa y se procurará que cada cosa este siempre en su lugar
- Se delimitarán las zonas y se señalizará donde se ubica cada cosa

c. Evitar ensuciar y limpiar después

- Eliminar selectivamente y controlar todo lo que pueda ensuciar
- Organizar la limpieza del lugar de trabajo y de los elementos clave con los medios necesarios
- Aprovechar la limpieza como medio de control del estado de los útiles de trabajo.
- Para realizar estas actuaciones se apuntan las siguientes normas de seguridad:
 - Siempre que se produzca algún derrame, se limpiará inmediatamente y se comunicará al responsable directo.
 - Se colocarán recipientes adecuados en los lugares donde se generen residuos.
 - Se señalizarán los suelos húmedos para evitar posibles resbalones y caídas.
 - Se controlarán especialmente los puntos críticos que generen suciedad.

d. Favorecer el orden y la limpieza

- Se procurará que el entorno favorezca comportamientos adecuados y seguros.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Se procurará que el entorno facilite la evacuación del personal ante una eventual situación de emergencia.
- Se subsanarán las anomalías con rapidez.
- Se normalizarán procesos de trabajo acordes con el orden y la limpieza
- Para realizar estas actuaciones se apuntan las siguientes normas de seguridad:
 - o No se apilarán ni almacenarán materiales o equipos en zonas de paso o de trabajo. Se retirarán los objetos que obstruyan el camino y se señalizarán los pasillos y zonas de tránsito.
 - o Se extremarán las precauciones anteriores en el caso de las vías de emergencia.

e. Gestionar adecuadamente el procedimiento

Los apartados anteriores requieren crear y consolidar hábitos de trabajo correctos. Para convertir en hábitos la organización, el orden y la limpieza es necesario:

- El apoyo firme de una dirección visiblemente involucrada y explícitamente comprometida en la consecución de tales objetivos.
- La asignación clara de las tareas a realizar y de los involucrados en la ejecución de estas.
- La integración, en las actividades regulares de trabajo, de las tareas de organización, orden y limpieza, de modo que las mismas no sean consideradas como tareas extraordinarias, sino como tareas ordinarias integradas en el flujo de trabajo normal.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-05
PROCEDIMIENTO PARA EL ORDEN Y ASEO DEL LUGAR DE TRABAJO	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

7. TABLA DE MODIFICACIONES

Cuando un documento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.


Cuadro 1. Control de modificaciones.

Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-06
PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE COMUNICACIÓN	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5. Procedimiento para el proceso de comunicación

Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore	Código: P-07
			Última modificación: 01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-06
PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE COMUNICACIÓN	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

1. OBJETIVO

Brindar lineamientos para los procesos de comunicación directa e indirecta relacionados con Programa de prevención musculoesqueléticas.

2. ALCANCE

El alcance del presente procedimiento se dirige a todos los trabajadores de la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

3. DEFINICIONES


- **Comunicación:** Proceso de transferencia de información interactiva a través de diferentes canales.
- **Consulta:** Proceso a través del cual se requiere la opinión de alguien.
- **Participación:** Proceso interactivo orientado a la construcción de una idea, decisión, organización, etc. en el cual las personas aportan valor añadido.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Encargado de salud ocupacional

- Comunicar a todos los trabajadores sobre los riesgos específicos de cada puesto de trabajo.
- Comunicar las normas establecidas para minimizar y controlar los riesgos
- Gestionar la comunicación interna de los riesgos.

4.2. Supervisor de planta

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-06
PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE COMUNICACIÓN	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Fomentar la comunicación de aspectos del programa en su personal a cargo.


4.3. Operarios

- Seguir lo planteado en el presente procedimiento
- Deben de comunicar todos los aspectos que consideren necesarios para la eficiencia del programa.

5. DESCRIPCIÓN

5.1. Comunicación directa

- La comunicación directa se realizará mediante el supervisor inmediato.
- Cualquier aspecto relacionado al programa deberá de ser comunicado lo más pronto posible.
- El trabajador comunica directamente a su supervisor o líder de área.
- El supervisor comunica a la encargada de Salud Ocupacional
- La encargada de Salud Ocupacional comunica a las gerencias correspondientes en caso de que sea necesario.
- La comunicación se dará de forma personal o mediante el correo electrónico.
- Se deben de guardar evidencias de todos los aspectos que se comuniquen referentes al programa.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-06
PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE COMUNICACIÓN	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


- El encargado de salud ocupacional, a través del respectivo órgano regular difundirán entre el personal la información, resoluciones y novedades relacionadas con el programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas mediante los siguientes medios:
 - Vídeos de inducción
 - Circulares informativas
 - Mensajes de WhatsApp
 - Capacitación
 - Charlas pre-turno diarias de seguridad
 - Charlas semanales
 - Inducción personal nuevo

5.2. Comunicación indirecta

La comunicación indirecta pretende comunicar los riesgos asociados a las tareas e incentivar a los trabajadores a seguir medidas preventivas. Por lo tanto, por medio de infografías relacionadas a la prevención de lesiones musculoesqueléticas en los vestidores y otras áreas de comunes de la planta de producción se busca un constante refrescamiento de los temas. Las infografías se deberán de realizar en un tamaño no menor a A3 (29,7 x 42 cm) para que permita la fácil visualización.

En los apéndices se muestran diferentes infografías de los siguientes temas:

- Apéndice 1: Técnica levantamiento seguro de sacos
- Apéndice 2: Ejercicios de calentamiento
- Apéndice 3: Ejercicios de estiramiento


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-06
PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE COMUNICACIÓN	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

6. TABLA DE CONTROL DE MODIFICACIONES

Cuando un documento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.

Cuadro 1. Control de modificaciones.

Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-06
PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE COMUNICACIÓN	Fecha: 01/2021	
	Versión: 001	

7. APÉNDICES

Apéndice 1: Técnica levantamiento seguro de sacos





TÉCNICA DE LEVANTAMIENTO

1. Acercarse al saco, separar ligeramente los pies y flexionar las rodillas.


2. Sujetar el saco colocando las manos en vértices opuestos y levantar estirando las piernas.



3. Transportar el saco delante del cuerpo y si no es posible, encima del hombro.



	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-06
PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE COMUNICACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

Apéndice 2: Ejercicios de calentamiento

EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO




¿Cuándo?
Deben realizarse antes de iniciar a trabajar.

¿Cuánto?
Al rededor de 5 minutos.
Repetir cada ejercicio 5 veces

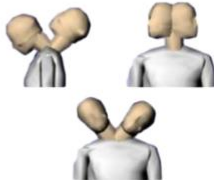
¿Cómo?
Deben ser muy ligeros, sin movimientos bruscos ni rápidos.

¿Para qué?
Fortalecer y equilibrar la musculatura, reduciendo el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

BRAZOS Y PIERNAS
Mover los brazos y las piernas en direcciones opuestas (como al caminar, pero más exagerado y sin moverse del sitio). Asegurarse de que el talón toca el suelo.

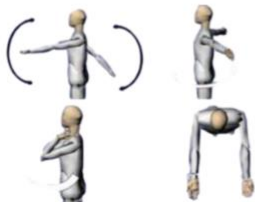


CABEZA
Mover la cabeza lentamente:
1. Arriba y abajo
2. Derecha e izquierda
3. Hacia los lados



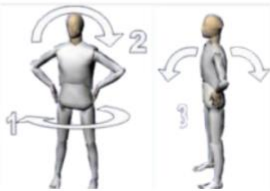
BRAZOS Y MANOS


- Mover los brazos en círculos, como si se nadara.
- Abrir los brazos hacia los lados y luego cerrarlos en un abrazo.
- Estirar los brazos hacia adelante y luego doblarlos llevando las manos hacia los hombros.
- Con los brazos estirados, mover las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo. Abrir y cerrar las manos



ESPALDA
Abrir ligeramente las piernas, colocar las manos en la cintura y realizar los siguientes movimientos con la espalda:

- Cirar hacia la derecha y la izquierda.
- Inclinar la espalda hacia la derecha y la izquierda. Mover la espalda hacia delante y hacia atrás.



	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-06
PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE COMUNICACIÓN	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Apéndice 3: Ejercicios de estiramiento

EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO



¿Cuándo?
Se recomienda antes de empezar a trabajar, durante y al acabar la jornada.

¿Cuánto?
Al rededor de 5 minutos.
Repetir cada ejercicio 2 veces

¿Cómo?
Sostener el estiramiento de 10 a 15 segundos.

¿Para qué?
Fortalecer y equilibrar la musculatura, reduciendo el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

RODILLA A PECHO
Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Estirar la rodilla hacia el pecho y cogerla con la mano libre.



CADERAS
Colocarse con un pie delante del otro. Doblar suavemente una rodilla hacia delante, manteniendo el pie de atrás bien apoyado en el suelo.



ESPALDA - LUMBAR
Colocarse recto y echar ligeramente la espalda hacia atrás.



BRAZOS Y HOMBROS
Cruzar ambos brazos por detrás de la cabeza. Inclinar la espalda lateralmente hacia la derecha.




MUSLOS
Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Doblar la pierna hacia atrás y coger el tobillo con la mano libre, manteniendo la espalda recta.






V. FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

Plan de capacitación

Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore	Código: P-06
			Última modificación: 01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

1. OBJETIVO

El presente documento tiene por objeto capacitar a los trabajadores en el tema de riesgos ergonómicos y medidas preventivas de lesiones musculoesqueléticas, en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

2. ALCANCE

Este plan es aplicable a todos los colaboradores expuestos a riesgos ergonómicos, en las diferentes áreas de trabajo de la planta de producción en la empresa Vitaminas y Minerales S.A. El plan de capacitación presenta la secuencia en la que deberá darse las capacitaciones, la duración de estas y los responsables.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Encargo de Salud Ocupacional


- Definir cronograma para realizar las capacitaciones ergonómicas.
- Formular y realizar las capacitaciones.
- Llevar registro de asistencia con el fin de respaldar la información brindada.

3.2. Coordinador de área

- Deberá de asignar el tiempo para la realizar la capacitación.

3.3. Operarios

- Deberán asistir a la capacitación.
- Tiene la obligación de respetar, cumplir y hacer cumplir todo lo establecido en las capacitaciones.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

4. METAS

Capacitar en un plazo de dos meses al 100% de los trabajadores de la planta de producción sobre el riesgo ergonómico y medidas preventivas en las diferentes tareas que realizan.

5. DESARROLLO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

- El contenido y temas de capacitación deberán ser aprobados por la encargada de salud ocupacional de la empresa para su ejecución.
- La persona encargada de impartir las capacitaciones deberá coordinar con el encargado de planta las fechas para desarrollar las capacitaciones.
- La capacitación será 75% teórico, 25% práctico, donde se deberá apoyar el proceso de aprendizaje haciendo pruebas didácticas, en los temas que sea posible. Además, se procurará utilizar videos, imágenes y espacios de consulta y/o discusión para facilitar el aprendizaje de los contenidos y captar la atención de los colaboradores.
- Las capacitaciones tendrán una duración de una hora y se procurará que sean al inicio de la jornada.
- En caso de hacer modificaciones en el lugar de trabajo, se deberá realizar una actualización del plan de capacitación.
- Las capacitaciones se deberán de realizar de forma anual, tomando en cuenta que si hay nuevas contrataciones se les deberá brindar la misma capacitación.
- La asistencia a las capacitaciones será obligatoria, por lo que se deberá llevar un control de cuantos y cuales trabajadores han sido capacitados.
- Los trabajadores que deberán llenar una hoja de asistencia al final de cada capacitación.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021
		Versión: 001

- Se realizará una evaluación de las capacitaciones, a modo de conocer si se obtuvo la eficiencia deseada o si se deben realizar cambios o reforzar temas, tomando en cuenta el siguiente diagrama de flujo.

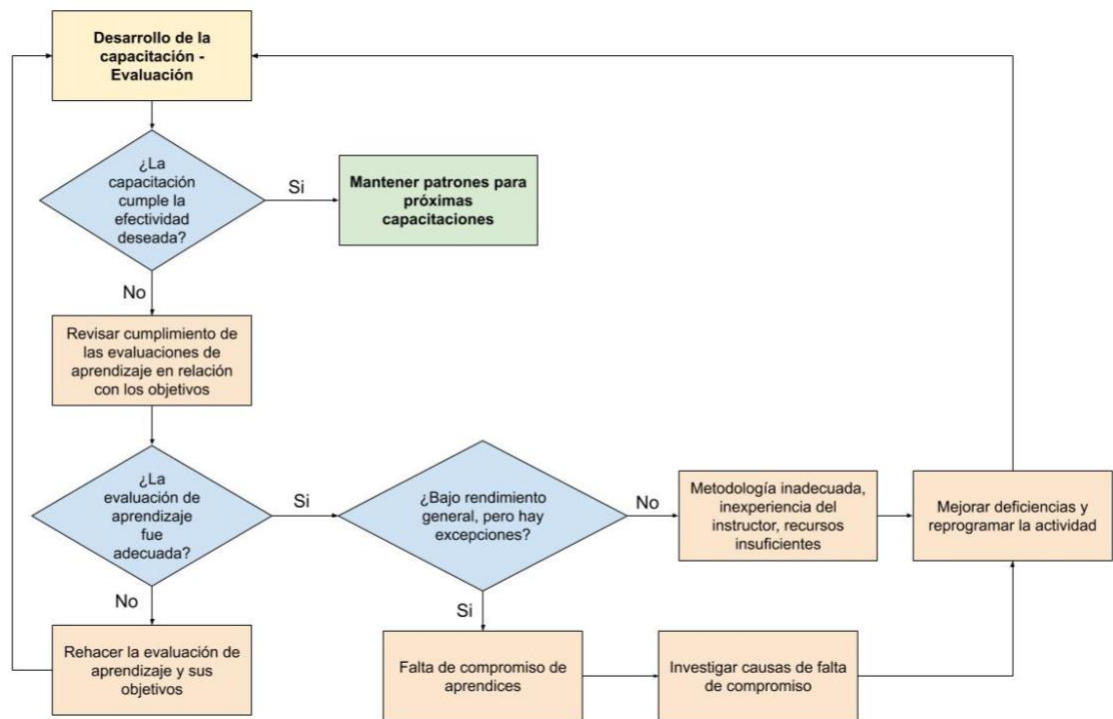



Figura 1. Diagrama evaluación de efectividad alcanzada.

Fuente: (Robles, 2008).


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021
		Versión: 001

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE CAPACITACIÓN

6.1. Primera sesión: Riesgos ergonómicos

Cuadro 1. Planeación primer sesión de capacitación.


Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender qué es riesgo ergonómico - Identificar factores de riesgo
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Intervenciones - Material visual
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto sobre lesiones musculoesqueléticas y síntomas - Factores de riesgo de lesiones musculoesqueléticas
Duración	<ul style="list-style-type: none"> - 1 hora
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos humanos: Persona capacitadora (Encargado de Salud Ocupacional). - Recursos tecnológicos: Computadora portátil y proyector.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán preguntas utilizando imágenes para evaluar la capacitación. - Al inicio del ciclo de conferencias, se aplicará el cuestionario, con el fin de obtener resultados sobre los conocimientos previos en prevención de lesiones musculoesqueléticas.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

6.2. Segunda sesión: Manejo manual de cargas

Cuadro 2. Planeación segunda sesión de capacitación.

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender cómo se realiza el manejo seguro de materiales. - Prevenir el riesgo de ocurrencia de accidentes y lesiones musculoesqueléticas
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Intervenciones - Material visual
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Manipulación manual de cargas: carga, entorno, movimientos repetitivos, posturas forzadas y estáticas. - Levantamiento de sacos pesados - Levantamiento entre dos personas - Levantamiento con medios mecánicos - Medidas preventivas, ejercicios de calentamiento y estiramiento
Duración	<ul style="list-style-type: none"> - 1 hora
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos humanos: Persona capacitadora (Encargado de Salud Ocupacional). - Recursos tecnológicos: Computadora portátil y proyector.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán preguntas participativas para evaluar la capacitación.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

6.3. Tercera sesión: Taller de reforzamiento


Cuadro 3. Planeación tercera sesión de capacitación.

Objetivos	- Evaluar los conocimientos adquiridos
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Intervenciones - Material visual
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos didácticos - Ejercicios de calentamiento y estiramiento
Duración	- 1 hora
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos humanos: Persona capacitadora (Encargado de Salud Ocupacional). - Recursos tecnológicos: Computadora portátil y proyector.
Evaluación	- Se aplicará el cuestionario, con el fin de obtener resultados sobre los conocimientos adquiridos sobre prevención de lesiones musculoesqueléticas.

7. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

7.1. Técnica no participativa

Metodología de exposición – diálogo: La persona capacitadora desarrollará el programa de capacitación sobre lesiones musculoesqueléticas con diapositivas ilustrativas para los trabajadores.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

7.2. Técnica participativa

- Presentación de casos en su área de trabajo
- Lluvia de ideas
- Demostración
- Talleres participativos: Se llevará acabo las diferentes técnicas mencionadas, haciendo participe a los trabajadores.
- Lugar: Planta de producción
- Tiempo: 3 sesiones – 1 hora cada sesión


8. ORGANIZACIÓN DE LAS CAPACITACIONES

8.1. Generalidades

- Las capacitaciones se llevarán a cabo en un lugar ventilado, con buena iluminación y libre de cualquier peligro de la empresa.
- Se realizarán dentro del horario de trabajo.
- La persona que imparta la capacitación debe estar debidamente informada y capacitada en el tema

8.2. Desarrollo

- Se iniciará con una presentación o actividad “rompe hielo”.
- Los temas se desarrollarán a partir de presentaciones magistrales, utilizando apoyo audiovisual.
- Se realizarán prácticas o ejemplos de los temas que lo permitan para un mayor entendimiento de estos.
- En medida de lo posible, se realizarán actividades para captar la atención de los trabajadores

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021
		Versión: 001

8.3. Cierre


- Se debe realizar una sección para aclarar dudas o discutir inquietudes de los trabajadores
- Todos los participantes deberán firmar la hoja de asistencia.
- Se deberá evaluar el conocimiento de los trabajadores por medio de herramientas digitales, pruebas escritas, dinámicas u otra herramienta que sea viable.

8.4. Cronograma de capacitaciones

A continuación, se presenta un cronograma para a capacitación de los trabajadores en las diferentes áreas de la planta de producción. El cronograma se plantea en seis semanas a modo de que sea flexible tanto para la encargada de salud ocupacional como para los encargados de la planta de producción.

Cuadro 4. Cronograma de capacitaciones.

Capacitación	Semana					
	1	2	3	4	5	6
Primera sesión: Riesgos ergonómicos						
Segunda sesión: Manejo manual de cargas						
Tercera sesión: Taller de reforzamiento						

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

9. DESARROLLO DE TEMAS


9.1. Lesiones musculoesqueléticas (LME) y síntomas

Por LME se entiende los problemas de salud que afectan al aparato locomotor, o sea, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Los síntomas asociados pueden ir desde molestias leves y puntuales, hasta lesiones irreversibles e incapacitantes. Aquí se hace referencia particularmente a aquellas LME inducidas, causadas o agravadas por la actividad laboral o por las circunstancias en que ésta se desarrolla.

El dolor es el síntoma más frecuente y muchas veces el único que se manifiesta. No obstante, puede aparecer fatiga, pérdida de fuerza, limitación de la movilidad, hormigueos e incluso pérdida de sensibilidad. La aparición de estos síntomas acostumbra a ser leves y transitorios, pero evoluciona si no se detectan a tiempo y se aplican las medidas correctoras adecuadas (CCOO, 2014).

9.2. Factores de riesgo de trastorno músculo esquelético

- **Factores físicos:** cargas y/o aplicación de fuerzas, posturas forzadas o estáticas, movimientos repetidos, vibraciones y entorno de trabajo.
- **Factores psicosociales:** demandas altas de trabajo, falta de autonomía, falta de apoyo social, repetitividad y monotonía, insatisfacción laboral.
- **Factores individuales:** historia médica, capacidad física, edad, obesidad, tabaquismo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001


9.3. Manipulación manual de cargas

Se refiere a cualquier actividad en la que los trabajadores mediante su esfuerzo físico tienen que levantar, empujar, arrastrar o transportar objetos inertes o seres vivos (personas, animales) (CCOO, 2014). Donde influyen diferentes factores como:


- Carga: Demasiado pesada, demasiado grande, difícil de agarrar, difícil de alcanzar, descompensada/inestable.
- Tarea: Demasiado tiempo, adopción de posturas forzadas, manipulación repetida.
- Entorno: Espacio insuficiente, suelo desigual, resbaladizo, demasiado calor o frío, iluminación insuficiente.
- Trabajadores: falta de experiencia o formación, edad avanzada, problemas previos.
- Aplicación de fuerzas intensas, posturas forzadas, repetición de los mismos movimientos, falta de descansos, vibración mano-brazo.
- Posturas forzadas y estáticas Las posturas del cuerpo no están en posiciones naturales o neutras, tales como extensiones, flexiones o rotaciones osteoarticulares. Las posturas estáticas son aquellas que se mantienen en el tiempo sin producir movimiento.

9.4. Medidas preventivas

- Evitar que en el desarrollo de las tareas se utilicen flexión y torsión del cuerpo combinados.
- El plano de trabajo debe tener la altura y características de la superficie de trabajo compatible con el tipo de actividad que se realiza, diferenciando entre trabajos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

- Se deben evitar las restricciones de espacio, que pueden dar lugar a giros e inclinaciones del tronco que aumentarán considerablemente el riesgo de lesión.
- Las tareas de manipulación manual de cargas se han de realizar preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- Las tareas no se deberán realizar por encima de los hombros ni por debajo de las rodillas.
- Todos los empleados asignados a realizar tareas en postura de pie deben recibir una formación e información adecuada, o instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de posicionamiento postural y manipulación de equipos, con el fin de salvaguardar su salud.
- Se deben evitar las restricciones de espacio y colocar objetos que impidan el libre movimiento de los miembros.
- Se incentivarán los ejercicios de estiramiento en el ambiente laboral.
- No debe exigirse o permitirse el transporte de carga manual, para un trabajador cuyo peso es susceptible de comprometer su salud o su seguridad.
- Cuando las cargas sean mayores de 25 Kg. para los varones y 15 Kg. para las mujeres, la manipulación de cargas se realizará utilizando ayudas mecánicas apropiadas.
- El transporte de materiales, realizado con carretas u otros equipos mecánicos donde se utilice, la tracción, debe aplicarse de manera que el esfuerzo físico realizado por el trabajador sea compatible con su capacidad de fuerza, y no ponga en peligro su salud o su seguridad.
- Si las cargas son voluminosas y mayores de 60 cm. de ancho por 60 cm. de profundidad, el empleador deberá reducir el tamaño y el volumen de la carga.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

- Se deberá reducir las distancias de transporte con carga, tanto como sea posible.
- Todos los trabajadores asignados a realizar el transporte manual de cargas deben recibir una formación e información adecuada o instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de manipulación que deben utilizarse, con el fin de salvaguardar su salud y la prevención de accidentes.
- Las herramientas de apoyo que se utilicen deben de:
 - o Ser adecuadas para las tareas que se están realizando.
 - o Ajustarse al espacio disponible en el trabajo.
 - o Reducir la fuerza muscular que se tiene que aplicar.
 - o Ajustarse a la mano y todos los dedos circundan el mango.
 - o Permitir ser utilizadas en una postura cómoda de trabajo.
 - o No causar presión de contacto dañino ni tensión muscular.
 - o No causar riesgos de seguridad y salud.

9.5. Talleres de reforzamiento

Se presentarán imágenes para el análisis de las diferentes fases de las actividades de la empresa, con el fin de motivar la discusión en el grupo sobre los posibles riesgos para tener en cuenta.

- **Embalaje:** En este punto los trabajadores deberían plantearse cuáles son las características adecuadas de las cargas (como por ejemplo característica geométricas, pesos, centro de gravedad, etc.), qué herramientas y útiles cortantes son necesarios y cuál es el uso correcto de los mismos. Como también el peso y características de la carga.


	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- **Posturas:** Se debería motivar la discusión sobre las posturas correctas para el levantamiento y depósito de la carga.

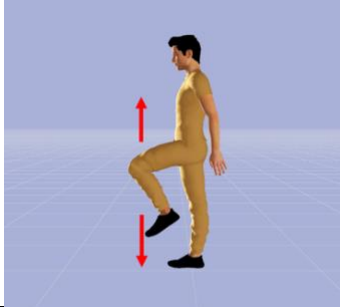
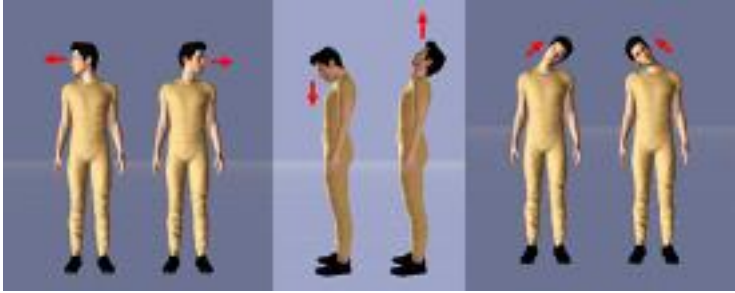
- **Manipulación de la carga:** Se espera que se planteen aspectos como cuál sería la forma correcta de transportar manualmente la carga, como apilarla, la necesidad una visibilidad clara del trayecto a recorrer, etc. También deberían plantearse el uso de equipos de trabajo auxiliares como carretillas o grúas y finalmente la forma correcta de depositar la carga. Podría analizarse en este punto también las capacidades personales de los trabajadores.


9.6. Ejercicios de calentamiento y estiramiento

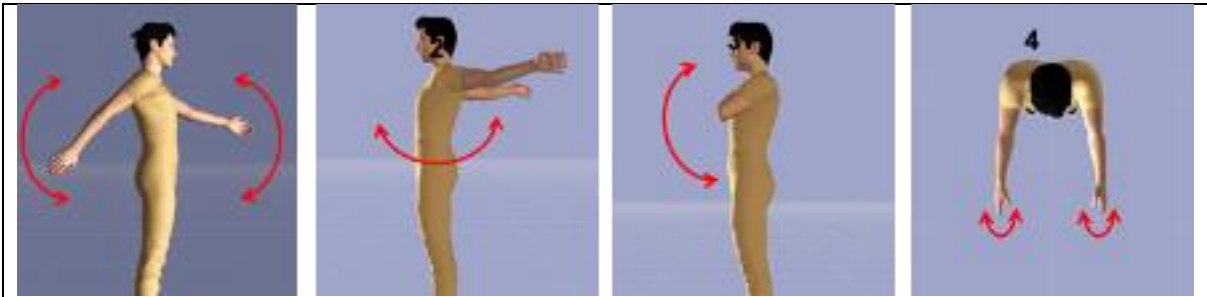
Una buena preparación física fortalece y equilibra la musculatura, reduciendo el riesgo de lesiones. Este aspecto ha sido repetidamente contrastado por estudios realizados en diferentes sectores productivos. Por lo que el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), presenta diferentes ejercicios que deben de realizarse antes de iniciar la actividad laboral. Estos tardan alrededor de 5 minutos y deben de realizarse de forma ligera, mínima tensión de las articulaciones sin movimientos bruscos ni rápidos. Cada ejercicio ha de repetirse entre 5 y 10 veces.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021
		Versión: 001

Cuadro 5. Ejercicios de calentamiento recomendados por el Instituto Biomecánico de Valencia.

<p>Brazos y piernas</p> <p>Mover los brazos y las piernas en direcciones opuestas (como al caminar, pero más exagerado y sin moverse del sitio). Asegurarse de que el talón contacta con el suelo. Realizar este ejercicio durante 2 minutos.</p>	
<p>Cabeza</p> <p>Mover la cabeza lentamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arriba y abajo 2. Derecha e izquierda 3. Hacia los lados 	
<p>Brazos y manos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mover los brazos en círculos, como si se nadara. 2. Abrir los brazos hacia los lados y luego cerrarlos en un abrazo. 3. Estirar los brazos hacia delante y luego doblarlos llevando las manos hacia los hombros. 4. Con los brazos estirados, mover las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo. Abrir y cerrar las manos 	

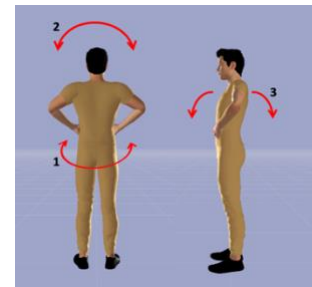
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001



Espalda



Abrir ligeramente las piernas, colocar las manos en la cintura y realizar los siguientes movimientos con la espalda:


1. Girar hacia la derecha y la izquierda.
2. Inclinar la espalda hacia la derecha y la izquierda.
3. Mover la espalda hacia delante y hacia atrás.






Fuente. (IBV)

Cuadro 6. Ejercicios de estiramiento recomendados por el Instituto Biomecánico de Valencia.

<p>Rodilla a pecho</p> <p>Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Estirar la rodilla hacia el pecho y cogerla con la mano libre. Mantener 15 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.</p>	
<p>Caderas</p> <p>Colocarse con un pie delante del otro. Doblar suavemente una rodilla hacia delante, manteniendo el pie de atrás bien apoyado en el suelo. Mantener 20 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.</p>	

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001


<p>Muslos</p> <p>Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Doblar la pierna hacia atrás y coger el tobillo con la mano libre, manteniendo la espalda recta. Mantener 20 segundos y cambiar a la otra pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.</p>	
<p>Espalda - lumbar</p> <p>Colocarse recto y echar ligeramente la espalda hacia atrás. Mantener 15 segundos y repetir 3 veces.</p>	
<p>Brazos y hombros</p> <p>Cruzar ambos brazos por detrás de la cabeza. Inclinar la espalda lateralmente hacia la derecha. Mantener durante 15 segundos. Luego inclinar hacia la izquierda. Repetir 3 veces por cada lado.</p>	

Fuente. (IBV)

9.7. Recomendaciones generales

La persona trabajadora debe:

- Tomar conciencia del propio estado de salud.
- Diseñar un plan de actividades teniendo en cuenta el estado de salud.
- Debe garantizarse el adecuado reposo antes de iniciar las actividades diarias.
- Debe evitar ingerir exceso de alimentos durante la jornada laboral, al igual que largas abstinencias.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

- Practicar ejercicios de estiramiento y calentamiento previo al inicio de la actividad.
- Practicarse exámenes médicos periódicos para determinar el estado general de salud y realizar las intervenciones que se requieran a partir de las recomendaciones médicas.

10. REGISTRO


Las capacitaciones serán reportadas por el encargado de salud ocupacional al departamento de Recursos Humanos, teniendo en cuenta el formato de registro de capacitaciones (anexo 1).

11. TABLA DE CONTROL DE MODIFICACIONES

Cuando un documento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.

Cuadro 7. Control de modificaciones.

Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PLAN N°:	P-07
PLAN DE CAPACITACIÓN		Fecha: 01/2021 Versión: 001

12. ANEXOS

Anexo 1. Registro de asistencia a capacitación.

	CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES
---	---

Fecha:

Hora de Inicio:

Hora de Finalización:

Tema: _____

Facilitador: _____


No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA SESION: _____

CODIGO: XXXXX	VERSIÓN: XXX FECHA: XXXXX	PAGINA 1 DE 1
---------------	------------------------------	---------------




***VI. SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y
ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA***

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Procedimiento para el seguimiento, evaluación, y actualización del programa

Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore	Código: P-07
			Última modificación: 01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

1. OBJETIVO

Proponer lineamientos para el seguimiento, evaluación y actualización del Programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas en la planta de producción de la empresa.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es aplicable únicamente para dar seguimiento, evaluar y actualizar el Programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Encargado de Salud Ocupacional


- Dar seguimiento y evaluar el programa.
- Documentar todo resultado asociado a los indicadores, seguimiento y evaluación del programa.
- Brindar e implementar oportunidades de mejora identificadas.

3.2. Supervisor de planta

- Mantener en constante monitoreo los indicadores de seguimiento.
- Brindar información importante para el seguimiento y evaluación del programa.
- Colaborar con el encargado de salud ocupacional en la evaluación del programa.

3.3. Operarios

- Brindar toda la información que se les solicite para la evaluación del programa.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

4. DESCRIPCIÓN


4.1. Generalidades

El seguimiento y evaluación son aspectos claves después de la implementación del programa, ya que estos le permiten obtener información en relación con el cumplimiento de responsabilidades, controles y capacitaciones. Además, permiten analizar el desempeño de las metas establecidas y así generar una mejora continua del programa.

El programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas debe ser evaluado a los seis meses de estar implementándose, en la evaluación se revisará el cumplimiento de todas las actividades propuestas en el programa, el funcionamiento óptimo de las medidas de control establecidas así como los registros de días perdidos por incapacidad y personal que presentan molestias musculoesqueléticas.

El seguimiento y evaluación del programa está a cargo del encargado de salud ocupacional, mediante inspecciones en el área de trabajo para evaluar el programa de prevención y determinar la eficacia de este. La evaluación se basará en:


- Revisión del programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas mediante una lista de verificación del cumplimiento de las responsabilidades descritas en la matriz RACI del presente programa.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

- Revisión de la efectividad del programa y controles mediante la evaluación de las diferentes áreas de trabajo. Las evaluaciones se realizarán en los puestos cuyos riesgos dieron alto o muy alto durante el análisis de la situación actual de la empresa. Estas se realizarán cada seis meses por el encargado de salud ocupacional, además, se encargará de dar a conocer los resultados de efectividad a la gerencia.
-
- Revisión de los registros de capacitación, verificar que el 100% de los operarios hayan sido capacitados.


4.2. Seguimiento

Con el fin de desarrollar el programa de forma exitosa se establece el seguimiento de este mediante el establecimiento de indicadores asociados a las metas del programa. Lo cual permitirá conocer el nivel de cumplimiento de los controles propuestos, mostrando si se ha seguido una correcta implementación o es necesario realizar cambios.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Cuadro 1. Indicadores de seguimiento del programa.

Meta	Indicador	Calculo	Responsable
Lograr el 100% del involucramiento de las partes interesadas	Cantidad de departamentos involucrados en la implementación del programa.	Registros de participación	Recursos humanos
Capacitar al 100% de los trabajadores tanto operarios como jefes de planta	Porcentaje de capacitaciones realizadas Porcentaje de trabajadores capacitados	$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Capacitaciones planificadas}} \times 100$ $\frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Totaltrabajadores por capacitar}} \times 100$	Encargado de Salud Ocupacional
Implementar controles administrativos e ingenieriles	Porcentaje de controles implementados	$\frac{\text{Controles implementados}}{\text{Controles requeridos}} \times 100$	Encargado de Salud Ocupacional
Reducir lesiones musculoesqueléticas e incapacidades en almenos en un 50%	Cantidad de incapacidades mensuales	Registros de incapacidades Cuestionario de molestias de Cornell University $\frac{\text{Número de incapacidades actuales}}{\text{Número de incapacidades periodo anterior}} \times 100$	Recursos humanos Encargado de Salud Ocupacional

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Fecha:	01/2021
	Versión:	001


4.2. Evaluación

- La evaluación del programa se realizará cada seis meses después de haber sido implementado.
- Después del primer año de implementado el programa se realizarán revisiones de forma anual
- Si se realizan cambios en la línea de producción que puedan impactar el programa se debe de evaluar nuevamente el programa, aunque no se encuentre en el plazo de revisión
- Durante la evaluación del programa deben participar todos los involucrados
- Tras la evaluación del programa se debe de realizar un informe de los principales hallazgos.

Para la evaluación, se tomará en cuenta el cumplimiento de las metas, lo cual se realizará mediante la lista de verificación presentada en el apéndice 1. En ella se evaluarán diferentes aspectos (30) donde en cada respuesta debe ser sustentada y permitirá calcular el porcentaje de cumplimiento mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{Respuestas afirmativas}}{\text{Total de aspectos evaluados}} \times 100$$

Además, se aplicarán criterios de clasificación para determinar la eficacia del aspecto en el programa, permitiendo identificar los aspectos que necesitan de más información y lograr determinar por qué no se está dando de la forma adecuada las actividades.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA		Fecha: 01/2021
		Versión: 001

Cuadro 2. Criterios para el nivel de cumplimiento

Porcentaje	Nivel de cumplimiento	Descripción
Mayor a 91%	Muy bueno	No se requiere de mejoras importantes
Entre 81% y 90%	Bueno	Se requieren algunas mejoras
Entre 71% y 80%	Regular	Se requieren varias mejoras
Entre 61% y 70%	Malo	Se requiere gran cantidad de mejoras
Menor a 60%	Muy malo	Se requiere una reestructuración del programa

4.3. Actualización


Una vez concluida la evaluación del programa, se deben de realizar las actualizaciones necesarias. Para ello, se deben de tomar en cuenta las oportunidades de mejora encontradas en el apartado anterior. Además, estas se deben ser registradas según el procedimiento de control de cambios.

5. TABLA DE CONTROL DE MODIFICACIONES

Cuando el procedimiento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.

Cuadro 3. Control de modificaciones.


Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

6. APÉNDICES

Apéndice 1. Herramienta para la evaluación de las metas.


Participación de involucrados			
Aspectos a evaluar		Cumplimiento	
		SI	NO
1	Participan activamente en la promoción de las buenas prácticas de trabajo		
2	Verifican el cumplimiento de los diferentes lineamientos establecidos en el programa		
3	Participan activamente en la identificación de oportunidades de mejora		
4	Se han comunicado las metas del programa a todos los involucrados		
5	Se han comunicado los objetivos del programa a todos los involucrados		
6	Se han asignado las tareas del programa a cada involucrado		
7	Cada involucrado conoce su rol dentro del programa		
Capacitaciones			
Aspectos a evaluar		Cumplimiento	
		SI	NO
8	Se han realizada todas las capacitaciones que establece el programa.		
9	El 100% de los trabajadores han sido capacitados en los temas que establece el programa.		
10	Se asegura que los trabajadores hayan comprendido los temas tratados en las capacitaciones mediante la aplicación de herramientas de evaluación.		
11	Se cuenta con un buen control de las capacitaciones impartidas, temas abarcados y los trabajadores que han recibido cada capacitación.		
12	Se utilizan recursos audiovisuales, electrónicos y didácticos para impartir las capacitaciones de acuerdo con las características de los trabajadores.		
13	Las capacitaciones se realizan de una forma dinámica que capte la atención de los participantes.		
14	Se le brindan capacitaciones adicionales a los trabajadores nuevos en la empresa para asegurar que permanezcan actualizados		
15	Se incentiva la participación de los trabajadores en el desarrollo de las capacitaciones.		

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-07
PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Controles administrativos e ingenieriles				
Aspectos a evaluar			Cumplimiento	
			SI	NO
16	Se han promovido los procedimientos de trabajo en los trabajadores			
17	Todos los trabajadores y jefes de área han demostrado compromiso con la puesta en práctica de los procedimientos de trabajo			
18	En todas las áreas se utiliza la técnica correcta de levantamiento de cargas			
19	Los controles ingenieriles responden a las necesidades del proceso productivo.			
20	Los controles ingenieriles son aptos de acuerdo con las características de los trabajadores.			
21	Los controles ingenieriles permiten evitar sobreesfuerzos y/o posturas forzadas			
22	Se han instalado los controles ingenieriles en todos los puntos que se requieren.			
23	Los controles ingenieriles no generan riesgos adicionales.			
24	Se han incorporado los controles ingenieriles en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa.			
25	Se verifica que los trabajadores utilicen adecuadamente los controles ingenieriles.			
Lesiones musculoesqueléticas e incapacidades				
Aspectos a evaluar			Cumplimiento	
			SI	NO
26	Se han presentado nuevos casos de lesiones musculoesqueléticas			
27	Se realiza la evaluación tal como establece el procedimiento de evaluación de riesgos			
28	Se elaboran conclusiones a partir de los resultados obtenidos y en caso de que sea necesario se establecen nuevos controles o la reestructuración de los existentes			
29	Se mantiene el registro de las evaluaciones para establecer un control de estas y contar con un historial útil para la toma de decisiones.			
30	Se cuentan con registros actualizados de incapacidades y sus causas			




VII. CONTROL DE CAMBIOS

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-08
A. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CAMBIOS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

Procedimiento para el control de cambios

Elaboró: María José Tames Mendoza	Revisó: Karen Brenes Jiménez	Aprobó: Juan Carlos Sibaja Delcore	Código: P-08
			Última modificación: 01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-08
A. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CAMBIOS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

1. OBJETIVO


Establecer la metodología apropiada para evaluar y controlar el impacto que los cambios internos y externos puedan generar sobre el programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas.

2. ALCANCE

Aplica a todos los procesos que requieran alguna transformación y/o cambios que puedan afectar el programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas

3. DEFINICIONES

- **Cambio:** Modificación significativa de un proceso, instalación o equipo existente.
- **Cambio interno:** Introducción de nuevos procesos, cambios de métodos de trabajo, cambio en instalaciones, cambio de maquinaria, equipos o herramientas y cambio mobiliario.
- **Gestión del Cambio:** Aplicación sistemática de procesos y procedimientos para identificar peligros, evaluar, controlar y monitorear el impacto de los cambios.
- **Identificación de Peligros:** Proceso para establecer si existe un peligro y definir las características de este.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-08
A. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CAMBIOS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

4. RESPONSABLES

4.1. Encargado de Salud Ocupacional

- Identificar el cambio reportado en el Registro de solicitud y autorización del cambio (apéndice 1).
- Llevar a cabo el procedimiento de control de cambios.
- Documentar todos los cambios.


4.2. Supervisor de planta

- Comunicar al encargado de Salud Ocupacional si se debe realizar un cambio.

5. DESCRIPCIÓN

5.1. Antes de la implementación

- Se debe realizar la solicitud del cambio mediante el Registro de solicitud y autorización del cambio (apéndice 1).
- La encargada de Salud Ocupacional deberá evaluar la factibilidad en seguridad que presenta el cambio.
- Identificar peligros, valorar y evaluar los riesgos que se pueden generar por el cambio. Establecer los respectivos controles para su eliminación o mitigación.
- Si se determina que el cambio es factible y contribuye con la mejora continua del programa este se aprueba, en caso contrario se rechaza.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-08
A. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CAMBIOS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

5.2. Implementación

- Definir el tiempo y los recursos que implican la implementación del cambio.
- Realiza las modificaciones que requiera el programa debido a la implementación del cambio.
- Realizar registro de modificaciones del programa
- Revisar si el cambio está cumpliendo con el propósito esperado.
- Informar a los interesados que ya el cambio fue realizado.
- Determinar necesidades de capacitación

6. TABLA DE CONTROL DE MODIFICACIONES

Cuando el procedimiento cambie de versión debe ser identificado como obsoleto.

Cuadro 1. Control de modificaciones.


Versión	Apartado modificado	Descripción	Fecha de modificación
001	Todas las páginas	Creación del documento	01/2021

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-08
A. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CAMBIOS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

7. APÉNDICES

Apéndice 1. Registro de solicitud y autorización del cambio

Registro de solicitud y autorización del cambio				
1. Descripción de cambio				
Fecha				
Hora				
Nombre de la persona que realiza la solicitud				
Cargo				
Área que requiere el cambio (marque con una X)	Procedimiento	Controles administrativos y/o ingenieriles	Evaluación y seguimiento del programa	Otros
	Documentación del programa	Máquinas/herramientas	Equipo/mobiliario	
Lugar donde se implementará el cambio				
Breve descripción del cambio propuesto				
Efectos en los procesos, procedimientos, en el mantenimiento o en la necesidad de capacitación del personal				
Firma del solicitante				

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	
	PROCEDIMIENTO N°:	P-08
A. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CAMBIOS	Fecha:	01/2021
	Versión:	001

2. Plan para el manejo del cambio			
Actividad	Responsable	Fecha	Proceso/Área involucrada
3. Aprobación del cambio			
	Cargo	Proceso / Área	
	Cargo	Proceso / Área	



VIII. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

A. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma del programa

Cuadro. VIII-1. Cronograma del programa.

Actividad	Semana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Entrega del programa al Encargado de Salud Ocupacional	■											
Realización de modificaciones del programa		■										
Presentación del programa a gerencia			■									
Aprobación del programa por gerencia			■									
Presentación del programa a involucrados				■								
Comunicación del programa a las jefaturas de Salud Ocupacional y Mantenimiento				■	■							
Capacitación de los procedimientos establecidos en el programa						■						
Coordinación de las capacitaciones ergonómicas						■						
Inicio de capacitaciones ergonómicas							■	■	■	■	■	
Planificación de implementación controles ingenieriles.							■					
Implementación controles ingenieriles.								■	■	■	■	
Realizar evaluación y control del programa												■
Establecer oportunidades de mejora del programa												■
Aplicar oportunidades de mejora del programa												■

B. Presupuesto

A continuación, se presenta el presupuesto del programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas. Se presenta para los controles ingenieriles, y controles administrativos. Asimismo, cabe aclarar que el presupuesto del programa fue planteado a partir de las propuestas seleccionadas en la evaluación de las propuestas.

Cuadro. VIII-2. Presupuesto del programa controles ingenieriles.

CONTROLES INGENIERILES					
Ítem	Descripción	Cant.	Costo unitario	Costo total	Fuente
Transpaleta elevadora	Carretilla paleta de tijera manual Marca EOSLIF Modelo I10	2	₡ 713,877.50	₡ 1,427,755.00	Capris
Carretilla con mesa de tijera	Carretilla con mesa de tijera manual Marca EOSLIF Modelo TA50	2	₡ 377,566.90	₡ 755,133.80	Capris
Marco metálico	Dimensiones 50 x 50 x 30 cm	1	₡ 35,000.00	₡ 35,000.00	Dep. Mantenimiento Velca
Dispensador plástico	Dispensador manual de embalaje plástico	1	₡ 40,000.00	₡ 40,000.00	EMPLAST
Máquina paletizadora	Máquina paletizadora automática	1	\$ 2200.00 (₡ 1,540,000.00 aprox.)	₡ 1,540,000.00 aprox.	EMPLAST
Escalera	Huella ancha y baranda a 1 lado	1	₡ 55,680.00	₡ 55,680.00	Dep. Mantenimiento Velca
Total				₡ 3,853,568.80	

Cuadro. VIII-3. Presupuesto del programa controles administrativos

CONTROLES ADMINISTRATIVOS					
Ítem	Descripción	Cant.	Costo unitario	Costo total	Fuente
Capacitaciones					
Personal experto	Las capacitaciones e instrucciones necesarias para los procedimientos serán dadas por la encargada de SO.	-	₡ 0.00	₡ 0.00	VYMISA
Espacio para capacitar	Las capacitaciones serán brindadas dentro de las instalaciones de la empresa	-	₡ 0.00	₡ 0.00	VYMISA
Presentaciones audio visuales	La encargada de SO realizará sus propios materiales	-	₡ 0.00	₡ 0.00	VYMISA
Proyector - computadora	La empresa cuenta con equipo audiovisual	-	₡ 0.00	₡ 0.00	VYMISA
Papelería	En dado caso que se realicen test a llenar por el trabajador	36	₡200	₡ 7,200.00	Jiménez & Tanzy
Premios	Presupuesto para incentivos durante las capacitaciones	1	₡ 20,000.00	₡ 20,000.00	VYMISA
Infografías	Comunicación indirecta de aspectos relevantes de los procedimientos y capacitaciones	10	₡ 500.00	₡ 5,000.00	Jiménez & Tanzy
Total				₡ 32,200.00	



IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

- El programa constituye una alternativa para prevenir lesiones musculoesqueléticas a las que se exponen los trabajadores identificadas en el análisis de la situación actual.
- El éxito del programa depende del compromiso de todas las partes involucradas con el programa para poder hacer efectivas las mejoras propuestas y disminuir las lesiones musculoesqueléticas entre los trabajadores.
- La implementación de los controles propuestos en el programa, permitirán que los trabajadores realicen sus labores con mayor seguridad, previniendo lesiones musculoesqueléticas durante la realización de las tareas.

B. Recomendaciones

- Para evitar el impacto de los peligros identificados en la planta de producción, se recomienda implementar todos los controles establecidos en el Programa de Prevención de Lesiones Musculoesqueléticas.
- Se debe garantizar la participación de todos los involucrados para obtener éxito en la implementación del programa.
- Para garantizar el correcto seguimiento, actualización y mejora continua del programa, se deben de realizar inspecciones periódicas de todas las tareas realizadas en planta de producción.
- Valorar la posibilidad de reducir el peso de todos los sacos al menos a 11 kg según los resultados de NIOSH.
- Brindar mantenimiento preventivo a los dispositivos propuestos a modo de alargar la vida útil de los mismos y garantizar la seguridad de los trabajadores.

VI. BIBLIOGRAFÍA

APROMAR. (2018). *Las condiciones ergonómicas en la manipulación manual de sacos de piensos*. Obtenido de Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales:

<http://apromar.es/sites/default/files/2019/PRL%20sacos%20pienso/MANUAL%20SACOS.pdf>

CCOO. (2014). *Lesiones Musculoesqueléticas de Origen Laboral*. Obtenido de Comisiones Obreras de Asturias: <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Lesiones-musculoesquel%C3%A9ticas-de-origen-laboral.pdf>

CCSSO. (2016). *¿Qué es un programa de seguridad y salud ocupacional (OH&S)?* Obtenido de Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional: <http://www.ccsso.ca/oshanswers/hsprograms/basic.html>

Consejo de Salud Ocupacional. (2018). *Estadísticas de Salud Ocupacional*. Costa Rica: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social / Consejo de Salud Ocupacional (CSO).

Diego, J. (2015). *Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI*. Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>

Diego, J. (2015). *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de NIOSH*. Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php&strip=1&vwsrsrc=0>

Diego, J. (2015). *Evaluación postural mediante el método REBA*. Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

- EU-OSHA. (2008). *Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en Europa*.
Obtenido de Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo:
<https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/3>
- García, M. (1993). La Encuesta. En M. García Ferrando, J. Ibáñez y F. Alvira (Comp.),
El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2010).
Metodología de la investigación. Quinta Edición. México: McGraw Hill.
- IBV. (s.f.). *Ejercicios de calentamiento*. Obtenido de Instituto Biomecánico de Valencia:
<http://ergodep.ibv.org/documentos-de-formacion/4-autoayuda/526-ejercicios-de-calentamiento.html>
- IBV. (s.f.). *Ejercicios de estiramiento*. Obtenido de Instituto Biomecánico de Valencia:
<http://ergodep.ibv.org/documentos-de-formacion/4-autoayuda/527-ejercicios-de-estiramiento.html>
- IEA. (2018). *Definition, Domains of Specialization, Systemic Approach*. Obtenido de
International Ergonomics Association: <https://iea.cc/definition-and-domains-of-ergonomics/>
- Industria Alimenticia. (2015). Seguridad de los empleados. *Industria Alimenticia*, 26(6),
36-41.
- INSHT. (2011). *Manipulación manual de cargas - Guía técnica del INSHT*. Obtenido
de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:
<https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>
- INSHT. (2017). *Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2015 6ª EWCS – España*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:
<https://www.insst.es/documents/94886/96082/Encuesta+Nacional+de+Condic>

ones+de+Trabajo+6%C2%AA+EWCS/abd69b73-23ed-4c7f-bf8f-6b46f1998b45

- INSHT. (2020). *Guía para el manejo seguro de carretillas elevadoras y transpaletas*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: <https://umivale.es/dam/web-corporativa/Documentos-prevenci-n-y-salud/equipos-de-trabajo/Gu-a-manejo-seguro-carretillas-elevadoras-y-transpaletas.pdf>
- INSST. (2006). *Guía para la selección de herramientas manuales*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo : <https://www.insst.es/documents/94886/96082/Ergonom%C3%ADa+f%C3%A1cil.pdf/741e9a99-7489-43b8-9b61-85b32ceb9d6b?t=1560048934115>
- INSST. (2012). *Guía para la selección de ayudas a la manipulación manual de cargas*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - España: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/AyudasMMC.pdf/c97fd84e-fb02-4e46-8b10-94ff3fe7c566>
- INTECO. (2016). INTE/ISO 11228-1:2016 Ergonomía. Manejo manual. Parte 1: Levantamiento y transporte. *Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica*. Obtenido de Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica.
- ISTAS. (2011). *Plan de Prevención*. Obtenido de Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud: <https://istas.net/salud-laboral/actividades-preventivas/plan-de-prevencion>
- ISTAS. (2015). *Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición*. Obtenido de Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud: https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M3_FactoresRiesgosYCausas.pdf

- Longarini, C. (2011). *La Matriz RACI, una herramienta para organizar tareas en la empresa*. Obtenido de <https://ayb.pe/wp-content/uploads/2016/12/LA-MATRIZ-RACI.pdf>
- Marquez, M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, IV(14), 85-102.
- Martínez, D. A. (2012). *Trabajo precario, riesgos y perfiles de salud en trabajadores de una industria de alimento animal (ORP 2012)*. Obtenido de Fundación Internacional ORP: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2012/trabajo-precario-riesgos-perfiles-salud-en-trabajadores-industria-alimento-animal>
- Morales, D. (2013). *Análisis comparativo del método PLIBEL frente a otros métodos ergonómicos*. Obtenido de <http://diegomoralesarcon.blogspot.com/2013/07/analisis-comparativo-del-metodo-plibel.html>
- OIT. (2017). *Convenio sobre el peso máximo, 1967 (núm. 127) - Costa Rica*. Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:13101:0::NO::P13101_COMMENT_ID:3283942
- Organización Panamericana de la Salud. (2019). *Elaboración de listas de verificación*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10935:2015-elaboracion-listas-verificacion&Itemid=42210&lang=es
- OSHA. (2015). *Safety & Health*. Obtenido de Occupational Safety & Health Administration:

https://www.osha.gov/SLTC/etools/safetyhealth/mod2_sample_sh_program.html

Pinzon, P., & Sierra, C. (2015). *Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos*. Obtenido de SciELO - Scientific Electronic Library Online: <https://www.scielo.org/article/rsap/2005.v7n3/317-326/>

Robles, N. (2008). *Metodología para la evaluación de la eficacia y la eficiencia en la capacitación del recurso humano*. Obtenido de Tecnología en Marcha: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835616.pdf>

Rodriguez, A., & Sempere, F. (2003). *Clasificación y análisis de puestos de trabajo atendiendo a la fatiga muscular en una línea de montaje de automóviles*. Obtenido de http://personales.upv.es/arodrigu/IDI/Art_118.pdf

UNAM. (2011). *Gráfica de pastel*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México: <http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/DOCUMENTOS/TEMA%201/5.%20GRAFICA%20DE%20%20PASTEL.pdf>

VYMISA. (2020). Informe de Gestión Salud Ocupacional. VYMISA. Cartago.

VYMISA. (2020). Nuestra Empresa. Cartago, Costa Rica.

VYMISA. (2020). Nuestra Historia. Cartago, Costa Rica.

VII. APÉNDICES

Apéndice 1. Formato encuesta al personal operativo.



Encuesta Personal Operativo - VYMISA

Objetivo: Determinar el porcentaje de preparación técnica/teórica con respecto al manejo manual de cargas y lesiones musculoesqueléticas de los operarios de la planta de producción de la empresa Vitaminas y Minerales S.A.

Información General

Nombre Completo *

Tu respuesta

Puesto *

Tu respuesta

Antigüedad en el puesto (en años) *

Tu respuesta

Aspectos generales

¿Sabe usted de los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención a aplicar?

- Sí
- No

¿Cuales considera usted que son las tres (3) principales causas de riesgo de accidentes en la empresa?

- Falta de equipos de protección
- Manejo inadecuado de las herramientas
- Deficiencia en la señalización
- Falta de capacitación
- El área de trabajo o superficie es insegura
- Esfuerzos o posturas forzadas
- Exceso de confianza o de costumbre
- Puesto de trabajo mal diseñado
- Otro: _____

¿Qué le parece su lugar de trabajo?

- | | | | | | | |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Muy inseguro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muy seguro |

Capacitaciones

¿Ha recibido capacitación en

	Sí	No
Uso de maquinarias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Orden y limpieza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso del Equipo de Protección Personal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mantenimiento del Equipo de Protección Personal?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Levantamiento seguro de cargas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Significado de demarcación y señalización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Siendo muy honesto, ¿Qué tanto recuerda de las capacitaciones recibidas? *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mucho


Siendo muy honesto, ¿Aplica usted lo aprendido en las capacitaciones? *

	1	2	3	4	5	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Siempre

¿Cree usted que necesita capacitación o información en algún tema en específico?

Tu respuesta _____

Apéndice 2. Lista de verificación identificación de peligros.

 Lista de Verificación Identificación de Peligros					
Empresa: VITAMINAS Y MINERALES S.A. N° de trabajadores Área o etapa del proceso: Elaborado por: MARÍA JOSÉ TAMES MENDOZA					
ASPECTOS A EVALUAR SI: Si cumple. NO: No cumple. N/A: No Aplica.					
RIESGOS MECÁNICOS					
N°	ITEM	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	Se realiza la misma actividad manual más del 50% de la jornada laboral				
2	El colaborador realiza levantamientos o traslados de peso por encima de la cabeza				
3	Se observa posición forzada a nivel del cuello en flexión, extensión, inclinación lateral o rotación				
4	Se observa posición del codo en prono-supinación durante periodos prolongados (mas de dos horas)				
5	Hay desviaciones en manos con relación al eje neutro de la muñeca en la digitación o agarre de objetos o herramientas				
6	Se observa extensión y flexión de dedos en ciclos menores a 30 segundos				
7	El colaborador mantiene una postura forzada a nivel de la muñeca				
8	Se observa la articulación del hombro en abducción o flexión de 60° A 90° combinados con acciones como levantar, alcanzar objetos				
9	El colaborador manipula objetos o herramientas de un peso igual o mayor de dos kilogramos por mano, más de veces al día				
10	El colaborador manipula y transporta pesos verticalmente en un espacio reducido				
11	El colaborador manipula y transporta pesos horizontalmente en un espacio reducido				
12	El colaborador manipula y transporta pesos en un suelo o terreno irregular y/o resbaladizo				
13	El colaborador manipula y transporta pesos por encima de los hombros				
14	El colaborador manipula y transporta pesos desde el piso o por debajo de las rodillas				
15	El colaborador manipula y transporta pesos que superan su capacidad física, sin ayudas mecánicas ni colaboración de otros compañeros				
16	La ropa y calzado utilizado por el colaborador son inadecuados para la manipulación y el transporte de pesos				
17	Las herramientas de trabajo NO se ajustan a las necesidades del colaborador en cuanto a la funcionalidad para ejecutar la tarea				
18	La superficie donde realiza el trabajo es muy alta/baja.				
19	El espacio disponible de trabajo es insuficiente y no permite los movimientos necesarios para realizar la tarea.				
20	Realiza alcances a zonas, elementos o herramientas de trabajo que están muy alejados del cuerpo.				
21	Se manipulan (levantar, transportar, etc.), materiales pesados o en condiciones inadecuadas.				
22	Se empujan y/o arrastran manualmente cargas distancias superiores a 2 metros.				
23	Durante la jornada de trabajo se adoptan posturas de trabajo forzadas o incómodas de manera repetida o prolongada.				
24	Se realizan movimientos repetitivos durante alguna de las tareas.				
25	La altura de utilización de la máquina, ¿es adecuada al tipo de tarea?				
26	¿El espacio previsto para todas las partes del cuerpo le permite realizar los movimientos necesarios y facilita los cambios de postura?				
27	¿Las aberturas tienen un espacio suficiente para facilitar el acceso o paso de las diferentes partes del cuerpo?				

27	¿Las aberturas tienen un espacio suficiente para facilitar el acceso o paso de las diferentes partes del cuerpo?				
28	¿Las aberturas tienen un espacio suficiente para facilitar el acceso o paso de las diferentes partes del cuerpo?				
29	¿La máquina le permite adoptar posturas cómodas de cuello, tronco, brazos, muñecas y piernas?				
30	¿Los materiales manejados y procesados en la máquina tienen un peso aceptable?				
31	¿La fuerza a realizar (empujes/arrastres) durante el trabajo sobre la máquina es limitada/aceptable?				
32	¿Puede acceder con facilidad a los controles y pedales que usa con mayor frecuencia?				
33	¿El accionamiento de los controles es adecuado? (FUERZAS)				
34	¿Puede acceder rápida y cómodamente a la parada de emergencia de la máquina?				
35	¿La máquina está provista de guardas o barreras apropiadas para prevenir lesiones?				
36	¿El diseño de la máquina permite que el trabajador visioné correctamente todas las partes de la misma?				
37	¿El trabajador ha sido informado de los riesgos específicos de la máquina así como de su correcto manejo?				

Apéndice 3. Matriz planeación de capacitaciones.

Tema para tratar			
Objetivos			
Metodología			
Contenido			
Duración			
Recursos			
Evaluación			

Apéndice 4. Resumen cuestionario de dolencias musculoesqueléticas de Cornell.

Cuadro VII-1. Resultados cuestionario de dolencias musculoesqueléticas de Cornell - Turno A.

Colaborador	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Edad	41-50	31-40	21-30	18-20	31-40	21-30	41-50	41-50	31-40	41-50	31-40
Estatura (m)	1,73	1,74	1,66	1,75	-	1,62	1,65	1,69	1,7	1,6	1,82
Peso (kg)	85	70	86	58	76	86	80	72	72	66	75
Puesto	Mezcladora Cernidores	Mezcladora Cernidores	Mezcladora Ensacadora Llenado	Mezcladora Ensacadora Transporte	Mezcladora Pantalones	Mezcladora Ensacadora Cosedora	Dispensado	Dispensado	Bodeguero	Bodeguero	Dispensado
Tiempo	2 años	7 meses	3 años	2 años	3 años	4 meses	19 años	14 años	4 años	6,5 años	3 años
Cuello	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1-2 / semana Moderado No	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
Hombro	Izq	Nunca	Nunca	Varias al día Leve No	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der			Nunca							
Espalda	Alta	Nunca	Nunca	1-2 / semana Moderado Poco	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1-2 / semana Leve No	Nunca
	Baja			Varias al día Muy doloroso Mucho	1-2 / semana Moderado Poco	1-2 / semana Leve No	Nunca	1-2 / semana Moderado No	Nunca	1-2 / semana Moderado No	Nunca
Brazo	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der						1-2 / semana Moderado Poco				
Antebrazo	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der										
Muñeca y mano	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	1-2 / semana Moderado No	1-2 / semana Leve No	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der			2-3 / semana Leve No	1-2 / semana Moderado No	1-2 / semana Leve No					
Cadera	Nunca	Nunca	Varias al día Muy doloroso Mucho	1-2 / semana Moderado No	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1-2 / semana Leve No
Muslo	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1-2 / semana Leve No	1-2 / semana Moderado Poco	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der			Varias al día Muy doloroso Mucho		1-2 / semana Leve No	1-2 / semana Moderado Poco				
Rodilla	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1-2 / semana Moderado No	Nunca
	Der									Nunca	
Pierna	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der			Varias al día Muy doloroso Mucho							

Cuadro VII-2. Resultados cuestionario de dolencias musculoesqueléticas de Cornell - Turno B.

Colaborador		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Edad		21-30	41-50	41-50	51 o más	31-40	31-40	21-30
Estatura (m)		1,66	1,69	1,73	1,68	1,62	1,75	1,67
Peso (kg)		71	57	83	83	69	76	75
Puesto		Mezcladora	Dispensado	Mezcladora	Mezcladora	Bodeguero	Dispensado	Dispensado
Tiempo		7 meses	3 años	23 años	14 años	8 meses	7 años	4 años
Cuello		Nunca	1-2 / semana Leve No	1-2 / semana Leve No	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
Hombro	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der	2-3 /semana Moderado Poco						
Espalda	Alta	Nunca	1-2 / semana Leve No	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1-2 / semana Leve Poco
	Baja	1 / día Moderado Poco	Nunca					2-3 /semana Leve Poco
Brazo	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1 / día Leve no	Nunca	Nunca
	Der	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca		
Antebrazo	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
Muñeca y mano	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der							2-3 /semana Moderado Poco
Cadera		Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1-2 / semana Leve No	Nunca
Muslo	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der							
Rodilla	Izq	Nunca	1-2 / semana Leve No	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	1 / día Moderado Poco
	Der		Nunca					Nunca
Pierna	Izq	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
	Der							

Apéndice 5. Resumen Método PLIBEL.

RESUMEN MÉTODO PLIBEL		Dispensado		Máquina Mezcladora											
				Cernidores			Empaque			Mezcladora Pantalones					
		Traslado de sacos	Formulación	Traslado en carretilla hidráulica	Vertido en cernidores	Limpieza cernidores	Recoger sacos vacíos	Ensamado	Cosedora	Traslado de sacos al pallet	Embalaje manual	Vertido de sacos	Llenado de sacos	Traslado de sacos	Bodegaje
Peligro	Superficie desigual, inclinada, resbaladiza o no resistente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Espacio de trabajo limitado	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
	Equipo de trabajo inadecuadamente diseñado	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓
	Altura de trabajo incorrecta	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓
	Silla de trabajo mal diseñada	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	No hay posibilidad de sentarse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓
	Se opera un pedal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
	Repetición de subir peldaños	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
	Miembros inferiores severamente flexionados hacia adelante	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓
	Solo una pierna es utilizada para dar soporte al cuerpo	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Trabajo repetido o sostenido con la espalda medianamente flexionada hacia adelante	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	✓
	Trabajo repetido o sostenido con la espalda severamente flexionada hacia adelante	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓
	Trabajo repetido o sostenido con la espalda medianamente con torsión	✓	✓	✓	X	X	✓	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓
	Trabajo repetido o sostenido con la espalda severamente con torsión	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Trabajo repetido o sostenido con el cuello flexionado hacia adelante	✓	X	✓	X	X	✓	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓
	Trabajo repetido o sostenido con el cuello severamente flexionado hacia adelante	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
	Trabajo repetido o sostenido con el cuello severamente con torsión	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Trabajo repetido o sostenido con el cuello extendido hacia atrás	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
	Cargas levantadas manualmente con periodos de repetición	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	✓
	Cargas levantadas manualmente con altos pesos	X	X	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓
	Cargas levantadas manualmente con incomodidad para agarrar la carga	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓
	Cargas levantadas manualmente con incomodidad de localizar la carga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cargas levantadas manualmente con longitud más allá del brazo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cargas levantadas manualmente por debajo de la altura de las rodillas	X	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓
	Cargas levantadas manualmente por encima de la altura de los hombros	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
	Tareas de empujar, halar o llevar de manera sostenida, repetida o inconfortable	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓
	Un brazo levantado a un lado sin soporte	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Hay movimientos repetitivos similares	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Hay movimientos repetitivos más allá de la distancia de alcance confortable	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Trabajo sostenido con herramientas o materiales pesados	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	✓
	Trabajo sostenido con agarre incómodo	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓
	Alta demanda de la capacidad visual	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Movimientos de torsión con antebrazos o manos	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	
Movimientos de fuerza con antebrazos o manos	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	
Posición de la mano inconfortable	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	
Repetición uso de botones o teclados	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Significado de los símbolos

X: El peligro se encuentra presente en la tarea

✓ : El peligro no se encuentra presente en la tarea

Apéndice 6. Resultados lista de comprobación ergonómica de la OIT.

	N°	ITEM	ACCIÓN
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	1	Vías de transporte despejadas y señalizadas	Acción
	2	Mantener pasillos y corredores con ancho suficiente que permita transporte en doble sentido	No Aplica
	3	Que la superficie de las vías de transporte sea uniforme, antideslizante y libre de obstáculos	Sin Acción
	4	Proporcionar rampas con una pequeña inclinación, del 5 al 8 %, en lugar de pequeñas escaleras o diferencias de altura bruscas en el lugar de trabajo	Sin Acción
	5	Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales	Acción urgente
	6	Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales	Acción urgente
	7	Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias	Sin Acción
	8	Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales	Acción
	9	Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados	Acción urgente
	10	Reducir la manipulación manual de materiales usando cintas transportadoras, grúas y otros medios mecánicos de transporte	Acción urgente
	11	En lugar de transportar cargas pesadas, repartir el peso en paquetes menores y más ligeros, en contenedores o en bandejas	Acción urgente
	12	Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas	Acción
	13	Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales	Acción urgente
	14	Alimentar y retirar horizontalmente los materiales pesados, empujándolos o tirando de ellos, en lugar de alzándolos y depositándolos	Acción
	15	Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse	Acción
	16	Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan	Sin Acción
	17	Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas	Acción
	18	Cuando se transporte una carga más allá de una corta distancia, extender la carga simétricamente sobre ambos hombros para proporcionar equilibrio y reducir el esfuerzo	Sin Acción
	19	Combinar el levantamiento de cargas pesadas con tareas físicamente más ligeras para evitar lesiones y fatiga, y aumentar la eficiencia	Acción
	20	Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados	Sin Acción
	21	Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos	Acción
HERRAMIENTAS MANUALES	22	En tareas repetitivas, emplear herramientas específicas al uso	Sin Acción
	23	Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos	Sin Acción
	24	Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar	Sin Acción
	25	Utilizar tornillos de banco o mordazas para sujetar materiales u objetos de trabajo	Sin Acción
	26	Proporcionar un apoyo para la mano, cuando se utilicen herramientas de precisión	Sin Acción
	27	Minimizar el peso de las herramientas (excepto en las herramientas de percusión)	Sin Acción
	28	Elegir herramientas que puedan manejarse con una mínima fuerza	Sin Acción
	29	En herramientas manuales, proporcionar una herramienta con un mango del grosor, longitud y forma apropiados para un cómodo manejo	Sin Acción
	30	Proporcionar herramientas manuales con agarres, que tengan la fricción adecuada, o con resguardos o retenedores que eviten deslizamientos y pellizcos	Sin Acción
	31	Proporcionar herramientas con un aislamiento apropiado para evitar quemaduras y descargas eléctricas	Sin Acción
	32	Minimizar la vibración y el ruido de las herramientas manuales	Sin Acción
	33	Proporcionar un "sitio" a cada herramienta	Sin Acción
	34	Inspeccionar y hacer un mantenimiento regular de las herramientas manuales	Sin Acción
	35	Formar a los trabajadores antes de permitirles la utilización de herramientas mecánicas	Acción
	36	Proporcionar un espacio suficiente y un apoyo estable de los pies para el manejo de las herramientas mecánicas	Sin Acción

SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN	37	Proteger los controles para prevenir su activación accidental	Sin Acción
	38	Hacer los controles de emergencia claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador	Sin Acción
	39	Hacer los diferentes controles fácilmente distinguibles unos de otros	Sin Acción
	40	Asegurar que el trabajador pueda ver y alcanzar todos los controles cómodamente	Sin Acción
	41	Colocar los controles en la secuencia de operación	Sin Acción
	42	Emplear las expectativas naturales para el movimiento de los controles	Sin Acción
	43	Limitar el número de pedales y, si se usan, hacer que sean fáciles de operar	Sin Acción
	44	Hacer que las señales e indicadores sean fácilmente distinguibles unas de otras y fáciles de leer	Sin Acción
	45	Utilizar marcas o colores en los indicadores que ayuden a los trabajadores a comprender lo que deben hacer	Sin Acción
	46	Eliminar o tapar todos los indicadores que no se utilicen	Sin Acción
	47	Utilizar símbolos solamente si éstos son entendidos fácilmente por los trabajadores locales	Sin Acción
	48	Hacer etiquetas y señales fáciles de ver, leer y comprender	Acción
	49	Usar señales de aviso que el trabajador comprenda fácil y correctamente	Acción
	50	Utilizar sistemas de sujeción o fijación con el fin de que la operación de mecanizado sea estable, segura y eficiente	Sin Acción
	51	Comprar máquinas seguras	Sin Acción
	MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	52	Utilizar dispositivos de alimentación y expulsión, para mantener las manos lejos de las zonas peligrosas de la maquinaria
53		Utilizar guardas o barreras apropiadas para prevenir contactos con las partes móviles de la maquinaria	Acción
54		Usar barreras interconectadas para hacer imposible que los trabajadores alcancen puntos peligrosos cuando la máquina esté en funcionamiento	Sin Acción
55		Inspeccionar, limpiar y mantener periódicamente las máquinas, incluidos los cables eléctricos	Sin Acción
56		Formar a los trabajadores para que operen de forma segura y eficiente	Acción
57		Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo	Acción urgente
58		Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural	Sin Acción
59		Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo	Sin Acción
60		Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance	Sin Acción
61		Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo	Acción urgente
62		Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza	No Aplica
63		Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo	Acción urgente
64		Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible	Acción
65		Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie	Sin Acción
66		Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados	Sin Acción
67	Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños	Acción urgente	
68	Hacer que los puestos con pantallas y teclados, tales como los puestos con pantallas de visualización de datos (PVD), puedan ser regulados por los trabajadores	No Aplica	
69	Proporcionar reconocimientos de los ojos y gafas apropiadas a los trabajadores que utilicen habitualmente un equipo con una pantalla de visualización de datos (PVD)	No Aplica	
70	Proporcionar formación para la puesta al día de los trabajadores con pantallas de visualización de datos (PVD)	No Aplica	
71	Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo	Acción	

ILUMINACIÓN	72	Incrementar el uso de la luz natural	No Evaluado
	73	Usar colores claros para las paredes y techos cuando se requieran mayores niveles de	No Evaluado
	74	Iluminar los pasillos, escaleras, rampas y demás áreas donde pueda haber gente	No Evaluado
	75	Iluminar el área de trabajo y minimizar los cambios de luminosidad	No Evaluado
	76	Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable	No Evaluado
	77	Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión	No Evaluado
	78	Reubicar las fuentes de luz o dotarlas de un apantallamiento apropiado para eliminar el deslumbramiento directo	No Evaluado
	79	Eliminar las superficies brillantes del campo de visión del trabaja	No Evaluado
	80	Elegir un fondo apropiado de la tarea visual para realizar trabajos que requieran una atención continua e importante	No Evaluado
	81	Limpia las ventanas y realizar el mantenimiento de las fuentes de luz	No Evaluado
LOCALES	82	Proteger al trabajador del calor excesivo	Sin Acción
	83	Proteger el lugar de trabajo del excesivo calor o frío procedente del exterior	Sin Acción
	84	Aislar o apartar las fuentes de calor o de frío	Sin Acción
	85	Instalar sistemas efectivos de extracción localizada que permitan un trabajo seguro y eficiente	Acción
	86	Incrementar el uso de la ventilación natural cuando se necesite mejorar el ambiente térmico	Sin Acción
RIESGOS AMBIENTALES	87	Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo	Acción
	88	Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de las mismas	No Evaluado
	89	Mantener periódicamente las herramientas y máquinas para reducir el ruido	Acción
	90	Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del	Acción
	91	Reducir las vibraciones que afectan a los trabajadores a fin de mejorar la seguridad, la salud y la eficiencia en el trabajo	No Evaluado
	92	Elegir lámparas manuales eléctricas que estén bien aisladas contra las descargas eléctricas y el	No Aplica
SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE	93	Asegurarse de que las conexiones de los cables de las lámparas y equipos sean seguros	Sin Acción
	94	Con el fin de asegurar una buena higiene y aseo personales, suministrar y mantener en buen estado vestuarios, locales de aseo y servicios higiénicos	Sin Acción
	95	Proporcionar áreas para comer, locales de descanso y dispensadores de bebidas, con el fin de asegurar el bienestar y una buena realización del trabajo	Sin Acción
	96	Mejorar, junto a sus trabajadores, las instalaciones de bienestar y de servicio	Sin Acción
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	97	Proporcionar lugares para la reunión y formación de los trabajadores	Sin Acción
	98	Señalar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de equipos de protección	Acción
	99	Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente	Sin Acción
	100	Cuando los riesgos no puedan ser eliminados por otros medios, elegir un equipo de protección individual adecuado para el trabajador y de mantenimiento sencillo	Sin Acción
	101	Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente	No Evaluado
	102	Asegurar el uso habitual del equipo de protección individual mediante las instrucciones y la formación adecuadas, y periodos de prueba para la adaptación	Acción
	103	Asegurarse de que todos utilizan los equipos de protección individual donde sea preciso	Acción
	104	Asegurarse de que los equipos de protección individual sean aceptados por los trabajadores	Acción
	105	Proporcionar recursos para la limpieza y mantenimiento regular de los equipos de protección individual	Acción
	106	Proporcionar un almacenamiento correcto a los equipos de protección individual	Acción
	107	Asignar responsabilidades para el orden y la limpieza diarios	Acción







ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	108	Involucrar a los trabajadores en la planificación de su trabajo diario	Sin Acción
	109	Consultar a los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo	Acción
	110	Resolver los problemas del trabajo implicando a los trabajadores en grupos	Sin Acción
	111	Consultar a los trabajadores cuando se hagan cambios en la producción y cuando sean necesarias mejoras para que el trabajo sea más seguro, fácil y eficiente	Acción
	112	Premiar a los trabajadores por su colaboración en la mejora de la productividad y del lugar de	Acción
	113	Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de su trabajo	Sin Acción
	114	Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus tareas	Sin Acción
	115	Propiciar ocasiones para una fácil comunicación y apoyo mutuo en el lugar de trabajo	Sin Acción
	116	Dar oportunidades para que los trabajadores aprendan nuevas técnicas	Sin Acción
	117	Formar grupos de trabajo, de modo que en cada uno de ellos se trabaje colectivamente y se responsabilicen de los resultados	Sin Acción
	118	Mejorar los trabajos dificultosos y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo	Acción
	119	Combinar las tareas para hacer que el trabajo sea más interesante y variado	Acción
	120	Colocar un pequeño stock de productos inacabados (stock intermedio) entre los diferentes puestos de trabajo	Sin Acción
	121	Combinar el trabajo ante una pantalla de visualización con otras tareas para incrementar la productividad y reducir la fatiga	No Aplica
	122	Proporcionar pausas cortas y frecuentes durante los trabajos continuos con pantallas de visualización de datos	No Aplica
	123	Tener en cuenta las habilidades de los trabajadores y sus preferencias en la asignación de los puestos de trabajo	Sin Acción
	124	Adaptar las instalaciones y equipos a los trabajadores discapacitados para que puedan trabajar con toda seguridad y eficiencia	No Aplica
	125	Prestar la debida atención a la seguridad y salud de las mujeres embarazadas	No Aplica
126	Tomar medidas para que los trabajadores de más edad puedan realizar su trabajo con seguridad y eficiencia	No Aplica	
127	Establecer planes de emergencia para asegurar unas operaciones de emergencia correctas, unos accesos fáciles a las instalaciones y una rápida evacuación	Acción urgente	
128	Aprender de qué manera mejorar su lugar de trabajo a partir de buenos ejemplos en su propia empresa o en otras empresas	Acción	

Apéndice 7. Resumen de la lista de verificación de peligros por área.





ASPECTOS A EVALUAR							
SI: Si afecta, NO: No afecta. N/A: No Aplica.							
N°	ITEM	DISPENSADO		MÁQUINA MEZCLADORA		BODEGAJE	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Se realiza la misma actividad manual más del 50% de la jornada laboral	X		X			X
2	El colaborador realiza levantamientos o traslados de peso por encima de la cabeza		X	X			X
3	Se observa posición forzada a nivel del cuello en flexión, extensión, inclinación lateral o rotación		X	X		X	
4	Se observa posición del codo en prono- supinación durante periodos prolongados (mas de dos horas)		X		X		X
5	Hay desviaciones en manos con relación al eje neutro de la muñeca en la digitación o agarre de objetos o herramientas	X		X			X
6	Se observa extensión y flexión de dedos en ciclos menores a 30 segundos		X		X		X
7	El colaborador mantiene una postura forzada a nivel de la muñeca	X		X			X
8	Se observa la articulación del hombro en abducción o flexión de 60° A 90° combinados con acciones como levantar, alcanzar objetos	X		X			X
9	El colaborador manipula objetos o herramientas de un peso igual o mayor de dos kilogramos por mano, más de veces al día		X	X		X	
10	El colaborador manipula y transporta pesos verticalmente en un espacio reducido		X	X			X
11	El colaborador manipula y transporta pesos horizontalmente en un espacio reducido		X		X		X
12	El colaborador manipula y transporta pesos en un suelo o terreno irregular y/o resbaladizo		X		X		X
13	El colaborador manipula y transporta pesos por encima de los hombros	X		X		X	
14	El colaborador manipula y transporta pesos desde el piso o por debajo de las rodillas	X		X			X
15	El colaborador manipula y transporta pesos que superan su capacidad física, sin ayudas mecánicas ni colaboración de otros compañeros	X		X		X	
16	La ropa y calzado utilizado por el colaborador son inadecuados para la manipulación y el transporte de pesos		X		X		X
17	Las herramientas de trabajo se no ajustan a las necesidades del colaborador en cuanto a la funcionalidad para ejecutar la tarea		X		X		X
18	La superficie donde realiza el trabajo es muy alta/baja.	X		X			X
19	El espacio disponible de trabajo es insuficiente y no permite los movimientos necesarios para realizar la tarea.		X		X		X

ASPECTOS A EVALUAR							
SI: Si afecta, NO: No afecta. N/A: No Aplica.							
N°	ITEM	DISPENSADO		MÁQUINA MEZCLADORA		BODEGAJE	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
20	Realiza alcances a zonas, elementos o herramientas de trabajo que están muy alejados del cuerpo.		X		X		X
21	Se manipulan (levantar, transportar, etc.), materiales pesados o en condiciones inadecuadas.	X		X		X	
22	Se empujan y/o arrastran manualmente cargas distancias superiores a 2 metros.	X		X		X	
23	Durante la jornada de trabajo se adoptan posturas de trabajo forzadas o incómodas de manera repetida o prolongada.	X		X			X
24	Se realizan movimientos repetitivos durante alguna de las tareas.		X	X			X
25	La altura de utilización de la máquina, ¿es inadecuada al tipo de tarea?		X	X			X
26	¿El espacio previsto para todas las partes del cuerpo le impide realizar los movimientos necesarios y facilita los cambios de postura?		X		X		X
27	¿Las aberturas tienen espacio insuficiente que dificulta el acceso o paso de las diferentes partes del cuerpo?		X	X			X
28	¿La máquina impide adoptar posturas cómodas de cuello, tronco, brazos, muñecas y piernas?		X	X			X
29	¿Los materiales manejados y procesados en la máquina tienen un peso inaceptable?	X		X		X	
30	¿La fuerza a realizar (empujes/arrastres) durante el trabajo sobre la máquina es inaceptable?		X		X		X
31	¿Se accede con dificultad a los controles y pedales que usa con mayor frecuencia?		X		X		X
32	¿El accionamiento de los controles es inadecuado? (FUERZAS)		X		X		X
33	¿Se dificulta el acceso o accionamiento de la parada de emergencia de la máquina?		X		X		X
34	¿La máquina tiene ausencia de guardas o barreras apropiadas para prevenir lesiones?		X		X		X
35	¿El diseño de la máquina impide que el trabajador visioné correctamente todas las partes de la misma?		X		X		X
36	¿El trabajador no ha sido informado de los riesgos específicos de la máquina así como de su correcto manejo?	X		X		X	


Apéndice 8. Resultados del método REBA.

Cernidores				
Foto	Actividad	Puntuación	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
	Vertido en cernidores	5	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
		7	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
		7	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
		8	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes
		9	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes
		9	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes





Cernidores

Foto	Actividad	Puntuación	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
	Traslado en carretilla hidraulica	10	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes
		10		Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes
	Limpieza cernidores	8	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes
	Recoger sacos vacíos después del vertido	4		Riesgo Medio


Mazcladora "Pantalones"

Foto	Actividad	Puntuación	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
	Vertido de sacos	9	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes
	Llenado de sacos	4	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
	Trasladar a entrada de mezcladora (saco con peso mayor a 25kg)	10	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes
	Pasar sacos desde la mezcladora hasta la cosedora (3 metros aprox.)	3	Riesgo Bajo	Nivel de actuación 1: Puede ser necesaria la actuación
	Trasladar a entrada de mezcladora (debe subir pequeña escalera)	6	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación




Empaque

Foto	Actividad	Puntuación	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
	Ensamado	6	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
	Cosedora	3	Riesgo Bajo	Nivel de actuación 1: Puede ser necesaria la actuación
	Trasladar sacos desde la banda transportadora hasta el palet	6	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
	Embalaje del palet manual	9	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes

Dispensado

Foto	Actividad	Puntuación	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
	Traslado de sacos	4	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
		7	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
		6	Riesgo Medio	Nivel de actuación 2: Es necesaria la actuación
		8	Riesgo Alto	Nivel de actuación 3: Es la necesaria la actuación cuanto antes

Dispensado

Foto	Actividad	Puntuación	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
	Formulación	3	Riesgo Bajo	Nivel de actuación 1: Puede ser necesaria la actuación
		1	Riesgo Inapreciable	Nivel de actuación 0: No es necesaria actuación
		3	Riesgo Bajo	Nivel de actuación 1: Puede ser necesaria la actuación

Apéndice 9. Método de la ecuación de NIOSH.

Tarea	Peso real (kg)	Frecuencia (Lev/min)	Duración de la tarea	Origen		Destino		A (°)	Agarre	RWL (kg)	IL	Nivel de riesgo	Riesgo acumulado	
				H (cm)	V (cm)	H (cm)	V (cm)							
Dispensado	Traslado de sacos	15	2	8	0	25	15	25	0	Malo	11,49	1,3	Moderado	Alto
		20	2	8	0	25	15	25	0	Malo	11,39	1,8	Moderado	
		25	2	8	0	25	15	25	0	Malo	11,39	2,2	Moderado	
		50	2	8	0	25	15	25	0	Malo	11,53	3	Alto	
Cernidores	Vertido en cernidores	1,5	2	8	0	25	15	25	0	Bueno	9,23	0,1	Bajo	
		15	4	8	120	25	76	25	0	Malo	7,43	2	Moderado	
		20	4	8	120	25	76	25	0	Malo	7,43	2,7	Moderado	
		25	4	8	120	25	76	25	0	Malo	7,43	3,4	Alto	
		20	4	8	76	25	76	25	0	Malo	9,29	2,2	Moderado	
		25	4	8	76	25	76	25	0	Malo	9,29	2,7	Moderado	
		50	4	8	76	25	76	25	0	Malo	9,29	3,8	Alto	
		20	4	8	14,5	25	76	25	0	Malo	6,83	2,9	Moderado	
Empaque	Traslado de sacos al palet	25	4	8	14,5	25	76	25	0	Malo	6,83	3,7	Alto	
		50	4	8	114,5	25	76	25	0	Malo	6,83	5,1	Alto	
		20	4	8	50	25	14,5	25	0	Malo	5,3	3,8	Alto	
Mezcladora "Pantalones"	Vertido de sacos	20	4	8	50	25	76	25	0	Malo	6,16	3,3	Alto	
		20	4	8	50	25	120	25	0	Malo	6,35	2,2	Moderado	
		15	3	4	0	25	120	25	0	Malo	8,86	1,7	Moderado	
		20	3	4	0	25	120	25	0	Malo	8,86	2,3	Moderado	
	25	3	4	0	25	120	25	0	Malo	6,14	4,1	Alto		
Traslado de sacos	46	3	4	0	25	120	25	0	Malo	6,14	5,7	Alto		
	20	2	4	0	25	50	25	0	Malo	10,47	1,9	Moderado		

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Formato cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell.

	Cuestionario de Molestias Musculoesqueléticas de Cornell
---	---

Información personal

1. Nombre: _____
2. Edad: ____ 18-20 ____ 21-30 ____ 31-40 ____ 41-50 ____ 51 o más años
3. Estatura: _____
4. Peso _____

Historial de trabajo

5. Departamento en el que labora: _____
6. Contrato: ____ Tiempo definido. ____ Tiempo indefinido
7. Jornada de trabajo: ____ Tiempo completo. ____ Medio tiempo. ____ Otro.
8. Tiempo de laborar en la empresa: _____

	En la última semana trabajada, con qué frecuencia sintió dolor, molestia o incomodidad:					Si ha experimentado dolor, ¿qué tan intenso ha sido?			Si ha tenido dolor, el dolor ha interferido con su capacidad para trabajar:		
	Nunca	1-2/ sem.	2-3/ sem.	1/ día	varias al día	Levemente doloroso	Moderadamente doloroso	Muy doloroso	No	Poco	Mucho
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espalda alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brazo (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espalda baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antebrazo (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca (izq.) y mano (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cadera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muslo (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rodilla (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pierna (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Método PLIBEL

Tarea:



Nuca, hombros
y zona dorsal



codos
antebrazo
y manos



pies



rodillas
y caderas



parte
lumbar

		1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.	3.
4.				4.
5.				5.
		6.	6.	6.
		7.	7.	7.
		8.a	8.a	8.a
		b	b	b
		c	c	c
9.a				9.a
b				b
c				c
d				d
10.a				10.a
b				b
c				c
d				d
11.a				11.a
b				b
c				c
d				d
e				e
f				f
g				g
12.	12.			12.
13.				
14.a	14.a			14.a
b	b			b
15.a	15.a			15.a
b	b			b
16.				
	17.a			17.a
	b			b
	c			c
	d			d

Método de aplicación.

- * Encuentre la lesión del cuerpo lesionado.
- * Siga los campos en blanco de la derecha.
- * ¿El desempeño de la tarea contiene cualquiera de los factores descritos?
- * Si es así, haga una marca en el espacio correspondiente

Tenga en consideración también los siguientes aspectos:

- La posibilidad de tomar pausas o descansos en la jornada de trabajo.
- La posibilidad de ordenar las tareas de trabajo o de controlar el ritmo de trabajo.
- Si el trabajo es desempeñado bajo stress psicológicos o altas demandas de tiempo.
- Si el trabajo puede tener situaciones no usuales o no esperadas.
- Presencia de frío, calor, viento, ruido, reflejos visuales incómodos.
- Presencia de troncos, sacudidas o vibraciones

1. ¿Es la superficie para el deslizamiento desigual, inclinado, resbaladizo o no resistente?
2. ¿Es el espacio de trabajo bastante limitado para los movimientos del cuerpo o de materiales?
3. ¿Son las Herramientas y los equipos de trabajo inadecuadamente diseñados para el trabajador o el área?
4. ¿Está la altura de trabajo incorrectamente ajustada?
5. Esta la silla de trabajo pobremente diseñada o incorrectamente ajustada
6. (Si el trabajo es desempeñado en posición de pie). ¿No hay posibilidades de sentarse o descansar?
7. ¿Es fatigante el trabajo desempeñado con los pies al estar operando un pedal?
8. ¿Es fatigante el trabajo desempeñado con los miembros inferiores? (por ejemplo)
a. ¿Repetición de subir un peldaño hacia adelante?
b. ¿Severamente flexionada hacia adelante?
c. Una pierna ésta siendo usada más frecuentemente para soportar el cuerpo.
9. Es trabajo repetido o sostenido cuando la espalda está:
a. ¿Mediante flexionada hacia adelante?
b. Severamente flexionada hacia adelante
c. ¿Inclinada hacia un lado o medianamente con torsión?
d. Severamente con Torsión.
10. El trabajo es repetido o sostenido cuando el cuello está:
a. Flexionado hacia adelante.
b. Severamente flexionado hacia adelante
c. Severamente con torsión
d. Extendido hacia atrás
11. ¿Son las cargas levantadas manualmente? Note factores de importancia como:
a. Periodos de repetición del levantamiento, e. Levantamiento más allá de la longitud del brazo.
b. Peso de la Carga
c. Incomodidad para agarrar la carga.
d. Incomodidad para localizar la carga al inicio
e. Levantamiento por encima de o al final de la elevación.
f. Levantamiento por debajo de la altura de las rodillas
g. Levantamiento por encima de los hombros.
12. ¿Son desempeñadas tareas de empujar, halar o llevar de manera repetida, sostenida o incómoda?
13. ¿El traje es desempeñado cuando uno de los brazos está elevado o a un lado sin soporte?
14. Hay repetición de:
a. Movimientos de trabajo similares
b. Movimientos de trabajo similares más allá de la distancia de alcance confortable.
15. El desempeño de trabajo manual es repetitivo o sostenido? Note estos factores de importancia
a. Peso de las herramientas o materiales de trabajo.
b. Agarre incómodo de herramientas o materiales de trabajo.
16. Hay alta demanda sobre la capacidad visual.
17. El desempeño de trabajo es repetido con los antebrazos o manos en:
a. Movimientos de Torsión.
b. Movimientos de Fuerza.
c. Posición de la mano incómoda
d. Uso de Botones o teclados

Anexo 3. Lista de comprobación ergonómica

	N°	ITEM	Acción
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	1	Vías de transporte despejadas y señalizadas	
	2	Mantener pasillos y corredores con ancho suficiente que permita transporte en doble sentido	
	3	Que la superficie de las vías de transporte sea uniforme, antideslizante y libre de obstáculos	
	4	Proporcionar rampas con una pequeña inclinación, del 5 al 8 %, en lugar de pequeñas escaleras o diferencias de altura bruscas en el lugar de trabajo	
	5	Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales	
	6	Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales	
	7	Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias	
	8	Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales	
	9	Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados	
	10	Reducir la manipulación manual de materiales usando cintas transportadoras, grúas y otros medios mecánicos de transporte	
	11	En lugar de transportar cargas pesadas, repartir el peso en paquetes menores y más ligeros, en contenedores o en bandejas	
	12	Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas	
	13	Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales	
	14	Alimentar y retirar horizontalmente los materiales pesados, empujándolos o tirando de ellos, en lugar de alzándolos y depositándolos	
	15	Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse	
	16	Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan	
	17	Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas	
	18	Cuando se transporte una carga más allá de una corta distancia, extender la carga simétricamente sobre ambos hombros para proporcionar equilibrio y reducir el esfuerzo	
	19	Combinar el levantamiento de cargas pesadas con tareas físicamente más ligeras para evitar lesiones y fatiga, y aumentar la eficiencia	
	20	Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados	
	21	Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos	

HERRAMIENTAS MANUALES	22	En tareas repetitivas, emplear herramientas específicas al uso	
	23	Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos	
	24	Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar	
	25	Utilizar tornillos de banco o mordazas para sujetar materiales u objetos de trabajo	
	26	Proporcionar un apoyo para la mano, cuando se utilicen herramientas de precisión	
	27	Minimizar el peso de las herramientas (excepto en las herramientas de percusión)	
	28	Elegir herramientas que puedan manejarse con una mínima fuerza	
	29	En herramientas manuales, proporcionar una herramienta con un mango del grosor, longitud y forma apropiados para un cómodo manejo	
	30	Proporcionar herramientas manuales con agarres, que tengan la fricción adecuada, o con resguardos o retenedores que eviten deslizamientos y pellizcos	
	31	Proporcionar herramientas con un aislamiento apropiado para evitar quemaduras y descargas eléctricas	
	32	Minimizar la vibración y el ruido de las herramientas manuales	
	33	Proporcionar un "sitio" a cada herramienta	
	34	Inspeccionar y hacer un mantenimiento regular de las herramientas manuales	
	35	Formar a los trabajadores antes de permitirles la utilización de herramientas mecánicas	
	36	Proporcionar un espacio suficiente y un apoyo estable de los pies para el manejo de las herramientas mecánicas	

SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN	37	Proteger los controles para prevenir su activación accidental	
	38	Hacer los controles de emergencia claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador	
	39	Hacer los diferentes controles fácilmente distinguibles unos de otros	
	40	Asegurar que el trabajador pueda ver y alcanzar todos los controles cómodamente	
	41	Colocar los controles en la secuencia de operación	
	42	Emplear las expectativas naturales para el movimiento de los controles	
	43	Limitar el número de pedales y, si se usan, hacer que sean fáciles de operar	
	44	Hacer que las señales e indicadores sean fácilmente distinguibles unas de otras y fáciles de leer	
	45	Utilizar marcas o colores en los indicadores que ayuden a los trabajadores a comprender lo que deben hacer	
	46	Eliminar o tapar todos los indicadores que no se utilicen	
	47	Utilizar símbolos solamente si éstos son entendidos fácilmente por los trabajadores locales	
	48	Hacer etiquetas y señales fáciles de ver, leer y comprender	
	49	Usar señales de aviso que el trabajador comprenda fácil y correctamente	
	50	Utilizar sistemas de sujeción o fijación con el fin de que la operación de mecanizado sea estable, segura y eficiente	
	51	Comprar máquinas seguras	
	52	Utilizar dispositivos de alimentación y expulsión, para mantener las manos lejos de las zonas peligrosas de la maquinaria	
	53	Utilizar guardas o barreras apropiadas para prevenir contactos con las partes móviles de la maquinaria	
	54	Usar barreras interconectadas para hacer imposible que los trabajadores alcancen puntos peligrosos cuando la máquina esté en funcionamiento	
55	Inspeccionar, limpiar y mantener periódicamente las máquinas, incluidos los cables eléctricos		
56	Formar a los trabajadores para que operen de forma segura y eficiente		

MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	57	Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo	
	58	Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural	
	59	Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo	
	60	Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance	
	61	Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo	
	62	Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza	
	63	Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo	
	64	Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible	
	65	Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie	
	66	Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados	
	67	Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños	
	68	Hacer que los puestos con pantallas y teclados, tales como los puestos con pantallas de visualización de datos (PVD), puedan ser regulados por los trabajadores	
	69	Proporcionar reconocimientos de los ojos y gafas apropiadas a los trabajadores que utilicen habitualmente un equipo con una pantalla de visualización de datos (PVD)	
	70	Proporcionar formación para la puesta al día de los trabajadores con pantallas de visualización de datos (PVD)	
	71	Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo	


ILUMINACIÓN	72	Incrementar el uso de la luz natural	
	73	Usar colores claros para las paredes y techos cuando se requieran mayores niveles de iluminación	
	74	Iluminar los pasillos, escaleras, rampas y demás áreas donde pueda haber gente	
	75	Iluminar el área de trabajo y minimizar los cambios de luminosidad	
	76	Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable	
	77	Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión	
	78	Reubicar las fuentes de luz o dotarlas de un apantallamiento apropiado para eliminar el deslumbramiento directo	
	79	Eliminar las superficies brillantes del campo de visión del trabajo	
	80	Elegir un fondo apropiado de la tarea visual para realizar trabajos que requieran una atención continua e importante	
	81	Limpiar las ventanas y realizar el mantenimiento de las fuentes de luz	
LOCALES	82	Proteger al trabajador del calor excesivo	
	83	Proteger el lugar de trabajo del excesivo calor o frío procedente del exterior	
	84	Aislar o apartar las fuentes de calor o de frío	
	85	Instalar sistemas efectivos de extracción localizada que permitan un trabajo seguro y eficiente	
	86	Incrementar el uso de la ventilación natural cuando se necesite mejorar el ambiente térmico interior	
	87	Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo	

RIESGOS AMBIENTALES	88	Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de las mismas	
	89	Mantener periódicamente las herramientas y máquinas para reducir el ruido	
	90	Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo	
	91	Reducir las vibraciones que afectan a los trabajadores a fin de mejorar la seguridad, la salud y la eficiencia en el trabajo	
	92	Elegir lámparas manuales eléctricas que estén bien aisladas contra las descargas eléctricas y el calor	
	93	Asegurarse de que las conexiones de los cables de las lámparas y equipos sean seguros	
SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE	94	Con el fin de asegurar una buena higiene y aseo personales, suministrar y mantener en buen estado vestuarios, locales de aseo y servicios higiénicos	
	95	Proporcionar áreas para comer, locales de descanso y dispensadores de bebidas, con el fin de asegurar el bienestar y una buena realización del trabajo	
	96	Mejorar, junto a sus trabajadores, las instalaciones de bienestar y de servicio	
	97	Proporcionar lugares para la reunión y formación de los trabajadores	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	98	Señalizar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de equipos de protección individual	
	99	Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente	
	100	Cuando los riesgos no puedan ser eliminados por otros medios, elegir un equipo de protección individual adecuado para el trabajador y de mantenimiento sencillo	
	101	Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente	
	102	Asegurar el uso habitual del equipo de protección individual mediante las instrucciones y la formación adecuadas, y periodos de prueba para la adaptación	
	103	Asegurarse de que todos utilizan los equipos de protección individual donde sea preciso	
	104	Asegurarse de que los equipos de protección individual sean aceptados por los trabajadores	
	105	Proporcionar recursos para la limpieza y mantenimiento regular de los equipos de protección individual	
	106	Proporcionar un almacenamiento correcto a los equipos de protección individual	
	107	Asignar responsabilidades para el orden y la limpieza diarios	

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	108	Involucrar a los trabajadores en la planificación de su trabajo diario	
	109	Consultar a los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo	
	110	Resolver los problemas del trabajo implicando a los trabajadores en grupos	
	111	Consultar a los trabajadores cuando se hagan cambios en la producción y cuando sean necesarias mejoras para que el trabajo sea más seguro, fácil y eficiente	
	112	Premiar a los trabajadores por su colaboración en la mejora de la productividad y del lugar de trabajo	
	113	Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de su trabajo	
	114	Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus tareas	
	115	Propiciar ocasiones para una fácil comunicación y apoyo mutuo en el lugar de trabajo	
	116	Dar oportunidades para que los trabajadores aprendan nuevas técnicas	
	117	Formar grupos de trabajo, de modo que en cada uno de ellos se trabaje colectivamente y se responsabilicen de los resultados	
	118	Mejorar los trabajos dificultosos y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo plazo	
	119	Combinar las tareas para hacer que el trabajo sea más interesante y variado	
	120	Colocar un pequeño stock de productos inacabados (stock intermedio) entre los diferentes puestos de trabajo	
	121	Combinar el trabajo ante una pantalla de visualización con otras tareas para incrementar la productividad y reducir la fatiga	
	122	Proporcionar pausas cortas y frecuentes durante los trabajos continuos con pantallas de visualización de datos	
	123	Tener en cuenta las habilidades de los trabajadores y sus preferencias en la asignación de los puestos de trabajo	
	124	Adaptar las instalaciones y equipos a los trabajadores discapacitados para que puedan trabajar con toda seguridad y eficiencia	
	125	Prestar la debida atención a la seguridad y salud de las mujeres embarazadas	
126	Tomar medidas para que los trabajadores de más edad puedan realizar su trabajo con seguridad y eficiencia		
127	Establecer planes de emergencia para asegurar unas operaciones de emergencia correctas, unos accesos fáciles a las instalaciones y una rápida evacuación		
128	Aprender de qué manera mejorar su lugar de trabajo a partir de buenos ejemplos en su propia empresa o en otras empresas		

Acción	Sin Acción	Acción	Acción urgente	No Aplica	No Evaluado
--------	------------	--------	----------------	-----------	-------------

Anexo 4. Método evaluación de la fatiga muscular

	Evaluación de Fatiga Muscular
	Tarea:.

Parte del cuerpo	Nivel de esfuerzo (E)			Puntuaciones			PC
	Ligero (1)	Moderado (2)	Fuerte (3)	E	D	F	
Cuello	Cabeza girada parcialmente a un lado, hacia atrás o hacia delante.	Cabeza girada a un lado. Cabeza completamente hacia atrás. Cabeza hacia delante unos 20°.	Igual que en moderado, pero con fuerza o peso. Cabeza estirada hacia delante.				
Hombros	Brazos ligeramente despegados. Brazos extendidos sobre algún apoyo.	Brazos despegados del cuerpo, sin apoyo. Trabajar por encima de la cabeza.	Ejercer fuerzas o sostener peso con las manos despegadas del cuerpo o por encima de la cabeza.	Der.			
				Izq.			
Espalda	Doblada a un lado o inclinada. Espalda arqueada	Inclinada hacia delante, sin peso. Elevar cargas pesadas cerca del cuerpo. Trabajar por encima de la cabeza.	Subir cargas o ejercer fuerza con la espalda girada. Fuerza elevada o carga mientras se está inclinado.				
Brazos, codos	Brazos despegados del cuerpo, sin carga. Elevar cargas ligeras cerca del cuerpo.	Girar el brazo mientras se hace una fuerza moderada.	Ejercer fuerzas grandes con rotación. Elevar cargas con los brazos extendidos.	Der.			
				Izq.			
Manos, dedos, muñecas	Fuerzas o pesos leves que se recogen junto al cuerpo. Agarre cómodo.	Mangos demasiado anchos o estrechos. Ángulos moderados en la muñeca, especialmente de flexión. Uso de guantes con fuerza moderada.	Agarre punzante. Ángulos grandes de giro en la muñeca.	Der.			
				Izq.			
Piernas, rodillas, tobillos, pies, dedos	Permanecer de pie. Andar sin inclinarse o girarse. Peso repartido entre ambos pies.	Inclinación hacia delante. Inclinarse sobre una mesa. Peso sobre un solo lado. Pivotar mientras se ejerce fuerza.	Ejercer fuerzas grandes empujando o elevando cargas. Agacharse mientras se ejerce una fuerza.	Der.			
				Izq.			
Puntuación		1	2	3			
Duración del esfuerzo (D)		< 6 segundos	Entre 6 y 20 segundos	> 20 segundos			
Frecuencia (F)		< 1 por minuto	1 a 5 por minuto	> 5 y hasta 15 por minuto			
Prioridad de cambio (PC)							
Baja (B)		Media (M)		Alta (A)		Muy Alta (MA)	
1,1,1	1,1,2	1,2,3	1,3,2	2,2,3		3,2,3	
1,1,3	2,1,1	2,1,3	2,2,2	3,1,3		3,3,2	
1,2,1	2,1,2	2,3,1	2,3,2	3,2,1		3,3,1	
3,1,1	1,2,2	3,1,2		3,2,2			
1,3,1	2,2,1						

Fuente: (Rodríguez & Sempere, 2003)