



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**“Análisis ergonómico biomecánico de levantamiento manual
de cargas y su impacto en la salud del personal que labora en
el área de estibadores de la empresa cuya actividad principal
es la distribución de productos farmacéuticos en la ciudad de
Guayaquil.”**

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

**MAGÍSTER EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

Presentado por:

Karen Evelin Saltos Rivera

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2021

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque siempre ha gobernado mi vida y es quien dirige cada paso, porque me ha brindado oportunidades que han sumado a mi crecimiento profesional. Agradezco a las personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, a mi director de proyecto, el Ing. Paul Cajías Vasco, y especialmente a mi familia por darme la oportunidad de poder continuar con mis estudios.

DEDICATORIA

Este trabajo realizado con mucho esfuerzo es dedicado a dios, mi padre Luis Saltos y mi madre Zobeida Rivera quienes siempre han estado a mi lado apoyándome y guiándome.

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Ángel Ramírez M., Ph.D.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Paul Cajías V., MSc.
DIRECTOR DE PROYECTO

Kenny Escobar S., MSc.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Karen Evelin Saltos Rivera

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general Analizar el Riesgo ergonómicos biomecánico derivado de la manipulación manual de cargas en el puesto de estibadores de una empresa de distribución de productos farmacéuticos en la ciudad de Guayaquil y el impacto en la salud que pueda desencadenar en una enfermedad profesional.

Este estudio de tipo correlacional de corte trasversal, Aplica la norma ISO/TR 12295 para la identificación de los peligros ergonómicos del puesto de trabajo y luego se analiza en una población de 10 personas la carga física biomecánica por levantamiento manual de cargas bajo la metodología ISO-11228-1 (Ecuación de NIOSH) misma que identifica un alto índice de levantamiento en los trabajadores del área de estibación.

Se revisó las estadísticas de morbilidad de los trastornos musculoesqueléticos del año 2019-2020, y se aplicó el cuestionario Nórdico (Kourinka) para verificar las dolencias de los trabajadores en los últimos doce meses, concluyendo que las regiones corporales más afectadas con el levantamiento manual de cargas son: cuello, muñecas, hombros, espalda alta y espalda baja comprobando que el levantamiento manual de cargas es la causa principal de patologías o trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores del área de estibadores de la empresa de distribución de productos farmacéuticos.

Palabras claves: Levantamiento manual de cargas, trastornos musculo esqueléticos, ISO 12295, morbilidad, ecuación de NIOSH.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL	II
ABREVIATURAS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
CAPÍTULO 1	
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Diagnóstico	2
1.3. Formulación del problema	2
1.4. Pronóstico	3
1.5. Control del pronóstico.....	3
1.6. Objetivos	3
1.6.1. Objetivo general.....	3
1.6.2. Objetivos específicos	3
1.7. Preguntas de investigación.....	3
1.8. Justificación del estudio.....	4
1.9. Empresa.....	4
1.10. Trabajadores.....	4
1.11. Estructura del proyecto	5
CAPÍTULO 2	
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Aspectos generales de la organización	6
2.1.1. Estructura organizacional.....	6
2.1.2. Descripción general del departamento de Bodega.....	7
2.1.3. Descripción de los procesos organizacionales	9
2.1.4. Mapa de procesos.....	9
2.2. Antecedentes de la investigación	10
2.2.1. Ergonomía	10
2.2.2. Antropometría	11
2.2.3. Factores de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas.....	12
2.3. Trastornos musculo esqueléticos	15
2.3.1. Trastornos Huesos, articulaciones de las extremidades superiores y columna vertebral.....	17
2.3.2. Patologías provocadas en extremidades superiores y columna vertebral por un mal manejo de cargas.....	22
2.3.3. Trastornos acumulativos	23
2.4. Definición de términos básicos	23
2.5. Métodos de evaluación ergonómica	28
2.5.1. Métodos de carga postural.....	28
2.5.2. Métodos de manipulación de carga.....	29
2.5.3. Método de movimiento repetitivo.....	31
2.6. Hipótesis de la investigación	31
2.7. Variables	32

CAPÍTULO 3	33
3. MARCO METODOLÓGICO	33
3.1. Diseño de la investigación	33
3.2. Método	33
3.2.1. ISO 11295 (identificación de peligros ergonómicos).....	33
3.2.2. Ecuación de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health).....	35
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.4. Población y muestra	40
3.5. Análisis de los turnos de trabajo	41
CAPÍTULO 4	
4. RESULTADOS	42
4.1. Morbilidad.....	42
4.2. Resultados ISO TR 12295.....	44
4.3. Resultados de la ECUACIÓN DE NIOSH	44
CAPÍTULO 5	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1. Conclusiones.....	47
5.2. Recomendaciones.....	48
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ABREVIATURAS

ISO	Internacional Organization for Standardization
NIOSH	National Institute for Occupational Safety
SSO	Seguridad y salud ocupacional
EPP	Equipo de protección personal
TME	Trastornos musculoesqueléticos

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1	Árbol de problemas..... 2
Figura 2.1	Estructura organizacional..... 7
Figura 2.2	Descripción del departamento de Bodega..... 7
Figura 2.3	Estructura bodega custodia..... 8
Figura 2.4	Estructura bodega de almacenamiento 9
Figura 2.5	Mapa de procesos 10
Figura 2.6	Posturas..... 11
Figura 2.7	Antropometría 12
Figura 2.8	Manipulación manual de cargas..... 13
Figura 2.9	Manipulación manual de cargas..... 14
Figura 2.10	Manipulación manual de cargas..... 15
Figura 2.11	Extremidades superiores 16
Figura 2.12	Articulación del codo..... 17
Figura 2.13	Articulación de la mano..... 18
Figura 2.14	Vertebras de la columna vertebral..... 19
Figura 2.15	Músculos de extremidades superiores 19
Figura 2.16	Músculos de extremidades superiores 20
Figura 2.17	Tríceps braquial 20
Figura 2.18	Músculos del antebrazo y mano..... 21
Figura 2.19	Músculos de la columna vertebral 21
Figura 2.20	Descripción de metodología REBA 28
Figura 2.21	Descripción de metodología RULA 29
Figura 2.22	Descripción de metodología OWAS 29
Figura 2.23	Descripción de metodología INSHT 30
Figura 2.24	Descripción de metodología Snook y Ciriello 30
Figura 2.25	Descripción de metodología NIOSH..... 31
Figura 2.26	Descripción de metodología OCRA..... 31
Figura 2.27	Variables del problema 32
Figura 3.1	Procedimiento de gestión del riesgo ISO/TR 12295..... 35
Figura 3.2	Tabla factores para determinar el límite de peso recomendado 36
Figura 3.3	Distancia horizontal de la carga 37
Figura 3.4	Ángulo de asimetría 38
Figura 3.5	Análisis del turno de trabajo 41
Figura 4.1	Morbilidad año 2019 - 2020..... 42
Figura 4.2	Morbilidad año 2019 – 2020..... 43
Figura 4.3	Identificación de peligros ergonómicos 44

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Nómina de trabajadores.....	6
Tabla 2 Estructura de bodega custodia.....	40
Tabla 3 Nivel de riesgo metodología NIOSH.....	45
Tabla 4 Test nórdico de Kourinka	46

CAPÍTULO 1

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En una empresa de distribución de productos farmacéuticos de la ciudad de Guayaquil a lo largo del año 2019 y 2020 existe un incremento de volumen en la carga física de los trabajadores que se desempeñan en el área de estibadores. Los productos farmacéuticos llegan en contenedores que son vaciados manualmente por los trabajadores quienes realizan esta actividad diez horas diarias.

El esfuerzo físico que realizan los estibadores ha provocado que manifiesten signos y síntomas relacionados con afecciones musculoesqueléticas, mismas que son causadas por mala postura, dosis o demanda horaria sin tener pausas de recuperación.

Estas causas tienen como efecto un aumento en el índice de ausentismo de los trabajadores, ya que al decir que los trastornos musculo esqueléticos son todas lesiones que se dan a nivel de ligamentos, tendones, músculos, articulaciones, huesos, nervios, vasos sanguíneos de brazo, cuello, cabeza, espalda, piernas de todo individuo que se vea afectado, los colaboradores acuden a consultas médicas quedando en algunos casos con restricciones en su salud que pueden ser temporales o permanentes.

Considerando que el área de estibadores está compuesta por 10 trabajadores, al aumentar el índice de ausentismo, disminuirá la cantidad de trabajadores en el área; provocando un aumento de volumen en el trabajo de los colaboradores presenciales y teniendo como consecuencia la aparición de enfermedades calificadas como profesionales.

Al haber una disminución de trabajadores en el área de estibadores la productividad de la empresa se verá afectada ya que perderá parte de su capital humano siendo este el principal factor de producción ya que no solo depende de la cantidad de trabajadores sino también de la calidad, tal como se menciona en la Figura 1.1.

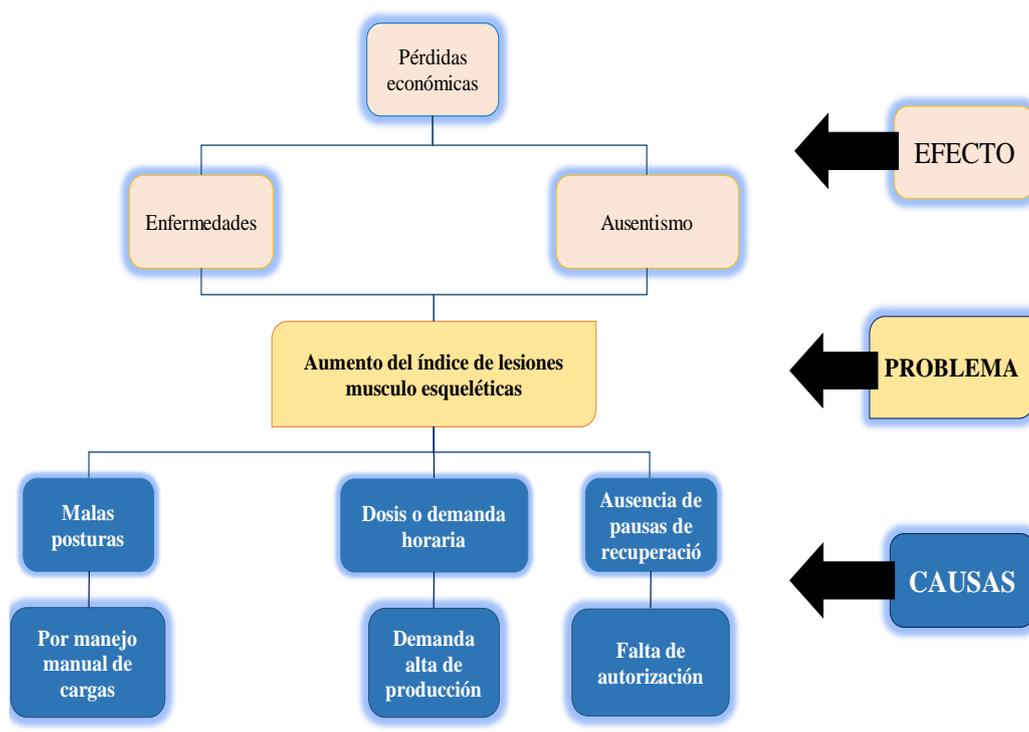


Figura 1.1 Árbol de problemas

Fuente: Autor.

1.2. Diagnóstico

En el área de Estibación se observa que, al momento de descargar los contenedores de productos farmacológicos los trabajadores realizan actividades caracterizadas por posturas incorrectas al momento de levantar manualmente la carga, además de movimientos repetitivos con el brazo, codos, muñecas y manos para la colocación de la carga de un lugar a otro o en una carreta y posterior a esto realizar empuje y tracción del material contenido en las carretas.

Para realizar empuje y tracción de la carga el trabajador desarrolla esta actividad usando el propio peso del cuerpo, en muchos de los colaboradores se aprecia que al realizar estos movimientos tienden a doblar o torcer la espalda.

Como consecuencia a lo anteriormente mencionado, el trabajador desarrolla lesiones musculoesqueléticas ubicadas en miembros superiores y región dorsolumbares.

Estas dificultades son consecuencia de los factores ergonómicos propio del puesto de trabajo, se pretende que, mediante el análisis ergonómico biomecánico del manejo manual de cargas, disminuya el riesgo de enfermedades provocadas por trastornos musculoesqueléticos y se pueda controlar el ausentismo en la empresa de distribución de productos farmacéuticos.

1.3. Formulación del problema

Se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Por qué hay un aumento en los índices de lesiones musculo esqueléticas en los trabajadores del área de estibación?

Respondiendo la pregunta planteada: se determina que el aumento de índices de lesiones musculoesqueléticas se da por la exposición prolongada a una actividad en el puesto de trabajo sin pausas de recuperación y medidas de control.

1.4. Pronóstico

Si no se realiza un análisis ergonómico biomecánico del levantamiento manual de cargas en los trabajadores del área de estibación, continuará la aparición de lesiones musculoesqueléticas y ausentismos, disminuyendo también la productividad de la empresa.

1.5. Control del pronóstico

Al realizar un análisis ergonómico biomecánico del levantamiento manual de cargas en los trabajadores que se desempeñan en el área de estibación, permitirá conocer las falencias presentadas en el espacio donde realizan su actividad diaria, así también poder sugerir medidas de control para mitigar los riesgos que puedan afectar a los trabajadores en su salud.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Analizar el Riesgo ergonómico biomecánico derivado de la manipulación manual de cargas en el puesto de estibadores de una empresa de distribución farmacéutica en la ciudad de Guayaquil, con la finalidad de asociarlo al impacto en la salud que pueda desencadenar en una enfermedad profesional.

1.6.2. Objetivos específicos

1. Identificar los peligros ergonómicos biomecánicos en el puesto de trabajo mediante la metodología ISO TR 12295.
2. Evaluar los Riesgos Ergonómicos por manejo manual de cargas aplicando la ecuación de NIOSH.
3. Correlacionar los resultados de la evaluación de riesgos con las estadísticas de trastornos musculoesqueléticos del año 2019-2020.
4. Sugerir medidas de control para poder mitigar los riesgos que puedan afectar a los trabajadores.

1.7. Preguntas de investigación

Se formulan las siguientes preguntas para encontrar la fuente de la problemática:

- ¿Existe relación entre los altos índices de morbilidad asociado a los TME y el levantamiento manual de cargas ejecutado en el puesto de trabajo?
- ¿Cuál es el tiempo de exposición al levantamiento manual de cargas del personal estibador?
- ¿Cuáles son los síntomas que el personal presenta al culminar la jornada de trabajo?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico del personal que labora en el área de estibadores de la empresa cuya actividad principal es la distribución de productos farmacéuticos?

- ¿Cómo afecta la falta de estibadores en el proceso de cumplimiento de la producción?
- ¿Qué método ergonómico se puede aplicar cómo ayuda para mejorar la actividad laboral?

1.8. Justificación del estudio

El levantamiento manual de cargas es una labor frecuente en todo tipo de industrias y servicios, es la principal actividad, responsable para provocar fatiga y lesiones musculoesqueléticas. Esta problemática no solo se estudia a nivel nacional sino también a nivel internacional.

Según la Guía de Manipulación Manual de Cargas INSHT de España, en la última encuesta realizada, señala que el 55% de los colaboradores que refieren manejo manual de cargas casi siempre durante la jornada laboral, reflejan sufrir molestias musculoesqueléticas en zona lumbar, si bien es cierto estas lesiones no son mortales pero, pueden tener una curación larga y con dificultades requiriendo en algunos casos rehabilitación, originando de tal manera costos económicos y humanos altos, ya que el colaborador suele quedar incapacitado para realizar su trabajo habitual reflejando ausentismo y su calidad de vida al reintegro puede quedar alterada (Ruiz , 2011).

Conociendo esta problemática en Ecuador en el año 1994 el presidente constitucional de la república expidió el decreto ejecutivo 2393, reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo en el art 128 de forma generalizada establece normas para el manejo y manipulación de cargas razón por la cual se realiza éste estudio para evaluar el puesto de trabajo y las condiciones en las que realiza sus actividades laborales más el impacto de esta sobre la salud de los colaboradores (IESS, 2012).

Este estudio se plantea para generar información actualizada acerca de la manera en que los estibadores realizan su trabajo, permitiendo que ellos conozcan cómo realizar un debido levantamiento manual de cargas evitando o disminuyendo repercusiones en su salud. Así también generar nuevos conocimientos preventivos para el cuidado que se brinda al trabajador obteniendo datos que permitan tomar medidas correctivas y de mejora en los trabajadores que realicen manejo manual de cargas, no solo en la empresa donde se realiza el estudio, si no en todas las localidades industriales y de servicios que realicen dicho manejo.

1.9. Empresa

En la empresa de distribución de productos farmacéuticos de la ciudad de Guayaquil, todas las actividades que realizan implican levantamiento manual de cargas. Es importante realizar un buen análisis ergonómico biomecánico de esta actividad, no solo en el área de estibadores si no en todas las áreas y así poder evitar la aparición de patologías que a corto o largo plazo provocan disminución en la productividad de la empresa acompañado de deficiencias en el rendimiento del capital humano.

1.10. Trabajadores

El diseño del puesto de trabajo, la carga horaria provoca fatiga no solo en la energía de los trabajadores sino también de sus músculos y región ósea que a corto o largo plazo repercute en su salud física y emocional.

1.11. Estructura del proyecto

El proyecto cuenta con 5 capítulos

Capítulo 1: Se realiza el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos con la debida justificación del estudio.

Capítulo 2: Corresponde al marco teórico, se describe a la empresa y los puestos de trabajo para entender con claridad la problemática y la forma de plantear soluciones, se detalla los antecedentes de investigación y sus bases teóricas para luego definir los términos básicos y concluir con la hipótesis de la investigación y sus variables.

Capítulo 3: Marco metodológico: diseño de la investigación, cronograma de actividades, técnica de procedimientos y análisis de los datos.

Capítulo 4: Resultados

Capítulo 5: Conclusión y recomendaciones del presente proyecto, mismas que son importantes áreas de investigaciones futuras.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Aspectos generales de la organización

La empresa en estudio se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil en una zona industrial. Está dedicada a la distribución y comercialización de productos farmacéuticos y afines, sustenta un modelo de administración por procesos. Cuenta con un talento humano constituido por 178 colaboradores distribuidos en las diferentes áreas operativas y administrativa, tal como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1
Nómina de trabajadores

ÁREA	DEPARTAMENTOS	NÚMEROS DE PERSONAS EN CADA ÁREA
Gerencia	Gerencia general	1
	Gerencia Administrativa	
Financiera	Finanzas	8
	Auditoría	1
Operaciones	Contabilidad	5
	Comercio exterior	2
	Compras	2
	Logística	6
	Bodega	90
	Impresiones	6
	Aseguramiento de calidad	1
	Proyectos y procesos	4
	Mantenimiento	1
	Comercial	Ventas
Talento Humano	Selección	3
	Nómina	5
Tecnologías	Tecnología informática	3

Fuente: Distribuidora de Farmacéuticos, 2020.

2.1.1. Estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa se encuentra liderada por el gerente general, teniendo como soportes directos la gerencia de operaciones, gerencia administrativa financiera y la gerencia de recursos humanos, tal como se observa en la Figura 2.1.

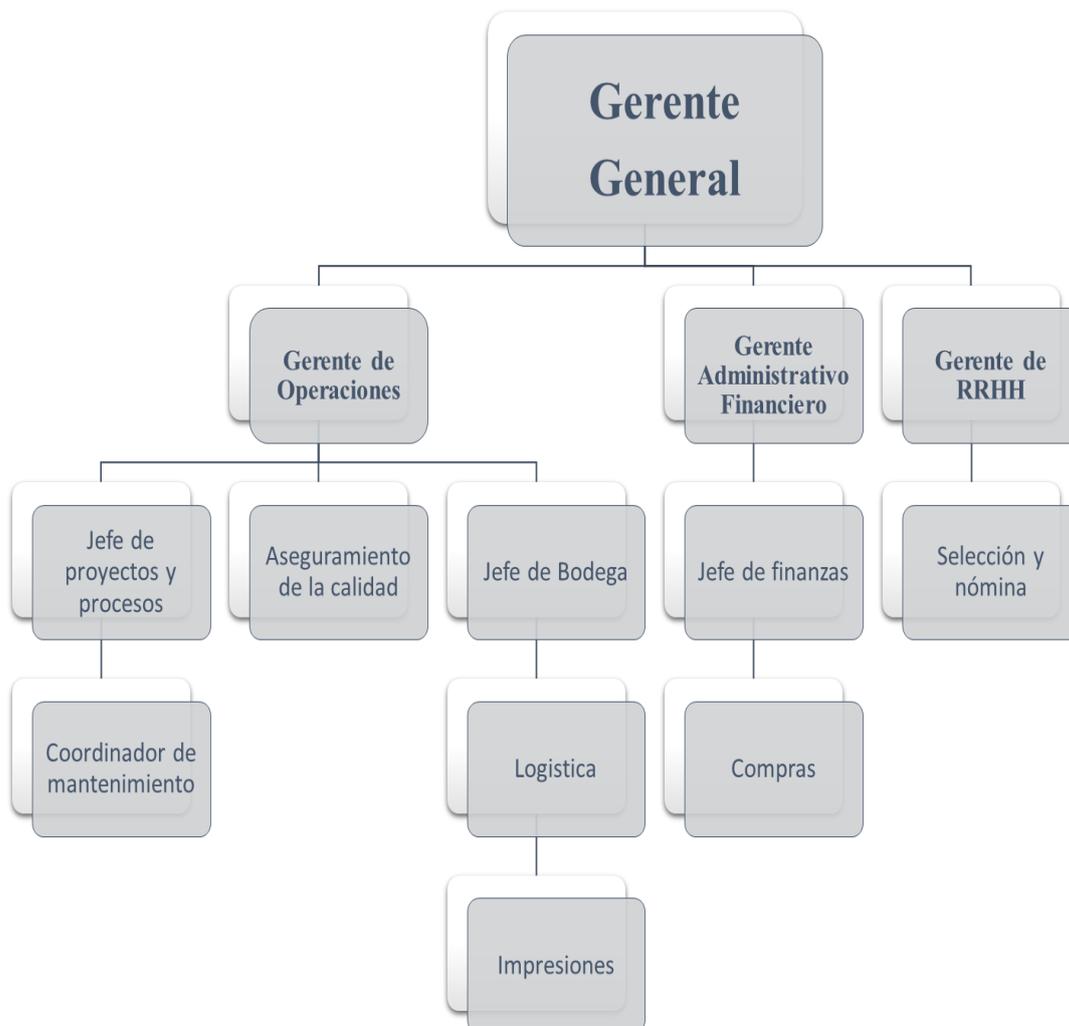


Figura 2.1 Estructura organizacional

Fuente: Distribuidora de Farmacéuticos, 2020.

2.1.2. Descripción general del departamento de Bodega

Este estudio se lleva a cabo en el departamento de operaciones de la empresa de distribución de productos farmacéuticos, a continuación, mediante la Figura 2.2 se detallan las áreas y el proceso realizado en este departamento.

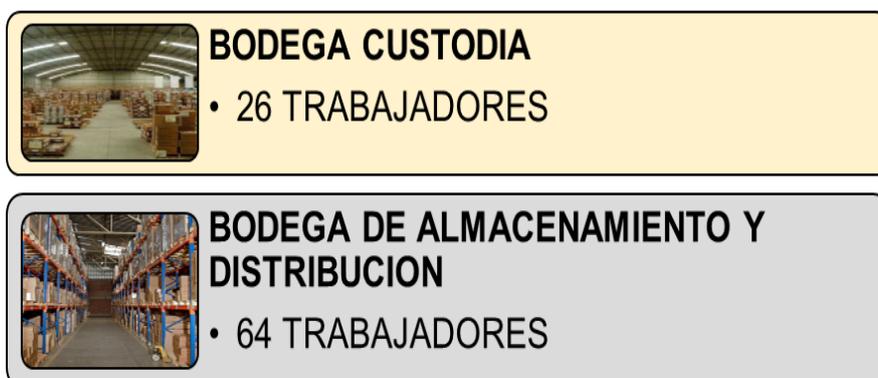


Figura 2.2 Descripción del departamento de Bodega

Fuente: Autor.

Bodega custodia

En bodega custodia se receiptan los productos farmacéuticos provenientes de los laboratorios, para constatar la calidad de éstos.

Los productos llegan en contenedores que son descargados manualmente por los colaboradores, el peso de cada producto es de 35 kilos. Una vez descargado el material del contenedor es colocado en carretas que son arrastradas por el trabajador hasta el área de impresiones en donde son revisados y posterior a esto colocados manualmente en los primeros niveles de las perchas y el resto del material es colocado en los niveles superiores de las perchas mediante montacargas. Esta actividad es realizada de lunes a viernes durante 10 horas, y su distribución de operadores se puede observar en la Figura 2.3. La bodega custodia está compuesta de las siguientes áreas:

Área de Estibación: Esta área cuenta con 10 trabajadores encargados de recibir los productos provenientes en los contenedores, los estibadores descargan manualmente cada producto que ocupa el contenedor y de la misma manera son colocados en la carreta.

Impresiones: Esta área cuenta con 6 trabajadores. Reciben los productos de la carreta y los revisan procurando que cumpla con los estándares de calidad (precio de venta al público, registro sanitario, presentación). Una vez verificado los estándares de calidad y corroborando que el producto está listo para venta al público, pasa a ser almacenado.

Almacenamiento: Esta área cuenta con 10 trabajadores listos para almacenar el producto en las perchas, realizando manualmente el almacenamiento en las primeras perchas y en las últimas se almacena mediante el uso de montacargas.



Figura 2.3 Estructura bodega custodia

Fuente: Autor.

Bodega de almacenamiento y distribución de producto

En bodega distribuidora se reciben los productos almacenados en bodega Custodia. Esta localidad tiene 7000 perchas, 4 montacargas, consta de 64 trabajadores tal como lo muestra la Figura 2.4, y cuenta con las siguientes áreas:

Recepción: Área compuesta por 13 trabajadores, receiptan los productos provenientes de bodega custodia son verificados por segunda vez que cuenten con estándares de calidad y trasladados al área de almacenamiento.

Almacenamiento: Cuenta con 15 trabajadores que se disponen a almacenar el producto en perchas, los primeros niveles el almacenamiento son realizados manualmente luego con el uso de montacargas se almacena el producto en las perchas superiores.

Distribución: Esta área cuenta con 20 personas que se encargan de despachar el producto a los camiones responsables de entregar la mercadería en las farmacias distribuidoras.

Logística Inversa: cuenta con 12 trabajadores encargados de recibir los productos farmacéuticos que presentaron algún daño o no pasaron por el control de calidad.

Cuarto frío: Este cuarto cuenta con 4 trabajadores encargados de vigilar los productos que requieren refrigeración; vigilan que la temperatura sea la adecuada y el estado de los productos.

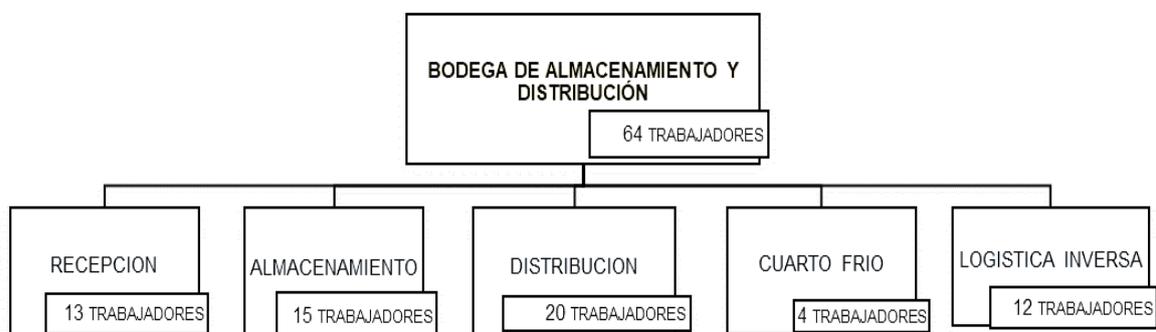


Figura 2.4 Estructura bodega de almacenamiento

Fuente: Autor.

2.1.3. Descripción de los procesos organizacionales

Los procesos organizacionales son:

Estratégicos: Los que determinan políticas y procedimientos para la organización.

Operativos: Donde se ejecuta la ejecución de las actividades primarias del negocio.

Apoyo: Los que brindan soporte a los demás procesos para el logro de sus objetivos.

2.1.4. Mapa de procesos

A continuación, se presenta la Figura 2.5, la misma que contiene el mapa de procesos de la organización, en donde en manera de esquema se logra apreciar los mismos:

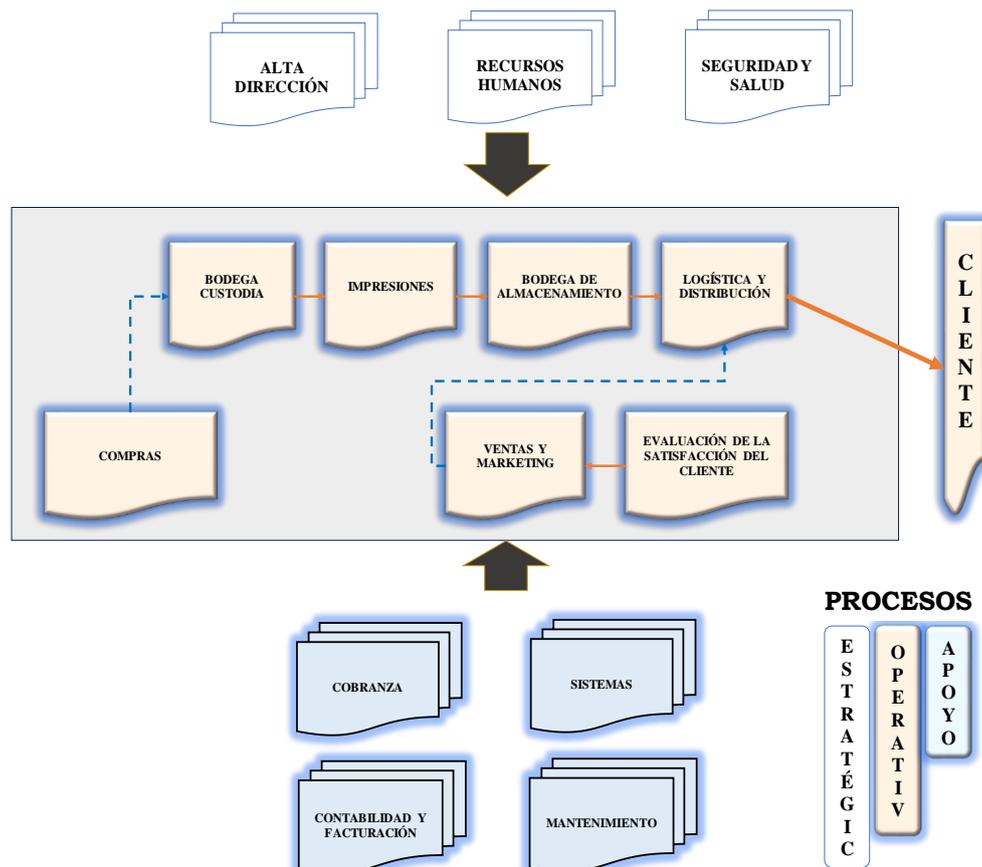


Figura 2.5 Mapa de procesos

Fuente: Autor.

2.2. Antecedentes de la investigación

2.2.1. Ergonomía

El término ergonomía deriva de las palabras griegas: ergo (trabajo) y nomos (leyes, reglas). Significa leyes y reglas del trabajo. Fue introducida en 1949 por el psicólogo británico HYWELMURREL, cuando un grupo de científicos se reunió en Inglaterra para formar la sociedad de investigaciones ergonómicas (Cruz, 2015).

Es la ciencia del trabajo humano que busca adaptar el entorno al hombre, a sus características físicas, psicológicas y sociales, teniendo el fin de generar bienestar y satisfacción incrementando la calidad y la productividad. La ergonomía es multidisciplinaria cuando considera al ser humano de forma integral relacionándolo con su entorno laboral, para establecer así un sistema que interactúe hacia el objetivo de crear un producto y ofrecer un servicio óptimo, teniendo siempre en cuenta el bienestar del trabajador (Mancera, 2012).

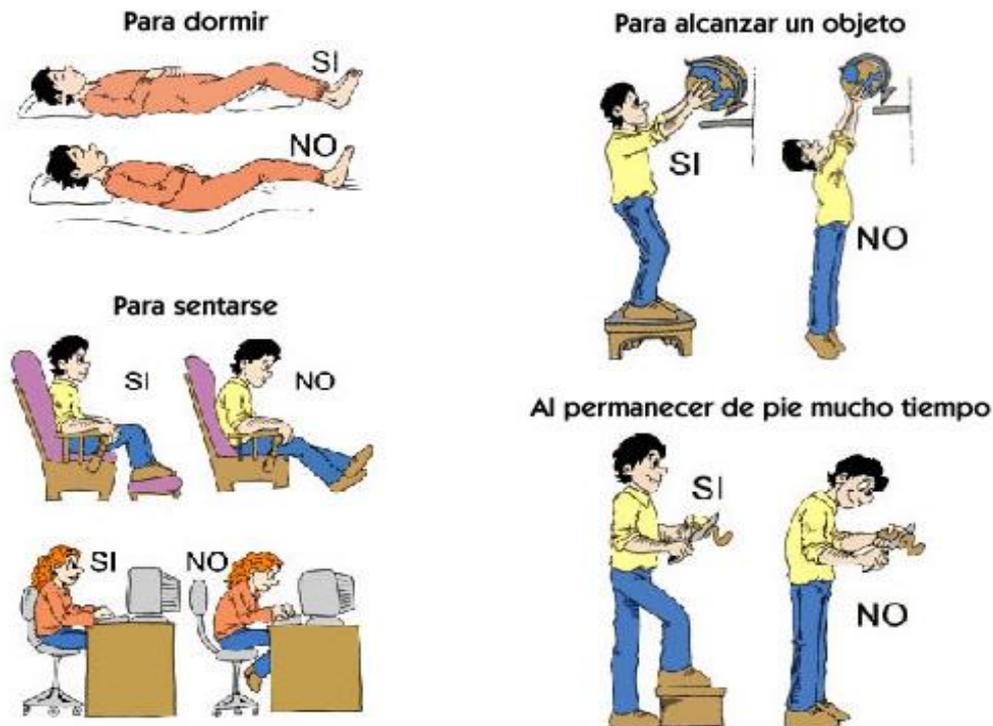


Figura 2.6 Posturas

Fuente: AREATECNOLOGIA, 2014.

2.2.2. Antropometría

¿Qué es antropometría?

La antropometría es la rama de las ciencias humanas que estudia las dimensiones corporales, aspecto fundamental a la hora de tomar decisiones ergonómicas. La antropometría se subdivide a su vez en dos ramas (Mancera, Mancera, & Ruíz, 2012).

Antropometría estática: Mide en reposo, las diferencias estructurales del cuerpo humano en distintas posiciones.

Antropometría dinámica: Está ligada a la biomecánica y considera las posibles resultantes del movimiento (Figura 2.7).

Hablar de antropometría es mencionar mediciones en las diferentes partes del cuerpo, y la hora en que se lleve a cabo dicha medición puede afectar el resultado: por la mañana una persona mide más porque los discos de la columna no están comprimidos, y el peso es menor por el agua que se ha perdido durante la noche, debido a procesos como la respiración, la transpiración y la orina” (Mancera, 2012).

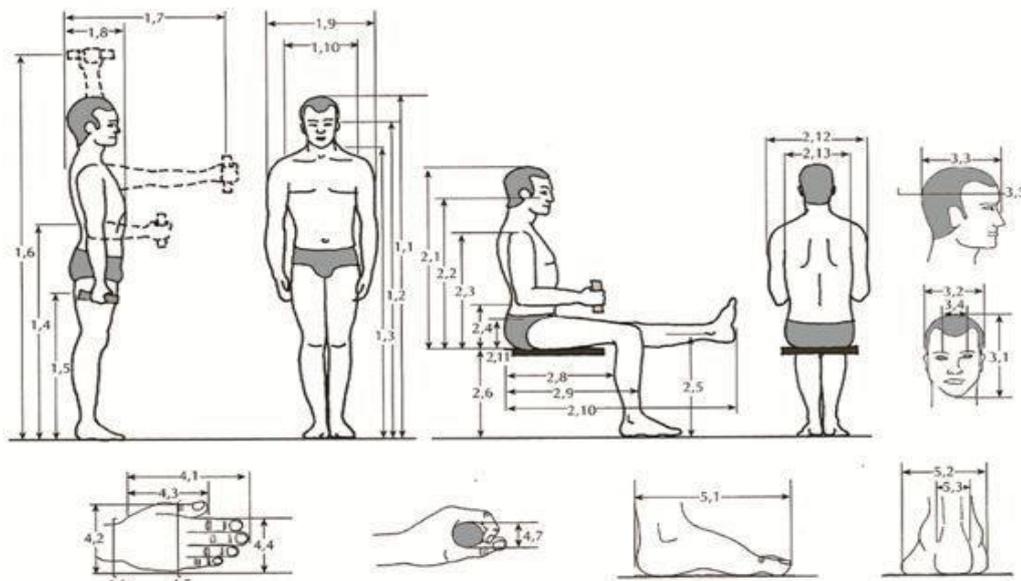


Figura 2.7 Antropometría

Fuente: Arquitectura Pura, 2018.

La antropometría, es el estudio de las proporciones y las medidas del cuerpo humano. Las medidas antropométricas varían de una persona a otra, las dimensiones son diversas y muchas condiciones influyen en ellas, de modo que cada individuo tiene medidas diferentes. Entre los principales elementos antropométricos tenemos:

- Raza
- Género
- Edad (hasta la madurez)
- Ocupación

2.2.3. Factores de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas

De acuerdo al Real Decreto 487/1997 se entenderá por levantamiento manual de cargas a cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos, dorsolumbares para los trabajadores. Se considera que toda carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar, ya que, a pesar de ser una carga bastante ligera, se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejadas del cuerpo con suelos inestables, etc.) podría generar un riesgo. De la misma manera cargas que pesen más de 25 kg muy probablemente constituyan un riesgo en si mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorable. (Ruiz, 2011)

Los estudios epidemiológicos que se diseñan para analizar la relevancia de la relación entre la exposición a factores de riesgos ergonómicos (p. ej. Fuerza repetitividad, postura) y los posibles estados de salud (considerando desde enfermedades diagnosticadas hasta manifestaciones subjetivas de dolor o molestias) en poblaciones de trabajo determinadas. (Cruz, 2015)

La Agencia Europea para la seguridad y salud en el trabajo señala los riesgos que entraña el levantamiento manual de cargas, indica que existen diversos factores de

riesgos que hacen peligroso el levantamiento manual de cargas y, por tanto, aumentan la probabilidad de que se produzca una lesión. En el caso concreto de las lesiones de espalda, los riesgos están relacionados con cuatro aspectos característicos de la manipulación manual de cargas (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2007). Estos cuatro aspectos son:

La carga

El riesgo de padecer una lesión en espalda aumenta si la carga es:

Demasiado pesada sin tener un límite de peso para que una carga sea segura, un peso de 20-25 kg resulta difícil de levantar para la mayoría de las personas;

Demasiado grande, al ser la carga grande, no es posible seguir las instrucciones básicas de levantamiento y transporte, como mantener la carga cerca del cuerpo para evitar que los músculos se cansen más rápidamente.

Dificultad para el agarre, al haber dificultad para el agarre puede hacer que el objeto se resbale y provoque un accidente.

Una carga descompensada o inestable conduce a una descompensación muscular provocando fatiga debido a que el centro de gravedad del objeto se aleja del eje central del cuerpo del trabajador.

Difícil de alcanzar: una carga difícil de alcanzar implica extender los brazos o inclinar el tronco, la fuerza muscular necesaria es mayor.

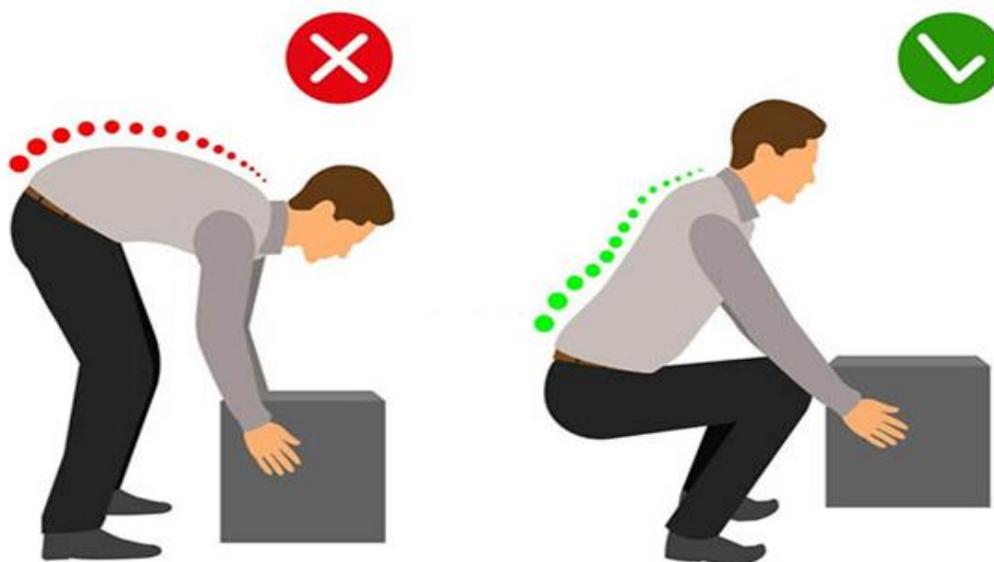


Figura 2.8 Manipulación manual de cargas

Fuente: Lanpre Formación, 2014.

La tarea

El riesgo de sufrir una lesión de espalda aumenta si la tarea es agotadora, es decir, se realiza con demasiada frecuencia o durante demasiado tiempo o implica la adopción de posturas o movimientos forzados, como inclinar o torcer tronco, levantar los brazos, girar

las muñecas y realizar estiramientos que excedan el límite incluyendo una manipulación repetitiva (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2007).

El entorno

El riesgo de sufrir una lesión de espalda puede aumentar si el espacio es insuficiente para el levantamiento manual de cargas pudiendo inducir a una postura forzada y favorecer un desplazamiento peligroso de la carga. Un suelo desigual, inestable o resbaladizo también puede aumentar el riesgo de accidente, el calor, los trabajadores se sienten cansados y el sudor dificulta el manejo de las herramientas, lo que significa que se debe ejercer una fuerza mayor; por el contrario, el frío entumece las manos y dificulta el agarre de los objetos; una iluminación insuficiente puede aumentar el riesgo de sufrir un accidente u obligar a los trabajadores a adoptar posturas forzadas para ver lo que están haciendo. (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2007) .

Las personas

Existen factores en las personas que las predisponen a padecer trastornos dorsolumbares tales como la falta de experiencia, la edad ya que el riesgo de sufrir trastornos dorsolumbares aumenta con la edad, la complexión física, como la altura, el peso y la fuerza o un historial previo de trastornos de espalda, son factores que de una u otra manera predisponen a patologías.



Figura 2.9 Manipulación manual de cargas

Fuente: Sindicato Nacional de Trabajadores de la Construcción, Terraceros, Conexos y Similares de México, 2018.

Pasos para realizar un correcto levantamiento manual de carga.



Figura 2.10 Manipulación manual de cargas

Fuente: Ruiz, 2011.

2.3. Trastornos musculo esqueléticos

Se entiende como trastornos musculo esqueléticos a las lesiones del aparato loco motor, es decir, afectaciones al musculo, tendones, esqueleto óseo, cartílago, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y que provoquen discapacidades.

“La mayor parte de las actividades y de las controversias en torno a la aplicación de la ergonomía en el lugar de trabajo se ha dado en torno al campo que en la actualidad se le denomina “trastornos musculoesqueléticos” o simplemente “MSD” (Musculoskeletal Disorders). Los MSD son la forma más común de enfermedades relacionadas con el trabajo en naciones industrializadas. En la actualidad, este complicado término es en realidad una generalización de males más específicos que se han experimentado en el lugar de trabajo.” (Asfalh & Rieske, 2010)

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son motivo de preocupación en muchos países, pues afectan a un número importante y cada vez mayor de trabajadores, sin limitarse a un sector o a una actividad Profesional concretos. Pueden afectar a cualquier segmento del cuerpo, originándose principalmente en extremidades superiores y espalda. Son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores y cuestan a los empresarios miles de millones de dólares. Afrontar los TME ayuda a mejorar la salud de los trabajadores y la economía empresarial. (Villar, 2015)

“En la industria de distribución de productos farmacéuticos existe la exposición a una serie de factores de carga física que pueden contribuir a la presentación de trastornos musculoesqueléticos, tal como se evidenció en la alta incidencia de tensión muscular percibida (TMP) de la población estudiada. Este hallazgo es comparable con un estudio similar realizado entre 577 trabajadores de 14 compañías del sector de la industria de distribución en Brasil, en donde se registraron una incidencia general de síntomas musculoesqueléticos de 64%” (Alayón, Caraballo, & Rivera, 2015)

Las principales regiones en que se manifiestan los trastornos del aparato locomotor son:

- Extremidades superiores (hombros- brazo- mano).
- Articulaciones mayores (cadera, rodilla).
- Columna vertebral.

Los brazos son las extremidades superiores del cuerpo, que están conectadas a la parte superior del tronco y desempeñan la función de otorgarnos movilidad para sujetar objetos, manejarlos y realizar diferentes actividades (Figura 2.11).

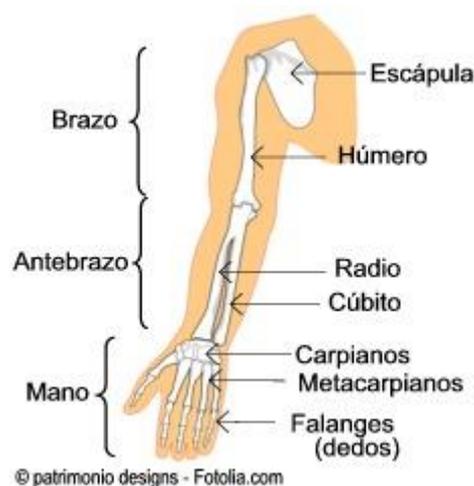


Figura 2.11 Extremidades superiores

Fuente: Medypsi, 2020.

Para conocer cómo se producen la patología musculo esqueléticas es importante conocer el cuerpo humano, el cual está compuesto por huesos mismos que al unirse con otros crean articulaciones y toda la parte ósea está cubierta por músculos. El presente estudio explicará detalladamente la región anatómica comprometida cuando se realiza manejo manual de cargas.

2.3.1. Trastornos Huesos, articulaciones de las extremidades superiores y columna vertebral

El esqueleto humano consta de 206 huesos, que se desarrollan antes del nacimiento. La escapula, humero, radio, cubito. Carpio, metacarpo y falanges son estructuras óseas que componen los brazos. Al realizar levantamiento de carga lo que más se ve afectado en este segmento son las articulaciones que componen las extremidades superiores ya que éstas reciben el peso inicial de la carga.

Articulaciones mayores

Son 6 articulaciones mayores distribuidas de la siguiente manera:

La primera articulación de las extremidades superiores es la articulación de la cintura escapular o acromioclavicular situada entre el acromion y la clavícula, reforzada por varios ligamentos que la vuelven una articulación estática.

La segunda articulación es la articulación del hombro o la articulación escapulo humeral, esta articulación está compuesta por el hueso de la escapula y el humero; es la articulación más móvil del cuerpo humano, pero no es muy estable, por lo que es muy frecuente que al realizar un movimiento inadecuado o al levantar una carga de manera incorrecta se pueda producir luxaciones anteroinferiores.

La tercera articulación de la extremidad superior es la articulación del codo compuesta por tres articulaciones diferentes (humero, radio y cubito). El nervio cubital pasa superficialmente por esta articulación por lo tanto es frecuente que se lesione con facilidad en los traumatismos de codo.

La cuarta articulación de las extremidades superiores es la articulación radio cubital distal y proximal, juntas forman una unidad funcional, encargadas de los movimientos de pronación y supinación (Figura 2.12).



Figura 2.12 Articulación del codo

Fuente: Vilchez, 2020.

La quinta articulación es la articulación de la muñeca o articulación radiocarpiana, es una articulación compuesta en un lado por el radio y el ligamento triangular por otro lado por la fila superior de los huesos del carpo. Esta articulación es atravesada por el nervio mediano, el cual atraviesa un túnel óseo llamado túnel carpiano mismo que debido a un trauma puede quedar comprimido o dañado provocando el síndrome del túnel carpiano.

La articulación de la mano es la sexta articulación y en este segmento están la articulación intercarpianas, carpometacarpianas, metacarpofalángicas, interfalángicas (Figura 2.13).

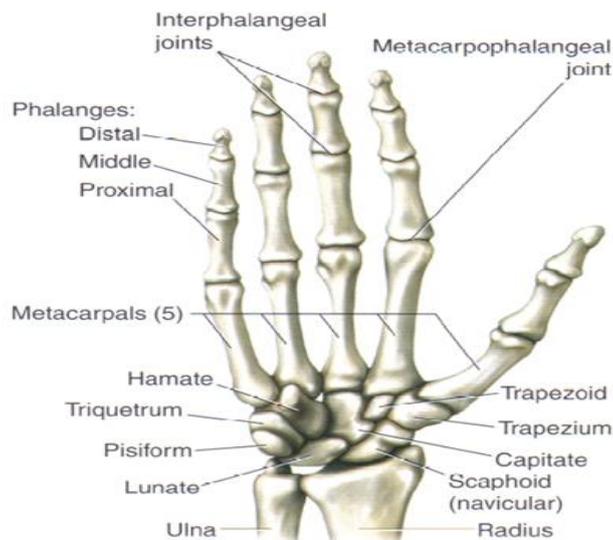


Figura 2.13 Articulación de la mano

Fuente: TEOCUPA.com, 2016.

Columna vertebral

La columna vertebral, es la estructura ósea básica del tronco, consta de 33 o 34 vertebrae y discos intervertebrales. Se divide en:

- 7 cervicales
- 12 vertebrae torácicas
- 5 vértebrae lumbares
- 5 vertebrae sacaras
- 4-5 vertebrae coccígeas

Tiene tres funciones primordiales: Sostener erguido el cuerpo, permitir el movimiento, proteger la médula espinal. Como toda estructura ósea es sostenida por ligamentos, cubierta por músculos y apoyada a la estructura ósea siguiente formando articulaciones (Figura 2.14).

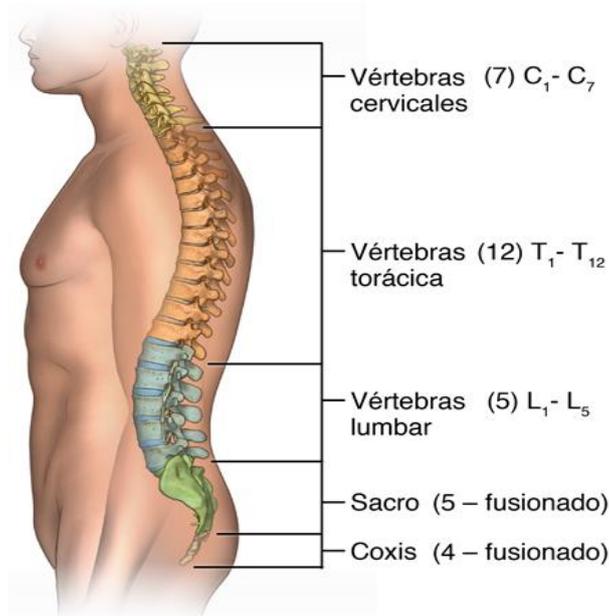


Figura 2.14 Vertebras de la columna vertebral

Fuente: Stanford Children's Health, 2021.

Principales músculos de las extremidades superiores y columna vertebral

a) Músculos de las extremidades superiores

- Deltoides

Es el musculo que cubre el hombro, tiene forma de un semicono que rodea la articulación del hombro. Tiene la función de elevar el hombro, realizar movimientos de abducción, rotación interna y externa del hombro más extensión vertical (Figura 2.15).

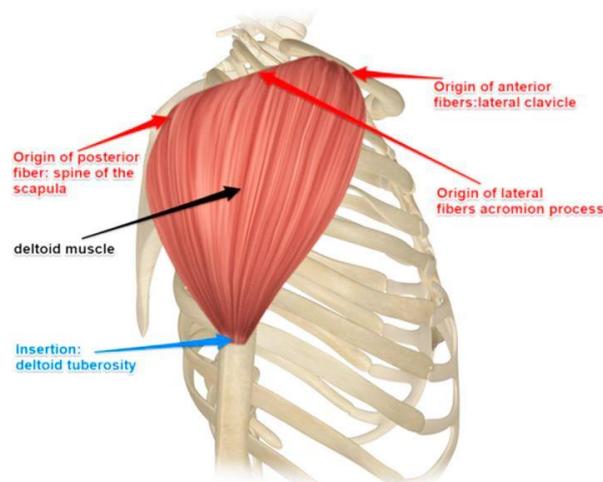


Figura 2.15 Músculos de extremidades superiores

Fuente: HSN Store, 2013.

- Bíceps braquial

El bíceps braquial es un musculo que consta de dos cabezas una larga y otra corta, su función principal es flexionar el codo ayudar al hombro a realizar movimientos de flexión y rotación externa (Figura 2.16).

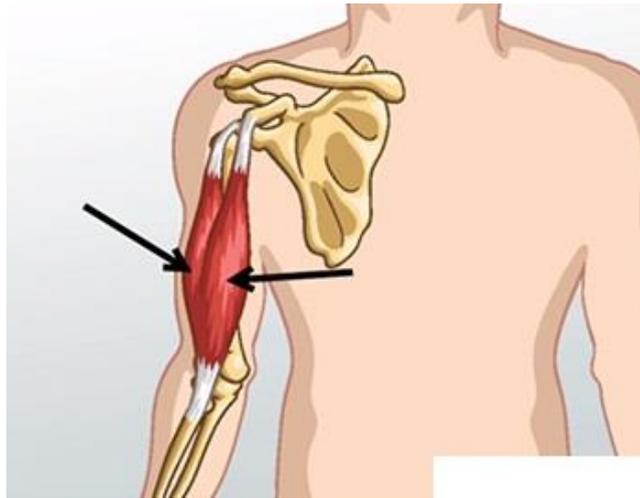


Figura 2.16 Músculos de extremidades superiores

Fuente: Rodrigo, 2021.

- Tríceps braquial

Este músculo es el principal extensor del antebrazo, realiza una acción sinérgica de extensión y es el primer músculo que puede aducir y extender el humero. Tiene 3 cabezas y abarca el 60% de la masa muscular del brazo (Figura 2.17).



Figura 2.17 Tríceps braquial

Fuente: Aguilera & Carbajo, 2015.

- Músculos del antebrazo y mano

Los músculos del antebrazo son:

En la parte anterior: Pronador redondo, pronador cuadrado, flexor radial del carpo, músculo palmar largo, flexor superficial de los dedos, flexor profundo de los dedos flexor ulnar del carpo, flexor largo del pulgar. Estos músculos en conjunto cumplen la función de poder flexionar los dedos

En la parte posterior: Músculo extensor de los dedos, músculo cubital posterior, extensor corto del pulgar, abductor largo del pulgar, músculo extensor del índice, palmar cutáneo. Todos estos músculos en conjunto realizan la función de extender la muñeca y las falanges y una leve participación en la extensión del brazo.

Músculos laterales del antebrazo: Tenemos al supinador corto, primer radial, supinador largo. La función de estos músculos es la rotación del antebrazo tanto externa como internamente.

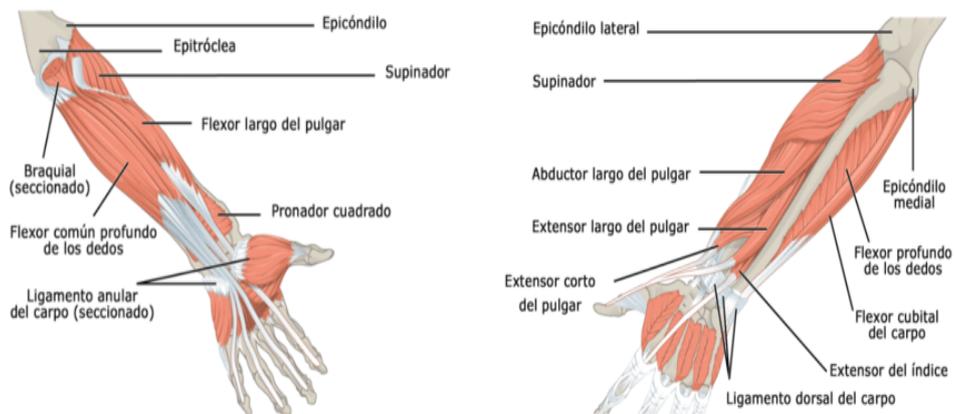


Figura 2.18 Músculos del antebrazo y mano

Fuente: Vega, 2018.

b) Músculos de la columna vertebral

Los músculos vertebrales principales son: Erectores de la columna, rotadores, intertransversales, interpinates, trapecio, romboidal, elevador de la escapula y demás. Estos músculos además de realizar los movimientos del cuerpo también mantienen la columna estable y sirven para amortiguar los cambios de equilibrio que se producen con el movimiento.

Por esta razón es importante mantener la musculatura en buen estado, tener unos músculos vertebrales potentes permite adaptarse a las modificaciones que se producen en las vértebras por el movimiento. En cambio, un mal funcionamiento de la musculatura puede ser la responsable del 90% de los dolores de cuello y espalda (Figura 2.19).

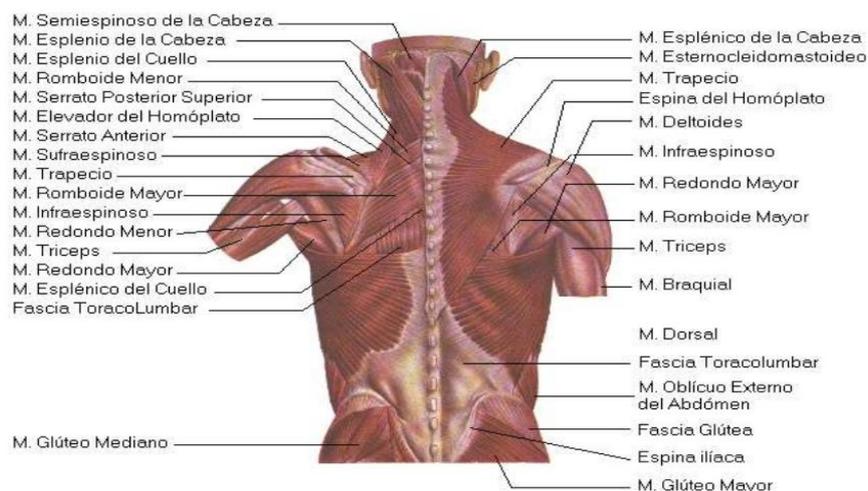


Figura 2.19 Músculos de la columna vertebral

Fuente: Posada, 2017.

2.3.2. Patologías provocadas en extremidades superiores y columna vertebral por un mal manejo de cargas

Durante la manipulación manual de cargas se pueden dar varias las lesiones

Extremidades Superiores: Pueden ocurrir distensiones o roturas musculares, contusiones, heridos o cortes, fracturas por esfuerzo, trastornos acumulativos.

Columna Vertebral: Las patologías más comunes en la columna vertebral son las cifosis. Lordosis, escoliosis, hernias discales o lumbalgias.

las patologías más comunes en la empresa de distribución de productos farmacéutico son:

Distensión Muscular: Es una lesión traumática en la que existe un desgarro parcial o completo de un mayor o menor número de fibras, no solo se ven afectadas las fibras sino también las zonas circundantes como vasos sanguíneos quienes a su vez se encargan de la nutrición del musculo.

La distinción muscular es frecuente en aquellas actividades que existen movimientos explosivos o un cambio de ritmo brusco.

El mecanismo de lesión: Este tipo de lesiones se produce cuando existe una sobrecarga dinámica sobre el segmento implicado en un movimiento, habitualmente durante una contracción muscular excéntrica. Por tanto, la causa frecuente es una contracción muscular violenta con un estiramiento simultáneo. Su localización frecuente es en la unión musculo tendinosa.

Según su gravedad se clasifica en tres grados:

Grado 1 o leve: existe estiramiento o rotura de una fibra muscular, el trabajador experimenta una molestia ligera y una tumefacción mínima, pero manteniendo completa su movilidad, quizás y el trabajador no sea consciente de esta lesión por lo leve que se presenta, requiriendo así tratamiento conservador.

Grado 2 o moderado: en esta categoría hay una rotura moderada de fibras del musculo y tendón, la zona afectada es dolorosa a la palpación, se puede apreciar tumefacción con una pérdida de movilidad, en esta afección el trabajador ya manifiesta una molestia y posterior ausencia de la actividad a desarrollar por el dolor. Requiere tratamiento analgésico, compresas de hielo en la zona.

Grado 3: Rotura completa de la fibra, presencia de edema importante más un defecto notorio y amplio de la fibra muscular, perdida completa de la movilidad. Tratamiento analgésico.

Escoliosis: Desviación de la columna en plano antero posterior, puede ser congénita o también se puede provocar por malas posturas al momento de realizar un movimiento brusco.

Contusiones: Lesiones provocadas por traumas no penetrantes cuya causa es la acción de objetos duros que actúan sobre el cuerpo mediante una fuerza física.

2.3.3. Trastornos acumulativos

Los trastornos acumulativos es la aparición lenta y progresiva con apariencia inofensiva hasta que se hacen crónicos produciendo un daño permanente (Aptel, Aublet-Cuvelier, & Cnockaert, 2002), el mismo puede aparecer en cualquier región corporal, aunque frecuentemente aparecen en la espalda, cuello, hombros, codos, manos y muñecas, produciendo dolor en músculos, tendones, vainas sinoviales o nervios, y se caracterizan por producir dolor e incapacidad funcional pudiéndose resolver o prolongar durante muchos años, con lo que muchos elementos anatómicos pueden verse afectados (Iqbal & Alghadir, 2017).

Este tipo de trastornos se han convertido en problema de primera importancia en el ámbito laboral, por lo que se ha convertido en una de las principales causas de discapacidad (T. J. Armstrong, 1996), especialmente en aquellas actividades laborales que requieren hacer uso al mismo tiempo de segmentos corporales en forma muy repetida o que implican posturas forzadas por un tiempo prolongado (Punnett & Wegman, 2004).

Según (A. Burdorf & Jansen, 2006) desde el punto de vista internacional y regional uno de los motivos más frecuentes de consulta médica por parte de los trabajadores de la industria son los desórdenes por traumas acumulativos, afectando predominantemente a las poblaciones desarrolladas y subdesarrolladas, por su impacto económico y baja productividad en los colaboradores de una determinada organización (Crow & Willis, 2009).

2.4. Definición de términos básicos

Peligro: Según la norma ISO 45001, Peligro es toda fuente con un potencial para causar daños o situaciones peligrosas, o circunstancias con el potencial de exposición que conduzcan a lesiones y deterioro de la salud siendo estas un efecto adverso en la condición física, mental o cognitiva de una persona, lo efectos adverso incluyen enfermedades profesionales, enfermedades comunes y muerte. El término “lesión y deterioro de la salud” implica la presencia de lesiones o de deterioro de la salud, solos o en combinación (ISO 45001, 2018).

Peligro ergonómico: Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Peligro no es sinónimo de riesgo, puede existir un peligro en un puesto de trabajo, pero el riesgo asociado puede ser completamente aceptable, teniendo la misma probabilidad de sufrir un daño a la salud que una persona que no realiza ese trabajo. Para determinar si ese peligro identificado puede provocar un trastorno musculoesquelético, es necesario evaluar el riesgo asociado, considerando todos los factores de riesgo que pueden incidir (Enrique Alvarez Casado, 2012).

Tipos de peligros ergonómicos que pueden estar presentes en el trabajo diario:

- Levantamiento y transporte manual de cargas
- Empuje y tracción de cargas
- Movimientos repetitivos de la extremidad superior
- Posturas y movimientos forzados
- Aplicación de fuerzas

Accidente de Trabajo: “Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo. Se registrará como accidente de trabajo, cuando tal lesión o perturbación fuerte objeto de la pérdida de una o más de una jornada laboral” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Ausentismo laboral: “Se denomina al número de horas programadas que se dejan de trabajar como consecuencia de accidente de trabajo, enfermedad laboral o común” (CESMAG).

Condiciones de Salud: “Son los factores de riesgo del macro ambiente social y del microambiente laboral y de las condiciones sociales y económicas derivadas de la forma de vinculación al proceso productivo que influyen en la salud del trabajador” (CESMAG).

Enfermedad ocupacional: Se define como una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral” (IESS, Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

Empleador: “La persona o entidad, de cualquier clase que fuere, por cuenta u orden de la cual se ejecuta la obra o a quien se presta el servicio” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Estrés laboral: “De acuerdo a la Organización Mundial del trabajo, 2014, estrés laboral es una enfermedad peligrosa para las economías industrializadas y en vías de desarrollo; perjudicando a la producción, al afectar a la salud física y mental de los trabajadores”.

Equipos de protección personal: “Son equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para la protección de uno o varios riesgos que amenacen su seguridad y su salud” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Enfermedad profesional u Ocupacional: “Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Enfermedad Laboral: “La contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar” (CESMAG).

Evaluación de Riesgos: “Evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas” (INSHT).

Factor o agente del riesgo: “Es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actuando sobre el trabajador o los medios de producción hace posible la presencia del riesgo. Sobre este elemento es el que debemos incidir para prevenir los riesgos” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Higiene laboral o del trabajo: “Sistema de principios y reglas orientadas al control de contaminantes del área laboral con la finalidad de evitar la generación de enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Incidente: “Suceso repentino, no deseado que tuvo la oportunidad de causar lesión a un colaborador y/o instalaciones, se puede considerar incidente a todo suceso en maquinarias que sucede sin dañar a nadie” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

“Incidente de trabajo es un suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios” (IESS, Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

Investigación de accidentes de trabajo: “Según el IESS investigación de accidentes de trabajo es un conjunto de acciones tendientes a establecer las causas reales y fundamentales que originaron el suceso para plantear las soluciones que eviten su repetición” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Investigación de Accidentes: “La investigación de accidentes constituye una técnica de análisis de los accidentes laborales ocurridos a fin de conocer el cómo y el por qué han ocurrido. Si se analiza la definición dada de investigación podemos deducir los objetivos de la misma: conocer los hechos y deducir las causas para que, a partir de estos datos, haciendo uso de otras técnicas de seguridad, llegar al objetivo final de ésta, la eliminación de las causas y la supresión o reducción de los riesgos de accidentes” (CESMAG).

Incidente de Trabajo: “Evento imprevisto que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, sin consecuencias directas para la salud del trabajador” (CESMAG).

Inspección de Seguridad: “Es la detección de los riesgos mediante la observación detallada de las áreas o puestos de trabajo y todas aquellas condiciones que puedan influir en la seguridad” (CESMAG).

Matriz de riesgos: “La matriz de riesgos es una Metodología dinámica que permite la identificación, valoración y análisis de los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral, facilitando la intervención sobre los mismos” (CESMAG).

Mapa de Riesgos: “Compendio de información organizada y sistematizada geográficamente a nivel nacional y/o subregional sobre las amenazas, indecentes o actividades que son valoradas como riesgos para la operación segura de una empresa u organización” (IESS, Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

Material particulado: “Según TALSA el material particulado (MP) es una compleja mezcla de partículas suspendidas en el aire las que varían en tamaño y composición dependiendo de sus fuentes de emisiones” (TALSA).

Medios de acceso o salida: “Pasarelas, pasillos, escaleras, plataformas, escalas y otros medios que normalmente las personas han de utilizar para entrar o salir del lugar de trabajo o para escapar en caso de peligro” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Medidas de prevención: “Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores” (IESS, Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

Montacargas: “Máquina que iza materiales o personas mediante una plataforma que se desliza entre guías” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Plan de emergencia: “Documento en el cual se registran los procedimientos para el antes, durante y después de alguna emergencia suscitada”.

Peligro: “Amenaza de accidente o de daño para la salud” (IESS, Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

Prevención de riesgos laborales: “El conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la económica empresarial y el equilibrio medio ambiental” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Riesgos del trabajo: “Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas con la presencia de accidentes, enfermedades y estados de insatisfacción ocasionados por factores o agentes de riesgos presentes en el proceso productivo” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

“Riesgo laboral es la probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo que cause enfermedad o lesión” (IESS, Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

Riesgo Mecánico: “Producidos por la maquinaria, herramientas, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Riesgo Físico: “Originados por iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Riesgo Químico: “Originados por la presencia de polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Riesgo Biológico: “Ocasionados por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias sensibilizantes producidas por plantas y animales. Se suman también microorganismos transmitidos por vectores como insectos y roedores” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Riesgo Ergonómico: “Originados en posiciones incorrectas, sobreesfuerzo físico, levantamiento inseguro, uso de herramientas, maquinaria e instalaciones que no se

adaptan a quien las usa” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Riesgo psicosocial: “Los que tienen relación con la forma de organización y control del proceso de trabajo. Pueden acompañar a la automatización, monotonía, repetitividad, parcelación del trabajo, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos y trabajo nocturno, nivel de remuneraciones, tipo de remuneraciones y relaciones interpersonales” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Salud: El Acuerdo No 174 dicta lo siguiente: “Se denomina así al completo estado de bienestar físico, mental y social. No únicamente la ausencia de enfermedad” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

“Salud es un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también de los elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador y están directamente relacionados con los componentes del ambiente del trabajo” (IESS, Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

Salud laboral: “La salud laboral se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad” (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud Español, 2013).

Salud ocupacional: “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y Capacidades” (IESS, Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

Seguridad: “Según IESS seguridad son mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendientes a generar determinados riesgos o peligros físicos o sociales a los trabajadores” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Seguridad laboral/ocupacional: “Es el conjunto de técnicas aplicadas en las áreas laborales que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes en el trabajo y averías en los equipos e instalaciones” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Seguridad y salud en el trabajo (SST): “Es la ciencia y técnica multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, en favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Seguridad Industrial: “Ramírez Cavassa, sostiene que la Seguridad es aquella que se ocupa de las normas, procedimientos y estrategias, destinados a preservar la integridad física de los trabajadores, de este modo la seguridad laboral en la industria está en función de las operaciones de la empresa, por lo que su acción se dirige, básicamente

para prevenir accidentes laborales y sirven para garantizar condiciones favorables en el ambiente en el que se desarrolle la actividad laboral, capaces de mantener un nivel óptimo de salud para los trabajadores” (Cavassa).

Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: “Es el conjunto de elementos interrelacionados e interactivo que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo y la forma de alcanzarlos” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Trabajo: “Es toda actividad humana que tiene como finalidad la producción de bienes y servicios” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Trabajador: “La persona que se obliga a la prestación del servicio o a la ejecución de la obra se denomina trabajador y puede ser empleado u obrero” (IESS, Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, 2010).

Priorización de riesgos: “Es la valoración objetiva de los factores de riesgo, con el fin de desarrollar acciones de control, corrección y prevención en orden prioritario” (CESMAG).

2.5. Métodos de evaluación ergonómica

2.5.1. Métodos de carga postural

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Este método enfoca el análisis de las posturas adoptadas del tronco, cuello, piernas y de los miembros superiores (Figura 2.20).

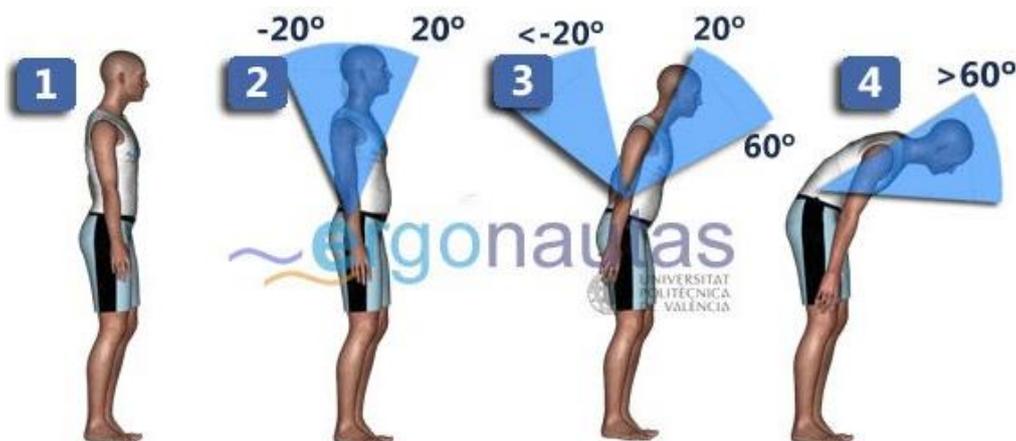


Figura 2.20 Descripción de metodología REBA

Fuente: Diego, 2015.

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Este método nos ayuda a evaluar la exposición a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo (Figura 2.21).

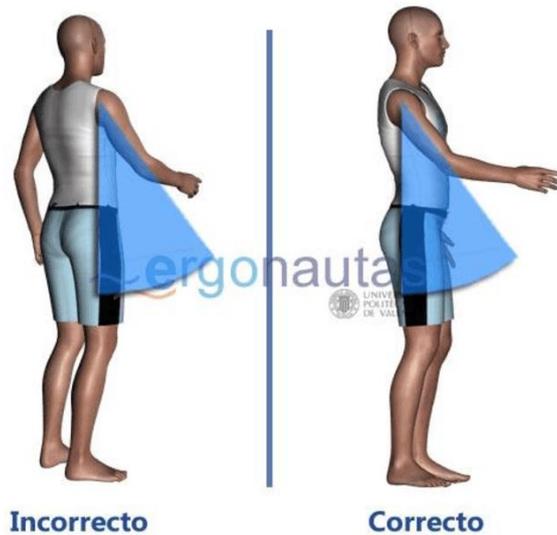


Figura 2.21 Descripción de metodología RULA

Fuente: Diego, 2015.

Ovako Working Analysis System (OWAS)

Permite valorar la carga física de las posturas adoptadas durante el trabajo (Figura 2.22).



Figura 2.22 Descripción de metodología OWAS

Fuente: Diego, 2015.

2.5.2. Métodos de manipulación de carga

Normativa para la Manipulación Manual de Cargas (G-INSHT)

Este método es aplicable para evaluar los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas (Figura 2.23).

	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de la vista	13 Kg	7 Kg
Encima del codo	19 Kg	11 Kg
Debajo del codo	25 Kg	13 Kg
Altura del muslo	30 Kg	12 Kg
Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg

Peso Teórico Recomendado

Figura 2.23 Descripción de metodología INSHT

Fuente: Diego, 2015.

Snook y Ciriello

Este método nos permite determinar los pesos máximos aceptables en la ejecución de las diferentes acciones (Figura 2.24).

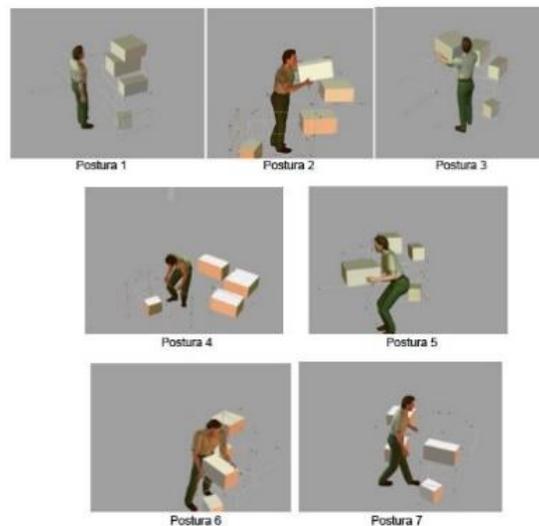


Figura 2.24 Descripción de metodología Snook y Ciriello

Fuente: Ruiz, 2011.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

El presente método estimada el cálculo del límite del peso recomendado (Figura 2.25).



Figura 2.25 Descripción de metodología NIOSH

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , 1998.

2.5.3. Método de movimiento repetitivo

Occupational Repetitive Action (OCRA)

Evalúa el riesgo asociado a los movimientos repetitivos (Figura 2.26).



Figura 2.26 Descripción de metodología OCRA

Fuente: INSHT, 2003.

2.6. Hipótesis de la investigación

¿El aumento del índice de lesiones musculo esqueléticas están ligadas al levantamiento manual de cargas en la empresa de distribución de productos farmacéuticos?

2.7. Variables

Mediante la Figura 2.27 se presenta la caracterización e identificación de variables - diagrama de la hipótesis.

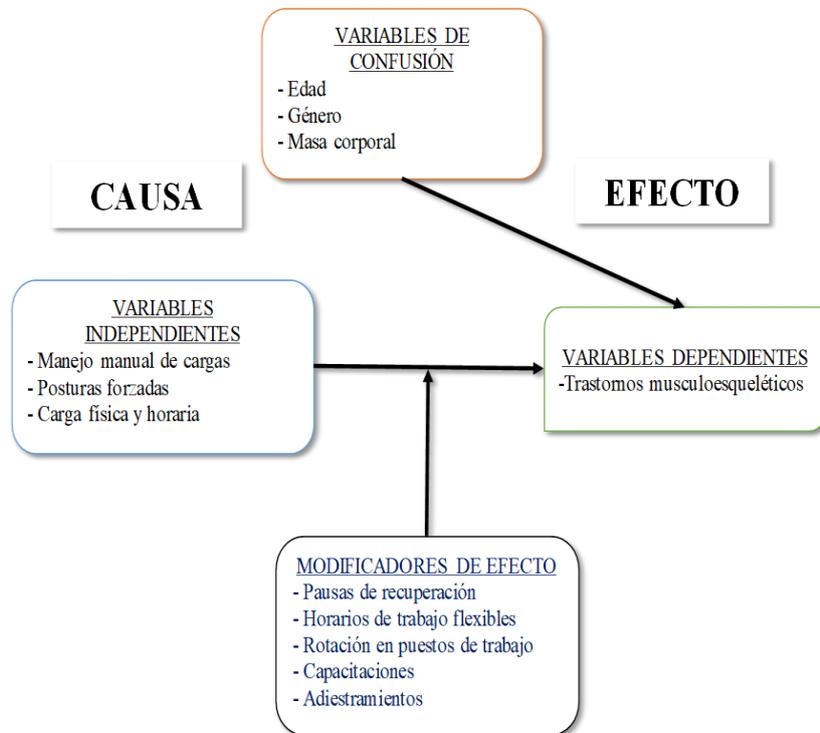


Figura 2.27 Variables del problema

Fuente: Autor.

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

Este estudio es de tipo correlacional de corte transversal, con una población explicativa, donde se determinó causa – efecto del problema presentado, analizando todas las actividades ejecutadas por los estibadores.

Se establece reducir los riesgos asociados a los trastornos musculoesqueléticos posterior a la aplicación de la metodología específica, considerando lo siguiente:

- Visita a los puestos de trabajo para recopilación de información.
- Análisis de las actividades realizadas por cada uno de los estibadores.
- Aplicación de la metodología.
- Recopilación de información, a través de entrevistas a colaboradores expuestos.
- Análisis del puesto, a través de observaciones directas.
- Aplicación de metodologías ergonómicas relacionadas a la problemática.

3.2. Método

3.2.1. ISO 11295 (identificación de peligros ergonómicos)

Antes de hablar de la ISO 11295 es necesario mencionar la serie ISO 11228 e ISO 11226 que establecen recomendaciones ergonómicas para diferentes manuales que manejan tareas y posturas de trabajo.

La ISO 11228 consta de las siguientes partes, ERGONOMIA – MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.

Parte 1: Levantar y transportar

Parte 2 empujar y tirar

Parte 3: Manejo de cargas bajas a alta frecuencia.

La ISO 11226, Ergonomía: Evaluación de las posturas de trabajo estáticas, proporciona límites recomendados para posturas de trabajo sin esfuerzo externo o con mínimo esfuerzo teniendo en cuenta el cuerpo ángulos y duración. Está diseñado para proporcionar orientación sobre la evaluación de varias variables de tareas mediante evaluar los riesgos para la salud de la población trabajadora. (CENEA, 2014)

Si bien ISO 11228 e ISO 11226 son independientes con respecto a los datos y métodos, los usuarios pueden necesitar orientación para seleccionar o utilizar los estándares en su aplicación específica (CENEA, 2014)

Este informe técnico sirve como una guía de aplicación que ofrece una metodología simple de evaluación de riesgos para pequeñas y medianas empresas y para

actividades profesionales y no profesionales. Dependiendo de si existen riesgos específicos, esta guía ayuda al usuario a decidir que deben aplicarse las normas. (CENEA, 2014).

Tiene un alcance dual:

- a) Facilitar a todos los usuarios y en especial a los no expertos de ergonomía, criterios y procedimientos.
- b) Identificar las situaciones en las que pueden aplicar las normas de la serie ISO 11228 y/o ISO 11226.

De acuerdo con los criterios dados en la norma, permite proporcionar un método de “evaluación rápida” para reconocer fácilmente las actividades que son “ciertamente aceptables” o “ciertamente críticas” o si es una actividad “no aceptable”. Es necesario completar una evaluación de riesgo detallada como se establece en el estándar, pero debería ser posible continuar con las acciones posteriores. Este rápido método de evaluación muestra que el riesgo de la actividad se encuentra entre las dos condiciones de exposición (CENEA, 2014).

El usuario deberá responder una breve serie de “preguntas clave” prácticas para ayudarlo en la selección y aplicación de los estándares apropiados. Se enfatiza que el uso del método de evaluación rápida se completa mejor utilizando un método participativo, enfoque que involucra a los trabajadores de la empresa. Dicha participación se considera esencial para identificar prioridades eficaces para hacer frente a las diferentes condiciones de peligro y riesgo y, cuando sea necesario, para identificar medidas efectivas de reducción de riesgos (CENEA, 2014).

Esta guía permite facilitar a todos los usuarios, especialmente a aquellos que tengan suficiente experiencia en ergonomía, o estén familiarizados con las normas de la serie ISO 11228, con detalles y criterios para aplicar el riesgo métodos de evaluación propuestos en los estándares originales de la serie. Esta información es completamente coherente con los métodos propuestos en las normas, y no introduce ningún cambio en la aplicación de los cálculos matemáticos del nivel de riesgo definidos en las normas existentes. Ha sido recopilado de análisis adicionales para facilitar el uso de los estándares (CENEA, 2014).

Primer nivel: Preguntas clave

Las “preguntas clave” están diseñadas para evaluar si existe alguna relevancia de las condiciones básicas del trabajo, si hay una relevancia, se redirige al usuario a las preguntas de evaluación rápida correspondientes que darán una indicación aproximada de la magnitud del peligro potencial, ya sea bajo /nulo riesgo o la presencia de condiciones de riesgo. Si se indican los peligros, luego se dirige al usuario la norma adecuada. (CENEA, 2014).

Segundo Nivel: Evaluación rápida

La “Evaluación rápida” tiene como objetivo identificar (sin cálculo) mediante el uso de escenarios predefinidos, la presencia de dos condiciones externas de exposición.

- a) Ausencia de riesgo significativo o presencia de condiciones aceptables.
- b) Condiciones críticas (presencia de riesgo significativo e inaceptable).

Referencias de normativas

- ISO 11226, Ergonomía – Evaluación de posturas de trabajo estáticas
- ISO 11228-1 Ergonomía Manipulación Manual parte 1: Elevación y transporte.
- ISO11228-2 Ergonomía Manipulación. Parte 2: Empujar y tirar
- ISO 11228-3: Ergonomía Manipulación manual Parte 3: Manipulación de cargas bajas a alta frecuencia.
- ISO 12100 Seguridad de la maquinaria Principios Generales para el diseño. Evaluación y reducción de riesgos.

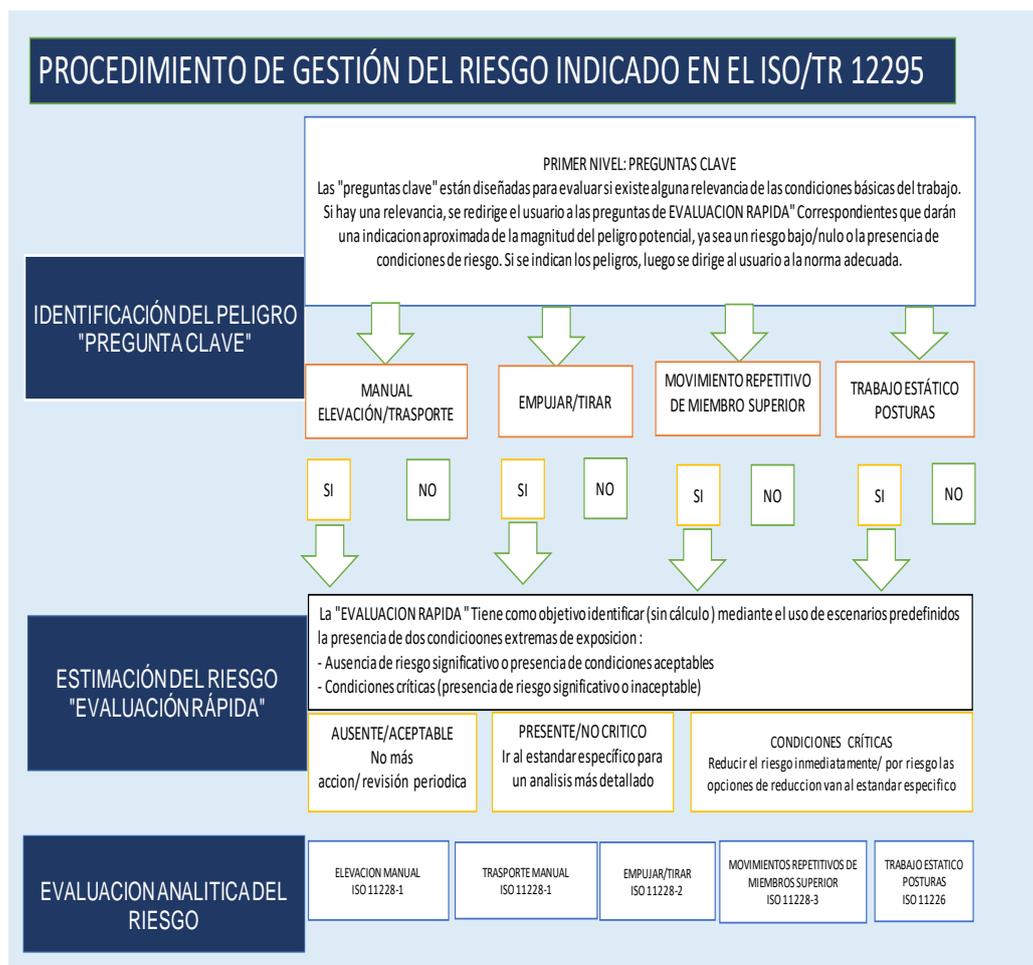


Figura 3.1 Procedimiento de gestión del riesgo ISO/TR 12295

Fuente: CENEA, 2014.

3.2.2. Ecuación de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)

La ecuación de NIOSH planteada en este proyecto es para tareas simples de levantamiento manual de cargas, proporcionando una herramienta útil para obtener los límites de peso recomendados y el índice de levantamiento con los que se establezca el nivel de riesgo de las tareas realizadas (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998).

La ecuación de NIOSH determina el Límite de Peso Recomendado (LPR) a partir del producto de siete factores, tal como se muestra en la Figura 3.2.

<p><u>NIOSH</u></p> <p>$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$</p> <p>LC: Constante de la carga HM: Factor de distancia horizontal VM: Factor altura DM: Factor de desplazamiento vertical AM: Factor de asimetría FM: Factor de frecuencia CM: Factor de agarre</p>

Figura 3.2 Tabla factores para determinar el límite de peso recomendado

Fuente: INSHT, 1998.

En el método de la evaluación NIOSH, el técnico debe determinar:

- Si la tarea realizada es simple o múltiple.
- Si se requiere control significativo en el destino del levantamiento.

En las tareas simples las variables del levantamiento no cambian mientras que en las tareas múltiples o multitareas sí existen diferencias significativas de las variables.

En cuanto al control significativo, esto sucede cuando es necesaria una colocación precisa de la carga en el destino del levantamiento, que es probable que suceda en los casos en que el trabajador:

- Tiene que cambiar el agarre cerca del destino.
 - Tiene que sostener momentáneamente la carga en el destino.
 - Tiene que posicionar o guiar la carga cuidadosamente en el destino.
- En el caso de que haya control significativo en el destino, deben calcularse dos valores:

LPR en el origen

LPR en el destino

Luego se procede a realizar la evaluación que constará de tres pasos:

Paso 1: Recogida de datos

Paso 2: Cálculo del peso límite recomendado

Paso 3: Cálculo del índice de levantamiento

La ecuación consta de variables y a continuación se detalla los factores multiplicadores y son los siguientes:

Peso de la carga (LC)

Es el peso del objeto que es manipulado, en kg.

La constante de carga (**LC**) es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y bajo condiciones óptimas, es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando la carga menos de 25 cm.

El valor de la constante quedó fijado, siguiendo criterios biomecánicos y fisiológicos, en 23 kg. Esto significa que el 75% de la población femenina y el 90% de la masculina podrían realizar un levantamiento de una carga igual a dicho valor en condiciones óptimas sin sufrir un daño previsible en la zona dorsolumbar de la espalda.

Distancia horizontal de la carga (H)

Es la distancia desde el punto medio de la línea que une la parte interna de los huesos de los tobillos al punto medio del agarre de las manos (proyectado en el suelo), medido en cm. En tareas con control significativo de la carga en el destino, Y se mide en el origen y en el destino del levantamiento.

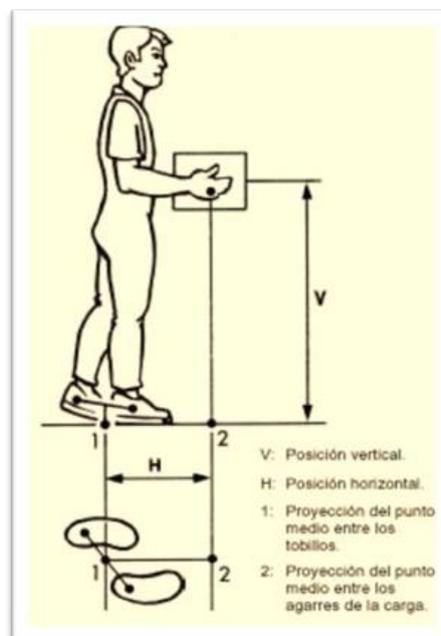


Figura 3.3 Distancia horizontal de la carga

Fuente: INSHT, 1998.

Posición vertical de la carga (V)

Es la distancia vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo, en cm. Si hay control significativo se mide en el origen y en el destino del levantamiento.

El factor de altura (**VM**) valdrá 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que nos alejemos de dicho valor, hasta un valor válido máximo de 175 cm.

Desplazamiento vertical (D)

Es la diferencia de altura entre las posiciones verticales de la carga en el origen y en el destino del levantamiento, medidas en cm.

Ángulo de asimetría (A)

Es la medida angular del desplazamiento del objeto en el plano medio sagital del trabajador, en grados.

El ángulo de asimetría es el que forman la línea de asimetría y la línea sagital. La línea de asimetría pasa por el punto medio entre los tobillos y por la proyección del centro del agarre sobre el suelo. La línea sagital es la que pasa por el centro de la línea que une los tobillos y sigue la dirección del plano sagital.

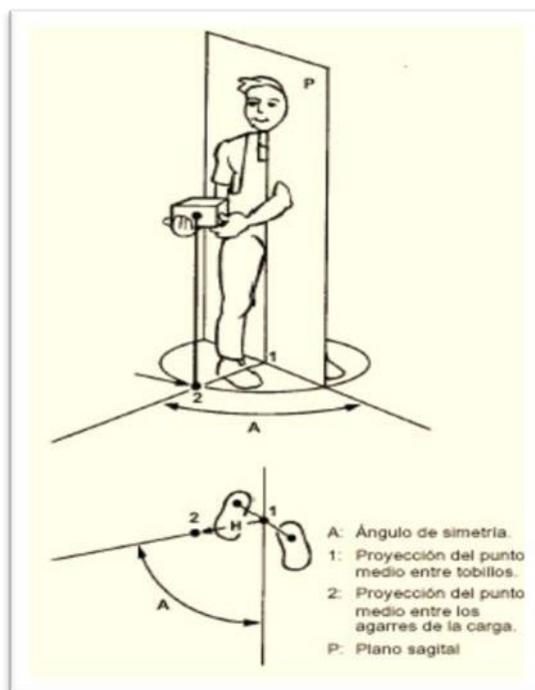


Figura 3.4 Ángulo de asimetría

Fuente: INSHT, 1998.

El ángulo de asimetría (A) se mide siempre en el origen del levantamiento. Si se requiere control significativo en el destino, entonces se medirá también en el destino del levantamiento.

Frecuencia de levantamiento (F)

Es el número medio de levantamientos por minuto sobre un periodo de 15 minutos.

Si la frecuencia es variable a lo largo de la jornada, debería realizarse un muestreo a lo largo del día para obtener una muestra representativa de los ciclos que permita obtener el número de levantamientos por minuto.

En el caso de que el trabajador no levante cargas continuamente durante los 15 minutos del periodo de muestreo, se debe seguir el siguiente procedimiento: por ejemplo, si el trabajador manipula cargas a una frecuencia de 10 levantamientos por minuto durante 8 minutos, y luego realiza una tarea ligera que dura 7 minutos, para volver después a repetir el ciclo.

Este procedimiento se utiliza en el caso de que el ciclo dure hasta 15 minutos. En el caso de que el ciclo sea superior a los 15 minutos, se toma directamente la frecuencia del ciclo.

Cuando la tarea en cuestión sea una multitarea, se observará la misma durante un periodo de 15 minutos y se cuentan los levantamientos correspondientes a cada sub-tarea por separado. La frecuencia de cada tarea simple (o subtarea) es el número de ciclos dividido por los 15 minutos de observación (INSHT, 2011)..

De conformidad con INSHT, existen tres **categorías** de tareas de manipulación de cargas **según la duración** de los ciclos de levantamiento y el tiempo de recuperación:

- **Corta duración:** tareas de levantamiento que tienen una duración de hasta 1 hora, seguidas de un período de recuperación igual o superior a 1,2 veces el tiempo de trabajo, es decir:
 - Tiempo de recuperación/Tiempo de trabajo $\geq 1,2$.
- **Duración moderada:** tareas que tienen una duración de más de 1 hora y menos de 2 horas, seguidas de un periodo de recuperación de al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo.
- Si no se reúnen los requisitos del tiempo de recuperación y se realiza otra sesión de levantamiento, entonces se deben sumar los dos tiempos de trabajo. Si este tiempo excede de 2 horas, entonces el trabajo se debe considerar como una tarea de "larga duración".
- **Larga duración:** tareas que duran entre 2 y 8 horas, con los descansos típicos establecidos (pausa de la mañana, comida y pausa de la tarde).

Calidad del agarre (C)

La calidad del agarre de la mano con el objeto puede afectar a la fuerza máxima que un trabajador puede ejercer sobre el objeto y también a la localización vertical de las manos durante el levantamiento. Un buen agarre puede reducir el esfuerzo requerido en la manipulación, mientras que un agarre malo requerirá generalmente mayores esfuerzos y disminuirá el peso recomendado del levantamiento (INSHT, 2011).

Índice de Levantamiento (IL)

El Índice de Levantamiento (IL) proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado con una tarea concreta de levantamiento manual, y se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el Límite de Peso Recomendado (LPR) para esas condiciones concretas de levantamiento (INSHT, 2011).

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$$

La función de riesgo no está definida, por lo que no es posible cuantificar de manera precisa el grado de riesgo asociado a los incrementos del IL; sin embargo, se pueden considerar tres zonas de riesgo según los valores del IL obtenidos para la tarea:

Riesgo limitado ($IL < 1$). La mayoría de los trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas (INSHT, 2011).

Incremento moderado del riesgo ($1 < IL < 3$). Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control (INSHT, 2011).

Incremento acusado del riesgo ($IL > 3$). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada (INSHT, 2011).

El Índice de Levantamiento se puede utilizar para identificar las tareas de levantamiento potencialmente peligrosas o para comparar la severidad relativa de dos trabajos para su rediseño y evaluación (INSHT, 2011).

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4. Población y muestra

El área de bodega custodia cuenta con 26 trabajadores distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2
Estructura de bodega custodia

ÁREA	PROCESO	PUESTO DE TRABAJO	CANTIDAD DE PERSONAS
Bodega custodia	Descarga	Estibadores	10
	Impresiones	Operario	6
	Almacenamiento	Operario	10

Fuente: Autor.

Muestra no probabilística a conveniencia es de 10 trabajadores, luego de realizar una identificación de peligros ergonómicos mediante la **ISO 12295** se procede a obtener los límites de peso recomendados de cada trabajador mediante la **ECUACIÓN DE NIOSH**.

La muestra total evaluada estuvo conformada por 10 estibadores de sexo masculino. La edad promedio es de 23 años de un rango de 19 años en adelante, la antigüedad laboral es de 3 años y la jornada laboral de 50 horas semanales. Todos los sujetos de investigación ($n=10$) trabajan únicamente en la distribuidora farmacéutica.

Para identificar la posible detección de síntomas musculo esqueléticos como el dolor, el malestar, el entumecimiento u hormigueo, se aplicó el cuestionario nórdico a los 10 estibadores, evaluando dos secciones importantes, la primera que contiene un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan síntomas, y la segunda que contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en los últimos doce meses, 6 meses y 7 días.

Para la aplicación del cuestionario Nórdico se realizó una inducción a los 10 estibadores, para minimizar el sesgo de la información obtenida, utilizando esta herramienta como estrategia para la detección de síntomas músculo esqueléticos como el dolor o molestia durante los últimos doce meses, mediante la evaluación de dos secciones importantes, considerando un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas: cuello, los hombros, la parte superior de la espalda, los codos, la parte inferior de la espalda, la muñeca y manos, las caderas,

los muslos, las rodillas y por último los tobillos y pies (I.Kuorinka, SEPTIEMBRE DE 1987)

3.5. Análisis de los turnos de trabajo

En este gráfico podemos evidenciar que las horas de trabajo son continuas, no hay pausas de recuperación. De las 10 horas al día los trabajadores solo cuentan con 30 minutos para almorzar y retomar sus actividades de manera normal. Los 10 trabajadores del área de estibación inician sus actividades a las 8:00 am hasta las 6:pm incluido 30 minutos para almorzar desde la 13:00 hasta las 13:30 obteniendo 10 horas de trabajo diarias de lunes a sábado con un día de descanso a la semana, tal como se muestra en la Figura 3.5.

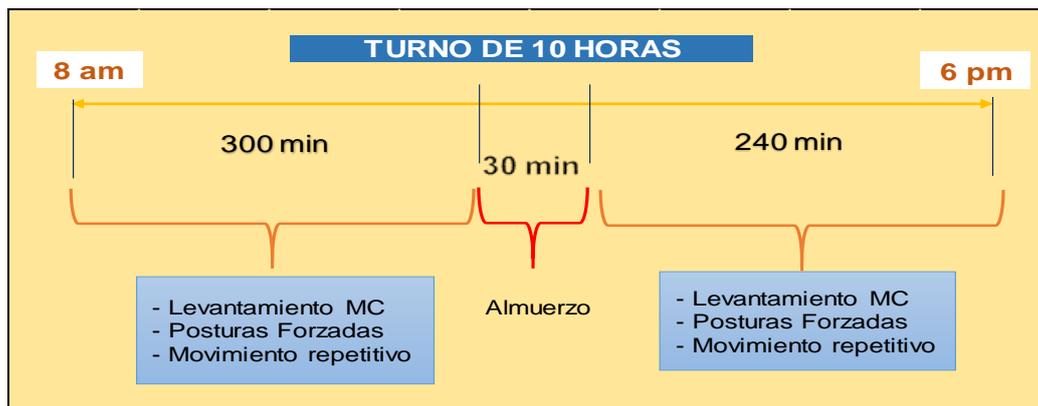


Figura 3.5 Análisis del turno de trabajo

Fuente: Autor

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS

4.1. Morbilidad

Este proyecto surge debido a que desde el año 2019 al 2020 se evidenciaron un aumento en el número de patologías musculo esqueléticas en el personal que labora en el área de estibadores de la empresa de distribución de productos farmacéuticos, obteniendo los siguientes datos de morbilidad (Figura 4.1).

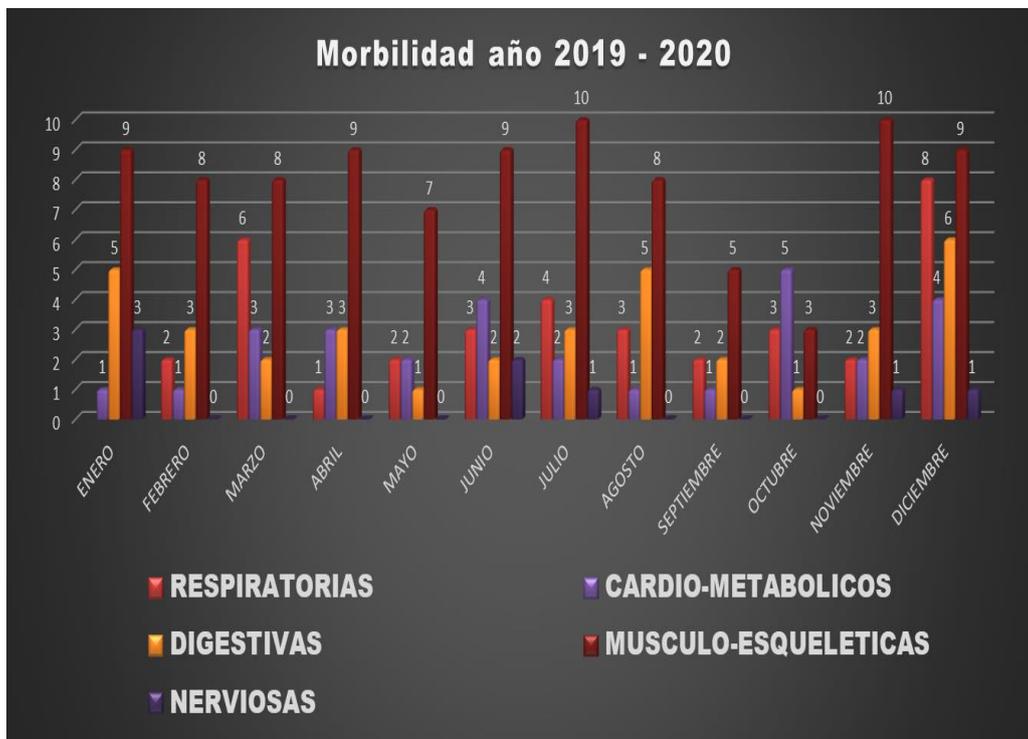


Figura 4.1 Morbilidad año 2019 - 2020

Fuente: Distribuidora de Farmacéuticos, 2020.

Este gráfico detalla la marcada incidencia de trastornos musculo esqueléticos en comparación con las demás patologías.

Debido a que a finales del año 2019 y todo el año 2020 el mundo entero atraviesa por una pandemia que ha marcado la vida laboral, las enfermedades respiratorias le hacen competencia a los trastornos musculo esqueléticos pero a pesar de la emergencia sanitaria mundial, las demás patologías siguen su curso por ende hay que tenerlas en estudio constantemente; es así como en el segundo grafico detallado a continuación se indican las patologías musculo esqueléticas más comunes en el área de estibadores de la empresa de distribución de productos farmacológicos (Figura 4.2).

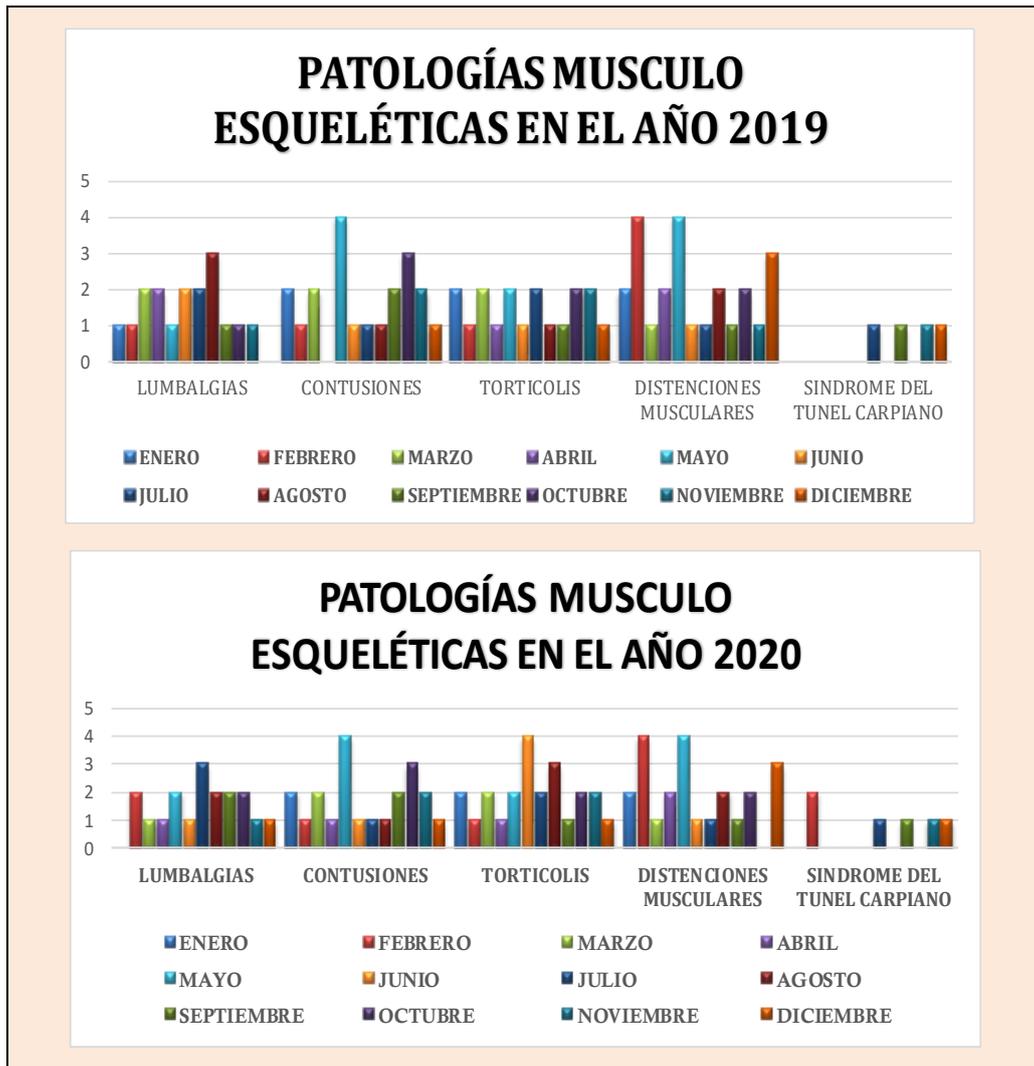


Figura 4.2 Morbilidad año 2019 – 2020

Fuente: Distribuidora de Farmacéuticos, 2020.

En este grafico se puede apreciar las patologías musculo esqueléticas más recurrentes en el área de estibadores, mencionando entre ellas:

- Lumbalgias
- Contusiones
- Torticolis
- Distensiones Musculares
- Síndrome del túnel carpiano

De todas estas patologías las más comunes en los dos años son las contusiones, torticolis y distensiones musculares, razón por la cual se plantea un método de estudio ergonómico para identificar el peligro y evaluar los riesgos.

4.2. Resultados ISO TR 12295

De acuerdo a los resultados de la ISO 12295, se identifican 4 peligros ergonómicos de los cuales en el área de Estibadores los peligros biomecánicos más importantes son:

- Levantamiento manual de carga (100%)
- Postura forzada (80%)
- Empuje y tracción (45%)
- Transporte de la carga (30%)

En este proyecto se estudia el levantamiento manual de carga, para este peligro es importante establecer el nivel de riesgo de la tarea y para ello se usa la ecuación de NIOSH, la cual es una herramienta para obtener el índice de levantamiento de la carga mismo que nos indica los límites de peso recomendado.

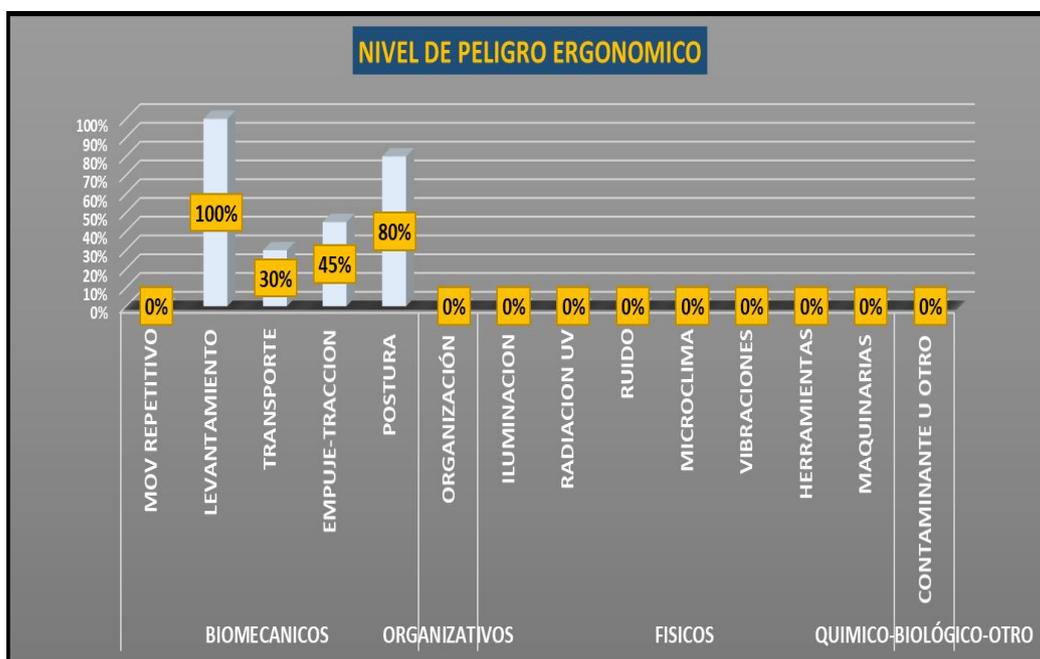


Figura 4.3 Identificación de peligros ergonómicos

Fuente: Autor.

4.3. Resultados de la ECUACIÓN DE NIOSH

De acuerdo a la valoración de la ecuación de NIOSH aplicada a los 10 trabajadores del área de estibadores 8 de ellos tuvieron altos índices de levantamiento, uno medio y uno bajo, siendo los 10 trabajadores el número total de estibadores del área, tener 8 con IL >1 convierte la tarea en riesgo inaceptable, exigiendo que sea modificada.

Tabla 3
Nivel de riesgo metodología NIOSH

METODOLOGÍA	CANTIDAD DE TRABAJADORES	PUNTAJE NIOSH POR CADA TRABAJADOR	INDICE DE LEVANTAMIENTO
NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)	1	2,29	ALTO
	2	5,63	ALTO
	3	1,14	MEDIO
	4	2,29	ALTO
	5	4,87	ALTO
	6	5,13	ALTO
	7	1,77	ALTO
	8	2,41	ALTO
	9	1,78	ALTO
	10	0,83	BAJO

Fuente: Autor.

Para identificar posibles lesiones musculo esqueléticas se aplica el cuestionario nórdico de KUORINKA a los 10 trabajadores y se relaciona con el índice de levantamiento de la ecuación de NIOSH obteniendo los siguientes datos:

Tomando en consideración el criterio de evaluación de la encuesta nórdica, el primer trabajador refleja que en los últimos 6 meses ha presentado dolor o molestias en cuello, hombro, región dorsal o lumbar al igual que el trabajador 4 y 9, mientras que el trabajador numero 2 refiere que en los últimos 6 meses presentó molestias en cuello, en hombro los últimos 12 meses, región dorso lumbar los últimos 7 días; el colaborador 3 refiere que en los últimos 12 meses se ha visto afectada la región de hombro y muñeca, el colaborador numero 5 refiere el mismo tiempo de dolor pero en cuello y hombro; el trabajador 6 ha presentado dolor en cuello los últimos 12 meses pero en hombro los últimos 7 días, mas sin embargo el único trabajador con un índice de levantamiento de 0,63 que es el trabajador numero 10, no refiere dolor en ninguna zona del cuerpo.

Tabla 4
Test nórdico de Kourinka

NUMERO DE TRABAJADORES	SEGMENTOS CORPORALES AFECTADOS EN LOS ULTIMOS 12 MESES- 6 MESES O 7 DÍAS DE ACUERDO AL CUESTIONARIO NORDICO												INDICE DE LEVANTAMIENTO SEGÚN ECUACION DE NIOSH
	CUELLO			HOMBRO			DORSAL O LUMBAR			MUÑECA O MANO			
1	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	2,29
2	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	5,63
3	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	1,14
4	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	2,29
5	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	4,87
6	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	5,13
7	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	1,77
8	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	2,41
9	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	1,78
10	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	12 MESES	6 MESES	7 DÍAS	0,63

Fuente: Autor.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Los resultados la ecuación de NIOSH indicaron que del 100 % del total evaluado, un 80% de los trabajadores manifiestan un nivel muy elevado de exposición al factor de riesgo ergonómico, con la ISO 12295 no solo se identificó el levantamiento manual de carga como un peligro ergonómico si no también se identificó Postura forzada (80%), Empuje y tracción (45%), Transporte de la carga (30%).
2. Una limitante del estudio fue la falta de información estadística en el Ecuador de trastornos musculo esqueléticos y/o enfermedades profesionales relacionadas levantamiento manual de cargas en estibadores, por lo cual en esta investigación se aplicó el test nórdico (Kourinka) para la detección de signos y síntomas músculo esqueléticos como el dolor o malestar general durante los últimos doce meses, 6 meses y 7 días el cual reflejó que del 100% de trabajadores evaluados el 70% presentaba signos y síntomas a nivel de cuello el 60% en hombros el 60% en muñecas, el 50% signos y síntomas en espalda superior e inferior. Estos porcentajes indican que existe una posible relación positiva alta con la morbilidad que expone departamento médico en el año 2019 y 2020 es decir que el levantamiento manual de carga es un peligro muy alto que puede generar dolores o molestias principalmente en los segmentos corporales de cuello, muñeca, hombros, espalda inferior y superior, por lo cual un aporte importante de este estudio es sugerir medidas de control para la elaboración de planes de prevención que se desarrollen en el área de estibadores considerando los segmentos corporales de mayor exposición.

5.2.Recomendaciones

Generales:

1. Se sugiere aumentar el número de trabajadores en el área de estibadores a 18 trabajadores, realizar turnos rotativos y en los chequeos médicos pre ocupacionales, valorar que anatómicamente el colaborador no cuente con alteraciones musculo esqueléticas previas.
2. Formar a los Candidatos seleccionados para el área de Estibación: antes de iniciar su periodo de trabajo, todos los seleccionados para formar parte del área deberán recibir 16 horas de clases teórico practicas sobre levantamiento manual de cargas, buenas posturas en el área de trabajo y normas a respetar durante la jornada laboral.

Específicas:

1. Controlar que los estibadores realicen correctamente las maniobras de levantamiento manual de cargas y mantengan las posturas adecuadas.
2. Escuela de espalda: la escuela de espalda es un programa que puede ser dado cada 6 meses en donde se retroalimenta al trabajador sobre un correcto levantamiento de la carga más ejercicios para fortalecimiento de la columna.
3. Pausas de recuperación: Es importante realizar pausas de recuperación 10 minutos cada hora.

Importante una vez implementado las recomendaciones, el médico ocupacional correlacionará los resultados de los exámenes ocupacionales periódicos de los estibadores de este año con el año pasado, para de esta manera fortalecer medicamente la efectividad de las recomendaciones implementadas

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2007). *Riesgos asociados a la manipulacion manual de cargas en el lugar de trabajo*. Bilbao: FACTS. Obtenido de https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/es/publications/factsheets/73/Factsheet_73_-_Riesgos_asociados_a_la_manipulacion_manual_de_cargas_en_el_lugar_de_trabajo.pdf
- Aguilera, T., & Carbajo, J. (26 de febrero de 2015). *Tríceps braquial*. Obtenido de MÚSCULO A MÚSCULO: <https://musculoamusculo.wordpress.com/anatomia-muscular/miembro-superior/codo/triceps-braquial/>
- Alayón, D., Caraballo, Y., & Rivera, Y. (2015). *Tensión Muscular Percibida en Operarias de Máquinas de Inyección de plásticos*. Caracas.
- AREATECNOLOGIA. (2014). *Ergonomía*. Obtenido de AREATECNOLOGIA: <https://www.areatecnologia.com/ergonomia.html>
- Arquitecturapura. (2018). *¿Qué es la antropometría?* Obtenido de ARQUITECTURA PURA: <https://www.arquitecturapura.com/que-es-la-antropometria/>
- Asfalh, C., & Rieske, D. (2010). *Seguridad Industrial y Administración de la Salud*. Mexico: Pearson.
- Bascuas Hernandez, J. /. (2012). *Ergonomía*. España: Colex.
- Castaño, L. (2 de Abril de 2014). *Elitoria*. Obtenido de <http://eliteoria.blogspot.com/2014/04/vitruvio.html>
- Cavassa, R. (s.f.). *Seguridad Industrial, Un Enfoque Integral*. Obtenido de https://books.google.es/books?id=jDgUQb_V6PsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Centro de Ergonomía Aplicada. (2014). *Seminario Técnico: Nuevo documento de Ergonomía ISO/TR 12295:2014*. Instituto Navarro de Salud Laboral.
- CESMAG. (s.f.). *CESMAG*. Obtenido de http://www.iucesmag.edu.co/saludocupacional/?page_id=158
- Cruz, J. (MARZO de 2015). *Identificación y Evaluación de factores de riesgo ergonómico como manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas, asociado a trastornos musculoesqueléticos de columna lumbar y miembros superiores en el personal operatito*. Quito.
- Diego, J. (2015). *Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT*. Obtenido de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>
- Diego, J. (2015). *Evaluación Postural Mediante El Método OWAS*. Obtenido de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- Diego, J. (2015). *Evaluación postural mediante el método REBA*. Obtenido de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego, J. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Obtenido de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Enrique Alvarez Casado, A. H. (2012). *Guía para la identificación de peligros ergonómicos*. Catalunya: Secretaria de Política Sindical - Salut Laboral UGT Catalunya.
- Enrique Álvarez-Casado, A. H.-S. (s.f.). *Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos*. Factors Humans.
- FISO. (s.f.). *Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional*. Obtenido de <http://www.fiso-web.org/Content/files/articulos-profesionales/4129.pdf>
- HSN Store. (23 de octubre de 2013). *Músculo deltoides*. Obtenido de HSNblog Nutrición, salud y deporte: <https://www.hsnstore.com/blog/rutinas-entrenamiento/posicion-de-las-manos-para-el-maximo-desarrollo-del-deltoides-posterior-pajaros/>
- I.Kuorinka, B. J.-S. (SEPTIEMBRE DE 1987). *CUESTIONARIOS NORDICOS ESTANDARIZADOS PARA EL ANALISIS DE SINTOMAS MUSCULO ESQUELETICOS*. Elsevier.
- IESS. (2010). *Acuerdo Ministerial 174, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas*. Guayaquil.
- IESS. (2010). *Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decision584.pdf>
- IESS. (2010). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución 390*. Guayaquil.
- INSHT. (s.f.). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf
- Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo . (2011). *Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH*. España: Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo . (1998). *NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH*. Obtenido de Ministerio de Trabajo y Asuntos Social España: https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_477.pdf/ac6514ab-a43f-4fe4-bb93-ac1a65d9c19d
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud Español. (1 de noviembre de 2013). *Istas.net*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2014, de <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=9863>

- Lanpre Formación. (2014). *Curso de Manipulación manual de cargas*. Obtenido de LANPRE FORMACIÓN: <https://www.lanpreformacion.com/manipulacion-manual-de-cargas-manipulacion-de-productos-quimicos/>
- Mancera, M. (2012). *Seguridad e Higiene Industrial Gestión de riesgos*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.
- Mancera, M., Mancera, M., & Ruíz, J. (2012). *Seguridad e Higiene Industrial*. Colombia: ORLANDO RIAÑO CASALLAS.
- María. (15 de junio de 2016). *Mano: Pinza y agarre*. Obtenido de Teocupa.com: <https://www.teocupa.com/mano-pinza-y-agarre/>
- Medypsi. (5 de enero de 2020). *Definición de extremidad superior: huesos*. Obtenido de enciclopediasalud.com: <https://www.encyclopediasalud.com/definiciones/extremidad-superior-huesos>
- Melo, J. L. (2009). *Ergonomía Práctica*. Ciudad autónoma de buenos aires: Contartese Gráfica S.R.L.
- MINISTERIO DE TRABAJO, MIGRACIONES Y SEGURO SOCIAL. (2019). *TRASTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS*. ESPAÑA.
- Organizacion Mundial del trabajo. (2014). *estadísticas oit*. Recuperado el 2014
- PortalCalidad. (s.f.). *PortalCalidad*. Obtenido de http://www.portcalidad.com/etiquetas/173-Acciones_correctivas_y_preventivas
- Posada. (31 de agosto de 2017). *Músculos de la columna vertebral*. Obtenido de Universidad de Olmea: <https://www.slideshare.net/seposada/msculos-e-la-columna-vertebral-humana>
- Rodrigo, R. (15 de junio de 2021). *Bíceps braquial: origen, inserción y función*. Obtenido de Estudiando: <https://estudiando.com/biceps-braquial-origen-insercion-y-funcion/>
- Ruiz, L. (2011). *Manipulación Manual de Cargas - Guía Técnica del INSHT*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- SIAFA. (s.f.). *SIAFA*. Obtenido de <http://www.siafa.com.ar/notas/nota97/incendios.htm>
- Sindicato Nacional de Trabajadores de la Construcción, Terraceros, Conexos y Similares de México. (4 de enero de 2018). *PROY-NOM-036-1-STPS-2017 "Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1-Manejo manual de cargas"*. Obtenido de CTMConstrucción: <http://ctmconstruccion.blogspot.com/2018/01/proy-nom-036-1-stps-2017-factores-de.html>
- Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. (2018). Suiza: ISO 45001.
- Standford Children's Health. (15 de junio de 2021). *Datos acerca de la espina dorsal, el hombro y la pelvis*. Obtenido de Lucile Packard Children's Hospital Standford:

<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=factsaboutthespineshoulderandpelvis-85-P04460>

Stellman, J. M. (1998). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. España.

TALSA. (s.f.). *TALSA.CL*. Recuperado el 11 de 12 de 2014, de <http://www.talsa.cl/mp.pdf>

Vega, L. (2018). *Metodología basada en entrenamiento automático para el reconocimiento del movimiento individual de los dedos de la mano usando análisis de señales electromiográficas de superficie*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano. Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-12-Musculos-del-antebrazo-Tomado-de-7_fig1_342049820

Vilchez, F. (11 de agosto de 2020). *Inestabilidad recurrente y crónica del codo*. Obtenido de Traumatología deportiva: <https://drvilchez.mx/2020/08/11/inestabilidad-recurrente-y-cronica-del-codo/>

Villar, M. (2015). *Posturas de trabajo: Evaluación del riesgo*. Madrid.

ANEXOS

ANEXO A

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

EMPRESA DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS										MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES (METODOLOGÍA GTC 45)																													
FECHA DE EVALUACIÓN: 20/04/2020										OBJETIVO: Identificar los peligros y evaluar los Riesgos Ocupacionales, asociados a las actividades de productos farmacéuticos, para de esta manera establecer controles y minimizar probabilidades de accidentes y enfermedades profesionales																													
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 05/02/2021																																							
INFORMACIÓN GENERAL					PELIGRO					VALORACIÓN			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO					CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS															
IDENTIFICACIÓN	TIPO	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR				
INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR				
ESTRADOR	10	N/A	N/A	Actividades generales	NO	NO	SISMO	REARMO DE FUENTES	SISMO	Tener en cuenta únicamente los peligros de funcionamiento rutinario que afectan la seguridad e bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el caso de contingencias de alta energía, se considerarán todos los fenómenos naturales que afectan a las personas.	5	Cuantitativa	GTC 45	Golpes, Fracturas, Muerte	NINGUNO	Objetos afilados, volantes, despegables	Capacitación	2	Medio (M)	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es adecuada.	1	Expositiva (EE)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	2	BAJO	NO	Grave (G)	120	ACEPTABLE II	II	10	Golpes, Fracturas, Muerte	SI	N/A	N/A	N/A	Mantener designadas rutas de evacuación y salidas de emergencia y Satisfacción	N/A	
				Desplazamiento de un lugar a otro en áreas operativas	NO	NO	CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES / MONTACARGAS	REARMO DE FUENTES	MECÁNICO	Elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados volantes o fluyentes (Cables, Cables, Cuemacables)	2	Cuantitativa	GTC 45	Golpes, Fracturas	NINGUNO	Satisfacción, Delimitación	Capacitación	2	Medio (M)	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es adecuada.	1	Expositiva (EE)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	2	BAJO	NO	Grave (G)	50	ACEPTABLE II	II	10	Golpes, Fracturas	SI	N/A	N/A	N/A	Satisfacción / Orden y limpieza de áreas de trabajo / Capacitación	N/A	
				Desplazamiento de un lugar a otro	NO	NO	GOLPES POR DESORDEN EN ÁREAS DE TRABAJO	REARMO DE FUENTES	MECÁNICO	Elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados volantes o fluyentes (Cables, Cables, Cuemacables)	2	Cuantitativa	GTC 45	Golpes, Fracturas	NINGUNO	Orden y limpieza de áreas y pasaje de trabajo	Capacitación	2	Medio (M)	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es adecuada.	1	Expositiva (EE)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	2	BAJO	NO	Grave (G)	50	ACEPTABLE II	II	10	Golpes, Fracturas	SI	N/A	N/A	N/A	Satisfacción / Orden y limpieza de áreas de trabajo	Uso de botas de seguridad para áreas de trabajo	
				Alimentación de totes de máquina	NO	NO	ATRAPAMIENTO ENTRE PALLETES	REARMO DE FUENTES	MECÁNICO	Elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados volantes o fluyentes (Cables, Cables, Cuemacables)	2	Cuantitativa	GTC 45	Fracturas	NINGUNO	Orden en áreas de trabajo y pasaje de trabajo	Uso de guantes para trabajos mecánicos	2	Medio (M)	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es adecuada.	1	Expositiva (EE)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	2	BAJO	NO	Grave (G)	20	ACEPTABLE II	VI	10	Fracturas	SI	N/A	N/A	N/A	Satisfacción, Capacitación, Adiestramiento	Uso de guantes para trabajos mecánicos	
				Operación de máquina	SI	SI	CONTACTO ELÉCTRICO INDIRECTO / DIRECTO	REARMO DE FUENTES	ELÉCTRICO	Año y bajo tensión, estática	4	Cuantitativa	GTC 45	Quemaduras	NINGUNO	Sistema de aterrizaje	NINGUNO	2	Medio (M)	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es adecuada.	2	Quemadura (EQ)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	4	BAJO	NO	Grave (G)	40	ACEPTABLE II	II	10	Quemaduras	SI	N/A	N/A	Aterrizaje de todos los equipos	Satisfacción, Capacitación	N/A	
				Desplazamiento de un lugar a otro	SI	SI	CADA AL MISMO NIVEL POR DECISIONES EN ÁREAS DE TRABAJO	REARMO DE FUENTES	LOCATIVO	(Sistemas y medios de almacenamiento, superficies de trabajo (impulsión, deslizantes, con diferencia de nivel), condiciones de orden y aseo, (caídas de objetos)	4	Cuantitativa	GTC 45	Golpes, Fracturas	NINGUNO	Orden y limpieza de áreas y pasaje de trabajo	Capacitación	2	Medio (M)	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es adecuada.	1	Expositiva (EE)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	2	BAJO	NO	Grave (G)	20	ACEPTABLE II	VI	10	Golpes, Fracturas	SI	N/A	N/A	N/A	Satisfacción / Orden y limpieza de áreas de trabajo	Uso de botas de seguridad para áreas de trabajo	
				Al subir o bajar gradas	SI	SI	CADA A DIFERENTE NIVEL NO MÁS DE 60 CM	REARMO DE FUENTES	LOCATIVO	(Sistemas y medios de almacenamiento, superficies de trabajo (impulsión, deslizantes, con diferencia de nivel), condiciones de orden y aseo, (caídas de objetos)	05	Cuantitativa	GTC 45	Golpes, Fracturas	NINGUNO	Orden y limpieza de áreas y pasaje de trabajo	Capacitación	2	Medio (M)	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es adecuada.	2	Quemadura (EQ)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	4	BAJO	NO	Grave (G)	40	ACEPTABLE II	II	10	Golpes, Fracturas	SI	N/A	N/A	N/A	Palletes en buen estado	Satisfacción / Orden y limpieza de áreas de trabajo	Uso de botas de seguridad para áreas de trabajo
				Falla / sobrecarga del sistema eléctrico	NO	NO	INCENDIO DEBIDO AL MATERIAL INFLAMABLE ALMACENADO	REARMO DE FUENTES	TECNOLOGICO	Explosión, fuga, derrame, incendio	6	Cuantitativa	GTC 45	Quemaduras Muerte	Sistema eléctrico en correcto funcionamiento / Sistema alertado	Protección de zonas eléctricas	Capacitación / Simulación	1	Bajo (B)	No se ha detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es adecuada.	1	Expositiva (EE)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	1	BAJO	NO	Grave (G)	60	ACEPTABLE II	II	10	Quemaduras Muerte	SI	N/A	N/A	N/A	Mantener en perfectos estado el sistema eléctrico de la empresa	Satisfacción de zonas peligrosas, Capacitación, Adiestramiento, simulación	N/A
				Actividades generales	NO	NO	EXPOSICIÓN EXTRALABORAL E INTRALABORAL AL COVID-19	REARMO DE FUENTES	VIROS	Microorganismo compuesto de material genético protegido por un envoltorio proteico, que causa diversas enfermedades	6	Cuantitativa	GTC 45	Muerte	NINGUNO	Uso de equipo protector	Uso de equipo de bioseguridad	1	Bajo (B)	Poco probable que cause una enfermedad. No hay riesgo de propagación y no se necesita tratamiento.	2	Quemadura (EQ)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	2	BAJO	NO	Grave (G)	130	ACEPTABLE II	II	10	Muerte	SI	N/A	N/A	N/A	Uso de transporte adecuado / Desinfección constante / Capacitación / Equipamiento	Uso de respiradores o mascarillas	
				Estibar	SI	SI	POSTURA FORZADA EN POSICIÓN DE PIE	REARMO DE FUENTES	POSTURA	Prolongada manutención, forzadas, prolongadas	6	Cuantitativa	GTC 45	Traumatismos musculoesqueléticos	NINGUNO	NINGUNO	Pausas activas	2	Medio (M)	Posturas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética, entre las que se precisan una modificación, aunque no inmediata.	3	Frecuente (EF)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	6	MEDIO	NO	Grave (G)	150	NO ACEPTABLE I CON CONTROL	II	10	Traumatismos musculoesqueléticos	SI	N/A	N/A	N/A	Capacitación, Adiestramiento, Ejecución de pausas activas y de descanso	N/A	
				Orden de productos, demarcación de totes de máquina	SI	SI	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	REARMO DE FUENTES	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	La carga pesada o forzada produce como consecuencia de las actividades físicas de trabajo para la construcción de dicha carga. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traduce en:	6	Cuantitativa	GTC 45	Traumatismos musculoesqueléticos	NINGUNO	NINGUNO	Pausas activas	2	Medio (M)	Manipulación manual de cargas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética, entre las que se precisan una modificación, aunque no inmediata.	3	Frecuente (EF)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	6	MEDIO	NO	Grave (G)	150	NO ACEPTABLE I CON CONTROL	II	10	Traumatismos musculoesqueléticos	SI	N/A	N/A	N/A	Uso de medios mecánicos	Capacitación, Adiestramiento, Ejecución de pausas activas y de descanso	Uso de taponamiento solo cuando se realice la labor
				Orden de productos, demarcación de totes de máquina	SI	SI	EMPUJE Y TRACCIÓN	REARMO DE FUENTES	EMPUJE Y TRACCIÓN	Riesgo relacionado con el manejo de cargas pesadas o por movimientos del material. Al levantar objetos. Al empujar o tirar de ellos. Al manejar o llevar objetos.	6	Cuantitativa	GTC 45	Traumatismos musculoesqueléticos	NINGUNO	NINGUNO	Pausas activas	2	Medio (M)	Riesgo moderado de lesión musculoesquelética, entre las que se precisan una modificación, aunque no inmediata.	3	Frecuente (EF)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	6	MEDIO	NO	Grave (G)	150	NO ACEPTABLE I CON CONTROL	II	10	Traumatismos musculoesqueléticos	SI	N/A	N/A	N/A	Uso de medios mecánicos	Capacitación, Adiestramiento, Ejecución de pausas activas y de descanso	N/A
				Operaciones administrativas	SI	SI	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	REARMO DE FUENTES	CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	Contaminación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor	6	Cuantitativa	GTC 45	Stress laboral, alteraciones del sueño y cansancio mental	NINGUNO	NINGUNO	Pausas activas	6	Alto (A)	Mayor probabilidad de asociación con respuestas de estrés ante y por tanto, las demandas y tiempos que se encuentran bajo esta categoría requieren intervención, en el momento de la actividad.	4	Continúa (EC)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	24	MUY ALTO	NO	Grave (G)	600	NO ACEPTABLE I CON CONTROL ESPECÍFICO	1	10	Stress laboral, alteraciones del sueño y cansancio mental	SI	N/A	N/A	N/A	Pausas activas en los períodos de trabajo y actividades de integración, deporte	N/A	
				Operaciones administrativas	SI	SI	CARGA MENTAL	REARMO DE FUENTES	CONDICIONES DE LA TAREA	Carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, prioridades, etc.	6	Cuantitativa	GTC 45	Stress laboral, alteraciones del sueño y cansancio mental	NINGUNO	NINGUNO	Pausas activas	6	Alto (A)	Mayor probabilidad de asociación con respuestas de estrés ante y por tanto, las demandas y tiempos que se encuentran bajo esta categoría requieren intervención, en el momento de la actividad.	4	Continúa (EC)	La situación de exposición se presenta en forma esporádica.	24	MUY ALTO	NO	Grave (G)	600	NO ACEPTABLE I CON CONTROL	1	10	Stress laboral, alteraciones del sueño y cansancio mental	SI	N/A	N/A	N/A	Pausas activas en los períodos de trabajo, actividades de integración, deporte	N/A	

Fuente: Autor

ANEXO B

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 1

Resumen de datos y resultados de la evaluación n°1



Peso de la carga 13 Kg.
 Frecuencia 15 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 Hay control significativo en el destino.
 Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	10 cm.	10 cm.
Distancia vertical (V)	100 cm.	130 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0°	0°
Tipo de agarre	Regular	Regular

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM
 LPR origen = 25 x 1,00 x 0,93 x 0,97 x 1,00 x 0,28 x 1,00 = 6,28 Kg.
 LPR destino = 25 x 1,00 x 0,84 x 0,97 x 1,00 x 0,28 x 1,00 = 5,67 Kg.

Índice de levantamiento (IL)

$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / LPR$

IL = 2,29

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Fuente: Autor

ANEXO C

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 2

Resumen de datos y resultados de la evaluación n°2



Peso de la carga 23 Kg.
Frecuencia 15 lev/min.
Tarea de corta duración.
Hay control significativo en el destino.
Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	20 cm.	30 cm.
Distancia vertical (V)	150 cm.	175 cm.
Ángulo de asimetría (A)	10 °	0 °
Tipo de agarre	Regular	Regular

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
 $LPR\ origen = 25 \times 1,00 \times 0,78 \times 1,00 \times 0,97 \times 0,28 \times 1,00 = 5,25\ Kg.$
 $LPR\ destino = 25 \times 0,83 \times 0,70 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,28 \times 1,00 = 4,08\ Kg.$

Índice de levantamiento (IL)

$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / LPR$

IL = 5,63

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Fuente: Autor

ANEXO D

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 4

Resumen de datos y resultados de la evaluación n°3



Peso de la carga 10 Kg.
 Frecuencia 4 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 Hay control significativo en el destino.
 Población: Mayor protección

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	30 cm.	20 cm.
Distancia vertical (V)	55 cm.	50 cm.
Ángulo de asimetría (A)	20 °	0 °
Tipo de agarre	Regular	Bueno

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

LPR= LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM

LPR origen = 15 x 0,83 x 0,94 x 1,00 x 0,94 x 0,84 x 0,95 = 8,78 Kg.

LPR destino = 15 x 1,00 x 0,93 x 1,00 x 1,00 x 0,84 x 1,00 = 11,66 Kg.

Índice de levantamiento (IL)

IL = Peso de la carga / Límite de Peso Recomendado = C / LPR

IL = 1,14

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

En principio la tarea debería rediseñarse para reducir el riesgo, aunque trabajadores suficientemente entrenados y con un seguimiento adecuado podrían realizar esta tarea sin que aumente significativamente el riesgo de lesiones dorsolumbares en ellos.

Fuente: Autor

ANEXO E

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 4

Resumen de datos y resultados de la evaluación n°4



Peso de la carga 10 Kg.
 Frecuencia 10 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 Hay control significativo en el destino.
 Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	23 cm.	37 cm.
Distancia vertical (V)	50 cm.	170 cm.
Ángulo de asimetría (A)	15 °	20 °
Tipo de agarre	Bueno	Bueno

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM = 8,50 Kg.
 LPR origen = 25 x 1,00 x 0,93 x 0,86 x 0,95 x 0,45 x 1,00 = 8,50 Kg.
 LPR destino = 25 x 0,68 x 0,72 x 0,86 x 0,94 x 0,45 x 1,00 = 4,36 Kg.

Índice de levantamiento (IL)

IL = Peso de la carga / Límite de Peso Recomendado = C / LPR

IL = 2,29

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Fuente: Autor

ANEXO F

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 5

Resumen de datos y resultados de la evaluación nº5



Peso de la carga 13 Kg.
 Frecuencia 12 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 Hay control significativo en el destino.
 Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	20 cm.	50 cm.
Distancia vertical (V)	150 cm.	170 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0 °	60 °
Tipo de agarre	Regular	Regular

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

LPR= LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM
 LPR origen = 25 x 1,00 x 0,78 x 1,00 x 1,00 x 0,37 x 1,00 = 7,17 Kg.
 LPR destino = 25 x 0,50 x 0,72 x 1,00 x 0,81 x 0,37 x 1,00 = 2,67 Kg.

Índice de levantamiento (IL)

IL = Peso de la carga / Límite de Peso Recomendado = C / LPR

IL = 4,87

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

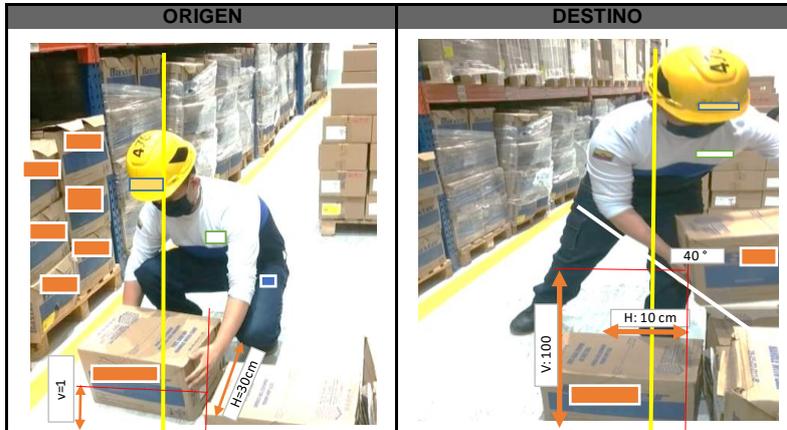
El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Fuente: Autor

ANEXO G

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 6

Resumen de datos y resultados de la evaluación nº6



Peso de la carga 25 Kg.
 Frecuencia 12 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 Hay control significativo en el destino.
 Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	30 cm.	10 cm.
Distancia vertical (V)	1 cm.	130 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0 °	40 °
Tipo de agarre	Regular	Regular

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
 $LPR \text{ origen} = 25 \times 0,83 \times 0,78 \times 0,85 \times 1,00 \times 0,37 \times 0,95 = 4,87 \text{ Kg.}$
 $LPR \text{ destino} = 25 \times 1,00 \times 0,84 \times 0,85 \times 0,87 \times 0,37 \times 1,00 = 5,76 \text{ Kg.}$

Índice de levantamiento (IL)

$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / LPR$

IL = 5,13

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Fuente: Autor

ANEXO H

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 7

Resumen de datos y resultados de la evaluación n°7



Peso de la carga 13 Kg.
 Frecuencia 11 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 Hay control significativo en el destino.
 Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	5 cm.	10 cm.
Distancia vertical (V)	100 cm.	130 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0 °	5 °
Tipo de agarre	Malo	Malo

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
 $LPR \text{ origen} = 25 \times 1,00 \times 0,93 \times 0,97 \times 1,00 \times 0,41 \times 0,90 = 8,28 \text{ Kg.}$
 $LPR \text{ destino} = 25 \times 1,00 \times 0,84 \times 0,97 \times 0,98 \times 0,41 \times 0,90 = 7,35 \text{ Kg.}$

Índice de levantamiento (IL)

$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / LPR$

IL = 1,77

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Fuente: Autor

ANEXO I

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 8

Resumen de datos y resultados de la evaluación n°8



Peso de la carga 10 Kg.
 Frecuencia 11 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 Hay control significativo en el destino.
 Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	30 cm.	50 cm.
Distancia vertical (V)	100 cm.	130 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0°	0°
Tipo de agarre	Regular	Regular

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
 $LPR \text{ origen} = 25 \times 0,83 \times 0,93 \times 0,97 \times 1,00 \times 0,41 \times 1,00 = 7,66 \text{ Kg.}$
 $LPR \text{ destino} = 25 \times 0,50 \times 0,84 \times 0,97 \times 1,00 \times 0,41 \times 1,00 = 4,15 \text{ Kg.}$

Índice de levantamiento (IL)

$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / LPR$

IL = 2,41

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

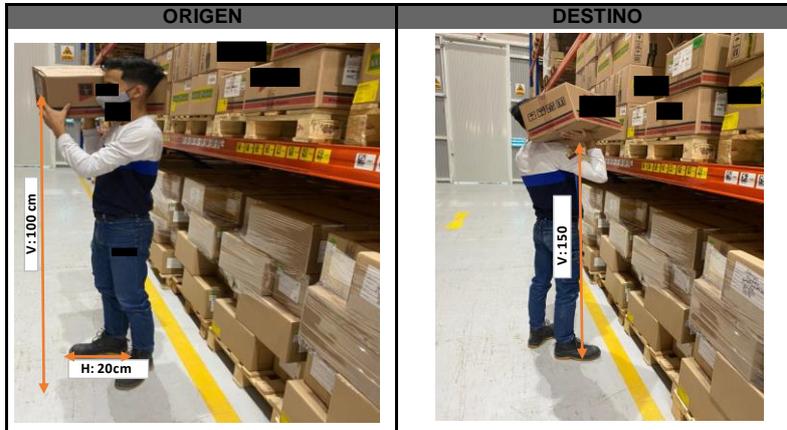
El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Fuente: Autor

ANEXO J

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 9

Resumen de datos y resultados de la evaluación n°9



Peso de la carga 15 Kg.
 Frecuencia 10 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 No hay control significativo en el destino.
 Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	30 cm.	
Distancia vertical (V)	100 cm.	130 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0 °	
Tipo de agarre	Regular	

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM
 LPR origen = 25 x 0,83 x 0,93 x 0,97 x 1,00 x 0,45 x 1,00 = 8,41 Kg.
 LPR destino = No se da control significativo en el destino.

Índice de levantamiento (IL)

IL = Peso de la carga / Límite de Peso Recomendado = C / LPR

IL = 1,78

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

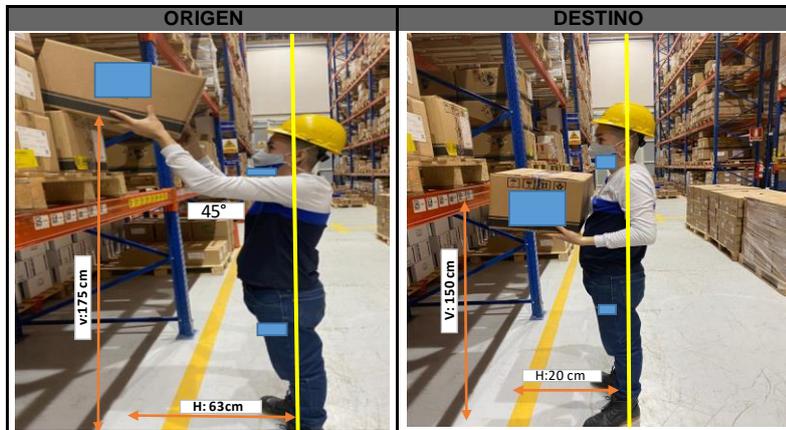
El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Fuente: Autor

ANEXO K

APLICATIVO ECUACIÓN DE NIOSH TRABAJADOR 10

Resumen de datos y resultados de la evaluación nº10



Peso de la carga 3 Kg.
 Frecuencia 9 lev/min.
 Tarea de corta duración.
 Hay control significativo en el destino.
 Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	63 cm.	20 cm.
Distancia vertical (V)	175 cm.	150 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0°	0°
Tipo de agarre	Regular	Regular

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

LC: Constante de la carga
 HM: Factor de distancia horizontal
 VM: Factor altura
 DM: Factor de desplazamiento vertical
 AM: Factor de asimetría
 FM: Factor de frecuencia
 CM: Factor de agarre

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
 $LPR \text{ origen} = 25 \times 0,40 \times 0,70 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,52 \times 1,00 = 3,61 \text{ Kg.}$
 $LPR \text{ destino} = 25 \times 1,00 \times 0,78 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,52 \times 1,00 = 10,08 \text{ Kg.}$

Índice de levantamiento (IL)

$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / LPR$

IL = 0,83

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

Trabajadora sana no debe suponer un riesgo de lesión la reali

Fuente: Autor

ANEXO L TEST NÓRDICO

<i>Para ser contestado por todos</i>	Si alguna de las preguntas anteriores fue contestada afirmativamente, responda las siguientes	
Durante los últimos doce meses ha tenido problemas (molestias, dolor o disconfort) en:	¿Los síntomas presentados en los últimos 12 meses le han impedido realizar su actividad habitual en la casa o en el trabajo?	¿Ha presentado estos síntomas en los últimos 7 días?
NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Cuello	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
Hombros 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí, en el hombro derecho 3 <input type="checkbox"/> Sí, en el hombro izquierdo 4 <input type="checkbox"/> Sí, en ambos hombros	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
Uno o ambos Codos 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí, en el codo derecho 3 <input type="checkbox"/> Sí, en el codo izquierdo 4 <input type="checkbox"/> Sí, en ambos codos	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
Una o ambas Muñecas 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí, en la muñeca/ mano derecha 3 <input type="checkbox"/> Sí, en la muñeca/ mano izquierda 4 <input type="checkbox"/> Sí, en ambas muñecas/ manos	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Espalda alta (zona dorsal)	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Espalda baja (zona lumbar)	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Una o ambas caderas /muslos	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Una o ambas rodillas	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Uno o ambos tobillos/pies	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>

Fuente: Autor