

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO BIOMECÁNICO EN LOS OPERARIOS DE  
LA EMPRESA ICO CLEAN DE BOGOTÁ

ORTIZ VARGAS JESSICA NATALY  
PARRA CAMACHO MÓNICA YAMILE

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL  
BOGOTÁ D.C  
2020

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO BIOMECÁNICO EN LOS OPERARIOS DE LA  
EMPRESA ICO CLEAN DE BOGOTÁ

ORTIZ VARGAS JESSICA NATALY  
PARRA CAMACHO MÓNICA YAMILE

Documento resultado de trabajo de grado para optar por el título de Administrador en Salud  
Ocupacional

Director: ÁLVARO ANTONIO HERRERA HERNÁNDEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL  
BOGOTÁ D.C.

2020

## **Dedicatoria**

A Dios el autor de mi vida y mi guía, a mi familia en especial a mi Hija Annie y mi esposo Andrés quienes, a pesar de tantas ausencias y trasnochos, no dejaron de brindarme su amor, cariño y colaboración, a mi hijo Ángel quien llegó a completar mi felicidad al final de este camino, a mis padres y hermanos quienes estuvieron pendientes de todo este proceso y siempre me apoyaron durante la carrera, me brindaron palabras de aliento para continuar y fueron partícipes de cada momento de esfuerzo, dedicación y compromiso en este camino.

Nataly Ortiz

Dios gracias haberme permitido cumplir este sueño, medio salud y fuerzas para levantarme cada día a luchar por ello, a mi Esposo gracias por estar presente en este aprendizaje por tus sacrificios, la paciencia durante este tiempo donde estuve mucho tiempo ausente por creer en mí y soñar con un futuro mejor para los dos, a mis papas y mi hermano por ayudarme a cumplir esta meta donde quienes con sus apoyo incondicional y palabras de aliento no dejaban que desfalleciera para que siguiera adelante y poder llegar al final de este camino.

Mónica Parra

## **Agradecimientos**

A Dios por bendecir este camino de nuestra carrera, por darnos salud y bienestar, por ser nuestra guía y nuestro aliento espiritual para no desfallecer y continuar hasta el final, a todos aquellos docentes que estuvieron a lo largo de la carrera, por sus conocimientos transmitidos que nos han permitido llegar a este punto en el que nos encontramos, a nuestra familia por su apoyo brindado, por su amor y consuelo en tiempos difíciles, pero sobre todo por sacrificar con nosotras tiempo para un futuro mejor.

El proceso no ha sido sencillo, pero hemos sabido hasta el día de hoy sortear los obstáculos y seguir adelante y poder llegar hasta este punto donde finaliza una etapa de nuestras vidas.

## Tabla de contenido

	Pág.
1. Problema.....	13
1.1. Árbol del problema.....	13
1.2. Descripción del problema.....	13
1.3. Formulación o pregunta problema .....	15
2.1. Objetivo general 15	
2.2. Objetivos específicos.....	15
3. Justificación .....	15
4. Hipótesis .....	17
5. Marco de referencia .....	17
5.1. Marco Legal 17	
5.2. Marco investigativo.....	20
5.2.1. A nivel internacional.....	20
5.2.1.1. Síntesis.....	25
5.2.2. A nivel nacional.....	26
5.2.2.1. Síntesis.....	31
5.3. Marco Teórico 32	
5.3.1. Ergonomía.....	32
5.3.1.1. Ergonomía biomecánica.....	33
5.3.1.2. Sistema Musculoesqueléticos.....	34
5.3.2. Peligro.....	36
5.3.2.1. Peligro Biomecánico.....	36
5.3.3. Clasificación de los peligros Biomecánicos.....	36
5.3.4. Postura.....	36
5.3.4.1. Postura Forzada.....	36
5.3.4.2. Postura Prolongada.....	37
5.3.4.3. Posturas Mantenido.....	37
5.3.5. Movimientos Repetitivos.....	37
5.3.6. Carga Física.....	37
5.3.7. Sobre Esfuerzos.....	37

5.3.7.1. Manipulación de Cargas. ....	38
5.3.8. Factores de Riesgo en los peligros Biomecánicos. ....	40
5.3.9. Riesgo.....	40
5.3.10. Efectos Sobre la salud .....	42
5.3.10.1. Trastornos Musculoesqueléticos.....	42
5.3.11. Métodos existentes para evaluar el nivel del riesgo relacionado con el peligro biomecánico	

43

5.3.12. Lista de Comprobación Ergonómica (condiciones de trabajo) .....	44
5.3.13. Cuestionarios Nórdicos. (Detecta Síntomas Iniciales) .....	44
5.3.14. Tablas de Snook y Ciriello. (Manipulación Manual de Cargas) .....	44
5.3.15. Ecuación de NIOSH. (Manipulación Manual de Cargas) .....	44
5.3.16. Método Rula. (Evaluación de posturas) .....	44
5.3.17. Método Reba. (Evaluación de posturas) .....	44
5.3.18. Método Owas (Evaluación de posturas).....	45
5.3.19. OCRA. (Repetitividad de movimientos) .....	45
5.3.20. Metodología Guía Técnica Colombiana GTC -45 .....	45
5.3.20.1. Accidente de Trabajo. ....	46
5.3.20.2. Actividad Rutinaria.....	46
5.3.20.3. Actividad no Rutinaria.....	46
5.3.20.4. Análisis del Riesgos.....	47
5.3.20.5. Condiciones de Salud. ....	47
5.3.20.6. Descripción sociodemográfica.....	47
5.3.20.7. Condiciones de trabajo .....	48
5.3.20.8. Controles Existentes. ....	48
5.3.20.9. Enfermedad.....	48
5.3.20.10. Evaluación del riesgo.....	49
5.3.20.11. Exposición. ....	49
5.3.20.12. Fuente. ....	49
5.3.20.13. Identificación del peligro.....	49
5.3.20.14. Incidente. ....	49
5.3.20.15. Medidas de control. ....	50

5.3.20.16. Medio.....	50
5.3.20.17. Individuo.....	50
5.3.20.18. Nivel de Consecuencia (NC).....	50
5.3.20.19. Nivel de deficiencia (ND).....	50
5.3.20.20. Nivel de exposición (NE). ....	51
5.3.20.21. Nivel De Probabilidad (NP).....	51
5.3.20.22. Nivel del Riesgo. ....	51
5.3.20.23. Probabilidad.....	51
5.3.20.24. Proceso.....	51
6. Metodología .....	52
6.1. Enfoque y alcance de la investigación .....	52
6.2. Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información. ....	52
6.3. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos..	53
7. Resultados .....	63
7.1. Caracterizar a los trabajadores de la empresa desde el punto de vista sociodemográfico .....	63
7.1.1 Encuesta Sociodemográfica .....	63
7.1.2. Encuesta de Morbilidad Sentida.....	66
7.1.3. Encuesta de condiciones de trabajo.....	67
7.1.3.1. Síntesis.....	69
7.2. Definir las tareas de trabajo en las cuales los operarios se encuentran expuestos al factor de riesgo.	69
7.2.1.1. Resultados Lista de Verificación de Ergonomía .....	72
7.3. Evaluar el nivel de riesgo biomecánico a partir de la matriz de peligros GTC 45- 2012 .....	74
7.3.1. Síntesis .....	76
8. Presupuesto.....	77
10. Referencias .....	80

## Listado de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. <i>Árbol del problema</i> .....	13
Figura 2. <i>Sistema de Trabajo</i> .....	33
Figura 3 . <i>Población</i> .....	63
Figura 4 . <i>Cargo y área de trabajo</i> .....	64
Figura 5. <i>Horario laboral y tiempos de descanso</i> .....	65
Figura 6. <i>Antigüedad en el cargo y accidente laboral</i> .....	65
Figura 7. <i>Mano Dominante</i> .....	66
Figura 8. <i>Diagnóstico de enfermedad y síntomas</i> .....	66
Figura 9. <i>Condiciones de Trabajo</i> .....	67
Figura 10. <i>Permanece en una misma posición</i> .....	68
Figura 11. <i>Levantamiento de carga,ayudas mecanicas</i> .....	68



## Listado de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. <i>Marco Legal</i> .....	17
Tabla 2. <i>Movimientos articulares.</i> .....	35
Tabla.3 <i>Análisis para la manipulación de cargas</i> .....	38
Tabla 4. <i>Factores de riesgo</i> .....	40
Tabla 5. <i>Lesiones por segmento</i> .....	42
Tabla 6. <i>Cuadro resumen de Objetivos</i> .....	52
Tabla 7. <i>Escala de puntuación</i> .....	55
Tabla 8. <i>Descripción de los niveles del daño</i> .....	56
Tabla 9. <i>Determinación del nivel de deficiencia cualitativa por posturas</i> .....	57
Tabla 10. <i>Determinación del nivel de deficiencia cualitativa por movimientos repetitivos</i> .....	57
Tabla 11. <i>Determinación del nivel de deficiencia cualitativa por esfuerzo</i> .....	58
Tabla 12. <i>Determinación del nivel de deficiencia cualitativa por manipulación manual de carga</i> .....	58
Tabla 13. <i>Determinación del nivel de deficiencia cuantitativa para los peligros biomecánicos</i> ...	59
Tabla 14. <i>Nivel de Exposición</i> .....	59
Tabla 15. <i>Determinación del nivel de la probabilidad</i> .....	60
Tabla 16. <i>Significado de los diferentes niveles de probabilidad</i> .....	60
Tabla 17. <i>Determinación del nivel de consecuencia</i> .....	61
Tabla 18. <i>Determinación del nivel de riesgo</i> .....	61
Tabla 19. <i>Significado del nivel del riesgo</i> .....	62
Tabla 20. <i>Aceptabilidad del riesgo</i> .....	62
Tabla 21 <i>Descripción de la tarea</i> .....	70
Tabla 22. <i>Carga física postural</i> .....	72
Tabla 23. <i>Carga física por esfuerzo</i> .....	73
Tabla 24. <i>Consolidado Matriz de riegos</i> .....	76
Tabla 25. <i>Presupuesto</i> .....	77

## Resumen

**Introducción.** La exposición a peligros biomecánicos se ha descrito como una de las mayores problemáticas en el sector manufacturero, es por esto que se contempla para los operarios de la empresa Ico Clean de la Ciudad de Bogotá evaluar los niveles de riesgos a los cuales están expuestos **Objetivo.** Evaluar el riesgo biomecánico de los operarios en la empresa Ico Clean en la Ciudad de Bogotá. **Metodología.** Estudio de alcance descriptivo y enfoque investigativo cuantitativo, se aplicaron instrumentos para determinar el perfil sociodemográfico del total de la población (n=3) antecedentes personales, así como la lista de verificación ergonómica para identificar las condiciones laborales, áreas críticas en el riesgo biomecánico, finalmente se aplicó la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (GTC-45), para valorar los peligros biomecánicos y evaluar los riesgos de los operarios en esta empresa. **Resultados.** El 100% de los trabajadores se encuentran en un rango de edad de 20 a 30 años, no presentan antecedentes por trastornos osteomusculares, se evidencia que cuentan con tiempo para descanso, sin embargo la falta de personal y el aumento de producción hace que los trabajadores no realicen pausas activas, por otro lado se encontró que las tareas críticas que tienen mayor riesgo biomecánico están en el área de producción y almacenamiento, en donde se realizan tareas por posturas forzadas y de esfuerzo teniendo como resultado nivel de riesgo I y II siendo necesario tomar medidas de intervención.

**Palabras Clave.** Trastornos musculoesqueléticos, factores de riesgo, manufacturera, enfermedad laboral.

## Introducción

Una de las razones más frecuentes de discapacidad, limitando el movimiento y la destreza, obligando a tener una pensión anticipada, son los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) siendo así la principal causa de pérdida de la productividad en el trabajo como lo menciona la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2019, párr. 2).

De igual forma, a Organización Mundial de la Salud (OMS) (2019, párr. 2). Refiere que los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) afectan el sistema locomotor, ocasionando inflamaciones y condiciones degenerativas causando dolor persistente.

Los Trastornos Musculoesquelético (TME) se relacionan con riesgos que dependen de la actividad laboral en cuanto a su posición ya sea sentado o erguido de forma prologada y sin posibilidad de cambio, al hacer manipulación de cargas, al flexionar o girar el cuerpo en forma incorrecta, también los movimientos repetitivos, las vibraciones y el trabajo apresurado.

De acuerdo a Sánchez, A (2018), en Colombia, desde 1990 a la actualidad se ha venido reportando que los Desórdenes Musculo Esqueléticos (DME) son la causa principal de diagnóstico en procesos relacionados con el origen y pérdida de capacidad laboral, teniendo como mayor prevalencia la enfermedad discal, el dolor lumbar, las tendinitis de miembros superiores, el síndrome del túnel del carpo y la Epicondilitis.

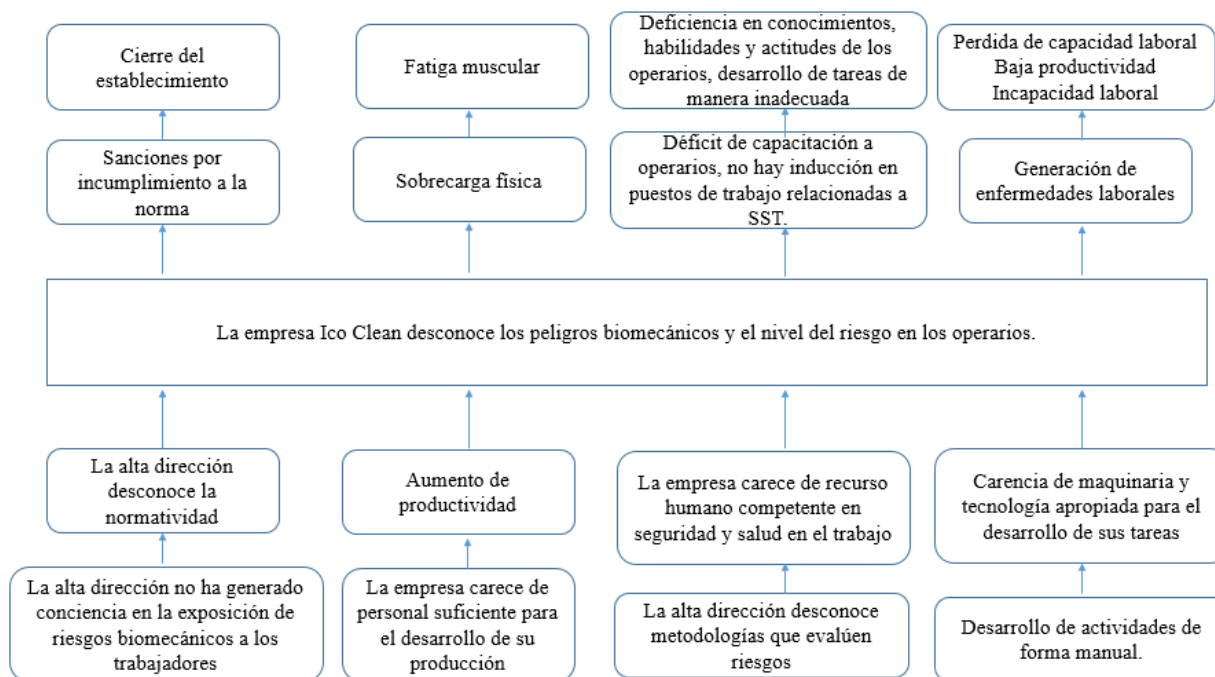
Por otro lado, la identificación adecuada de los peligros y la valoración de riesgos es necesaria para detectar las causas que puedan presentar a futuro enfermedades laborales en los trabajadores, adicional a esto y de acuerdo al Decreto 1072 de 2015. El empleador debe aplicar una metodología que tenga alcance a todos los niveles de empresa ya sea en factor humano, tecnológico, entre otros, que permita identificar los peligros como evaluar los riesgos con el fin de establecer los controles necesarios en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Con base en la resolución 0312 de 2019. En su artículo 16 las empresas deben implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de forma obligatoria y en concordancia con las investigaciones mencionadas se hace necesario identificar los peligros biomecánicos y evaluar el nivel de riesgo actual, que representan para los operarios de las diferentes empresas a nivel nacional; por esta razón la empresa tomó la decisión de iniciar el proceso de ejecución del programa de Seguridad y Salud en el Trabajo así prevenir lesiones osteomusculares que a largo plazo puedan presentar en el desarrollo de sus funciones y al mismo tiempo dar cumplimiento a la normatividad vigente.

## 1. Problema

### 1.1. Árbol del problema

Figura 1. *Árbol del problema*



*Fuente Elaboración propia, 2020*

### 1.2. Descripción del problema

La empresa Ico Clean nació hace 6 años con la fabricación de productos de aseo, se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, actualmente cuenta con tres trabajadores para la fabricación de 8 productos de aseo y comercialización de algunos elementos de aseo, sus mayores clientes son conjuntos cerrados y colegios, actualmente no cuenta con maquinaria de tecnología para el desarrollo de sus actividades, la mayoría de sus procesos se realizan de forma manual, por lo que se considera que la empresa a futuro pueda tener en sus trabajadores riesgos como Trastornos Musculoesqueléticos (TME).

El desconocimiento de la alta dirección sobre la normatividad puede generar peligros y riesgos a nivel biomecánico dentro de la empresa; en el Decreto 1072 de 2015 en su Capítulo 6

Artículo 2.2.4.6.8. Ítem 6 se refiere a la obligación de los empleadores frente a la gestión que se debe hacer frente adoptar las disposiciones efectivas para desarrollar controles que prevengan daños en cuanto a los trabajadores, contratistas, equipos o instalaciones a partir de la identificación de peligros y valoración de riesgos, cuando se habla de los estándares mínimos que contempla la Resolución 0312 de 2019 se evidencia que no hay conocimiento en cuanto el ítem 41 de la aplicación de una metodología para la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos que debe tener incluido a todos los niveles de la empresa, por otro lado se percibe que la empresa no ha generado conciencia en el riesgo al que están expuestos los trabajadores en cuanto al peligro biomecánico, esto también puede ser porque la alta dirección no ha realizado la vinculación de un profesional en Seguridad y salud en el Trabajo el cual realice la inspección para la identificación del peligro biomecánico en los diferentes procesos, así como la evaluación y valoración pertinente a los riesgos.

¿Qué puede ocasionar esto?, primero sanciones a la empresa por incumplimiento de la norma, adicional y muy importante la generación de enfermedades laborales, con esto incapacidad laboral, baja productividad y pérdida de capacidad laboral, así mismo un déficit en la capacitación de los trabajadores en la manipulación manual de cargas (MMC) y la aplicación de la metodología adecuada como la Guía Técnica Colombiana - 45 (GTC-45), la cual permite la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

Por todo esto, se pretende realizar la identificación de peligros biomecánicos y la evaluación de riesgos que permita la disminución de enfermedad laboral a largo plazo en los operarios de la empresa Ico Clean.

### **1.3. Formulación o pregunta problema**

¿Cuál es el nivel del riesgo biomecánico en los operarios de la empresa Ico Clean de Bogotá?

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Evaluar el nivel de riesgo de los operarios en la empresa Ico Clean en la Ciudad de Bogotá.

### **2.2. Objetivos específicos**

Caracterizar a los trabajadores de la empresa desde el punto de vista sociodemográfico.

Identificar las tareas críticas en las cuales los operarios se encuentran expuestos al factor de riesgo biomecánico.

Valorar por medio de la metodología Guía Técnica Colombiana GTC 45-2012 el nivel de riesgo biomecánico.

## **3. Justificación**

Con base a estos estudios y revisando datos referentes a enfermedades laborales de Trastornos Musculoesqueléticos (TME) la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2017) informó que para el 2017 fueron la segunda causa de discapacidad en el mundo, generando el 16% de los años vividos con discapacidad y ocasionando consecuencias a nivel social y económicas, ya que estas afectaciones fueron la principal causa de pérdida de la productividad en el trabajo y en muchas ocasiones los costos de cirugía y hospitalización fueron bastante elevados, para 2019 los trastornos musculoesqueléticos fueron la primera causa de discapacidad. (Organización Mundial de la Salud, 2019, párr. 2).

Así mismo, la oficina de estudios económicos del Ministerio de Comercio indicó que, para enero de 2019, la industria manufacturera registro un incremento del 3.5% (Ministerio de Comercio, 2019, párr.2), en comparación al mismo periodo del año anterior, demostró que este sector continuará creciendo y más aún teniendo en cuenta la crisis de Covid-19.

La empresa manufacturera. “(...) tuvo una participación del 12% referente al Producto Interno Bruto (PIB) ubicando este sector como la tercera actividad más representativa en la economía colombiana” (Procolombia, S/F, párr.1).

En el ámbito colombiano, el Ministerio de Salud y Protección Social implementaron en el año 2012 (...) “la iniciativa Entorno Laboral Saludable el cual fomenta la creación de espacios y condiciones de vida saludable en los trabajadores, en un marco de derechos, desarrollo humano, promoción de la salud y de calidad de vida”. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018,pag 11-12)

Según Pino, S & Ponce, G (2017) indican que, en Colombia el número de enfermedades laborales calificadas en 2017 alcanzó las 10.450 para una tasa de 94.7 por cada 100.000 trabajadores expuestos, de los cuales se desprende que las enfermedades del sistema locomotor y de los tejidos acumulan el 51.9 % de los casos de las enfermedades de origen laboral, donde los principales asociados son el síndrome del túnel carpiano y calcáneo, la lesión del nervio cubital. En cuanto a traumas se da con mayor frecuencia en el tendón del manguito rotador del hombro, la ruptura del disco intervertebral lumbar y los traumatismos no especificados (Pino & Ponce, 2017, pag.48-55)

Teniendo de referencia la información anterior, consideramos pertinente realizar la identificación de peligros biomecánicos y evaluación del riesgo asociado a trastorno musculoesquelético en los operarios que fabrican productos de aseo para la empresa Ico Clean de



Bogotá, quien actualmente está en crecimiento constante, generando así mayor producción, aumentando el esfuerzo físico de sus operarios, donde estos realizan el 95% de sus actividades de forma manual, exponiéndolos a lesiones osteomusculares, así como también generando posibles sanciones por la falta de conocimiento de la normatividad; es por esto que nos ha permitido apoyarlos en este proceso, para lo cual utilizaremos encuesta sociodemográfica, visita de campo y la aplicación de la metodología de la norma GTC - 45.

#### 4. Hipótesis

No se realiza debido a que no se utilizan datos estadísticos.

#### 5. Marco de referencia

##### 5.1. Marco Legal

Tabla 1. *Marco Legal*

<b>Norma</b>	<b>Institución Normalizadora</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aporte al Proyecto</b>
<b>Decisión 584</b>	Comunidad Andina de Naciones.	2004	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Disposiciones generales, conceptos seguridad y salud en el trabajo.
<b>Ley 9 Artículo 111</b>	Congreso Colombiano.	1979	Se dictan Medidas Sanitarias.	Por lo cual se establece un programa de salud ocupacional dentro del cual se efectúen actividades destinadas a prevenir los accidentes y las enfermedades relacionadas con el trabajo.
<b>Ley 1562 Artículo 1</b>	Congreso Colombiano	2012	Modifica el sistema de riesgos laborales.	Definiciones
<b>Decreto Ley 2663</b>	Presidencia de la República	1950	Regula las relaciones entre	Entregar a los trabajadores, instrumentos adecuados

<b>Norma</b>	<b>Institución Normalizadora</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aporte al Proyecto</b>
<b>Código Sustantivo del trabajo. Art.57 numerales 1, 2, y 3</b>			los trabajadores y empleadores	para la realización de sus labores, así como locales apropiados y elementos de protección contra accidentes y enfermedades, así como prestar los primeros auxilios en caso de accidente o enfermedad.
<b>Decreto Ley 2663 Código Sustantivo del trabajo. Art 58 numerales 6 y 7</b>	Presidencia de la República	1950	Regula las relaciones entre los trabajadores y empleadores.	Obligaciones de los trabajadores en relación con comunicar al empleador cualquier riesgo inminente o siniestro que pueda ocasionar daños a las personas o a la empresa, a observar las medidas preventivas higiénicas.
<b>Decreto 1072 artículo 2.2.4.6.15</b>	Presidencia de la República.	2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.	La identificación de peligros, evaluación y valoración del riesgo,
<b>Resolución 2400 Artículo 388</b>	Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y Seguridad en los establecimientos de trabajo.	Manejo y transporte manual de materiales.
<b>Resolución 2400 Artículo 389</b>	Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y Seguridad en los establecimientos de trabajo.	Procedimiento para levantamiento de cargas
<b>Resolución 2400 Artículo 390</b>	Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y Seguridad en los establecimientos de trabajo.	Peso límite para levantamiento de carga en hombros
<b>Resolución 2400 Artículo</b>	Ministerio del Trabajo y	1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y	Manipulación de materiales substancias

<b>Norma</b>	<b>Institución Normalizadora</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aporte al Proyecto</b>
<b>391</b>	Seguridad Social		Seguridad en los establecimientos de trabajo.	tóxicas, corrosivas o nocivas a la salud,
<b>Resolución 2400 Artículo 392</b>	Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y Seguridad en los establecimientos de trabajo.	Peso límite para de carga máxima para un trabajador
<b>Resolución 2844 (Artículo 1º)</b>	Ministerio de la Protección Social	2007	Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia.	Se adoptan las guías de atención integral en salud ocupacional para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionado con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.
<b>Resolución 0312 de 2019 Capítulo 3 Art 16 Ítem</b>	Ministerio de Trabajo	2019	Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (S-G SST)	Realizar la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos con participación de los trabajadores de todos los niveles de la empresa y actualizarla como mínimo una (1) vez al año
<b>NTC 5693-1</b>	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, (ICONTEC).	2009	Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: levantamiento y transporte.	Especifica los límites recomendados para el levantamiento y transporte manual de carga
<b>NTC 5693-2</b>	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, (ICONTEC).	2009	Ergonomía. Manipulación manual Parte 2: Empujar y Halar	Presenta los límites recomendados para empujar y halar con todo el cuerpo. Ofrece orientación sobre la evaluación de factores de riesgo que se consideran importantes en el empujar y halar manualmente

<b>Norma</b>	<b>Institución Normalizadora</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aporte al Proyecto</b>
<b>NTC 5693- 3</b>	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, (ICONTEC).	2009	Ergonomía. Manipulación manual Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia.	Precisa de cada uno de los factores de riesgos que influyen en los puestos de trabajo, para el adecuado diseño y rediseño de la intervención ergonómica.
<b>NTC 5723</b>	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, (ICONTEC).	2009	Evaluación de posturas de trabajo estática.	Recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas en el lugar de trabajo.
<b>ISO 45001</b>	La Norma Internacional de Normalización	2018	Sistemas de gestión de la seguridad y salud –requisitos con orientación para el uso.	Requisitos para un sistema de gestión.

Nota toma de (Desición 584 De la Comunidad Andina de Naciones, 2004)Congreso colombiano, Presidencia de la Republica, Min Salud; Min Trabajo, Min Protección Social; ICONTEC; Norma Internacional.2020

## **5.2. Marco investigativo**

### **5.2.1. A nivel internacional.**

Rahimifard H; et al (2010) realizan un análisis de la tarea a 288 trabajadores mediante listas de verificación, calculan los índices ergonómicos para determinar la relación que existe en el área de trabajo y el factor humano donde se aplicó un cuestionario NORDICO para determinar la tasa de prevalencia en los trastornos musculoesqueléticos (TME) el análisis estadístico revelo que las afectaciones más altas son en las rodillas con un (36.2%) y espalda baja con un (38.4%) el factor de riesgo por las situaciones ergonómicas se asocia significativamente con los trastornos musculoesqueléticos dadas por las condiciones de trabajo la organización y las estaciones de trabajo eran inadecuadas.

Kaila L; et al (2011) Se realiza un estudio sobre revisión de historias de trabajo de manejo manual de cargas > 20 kg en relación con la osteoartritis de cadera por edad, exposición

y participación en el trabajo, se tomó una muestra representativa de 3.110 hombres y 3446 mujeres entre 30 a 97 años de la ciudad de Finlandia donde se tomó un estudio clínico para el diagnóstico de la osteoartritis de cadera realizado por médicos capacitados y por medio de entrevistas se evaluó la exposición al trabajo de carga física como resultado el 1,9% de los hombres y el 2,1% de las mujeres tenían osteoartritis de cadera relacionado que habían manipulado cargas 20 kg manualmente, el riesgo aumento al llevar en esta exposición después de los primeros 12 años labor como conclusión se muestra una fuerte asociación con la osteoartritis de cadera en todos los grupos de edad, excepto en los más jóvenes.

Aghilinejad, M; et al (2012) se realiza un estudio transversal para determinar la prevalencia de los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) y factores de riesgos asociados entre los trabajadores del acero Iraníes, se aplicaron 1.439 a 1984 trabajadores de cuatro industrias siderúrgicas iraníes donde los trabajadores tenían la edad de 37 a 74 años como resultado el (43.3%) de ellos presentan (TME) donde la enfermedad más común del Sistema Musculoesquelético fue la parte lumbar con (64.13%), rodilla (41.68%), espalda (31.6%), cuello (33.27%), esto se relaciona significativamente con las horas de trabajo y el Índice de Masa Corporal (IMC), como conclusión de este estudio es que los trastornos aparecen con gran velocidad y que las estrategias de intervención son sitios ergonómicos en lugares de trabajo enfocándose para evitar riesgos eliminar los horarios de trabajos extensos y tener un manejo manual de cargas.

Ak, Akodu; et al (2013) en su estudio investigan la prevalencia de factores de riesgos y las partes del cuerpo más afectada por los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) en los operarios de máquina de coser en Nigeria, se realizó una encuesta descriptiva donde las preguntas se basaban en demografía e impacto en problemas musculoesqueléticos y el dolor se

analizó a nivel visual como resultado se da una prevalencia de los trastornos en un (92.0%) la parte del cuerpo más afectada fue la zona lumbar con un (78.6%) se identificaron factores de riesgos laborales fueron las posturas prolongadas con un (99.4%) seguido en las tareas de adaptación fueron de sentarse en una silla alta con él (76.5%) en tercer lugar sentarse sin respaldo con un (71.5%) y sentarse en silla baja con un (24.0%) las diferentes patronos como la edad, los años de experiencia y riesgos anteriormente expuestos tienen una prevalencia alta a desarrollar trastornos musculoesqueléticos como conclusión se evidencia que la parte de la espalda baja fue la parte más afectada del cuerpo, la edad, la frecuencia y los años de experiencia en el área los hace a estar más predispuestos a estos trastornos se recomienda en la prevención prestar educación sobre el cuidado de la espalda y las formas correctas de adoptar postura esto lo deben realizar personas con conocimientos en fisioterapia.

Castillo V; et al (2013) realizaron una evaluación ergonómica en el área termoencogible a una empresa fabricante de pintura en la ciudad de Venezuela, se escogió una población de 200 trabajadores donde se utilizaron diferentes métodos. El primero Deparis, donde su resultado visualiza el riesgo en la cadencia de trabajo, las condiciones de la empresa, la inconformidad junto con la carga mental y el esfuerzo físico representan grandes requerimientos para los trabajadores el segundo método REBA donde dos de los tres puntos de trabajo representan riesgo biomecánico, el tercer método NIOSH donde determinan que las rotaciones de tronco, el movimiento repetitivo y los esfuerzos supera lo determinado por la ecuación, como resultado se sugirió automatización del puesto y mecanización de los procesos para evitar la manipulación de cargas fuera de la zona neutra del cuerpo.

Inbaraj L; et al (2013) realizaron un estudio en las industrias no organizadas de ladrillos en la India con el fin de observar los trastornos y molestias musculoesqueléticas asociadas al

trabajo físico pesado por posturas de trabajo incómodas y manejo manual de materiales lo que conduce a una morbilidad significativa, se realiza un estudio transversal donde se practicó un cuestionario a 310 trabajadores de hornos de ladrillos donde se evaluó la intensidad del dolor y la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos mediante una escala de incomodidad del dolor corporal donde se evidenció que los trabajadores tenían de 18 a 37 años presentando posturas de trabajo en cuclillas con un (67%), seguido de estar de pie con un (14%), él (87%) de sus trabajadores indicaron tener síntomas de dolor de los cuales él (51%) refirieron presentar este síntoma en el sitio de trabajo, también se encuentra prevalencia en dolores lumbres crónicos y agudos. Se concluye que los trabajadores duran la mayoría de la jornada con posturas prolongadas, el dolor lumbar interfiere en su vida cotidiana y reduce la satisfacción laboral, se sugiere dentro del estudio educación en caminata en cambios posturales frecuentes.

Motamedi M; et al (2016) este estudio se realizó al personal de una línea de montaje en una fábrica de baterías donde se realiza un estudio descriptivo a 138 trabajadores con edades comprendidas entre los 20 y 46 años, desde la línea de montaje se aplicó el cuestionario NORDICO donde su resultado fue que la mayoría de la población sufre de dolor de espalda entre estos están 42 trabajadores, 36 de ellos con dolor cuello, 25 con dolor lumbar y 16 con dolor de rodilla con la aplicación del método RULA mostraron que el puntaje del nivel del riesgo alto. Como conclusión del estudio se necesita corregir la mayoría de posturas debido a la alta puntuación en el método RULA y los problemas ergonómicos que se encontraron se deben a posturas incómodas. Manejo manual de materiales, flexión y torsión hacia atrás.

Lopes P; et al (2017) realizan un estudio en el sector de la metalurgia con los procesos de fabricación de máquina para la identificación y verificación de la asociación sobre el Trastorno Musculoesquelético relacionado al trabajo (WMSD siglas en inglés) se basa en un estudio

epidemiológico transversal, que involucran a los trabajadores registrados en un centro de referencia de Salud Ocupacional, se analizaron 2116 historias clínicas se observa que él (91.6%) son hombres entre rangos de edad 29 y 62 años, como resultado la parte del cuerpo más afectada se encuentra la columna vertebral con síntomas de dolor asociado a la repetición y el esfuerzo físico, se refieren a la necesidad de intervenciones en el entorno laboral, con el objetivo de minimizar el trabajo repetitivo y el esfuerzo físico excesivo, buscando prevenir y promover la salud del trabajador.

Ramírez & Montalvo (2017) Quieren determinar en estudio la frecuencia de Trastornos Musculoesqueléticos en la empresa de una refinería en la ciudad de Lima, se realizó el estudio a 233 trabajadores donde se utilizó un estudio transversal mediante revisión de historias clínicas permitiendo obtener información demográfica, resultados de pruebas de imagen y concepto clínico de especialista donde se emitió el diagnóstico con un 52,9 % de trastorno musculoesqueléticos, siendo los más frecuentes el lumbago asociado a hernia discal con un 21.5%, lumbago (13%), síndrome del maguito rotador (10.3%) y cervicalgia (3.6%) este resultado sugirió que la población tiene una prevalencia de Trastornos Musculoesqueléticos (TME) en tronco y extremidades superiores.

Balderas, M; et al (2019) realizaron un estudio para evaluar las exigencias del proceso de trabajo de manufactura de neumáticos con la presencia de lumbalgia y trastornos musculoesqueléticos y evaluación del riesgo dorsolumbar en un puesto de trabajo por manejo manual de cargas, utilizaron un diseño trasversal mediante una encuesta epidemiología donde se estudió las actividades operativas en una planta de producción de neumáticos, se intervinieron 185 trabajadores donde se encontró una prevalencia en trastornos musculoesqueléticos en extremidades superiores e inferiores del (30%) y lumbalgia de un (20%) asociados al manejo



manual de cargas. En el estudio proponen reforzar las medidas que mitiguen o minimicen los daños musculoesqueléticos derivados del proceso operativo.

#### **5.2.1.1. Síntesis**

En los estudios consultados anteriormente utilizan distintas herramientas de valoración donde evalúan las condiciones de trabajo por medio de listas de chequeo, cuestionario NORDICO (Rahimifard H, et al 2010; Motamedi M, et al 2016) los cuales sirven para la detección y el análisis de síntomas musculoesqueléticos que no han constituido enfermedad, al tenerlo en cuenta en este proyecto, se tomaron algunas preguntas enfocadas en conocer la sintomatología en los colaboradores; también se utilizaron los métodos de evaluación de carga postural y manejo de cargas (Castillo V, et al 2013; Motamedi M, et al 2016) como lo son NIOSH, REBA y RULA, usados como referencia para conocer una evaluación y la exposición de los trabajadores, así como el factor de riesgo por carga postural y manipulación manual de cargas y por último revisión de exámenes médicos de aptitud estudiados (Kaila L, et al 2011; Lopes P, et al 2017, Ramírez & Montalvo, 2017) en el cual se concluyen que el (50%) de los peligros biomecánicos a los que se ven enfrentados los empleados del sector manufacturero están relacionados con la manipulación manual de cargas (MMC), las posturas prologadas y los movimientos repetitivos con un (30%) y en último lugar las posturas mantenidas (20%), esto tiene una relación significativa con tiempos de exposición, horarios laborales, edad e índice de masa corporal, lo cual fue tenido en cuenta dentro de la encuesta sociodemográfica realizada a los colaboradores.

De acuerdo a las investigaciones realizadas y bajo un promedio aproximado entre los estudios obtenidos, el dolor lumbar estuvo presente en más del (80%) de los estudios, los trastornos musculoesqueléticos que tuvieron mayor prevalencia en este sector fueron la columna

con un (37.1%), las rodillas con un (34.0%), cuello y extremidades superiores con un (30%), desarrollando enfermedades como hernias discales, síndrome de manguito rotador entre otras.

En cuanto a las recomendaciones principales de los estudios se enfocaron en las condiciones de trabajo y el factor humano indicando lo siguiente:

- Se deben colocar sitios ergonómicos en lugares de trabajo.
- Se debe modificar los horarios de trabajo
- Capacitaciones encaminadas al cuidado de espalda, adopción y cambios de formas correctas de postura y manipulación manual de cargas.
- Automatización del puesto y mecanización de los procesos que eviten la manipulación de cargas fuera de la zona neutral del cuerpo.
- En las actividades del proceso operativo, crear medidas que mitiguen los riesgos relacionados con trastornos musculoesqueléticos

Estas recomendaciones son tenidas en cuenta para dar las medidas de prevención dentro de la matriz.

### **5.2.2. A nivel nacional.**

Daza & Tovar (2012) en estudio se describe los factores sociodemográficos y ocupacionales en grupo de trabajadores de área circular que operan maquinas en una empresa textil en la ciudad de Bogotá, se realiza desde la parte descriptiva, se toma una muestra de 300 trabajadores de los cuales 150 tenían síntomas donde se encontró que él (68.1%) de los trabajadores tenían dolor lumbar, dolor de hombro con un (28.7%), Epicondilitis con un (18.1%) y el síndrome del túnel del carpiano en un (17%), por último lesiones musculoesqueléticas en un (72%), esto fue más frecuente en trabajadores entre los 31 y 45 años. Como conclusión la lesión musculoesquelética más común fue el dolor lumbar.

Carmona L; et al (2013) se realiza un estudio descriptivo para determinar la prevalencia y el comportamiento de dolor musculoesquelético en trabajadores que manipulan y levantan cargas de una empresa de servicios de mensajería en Cartagena se aplica un cuestionario NORDICO a 74 hombres evaluando las condiciones de trabajo para riesgo ergonómico, se encontró que la prevalencia de dolor musculoesquelético en la población es más de un segmento corporal, la región lumbar tuvo la mayor prevalencia, seguido de las muñecas y el cuello. Donde se recomienda generar medidas control individuo y en las condiciones de trabajo, capacitación frecuente entre los trabajadores expuestos y la creación de una herramienta que mejore la manipulación de cargas y tecnología en equipos que disminuyan el esfuerzo físico.

Sánchez A (2015) el estudio de corte transversal hecho a 235 trabajadores de una empresa de comercio de productos farmacéuticos con el fin de determinar la relación entre síntomas musculoesqueléticos y factores ocupacionales, sociodemográficos y de cargas física, se realizó un cuestionario llamado ERGORPAR, para el análisis de las variables se utilizó la Prueba Exacta de Fisher, el Odds Ratio (OR), los resultados es la prevalencia de síntomas en cuello, hombros y columna dorsal, se encuentra asociación con factores a carga física por fuerza, postura y movimiento.

Duque M; et al (2016) en este estudio se exponen los riesgos que se presentan en el sistema hombre máquina (disergonómicos) que puedan desencadenar patologías osteomusculares en los 43 trabajadores de mantenimiento del alcantarillado en una empresa de servicios públicos en la ciudad de Medellín, el cual se hace un estudio descriptivo explorando variables sociodemográficas, económicas de salud y laborales, el riesgo se evalúa mediante la metodología RULA donde se obtienen los siguientes resultados, los oficiales de mantenimiento en la edad promedio de 43 años algunos con peso normal otros con sobrepeso y una prevalencia de diabetes

en él (5.1%) de ellos, se referencia fumadores activos con un (12.8%) y dolor en miembros superiores en un (37.2%) y artrosis, lesión de tejidos blandos con un (12.5%), con diagnósticos de manguito rotador y Epicondilitis lateral o medial de codo, el aumento de desórdenes musculoesqueléticos se aumenta con el tiempo de labor y antecedentes de cirugía de hombro. Como conclusiones se recomienda adelantar acciones preventivas y correctivas enfocadas en el tiempo, en el oficio, la labor que desempeña y la edad, donde se asocian el mayor riesgo de desarrollar desordenes musculoesqueléticos.

Dimate A; et al (2017) se realiza un estudio sobre las principales causas de enfermedad relacionadas con el trabajo donde se identificó la información disponible en diferentes bases de datos sobre evaluaciones de riesgo biomecánico con la metodología (RULA) y la percepción de Desordenes Musculo Esqueléticos (DME) en trabajadores de diversos sectores económicos como el cuestionario Nórdico, se encuentra prevalencias alta en cuello, tronco extremidades inferiores, espalda y rodilla siendo el género femenino más afectado, en los hallazgos sugieren asociación al índice de masa corporal (IMC), la carga laboral.

Garzón M; et al (2017) en estudio descriptivo se caracterizan a los trabajadores recolectores de café en el municipio de Andes Colombia en especificaciones sociodemográficas, seguridad social, las condiciones laborales, el riesgo ergonómico y los desórdenes musculoesqueléticos, se toma una población de 70 trabajadores aplicando un instrumento asistido y una valoración con el método (OWAS) para la identificación de factores de riesgo posturales y el cuestionario nórdico donde se pueden asociar los riesgos posturales y a otros factores expuestos anteriormente para la identificación de desórdenes musculoesqueléticos, se encontró una prevalencia en presentar lumbalgia, cervicalgia, posturas mantenidas donde la

mayor incidencia es en los trabajadores con accidentes o enfermedades laborales, no se presentó asociación entre la presencia de los desórdenes y las condiciones de trabajo.

López J; et al (2017) realizan un estudio a una empresa de cartones y papeles en la ciudad de Risaralda para identificar la prevalencia de sintomatología muscular en los operarios, el estudio de corte transversal se basó en la identificación de síntomas por medio de un cuestionario Nórdico, se utiliza el programa estadístico SPSS para hallar asociaciones estadísticamente significativas entre variables como tiempo en el trabajo, género, área de trabajo índice de masa corporal (IMC) con síntomas osteomusculares, los resultados arrojaron del (64%) de los operarios reportan molestias musculoesqueléticas la mayor prevalencia de síntomas se encuentran en las rodillas con un (25.2%), seguido de la muñeca/mano derecha con un (22.3%) y espalda baja con un (19.4%), la zona con menor molestias fue el codo/antebrazo izquierdo con él (2.9%). Como conclusión el área de trabajo parece influir en la presencia de molestias en las regiones como la muñeca.

Castro C; et al (2018) un grupo de fisioterapeutas realizaron un estudio para establecer los factores de riesgos asociados a desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores operativos de una empresa de fabricación de refrigeradores en la ciudad de Barranquilla efectuando una investigación de tipo transversal descriptivo a 79 trabajadores donde aplicaron cuestionarios de aptitud física, índice de masa corporal cuestionario NORDICO y método REBA donde los resultados indican que él (60.8%) de la población presenta sintomatología muscular, el (48.1%) manifestó tener afectado un segmento corporal, él (10.1%) en dos segmentos y él (1.3%) con más de cuatro segmentos con una afectación mayor en la parte dorsolumbar relacionado con los cargos de operario de armado, enchape, inyección y soldador. Como conclusión se refiere que este grupo de operarios están expuestos a factores de riesgos que aumentan la probabilidad de

presentar molestias y daños musculoesqueléticos, también se refiere a los riesgos ergonómicos como movimientos repetitivos en las extremidades superiores y manipulación de carga, adicional que el índice de masa corporal es un factor importante ante la aparición de desórdenes musculoesqueléticos.

Maradei F; et al (2019) este estudio va dirigido a realizar un diagnóstico a partir del reporte de síntomas musculoesqueléticos percibidos por los cultivadores en el municipio de Piedecuesta Santander, se realizó un estudio descriptivo de corte transversal aplicando un cuestionario NORDICO para 72 trabajadores los cuales debían llevar más de un año de trabajo dedicados a la labor de recolección por más de una hora al día, excluyeron trabajadores que ya presentaran patologías de origen musculoesqueléticos, los resultados arrojaron la prevalencia del más de (60%) de dolor lumbar en él (93.5%) de la población correspondiendo a edades entre los 15 y 59 años. Como conclusión la población está trabajando en condiciones de dolor y expuesta a síntomas musculoesqueléticos.

Saavedra L; et al (2019) en este estudio se evalúa los factores de riesgos para la carga biomecánica presente en las tareas realizadas por los estibadores de puerto en Colombia, se realizó un diagnóstico utilizando la matriz de evaluación de riesgo (RAM) y se realizó un método compuesto utilizando la ecuación de elevación NIOSH, en los resultados se evidenció un nivel alto de riesgo inaceptable al comienzo y al final de la tarea con este análisis se realizó una correlación entre el puntaje y las molestias musculoesqueléticas percibidas por los estibadores obteniendo una relación directa entre la elevación de la distancia vertical, la torsión del tronco y aumento de las lesiones musculoesqueléticas que presentan los estibadores, se propuso algunos métodos para mejorar las actividades de llenado y vaciado de los contenedores y minimizar el manejo manual de materiales.

### 5.2.2.1. *Síntesis.*

En Colombia se han realizado estudios utilizando en la mayoría el cuestionario NORDICO (López J, et al 2017; Carmona L, et al 2013; Castro C, et al 2018, Maradei F, et al 2019), de acuerdo a lo indicado en los estudios internacionales fueron aplicadas algunas de sus preguntas en la encuesta sociodemográfica para determinar sintomatología en los colaboradores, de igual forma los métodos de evaluación como lo son NIOSH, REBA, RULA y OWAS (Saavedra L, et al 2019; Castro C, et al 2018; Dimate A, et al 2017; Duque M, et al 2016) los cuales concluyeron que la manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos presenta peligros biomecánicos los cuales generan en los trabajadores dolores de columna, en extremidades superiores, hombros y rodillas desencadenando Trastornos Musculoesqueléticos (TME) como Epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, síndrome del manguito rotador y cervicalgias, todo esto se relaciona en los estudios con horarios de trabajo, edad, índice de masa corporal (IMC) y carga de trabajo, esto confirma que los trastornos musculoesqueléticos con mayor incidencia en los trabajadores con relación a los factores de riesgos son posturales, manipulación de cargas y movimientos repetitivos.

En cuanto a las recomendaciones principales de los estudios se enfocan en las condiciones de trabajo y el factor humano indicando lo siguiente

- Generar medidas control individuo y en el ambiente de trabajo
- Capacitación frecuente entre los trabajadores expuestos
- Creación de una herramienta que mejoren el sistema de manipulación de cargas y equipos de trabajo que disminuyan el esfuerzo físico.

- Acciones preventivas y correctivas enfocadas en el tiempo en el oficio, la labor que desempeña y la edad donde se asocian el mayor riesgo de desarrollar desordenes musculoesqueléticos
- Minimizar el manejo de cargas.

Estas recomendaciones fueron tenidas en cuenta para dar las medidas de prevención dentro de la matriz.

### **5.3. Marco Teórico**

En el apartado de este punto explicamos el fundamento que apoya este estudio, es importante indicar definiciones de ergonomía, peligro biomecánico, factores de riesgo, enfermedades laborales y métodos, ya que actualmente las empresas manufactureras realizan su mayoría de sus tareas o actividades manualmente, lo cual genera un aumento en peligros biomecánicos por posturas forzadas, esfuerzos y movimientos repetitivos es propósito investigativo en nuestro trabajo enfocado en la empresa Ico Clean.

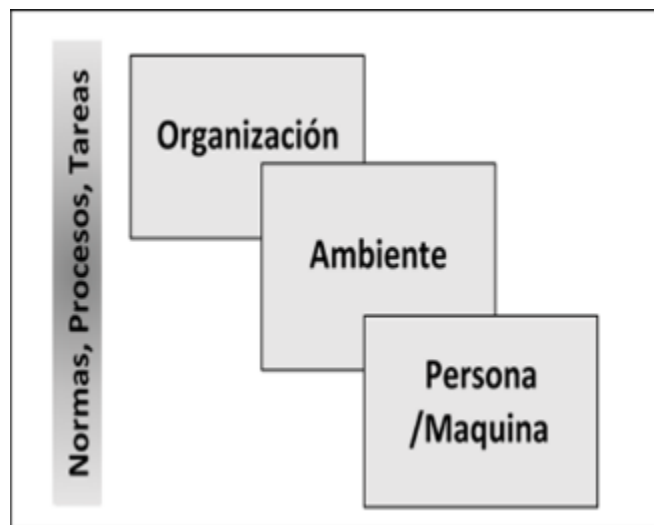
De acuerdo con, anterior comenzaremos por definir ergonomía ya que, el estudio requiere que se conozca la interacción entre el factor humano, ambiente y organización.

#### **5.3.1. Ergonomía.**

Cuando se habla de ergonomía refiere que su eje son los sistemas de trabajo que lo componen el factor humano, la máquina o artefacto, el ambiente y la organización todos tienen una interacción entre sí y esto permitirá que la organización pueda conseguir un resultado rigiéndose mediante protocolos, normas y leyes definidos por la organización y entes gubernamentales. (Cañas Delgado, 2013)



Figura 2. *Sistema de Trabajo*



Fuente Propia, 2020

Según la Asociación Internacional de Ergonomía (IAE) (2000) define esta como el compendio de conocimientos científicos en los sistemas de trabajo teniendo como finalidad aplicar una técnica para analizar las condiciones y prevenir las posibles lesiones que se puedan dar por posturas movimientos o esfuerzos.

Rueda & Zambrano (2018) refieren que la ergonomía es la encargada del reconocimiento de las competencias y limitaciones en cuanto al factor humano a partir de las características fisiologías antropométricas en relación con su trabajo.

#### **5.3.1.1. Ergonomía biomecánica.**

Es el estudio del aparato locomotor a partir del movimiento mecánico, teniendo en cuenta los conocimientos de la medicina laboral, fisiología, antropometría y la antropología. (Góngora, 2000)

Así mismos se define como la interrelación que hay de los trabajadores con todos los elementos de la organización para realizar la labor, pueden ser herramientas, máquinas y materiales

con el fin de aumentar el rendimiento y prevenir riesgos de lesiones musculoesqueléticas. (Gongora, 2000)

Una de las áreas donde se aplica este tipo de ergonomía es en la evaluación, rediseño de tareas y puestos de trabajo cuando el trabajador ha sufrido de alguna lesión o traumatismo y se presenta alguna incapacidad que no permita regresar al mismo puesto de trabajo. (Gongora, 2000)

De igual forma, es importante mencionar el sistema osteomuscular para indicar cuales son las partes anatómicas más afectadas que se genera el peligro biomecánico en los trabajadores, así como es fundamental tener en cuenta los movimientos que realizan cada articulación para así entender cuáles son las actividades que salen de los ángulos de confort en las posiciones que no se realicen correctamente, por otro lado es necesario conocer estos movimientos articulares, para la aplicación de la lista de chequeo.

#### **5.3.1.2. Sistema Musculoesqueléticos.**

Es aquel que está compuesto por dos sistemas el esquelético y el muscular estos dos proporciona forma, estabilidad y movimiento al cuerpo, el primer sistema el óseo está estructurado por 206 huesos estos conforman el esqueleto ellos son los encargados de sostener los músculos que lo rodean. (Latarjet & Ruiz Liard, 2006)

Los músculos son tejidos blandos y son el 40% del peso corporal, ellos gozan de propiedad de contraerse y relajarse y sirven para producir el movimiento (Latarjet & Ruiz Liard, 2006)

Las articulaciones tienen una anatomía funcional la cual tiene movimientos y se clasifican en tres grupos las mayorías pueden ser móviles sin embargo hay unas inmóviles y otras semimóviles las cuales se les hace un estudio de desplazamiento t son los siguiente. (Latarjet & Ruiz Liard, 2006)

Tabla 2. *Movimientos articulares.*

<b>Movimiento de la articulación</b>	<b>Característica</b>
<b>Abducción:</b>	Se aleja del plano anatómico mediano, separación.
<b>Aducción:</b>	Movimiento dirigido a la línea media del cuerpo.
<b>Descenso</b>	Movimiento de segmento hacia abajo.
<b>Elevación:</b>	Movimiento de segmento hacia arriba.
<b>Extensión:</b>	Estiramiento de una parte flexionada.
<b>Flexión:</b>	Movimiento que disminuye los ángulos de los miembros.
<b>Giro:</b>	Movimiento circular continuo de cualquier miembro
<b>Rotación:</b>	Movimiento de alguna parte del cuerpo alrededor de su eje, la rotación puede ser medial o lateral.
<b>Pronación:</b>	Cuando se gira el antebrazo la parte de fuera hacia adentro y poner la palma mano hacia abajo o adentro.
<b>Supinación:</b>	Movimiento del antebrazo que hace girar la mano colocando la palma hacia arriba.

*Nota tomada de (Latarjet & Ruiz Liard, 2006)*

Teniendo en cuenta lo anterior podemos indicar que nuestro sistema musculoesquelético siempre debe tener una correcta interacción cuando desarrollamos algún movimiento o al momento de hacer alguna actividad o tarea en el área de trabajo, cuando empieza a ver un baja productividad reflejando significativamente la reducción de competitividad y rentabilidad para la empresa, se puede relacionar que una de sus causas al no tener una apropiada ergonomía puede generar lesiones ocasionando riesgos como trastornos musculoesqueléticos que afectan aspectos físicos, psicológicos adicional a esto tener una baja productividad reduciendo la competitividad y rentabilidad para la empresa.

Así mismo, es necesario describir conceptos referentes al proyecto, comenzando por peligro y peligro biomecánico.

### **5.3.2. Peligro.**

Son situaciones que tiene potencial de hacer daño en el humano. El ambiente o propiedad este es el primer paso para desarrollar una emergencia. (Pérez Porto & Gardey, definición. De, 2009)

La Norma Internacional de Normalización ISO 45001 (2018) refiere que el peligro en su Ítem 3.19 como “fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud”. (párr. 27).

#### **5.3.2.1. Peligro Biomecánico.**

Lo interpreta “(...) es un conjunto de condiciones, o elementos de una actividad que aumentan la posibilidad de que un individuo o usuario expuesto a ellos, desarrolle una lesión”. (Téllez Chavarro & Gaviria Herrera, 2013, pag. 25)

### **5.3.3. Clasificación de los peligros Biomecánicos**

Se clasifican en postura que puede ser prolongada, mantenida, forzada, movimiento repetitivo y esfuerzo.

#### **5.3.4. Postura.**

Cuando se encuentra las distintas partes del cuerpo en proporción al equilibrio (GATISO, 2006, como se cito en Keyserling,1999, pág.32)

Cuando adoptamos posturas mantenidas o prolongadas durante o toda la parte de la jornada laboral se llama postura estática, y la postura dinámica es la que adoptamos para dar respuesta a la fuerza de la gravedad. (Fisioterapia.net, 2019)

##### **5.3.4.1. Postura Forzada.**

Son posiciones de trabajo, provocan que las regiones anatómicas dejen de estar en posición para pasar a un movimiento articular una posición entre ellas están de pie en el mismo sitio, sentado con el tronco recto y sin respaldo o puede ser de tronco inclinado hacia delante o

sentado o del pie malas posiciones utilizando herramientas. (Unión General de Trabajadores de Catalunya, 2010)

#### **5.3.4.2. Postura Prolongada.**

Según la Norma Técnica Colombiana NTC 5723 (2009) se refiere a la misma postura durante el 75% o más de una jornada laboral de 8 horas (6 horas o más).

#### **5.3.4.3. Posturas Mantenido.**

De pie o sentado por más de dos horas sin posibilidad de cambio. Posturas subestándares por más de 20 minutos (cuclillas, arrodillado, semi arrodillado). (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2009)

#### **5.3.5. Movimientos Repetitivos.**

Duración media del ciclo es menor de 30 segundos o 1 minuto o conocida como la concentración de movimiento que utiliza pocos músculos durante más del 50% del tiempo de trabajo (4 horas). (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2009)

#### **5.3.6. Carga Física.**

“es el esfuerzo físico al que está sometido el trabajador durante la jornada laboral se basa en el trabajo muscular estático y dinámico” (GATISO, 2006, como se cito en Fundación MAPFRE, 1998, pag. 32)

#### **5.3.7. Sobre Esfuerzos.**

La fuerza que se necesita para realizar algunas actividades laborales es también uno de los factores críticos que contribuyen a la aparición de trastornos musculoesqueléticos. (Servicio de Prevención de Riesgos Laborales)

### 5.3.7.1. Manipulación de Cargas.

Según La Norma Técnica Colombiana (NTC) 5693-1 (2009) “cualquier actividad que requiera el uso de fuerza humana para levantar, bajar, transportar o de otro modo mover o controlar un objeto” (p. 2).

La Manipulación Manual de Cargas (MMC) cuando se realizan de forma incorrecta ocasiona fatiga física y lesiones musculoesqueléticas las cuales afecta la mayoría de veces las extremidades superiores y en especial la zona dorsolumbar.

También considera que la Manipulación Manual de Cargas (MMC) que supere los 3 kg si se manipula en condiciones no aptas o no ergonómicas puede generar un potencial riesgo.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST, 2011) de igual manera recomienda no sobrepasar en condiciones ideales el peso máximo de manipulación sea de 25 Kg para los hombres esto protegerá al 85% de la población sana y para las mujeres no exceder la carga superior a 15 Kg con ello protegerá al 95 % de población sana.

Condiciones ideales para la manipulación manual estas deben cumplir con unas características específicas como lo son el peso de la carga, la posición de la carga con respecto al cuerpo, un agarre firme y condiciones ambientales favorables. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2009)

Condiciones ambientales desfavorables son las que proporcionan un riesgo adicional para la tarea de levantamiento o transporte. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2009)

Tabla.3 *Análisis para la manipulación de cargas*

<b>Factores de análisis para la manipulación de carga</b>		
<b>Angulo de asimetría</b> es la medida que se toma en grados	<b>Descenso manual:</b> es aquel que se mide desde el	<b>Desplazamiento vertical:</b> Es el intervalo que recorre al

---

### Factores de análisis para la manipulación de carga

---

del desplazamiento de un objeto en el plano medio sagital del trabajador.	movimiento de un objeto en su posición inicial hasta su posición final, sin ayuda mecánica.	momento de iniciar el levantamiento hasta terminar la manipulación.
<b>Distancia horizontal de la carga:</b> recorrido desde el punto medio de la línea que une la porción interna de los tobillos al punto medio del agarre de las manos.	<b>Frecuencia de Levantamiento:</b> Se refiere a las veces que se realiza el levantamiento por un minuto este se debe medir como mínimo por un periodo de 15 minutos	<b>Peso de la carga:</b> Se describe como el peso del objeto que es manipulado en Kg
<b>Posición Vertical de la carga:</b> Es el trayecto vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo, en cm.	<b>Transporte manual:</b> Es el traslado de un objeto de un lugar a otro cuando permanece levantado, en forma horizontal y cargado mediante fuerza humana	

*Tomado de* (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011,pág. 6); (GTC 45, 2012,pág.9)

Cuando se realizan posturas o movimientos incorrectos presentando peligros y riesgos biomecánicos que puedan acarrear daños a la salud en los procesos que a diario desarrollan los trabajadores.

Cuando se habla de una profesión u ocupación realizamos tareas que pueden generar peligros que pueden desencadenar riesgos los cuales requieren tener una intervención adecuada, así como lo expone la Organización Mundial de Salud (OMS, 2016) en su sitio web donde refiere que la Salud Ocupacional debe abarcar todos los aspectos de salud y seguridad en el trabajo previniendo y controlando los peligros y basándose principalmente la prevención primaria.

De acuerdo a esto es importante mencionar las definiciones de riesgo, factores de riesgo, trastornos musculoesqueléticos que permiten conocer cómo se generan las enfermedades laborales en los trabajadores respecto a los peligros biomecánicos en empresas manufactureras.

### 5.3.8. Factores de Riesgo en los peligros Biomecánicos.

Son aquellos que pueden desencadenar en el trabajador, fatiga, enfermedades y accidentes laborales, estas pueden tener muchos factores el peligro biomecánico, el diseño de las instalaciones, herramientas, maquinaria.

### 5.3.9. Riesgo.

La Norma Internacional de Normalización (ISO 45001, 2018) refiere en su apartado 3.20 como “efecto incertidumbre o en su ítem 3.21 como el conjunto de actividades relacionadas que transforman elementos de entrada en resultados” (cap. 4).

Así mismo se define como “(...) Combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o exposición peligroso, y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el evento o la exposición”. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012; como se cito en NTC-OHSAS 18001,1999, pag.3)

Tabla 4. *Factores de riesgo*

<b>Factores de riesgo</b>		
<b>Posturas</b>	<b>Movimientos Repetitivos</b>	<b>Manipulación Manual de cargas</b>
<b>Frecuencia de movimientos:</b> Cuando se lleva a una posición forzada cualquier parte del cuerpo	<b>Frecuencia de movimientos:</b> elevada repetición, velocidad, reiteración de en la actividad representando un factor de riesgo	<b>Frecuencia de levantamientos:</b> se hacen en un tiempo determinado varios levantamientos de carga manual provocando fatiga física.
<b>Duración de la postura:</b> durante un tiempo prolongado mantener la misma postura	<b>El uso de fuerza:</b> un factor crítico cuando es intensa y de forma repetitiva	<b>Agarre de la carga:</b> cuando no se cuenta dos agarres adecuados su forma es redonda o resbaladiza
<b>Postura de tronco:</b> por flexión, rotación y la inclinación por encima de los límites de la articulación	<b>Adopción de posturas y movimientos forzados:</b> cuando se trabaja forzando alguna articulación de las extremidades superiores.	<b>Asimetría o torsión del tronco:</b> cuando se mueve el tronco a un lado a o hacia otro manteniendo una carga ya que aumenta la fuerza compresiva en la zona lumbar



<b>Factores de riesgo</b>		
<b>Postura de cuello:</b> flexión, extensión, rotación de cuello fuera de ángulo	<b>Los tiempos de recuperación insuficiente:</b> cuando no se realiza el tiempo de descanso siguiente a un periodo de actividad	<b>Distancia de la carga al cuerpo:</b> cuanto más alejada este la carga mayor será la fuerza compresiva a la columna
<b>Postura de extremidades superior:</b> cuando están en el límite de su rango articular, movimientos de forma significativa y durante bastante tiempo producen riesgo.	<b>La duración del trabajo repetitivo:</b> su riesgo se determina por las horas o los años trabajados	<b>Duración de la tarea:</b> el tiempo de exposición sin una recuperación adecuada presenta un factor de riesgo
<b>Postura extremidades inferiores:</b> las flexiones de rodillas, tobillo y dorsiflexión de forma significativa y durante bastante tiempo producen riesgo	<b>Ritmo:</b> trabajar con lazos ajustados, cantidad de trabajo al realizar, velocidad automática de una máquina	<b>Desplazamiento vertical:</b> levantar objetos desde el suelo o por encima de los hombros

*Nota Tomada de la (Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2010), (Confederación Española de Organizaciones Empresariales, párr.1) (iberley, 2019,párr.3)*

Otros factores que influyen son los internos y externos, herramientas, posturas, elementos de protección que no son adecuados aumenten la exposición del riesgo de los trabajadores.

Todos estos factores de riesgo hacen que se generen lesiones que pueden ser desde leves hasta crónicas debido a la exposición continua estas tienen fases la primera es dolor, cansancio se presentan durante la jornada de trabajo y desaparecen fuera de este lo cual pueden durar meses o años, seguido de la segunda fase donde los síntomas inician al comenzar su jornada laboral y no desaparecen teniendo desórdenes de sueño y disminuye la capacidad laboral este dura meses y por último la tercera etapa persisten todo el tiempo y la dificultad inicia cuando no se puede realizar la tarea más liviana o ligera genera incapacidad.

### 5.3.10. Efectos Sobre la salud

#### 5.3.10.1. Trastornos Musculoesqueléticos

Los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) son lesiones o daños o trastornos de las articulaciones, tejidos de extremidades superiores e inferiores. (Clinica Internacional, 2017)

Así mismo el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) (2012) refiere que los Trastorno Musculoesquelético (TME) relacionado con el trabajo pueden ocasionar lesiones en el sistema locomotor (muscular, esquelético) en los tejidos de las extremidades superiores e inferiores, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se acentúa por tareas como levantar, empujar o jalar objetos. Los síntomas se pueden relacionar con dolor, rigidez, edema (hinchazón), parestesias (adormecimiento) y cosquilleo (párr.1).

Como lo menciona la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2004) los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) son una de las causas principales del ausentismo en el trabajo que genera costos considerables en los sistemas de salud, las características de los trastornos varían según la región del cuerpo y el tipo de trabajo que se desarrolle. Cuando una persona en el trabajo tiene posturas con movimiento repetitivos o mantenidos pueden desarrollar dolores en las extremidades superiores, así mismo cuando hay una manipulación de cargas pueden generar dolores en la región inferior de la espalda (párr. 1)

Tabla 5. Lesiones por segmento

<b>Lesiones en Brazo y codo</b>	
<b>Epicondilitis.</b> Cuando se generan movimientos repetitivos e intensos producen daño en los tendones de los músculos del antebrazo que se adhiere epicóndilo	<b>Epitrocleitis.</b> Al realizar posturas forzadas hay una inflamación de los tendones en los músculos que flexionan la palma de la mano hacia la muñeca, donde el dolor se refiere a la cara interna del codo y del antebrazo
<b>Lesiones en Hombro</b>	

**Tendinitis de Manguito Rotadores.** Al mantener posturas mantenidas o hacer movimientos repetitivos hay una inflamación en los tendones que van pegados a los huesos de la articulación del hombro o llamado Bursa.

---

#### **Lesiones en mano y muñeca**

---

**Síndrome del Canal de Guyon.** Es la compresión del nervio cubital debido los movimientos repetitivos produciendo un síndrome neurológico por el canal de Guyon que recoge la sensibilidad del quinto y mitad del cuarto dedo y músculos propios de la mano

**Síndrome del Túnel Carpiano.** el movimiento repetitivo produce una lesión dando una compresión en el nervio mediano a su paso por la muñeca a nivel del interior del túnel del carpo derivado

**Síndrome De Quervain.** Cuando se está expuesto a movimientos repetitivos se desarrolla una inflamación de los tendones o de las vainas tendinosas que mueven el dedo pulgar hacia fuera.

**Periartritis.** Se da por la repetición de ciertos movimientos donde se da una inflamación de los tejidos que rodean la articulación, motivo por el cual impide realizar determinados movimientos.

*Nota tomada de (ISTAS, 2019), (Becerra Bueno, 2011), (Steinberg, 2018), (MedlinePlus, 2019)*

Cono lo anterior mencionado las lesiones por Trastornos Musculoesqueléticos (TME) regularmente causan molestias o dolores donde se puede ver afectado la persona reduciendo así su movilidad, disminuyendo sus destrezas y capacidades para desarrollar su trabajo y como consecuencia a esto se puede generar una baja productividad, desmotivación al realizar su labor y así se verá afectada su calidad de vida, es por esto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que los trastorno musculoesqueléticos son la principal causa de discapacidad y entre ellas el más frecuente es el dolor lumbar, estas enfermedades le suelen ocurrir a cualquier persona, aunque su prevalencia aumenta con la edad y el tiempo que lleve en la labor que está desarrollando (Organización Mundial de la Salud, 2019)

#### **5.3.11. Métodos existentes para evaluar el nivel del riesgo relacionado con el peligro**

##### **biomecánico**

La Universidad Politécnica de Valencia España en su página web de (Ergonautas, 2015) refiere que los métodos de evaluación sirven para identificar y valorar los factores de peligros latentes como movimientos repetitivos, levantamientos de carga, mantenimiento de posturas

forzadas, posturas estáticas en los lugares de trabajo estos se basan en los resultados y así plantear opciones que minimicen los riesgos asociados a lesiones musculoesqueléticas y que el nivel de la exposición sé aceptable para el trabajador

#### **5.3.12. Lista de Comprobación Ergonómica (condiciones de trabajo)**

Esta herramienta es creada para mejorar las condiciones de trabajo a través de una evaluación básica mejorando la seguridad, la salud y la eficacia. (Ergonautas, 2015)

#### **5.3.13. Cuestionarios Nórdicos. (Detecta Síntomas Iniciales)**

Son preguntas que se realizan para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético

#### **5.3.14. Tablas de Snook y Ciriello. (Manipulación Manual de Cargas)**

“Facilita pautas para la valoración y el diseño de actividades con manipulación manual de cargas considerando las capacidades y limitaciones de los trabajadores, contribuyendo a la reducción de las lesiones lumbares”. (Ergonautas, 2015, pág. 1)

#### **5.3.15. Ecuación de NIOSH. (Manipulación Manual de Cargas)**

Se evalúan tareas en las que se realizan levantamiento de cargas

#### **5.3.16. Método Rula. (Evaluación de posturas)**

“Evalúa el cuerpo entero, frecuencia de movimientos, trabajo estático muscular, fuerza, postura de trabajo. No califica el ángulo de flexión de las piernas, tipo de agarre ni actividad”. (Ergonautas, 2015, pág. 6)

#### **5.3.17. Método Reba. (Evaluación de posturas)**

“Realiza un análisis postural sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles”. (Ergonautas, 2015, pág. 7)

### **5.3.18. Método Owas (Evaluación de posturas)**

“Evaluación del cuerpo entero determina la categoría de riesgo de cada postura, evalúa el riesgo o incomodidad para espalda, brazos y piernas. El método permite la identificación de una serie de posiciones básicas de espalda, brazos, y piernas, que brinda un código en cada postura. No permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición”. (Ergonautas, 2015, pág. 7)

### **5.3.19. OCRA. (Repetividad de movimientos)**

Mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos asociados a posturas inadecuadas o estáticas, falta de descansos o periodos de recuperación, a movimientos repetitivos o forzados, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. (Ergonautas, 2015)

### **5.3.20. Metodología Guía Técnica Colombiana GTC -45**

En el año 2015 se crea el Decreto 1072 el cual Regula el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) por lo cual expide el Decreto Único del Sector Trabajo donde en uno de sus capítulos indica que toda empresa debe adoptar medidas efectivas frente a los peligros que se presente previendo los riesgos al factor humano de igual manera implementar medidas de prevención de enfermedades laborales y accidentes de trabajo implementando una metodología que pueda establecer los controles necesarios.

En Colombia la metodología más utilizada es la Guía Técnica Colombiana (GTC 45) cuyo objetivo es suministrar pautas para la identificación de peligros y valoración de riesgos en Seguridad y Salud en el trabajo.

De acuerdo a lo anterior esta investigación se basará en esta metodología por lo cual se darán a conocer conceptos que sirvieron para el desarrollo del proyecto

### **5.3.20.1. Accidente de Trabajo.**

Por lo cual define el accidente de trabajo como: el “(...) evento inesperado que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una perturbación funcional, lesión, invalidez o la muerte” (Desición 584 De la Comunidad Andina de Naciones, 2004,pag.1)

Así mismo la Comunidad Andina de Naciones lo refiere como “(...) accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo” (Desición 584 De la Comunidad Andina de Naciones, 2004,pag.1)

Según la Ley 1562 de 2012 lo define como “(...) el que origine durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o inversamente, cuando el transporte lo suministre el empleador” (Congreso Colombiano, 2012,pág.3)

De igual forma se considera accidente de trabajo “(...) el que se produzca por la ejecución de deportes lúdicos, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa” (Congreso Colombiano, 2012,pág.3).

### **5.3.20.2. Actividad Rutinaria.**

En la Guía de Implementación para las MIPYMES la define como la actividad que forma parte de la operación normal de la organización, se ha planificado y es estandarizable.

### **5.3.20.3. Actividad no Rutinaria.**

En la Guía de Implementación para las MIPYMES la define como la actividad que no forma parte de la operación normal determinada por su baja frecuencia de ejecución.

#### **5.3.20.4. Análisis del Riesgos.**

Se define como el proceso para comprender la naturaleza del riesgo y determinar el nivel del riesgo.

Así mismo se define como el estudio que se debe hacer sobre las tareas de los trabajadores, identificando riesgos potenciales y determinar los controles para realizar un trabajo seguro. (Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional, 1998)

#### **5.3.20.5. Condiciones de Salud.**

Es el conjunto de situaciones, psicológicas, fisiológicas y socioculturales que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora (ISTAS, 2010)

#### **5.3.20.6. Descripción sociodemográfica.**

Esta se realiza para tenerla como insumo para determinar las condiciones de los trabajadores permitiendo hacer una aproximación a los estilos de la vida de los mismos.

- **Perfil sociodemográfico** resumen las características sociales y demográficas de un grupo de trabajadores según la resolución 0312 de 2019 en su ítem 3.1.1 solicita en su artículo nueve “(...) identificar las características de la población trabajadora edad, sexo, cargos, antigüedad, nivel escolaridad” (Ministerio de trabajo, 2019,pag.8) todo esto para tenerlo de insumo para los diferentes programas que haya en la empresa, para capacitaciones y demás procesos que requieran para caracterizar la población a cargo.

- **Morbilidad sentida Osteomuscular** es aquella que permite identificar la presencia o ausencia de síntomas en la población trabajadora y de esta manera intervenir en los niveles de prevención.

### **5.3.20.7. Condiciones de trabajo**

El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS, 2010) la define como el aspecto de trabajo que puede tener posibles consecuencias negativas referentes a la salud de los trabajadores incluyendo aspectos internos y externos.

También lo podemos definir como todos los elementos, agentes, factores internos y externos de la empresa que influye en la generación de riesgos para la Seguridad y Salud de los trabajadores. (Ministerio de Trabajo, s.f.)

### **5.3.20.8. Controles Existentes.**

Son todas las medidas de control que se tienen para las actividades que se realicen y se aplican generalmente a la fuente, al individuo y medio. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012)

### **5.3.20.9. Enfermedad.**

Es la manifestación de síntomas y signos característicos variando el estado funcional en una o varias partes del cuerpo, por causas conocidas o desconocidas.

- **Enfermedad profesional.** El Ministerio de Protección Social (2011) en el Código Sustantivo de Trabajo en su numeral 1 Artículo 200 la define como: “todo estado patológico que sobrevenga como consecuencia obligada de tipo de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar” (art.1).

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo define como: “Situación física o mental desfavorable identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas” (pág. 2).



#### **5.3.20.10. Evaluación del riesgo.**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo define como el “Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad” (pág. 2).

#### **5.3.20.11. Exposición.**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo refiere como “Escenario en la cual las personas se encuentran en contacto con los peligros” (pág. 2).

#### **5.3.20.12. Fuente.**

“(…) se realiza determinando el grado y la duración dependiendo del peligro y el riesgo al que este expuesto”. (Prevencionar, 2016)

#### **5.3.20.13. Identificación del peligro.**

El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS, 2010) refiere que es “identificar procesos y las tareas donde hallan presencias de peligros y definir sus características”. (párr.1)

La Guía Técnica Colombiana “(…) expone que es un proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características” (GTC 45, 2012,pág.9)

#### **5.3.20.14. Incidente.**

Se define como un evento que puede ser potencialmente dañino, pero que no acarrea consecuencias humanas ni materiales de gravedad. (FREMM, 2007)

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo interpreta como “evento relacionado con el trabajo, en el que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad independiente de su severidad o víctima mortal” (pág.2)

#### **5.3.20.15. Medidas de control.**

“(…) Es la valoración a la exposición como resultado de riesgo no tolerable, o bien pueden adoptarse anticipadamente, integradas en el diseño del equipo y de la instalación” (SantirNet Safety, 2016,párr.2)

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo define como “la (s) medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes” (pág.3)

#### **5.3.20.16. Medio.**

“(…) Son las medidas de seguridad, comprobación del contexto y ambiente laboral disminuyendo los riesgos a los que están expuestos los empleados”. (Prevenir, 2016,párr.2)

#### **5.3.20.17. Individuo.**

“(…) Formación e información a los trabajadores del riesgo biológico con relación a los riesgos para la salud, seguridad e higiene y utilización de equipos de protección”. (Prevenir, 2016,párr.2)

#### **5.3.20.18. Nivel de Consecuencia (NC).**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) es la “el resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente. Medida de la severidad de las consecuencias” (pág.1).

#### **5.3.20.19. Nivel de deficiencia (ND).**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo interpreta como “dimensión de la relación esperable entre el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo” (pág.3)

#### **5.3.20.20. Nivel de exposición (NE).**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo define como “situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral”. (pág.9)

#### **5.3.20.21. Nivel De Probabilidad (NP).**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo interpreta como “el producto del nivel de deficiencia por el nivel de exposición”. (pág.9)

#### **5.3.20.22. Nivel del Riesgo.**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo interpreta como “la magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia”. (pág.9)

#### **5.3.20.23. Probabilidad.**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012).lo define como el “grado de posibilidad de que ocurra un evento no deseado y pueda producir consecuencias” (pág. 3)

#### **5.3.20.24. Proceso.**

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) lo menciona como “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (pág.3)

La Norma Internacional de Normalización (ISO 45001, 2018) define el proceso como el “conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforma las entradas en salidas” (párr.3)

La Unión General de trabajadores lo define como “(...) todas las variables que precisan la ejecución de una tarea en un entorno determinando la salud del trabajador en función de tres variables: física, psicológica y social” (Unión General de Trabajadores, s.f,párr.1)

Los términos de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 fueron relevantes en la realización de nuestro proyecto para realizar la matriz e identificar las variables adecuadamente en el desarrollo y así evaluar los riesgos a los que están enfrentados los trabajadores de la empresa Ico Clean de la ciudad de Bogotá.

## 6. Metodología

### 6.1. Enfoque y alcance de la investigación

El desarrollo del presente proyecto investigativo se llevó a cabo teniendo en cuenta un enfoque investigativo cuantitativo aplicado al total de la población (n=3), donde se recolectaron datos de las herramientas como listas de chequeo, encuestas y se realizó una observación directa el cual permite tener un panorama real para poder hacer un análisis y la elaboración de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos

**Alcance** Esta investigación tiene un alcance de tipo descriptivo ya que se buscó detallar las causas de los peligros y riesgos biomecánicos a los cuales están expuestos los trabajadores.

### 6.2. Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información.

Tabla 6. *Cuadro resumen de Objetivos*

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades	Instrumento	Población o Muestra
Evaluar el nivel de riesgo de los operarios en la empresa Ico Clean en la Ciudad de Bogotá.	Caracterizar a los trabajadores desde el punto de vista sociodemográficamente de la empresa Ico Clean.	Definir el instrumento de recolección de la información	Encuesta	Literatura
		Aplicación de la encuesta, para identificar sociodemográficamente a los trabajadores bajo consentimiento informado	Encuesta online	Personal de la empresa Ico Clean

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades	Instrumento	Población o Muestra
Evaluar el nivel de riesgo de los operarios en la empresa Ico Clean en la Ciudad de Bogotá.	Identificar las tareas críticas en las cuales los operarios se encuentran expuestos al factor de riesgo biomecánico.	Tabulación de datos recolectados	Matriz de Excel	
		Realizar el análisis de la información recolectada	Matriz de Excel	
		Realizar visita de campo para obtener información.	Acta de visita	Personal de la empresa Ico Clean
		Aplicación encuesta de morbilidad, bajo consentimiento informado	Encuesta	Personal empresa Ico Clean
		Aplicación lista de chequeo ergonómica	Evidencias fotográficas autorizadas por la empresa.	
		Tabulación de la encuesta	Matriz Excel	No aplica
		Análisis encuesta y lista de chequeo	Matriz Excel	No aplica
Evaluar el nivel de riesgo de los operarios en la empresa Ico Clean en la Ciudad de Bogotá.	Valorar por medio de la metodología Guía Técnica Colombiana GTC 45-2012 el nivel de riesgo biomecánico.	Elaboración de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos con resultados obtenidos del análisis	GTC 45 Guía de evaluación de Peligros y valoración de los riesgos.	No aplica

*Fuente. Elaboración propia 2020*

### **6.3. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos**

**Caracterizar a los trabajadores desde el punto de vista sociodemográficamente de la empresa.**

Durante la visita de campo realizada el 20 de junio de 2020 ver (Anexo 1) “Acta de visita” y la cual cuenta con previo consentimiento informado ver (Anexos 2) “Consentimientos” se realizó por medio de la aplicación Microsoft Forms una encuesta de perfil sociodemográfico,

la cual permite obtener en detalle datos sobre el estado actual de salud y puesto de trabajo para los tres colaboradores de la empresa Ico Clean.

Se realizó la tabulación en una matriz de Excel para analizar los datos obtenidos.

- **Identificar las tareas de trabajo críticas en las cuales los operarios se encuentran expuestos al factor de riesgo biomecánico.**

En la observación de campo anteriormente indicada se pudo verificar las áreas de trabajo más críticas dentro de la empresa por medio de la elaboración de una lista de verificación ergonómica (LVE) ver (3) “LVE”, avalada por la administradora de riesgo laborales (ARL) Sura de la mano de red internacional de seguridad y salud ocupacional (RIDSSO) la **metodología** que se utilizó al aplicar la lista fue la siguiente y consistió en cinco fases:

Primera fase: Observación directa donde se tomaron datos y fotos de evidencia donde determino las tareas que se encuentran en riesgo, seguido a esto los factores de carga física de trabajo como lo son postural, movimientos y por esfuerzo que pueden estar provocando efectos en los trabajadores y la empresa cuando son inadecuados.

Segunda fase: Se realizaron preguntas de las guías las cuales son de selección única (SI o NO) donde la respuesta NO indica que la condición no se presenta y que es satisfactoria, por otro lado, la respuesta SI evidencia que hay un problema el cual no ha sido detectado y en lo posible ser intervenido y mejorado.

Tercera fase: Identificar las variables a evaluar la carga física por postura y esfuerzos de trabajo las cuales son desarrolladas por cada tarea a los que se ven sometidos los trabajadores.

Cuarta fase: se realiza una formula (regla de tres) donde se tienen en cuenta las respuestas afirmativas por el 100% dividido el total de las preguntas del factor evaluado.

Quinta fase: el porcentaje se ubica en la escala de evaluación de uno a cinco donde se halla la descripción del factor de carga evaluado.

Tabla 7. *Escala de puntuación*

<b>Escala de Puntuación</b>		
<b>Porcentaje</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
<b>0%</b>	1	Situación Satisfactoria
<b>1% .- 25%</b>	2	Débiles molestias: Situación Aceptable, pero es recomendable alguna mejora o corrección
<b>26% - 50%</b>	3	Molestias Medias: Existe riesgo de Fatiga; aspecto claramente mejorable que es conveniente corregir.
<b>51% - 75%</b>	4	Molestias Fuertes: Aparición de Fatiga; aspecto deficiente que es preciso corregir
<b>76% - 100%</b>	5	Nocividad: Condiciones deplorables y es preciso una intervención para replantear el aspecto evaluado

*Fuente tomada de (RIDSSO & ARL SURA, s/f,pág .2-3 como se cito en el programa de VDT"s.,2003-2005)*

### **Observación**

Este método "(...) se basa en la lista Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (LEST) y en evaluar los factores de carga; la puntuación difiere del método original, se diseñó para identificar condiciones ergonómicas más precisas en relación con las tareas" (RIDSSO & ARL SURA, s/f,pág .2-3 como se cito en el programa de VDT"s.,2003-2005).

- **Valorar por medio de la metodología Guía Técnica Colombiana GTC 45-2012 el nivel de riesgo biomecánico**

Para identificar el nivel del riesgo biomecánico se realizaron varias fases

Primera fase: Se eligió la matriz de peligros de la norma Icontec GTC 45-2012.

Segunda fase: Se clasificó las áreas de la empresa y tareas de los colaboradores descritas en las actividades anteriores.

Tercera fase: La identificación del peligro se basó en la tabla de peligro de la GTC-45 2012 donde se definió la descripción del peligro biomecánico y la clasificación por posturas, movimientos y esfuerzos de forma cualitativa.

Cuarta fase: Identificamos los efectos posibles de los peligros sobre la salud y la seguridad de los trabajadores mediante la descripción de los niveles del daño

Tabla 8. Descripción de los niveles del daño

<b>Categoría del daño</b>	<b>Daño leve</b>	<b>Daño moderado</b>	<b>Daño extremo</b>
<b>Salud</b>	Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza), enfermedad temporal que produce malestar (ejemplo: diarrea)	Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desórdenes de las extremidades superiores.	Enfermedades agudas o crónicas, que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
<b>Seguridad.</b>	Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones, irritaciones del ojo por material particulado.	Laceraciones, heridas profundas, quemaduras de primer grado; conmoción cerebral, esguinces graves, fracturas de huesos cortos.	Lesiones que generen amputaciones, fracturas de huesos largos, trauma craneo encefálico, alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal.

*Fuente tomada de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 11)*

Esta evaluación permitió recolectar, organizar y analizar la información para calcular el nivel de deficiencia, exposición, probabilidad y consecuencia del nivel del riesgo, se tomará como guía la valoración semicuantitativa de los peligros higiénicos, ya que la metodología no



establece para estos solo una determinación si no lo hace mixta, a continuación, los niveles que se tuvieron en cuenta al momento de determinar el nivel de riesgo

### Nivel de Deficiencia (ND)

Para determinar el nivel de deficiencia de los peligros biomecánicos se midió a través de las escalas cualitativas y así poder iniciar la valoración de los riesgos proporcionados por las siguientes tablas la GTC-45

Tabla 9. *Determinación del nivel de deficiencia cualitativa por posturas*

Nivel de Deficiencia	Significado
<b>Muy Alto (MA)</b>	Postura con un riesgo extremo de lesión musculoesqueléticas. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente
<b>Alto (A)</b>	Posturas de trabajo con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.
<b>Medio (M)</b>	Posturas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.
<b>Bajo (B)</b>	Posturas que se consideran normales, con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, y en las que puede ser necesaria alguna acción.

*Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 24)*

Tabla 10. *Determinación del nivel de deficiencia cualitativa por movimientos repetitivos*

Nivel de Deficiencia	Significado
<b>Muy Alto (MA)</b>	Actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, a un ritmo difícil de mantener (ciclos de trabajo menores a 30 s o 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).
<b>Alto (A)</b>	Actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas ocasionales (ciclos de trabajo menores a 30 s o 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).

<b>Nivel de Deficiencia</b>	<b>Significado</b>
<b>Medio (M)</b>	Actividad que exige movimientos lentos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas cortas.
<b>Bajo (B)</b>	Actividad que involucra cualquier segmento corporal con exposición inferior al 50% del tiempo de trabajo, en el cual hay pausas programadas.

Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 24)

Tabla 11. *Determinación del nivel de deficiencia cualitativa por esfuerzo*

<b>Nivel de Deficiencia</b>	<b>Significado</b>
<b>Muy Alto (MA)</b>	Actividad intensa en donde el esfuerzo es visible en la expresión facial del trabajador y/o la contracción muscular es visible.
<b>Alto (A)</b>	Actividad pesada, con resistencia
<b>Medio (M)</b>	Actividad con esfuerzo moderado.
<b>Bajo (B)</b>	No hay esfuerzo aparente, ni resistencia, y existe libertad de movimientos.

Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 25)

Tabla 12. *Determinación del nivel de deficiencia cualitativa por manipulación manual de carga*

<b>Nivel de Deficiencia</b>	<b>Significado</b>
<b>Muy Alto (MA)</b>	Manipulación manual de cargas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.
<b>Alto (A)</b>	Manipulación manual de cargas con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.
<b>Medio (M)</b>	Manipulación manual de cargas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.
<b>Bajo (B)</b>	Manipulación manual de cargas con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, puede ser necesaria alguna acción.

Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 25)

Ya tenemos el nivel de deficiencia por cada peligro biomecánico se realizó la asignación cuantitativa del valor de deficiencia por cada peligro y nivel.

Tabla 13. *Determinación del nivel de deficiencia cuantitativa para los peligros biomecánicos*

<b>Nivel de Deficiencia</b>	<b>Significado</b>
<b>Muy Alto (MA)</b>	Manipulación manual de cargas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.
<b>Alto (A)</b>	Manipulación manual de cargas con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.
<b>Medio (M)</b>	Manipulación manual de cargas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.
<b>Bajo (B)</b>	Manipulación manual de cargas con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, puede ser necesaria alguna acción.

*Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 13)*

#### **Nivel de Exposición (NE)**

Para la evaluación del nivel de exposición se evaluó el tiempo determinado que realiza la tarea durante la jornada de trabajo, aplicando los criterios de la siguiente manera:

Tabla 14. *Nivel de Exposición*

<b>Nivel de Exposición</b>	<b>Valor de NE</b>	<b>Significado</b>
<b>Continua (EC)</b>	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
<b>Frecuente (EF)</b>	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
<b>Ocasional (EO)</b>	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
<b>Esporádica (EE)</b>	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

*Nota toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 13)*

Para la evaluación del nivel de probabilidad este es el producto de los niveles de deficiencia (ND) y de exposición (NE) fue necesario realizar la siguiente operación:

$$NP = ND \times NE$$

Seguido a esto se revisó la tabla de determinación del nivel de probabilidad donde ubicamos en la casilla de la izquierda el resultado de la deficiencia y en la casilla superior el resultado del nivel de exposición.

Tabla 15. *Determinación del nivel de la probabilidad*

Niveles de Probabilidad	Nivel de Exposición (NE)				
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia	10	MA – 40	MA – 30	A – 20	A – 10
	6	MA – 24	A – 18	A – 12	M – 6
(ND)	2	M – 8	M – 6	B – 4	B – 2

Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 13)

Este resultado del nivel de la probabilidad se interpretó de acuerdo con el significado de la siguiente descripción, sin embargo, se tomó como referencia los valores cualitativos de la GTC 45 para poder dar la interpretación más objetiva sobre el nivel del riesgo

Tabla 16. *Significado de los diferentes niveles de probabilidad*

Nivel de probabilidad	NP	Significado
<b>Muy Alto (MA)</b>	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
<b>Alto (A)</b>	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
<b>Medio (M)</b>	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
<b>Bajo (B)</b>	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 24)

### Nivel de Consecuencias (NC)

Se tuvo en cuenta la consecuencia más grave que se presenta en la tarea en cuanto a lesión o enfermedad que realiza el trabajador su valoración se realizó a través de:

Tabla 17. *Determinación del nivel de consecuencia*

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños Personales
<b>Mortal o Catastrófico (M)</b>	100	Muerte (s)
<b>Muy grave (MG)</b>	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
<b>Grave (G)</b>	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
<b>Leve (L)</b>	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 14)

Finalmente, para determinar el nivel del riesgo se combina el nivel de probabilidad y el de consecuencias y este se interpretó de acuerdo a los criterios de la siguiente tabla

Tabla 18. *Determinación del nivel de riesgo*

Niveles de Riesgo NR= NPXNC		Nivel de Exposición (NE)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecue ncias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1000	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500 – 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400 240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 14)

Seguido a determinar el nivel de riesgo se revisó el significado del nivel del riesgo por medio de la siguiente tabla:

Tabla 19. *Significado del nivel del riesgo*

<b>Nivel de riesgo y de intervención</b>	<b>Valor de NR</b>	<b>Significado</b>
<b>I</b>	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
<b>II</b>	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato
<b>III</b>	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
<b>IV</b>	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.

*Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 14)*

Por último, determinado el valor del riesgo se procedió a identificar el significado del nivel de riesgo para poder clasificar la aceptabilidad del riesgo

Tabla 20. *Aceptabilidad del riesgo*

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Significado</b>
<b>I</b>	No aceptable
<b>II</b>	No Aceptable o Aceptable con control específico
<b>III</b>	Aceptable
<b>IV</b>	Aceptable

*Fuente toma de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012, pág. 14)*

Seguido a esto se procedió a decidir los controles de mejora y las medidas de intervención.

## 7. Resultados

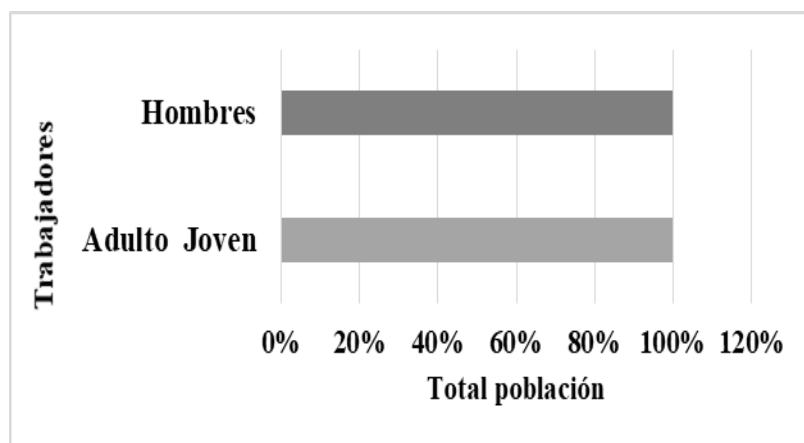
### 7.1. Caracterizar a los trabajadores de la empresa desde el punto de vista sociodemográfico

#### 7.1.1 Encuesta Sociodemográfica

La encuesta de perfil sociodemográfico es una herramienta muy útil la cual permitió hacer una descripción en cuanto a características sociales y demográficas de un grupo de trabajadores, la cual se procede a tabular ver (Anexo 5) arrojando los siguientes resultados.

Dentro de la población a la cual se aplicó la encuesta se puede evidenciar que está en un rango de edad de 20 a 30 años, el (100%) de ellos son hombres siendo así adultos jóvenes los cuales están en etapa productiva, teniendo un mejor estado físico para realizar las diferentes tareas en procesos operativos y un menor riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, pero no están exentos de presentar dolor en la zona lumbar, siendo las lesiones por sobreesfuerzo las más recurrentes.

Figura 3 . Población

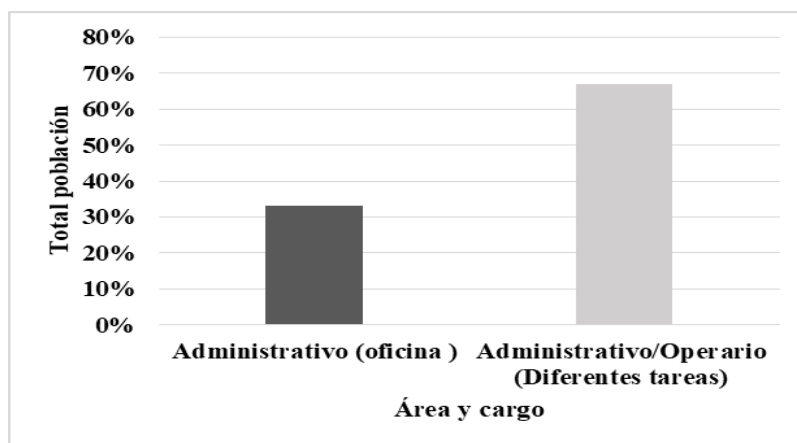


Fuente: Elaboración propia 2020

Los cargos existentes en la empresa son administrativo y operativo lo cual permitió identificar que no hay cargos determinados, el (67%) realiza diferentes funciones distribuidas en

el área operativa como lo son producción, almacenamiento, despacho (carga y descarga del producto) y labores administrativas, el otro (33%) realizan solo trabajo de oficina, por otro lado, se evidencio que hay carencia de personal para cubrir todos los cargos.

Figura 4 .Cargo y área de trabajo

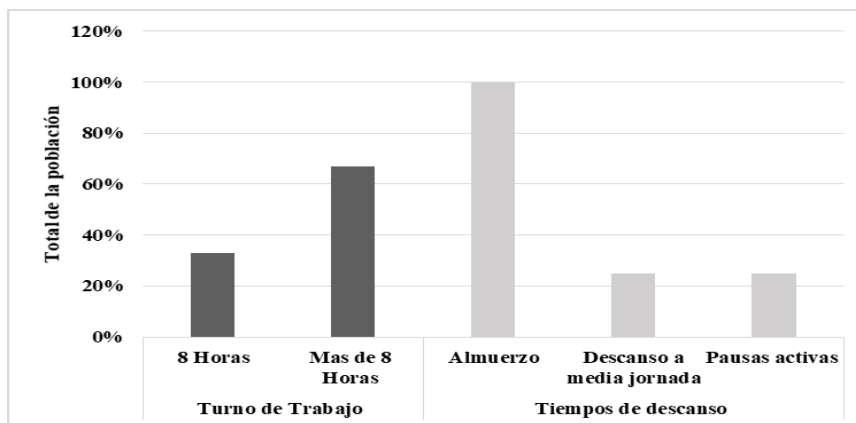


*Fuente: Elaboración propia 2020*

Dentro de los resultados obtenidos se evidencia que los turnos de ocho horas tienen una prevalencia con un (67%) y en un (33%) excede el horario de trabajo reglamentado más de las ocho horas de trabajo, en este turno de trabajo toman periodos de descanso distribuidos en pausas activas y media jornada con un (25%) esto quiere decir que no todos lo hacen, aun así, el (100%) toma el periodo de almuerzo. por lo cual que no tomen estos espacios puede generar signos de fatiga corporal los cuales pueden presentarse enfermedades laborales o accidentes de trabajo por exceso de carga laboral.



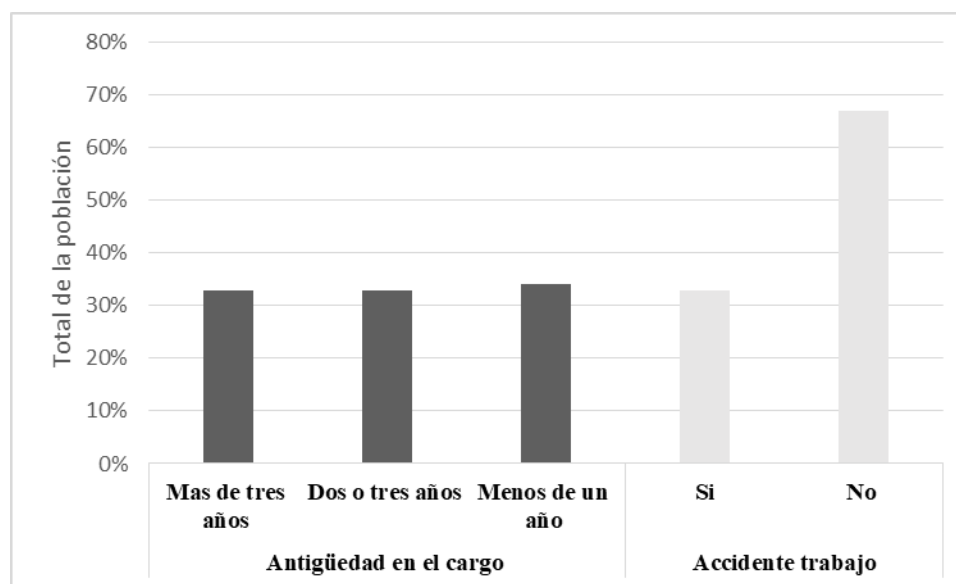
Figura 5. Horario laboral y tiempos de descanso



Fuente: Elaboración propia 2020

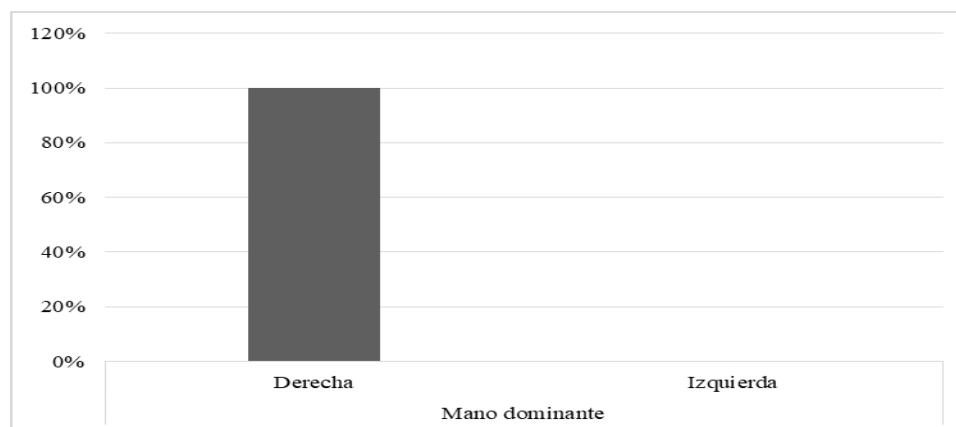
Los rangos de antigüedad en el cargo en la empresa varían entre un año y más de tres años teniendo un porcentaje del (33%) respectivamente esto es un indicador de estabilidad laboral en la empresa, en este tiempo entre los trabajadores se presentó un accidente de trabajo.

Figura 6. Antigüedad en el cargo y accidente laboral



Fuente: Elaboración propia, 2020

La población estudiada el (100%) su mano dominante es la derecha el cual indico que a futuro van a tener más desgaste en los músculos del miembro superior y tener mayor probabilidad de lesiones osteomusculares de la parte dominante del cuerpo puede ser por sobre uso de los músculos y articulaciones.

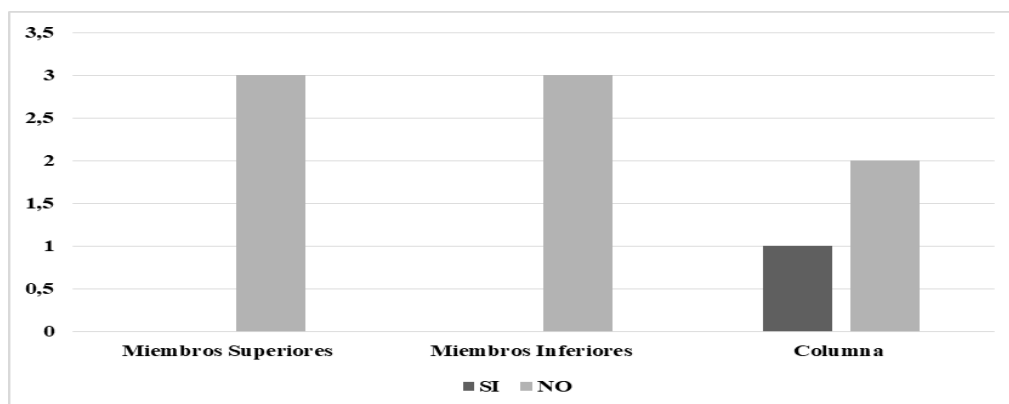
Figura 7. *Mano Dominante*

*Fuente: Elaboración propia, 2020*

### 7.1.2. Encuesta de Morbilidad Sentida

Con la información recolectada se procedió a tabular la encuesta de morbilidad sentida la cual se realiza para que el individuo proporcione datos acerca de su salud que no necesariamente represente un diagnóstico, esta se hace a partir de sus conocimientos sin que se constituya un diagnóstico clínico formal aplicada ver (Anexo 5) arrojando los siguientes resultados.

Como podemos observar los trabajadores no tienen ninguna enfermedad de base refiriendo así que en el momento a realizar la encuesta tenemos una población sana, pero se evidencia que hay aparición de síntomas en el segmento de la columna indicando que hay síntomas en cuello espalda media y espalda baja cintura.

Figura 8. *Diagnóstico de enfermedad y síntomas*

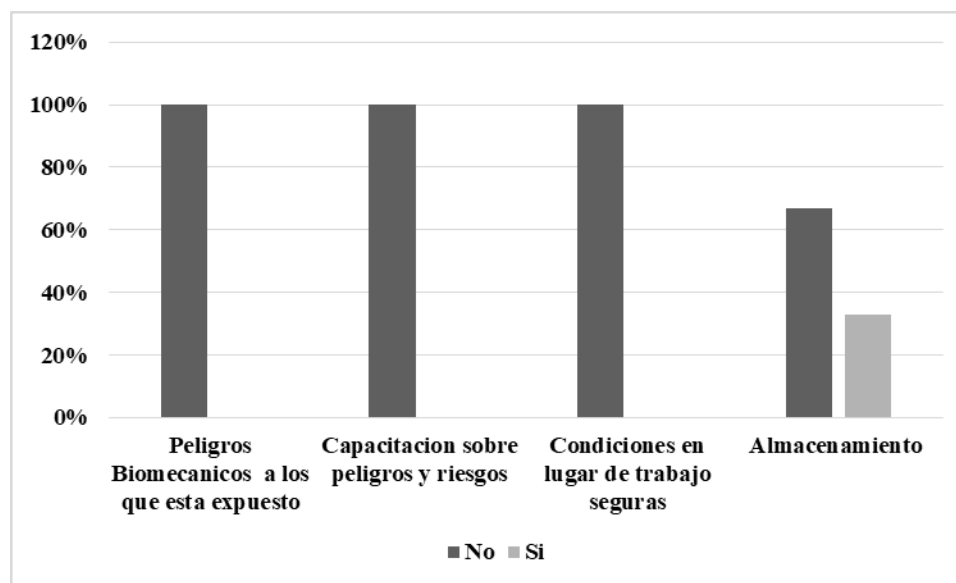
*Fuente: Elaboración propia, 2020*

### 7.1.3. Encuesta de condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo son todos aquellos aspectos que inciden sobre la labor que realizamos, pueden ser: ambientales, organizacionales y tecnológicas, en este caso se aplica en la encuesta ver (Anexo 5) la interacción de los espacios, capacitaciones, herramientas que permitieron conocer un poco más de los peligros biomecánicos a los que están enfrentados los trabajadores, realizando la tabulación de la encuesta se encontró:

Dentro de la población se puede evidenciar que el (100%) no tienen conocimientos a los peligros biomecánicos que están expuestos en el sitio de trabajo, no han tenido capacitaciones sobre estos, sin embargo, ellos refieren tener unas condiciones seguras en las instalaciones sin embargo el (67%) de la población encuestada indican no tener espacios adecuados para el almacenamiento de los productos estando propensos a desarrollar accidentes o enfermedades laborales.

Figura 9. *Condiciones de Trabajo*

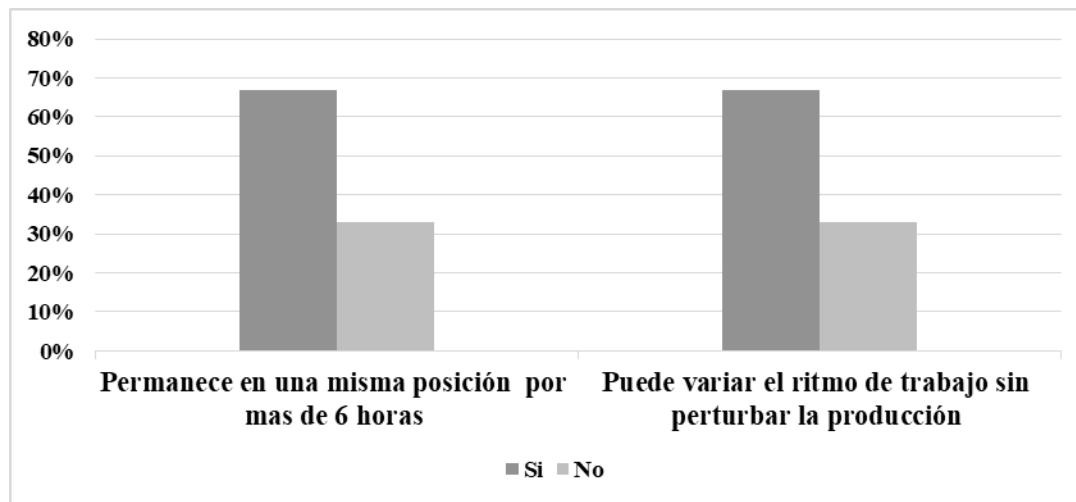


*Fuente: Elaboración propia, 2020*

Se evidencia que los trabajadores durante la mayoría de su labor están de pie con un (67%) y el otro (33%) están sentados, lo que indica que están presentando una postura

prolongada en su jornada laboral, adicional los trabajadores pueden variar el ritmo de trabajo sin afectar la producción, mientras el (33%) si se ve afectada.

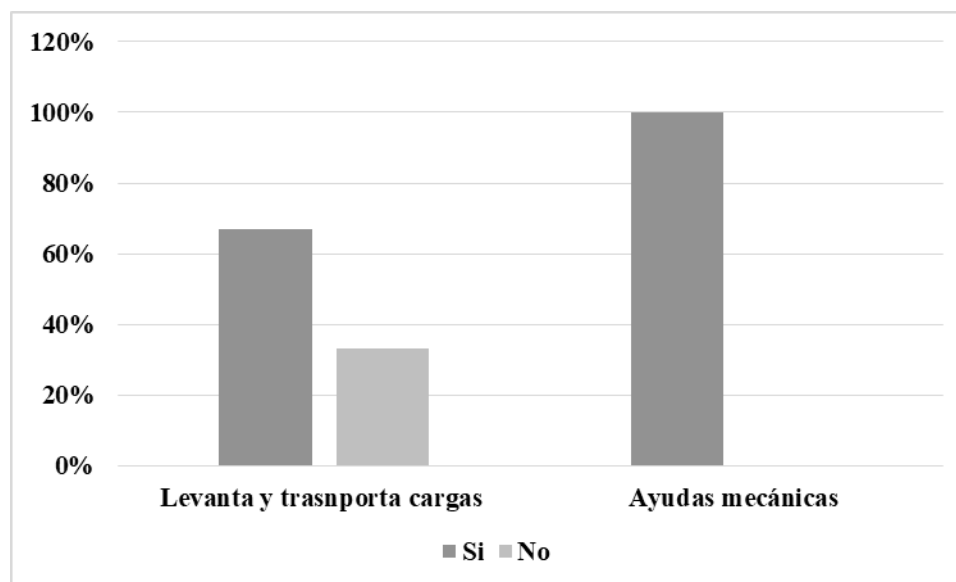
Figura 10. *Permanece en una misma posición*



Fuente: Elaboración propia, 2020

Como se observa el (67%) trabajadores realizan la tarea de levantamiento y trasporte de cargas el otro (33%) no, sin embargo, cuentan con ayudas mecánicas para desarrollar su esta labor

Figura 11. *Levantamiento de carga,ayudas mecanicas*



Fuente: Elaboración propia, 2020




### **7.1.3.1. Síntesis**




El resultado de la encuesta que se realizó a los tres trabajadores de la empresa Ico Clean permitió conocer que son adultos jóvenes, en su totalidad hombres, con un horario laboral de ocho horas donde se permiten los descansos lo cual hace que tengan una exposición menor al factor del riesgo; se definió que en el área operativa es donde se realizan la mayoría de tareas, pero la empresa no cuenta con personal suficiente y por esto se presenta una carga laboral alta, de igual forma, uno de los trabajadores refirió presentar dolores en columna y cuello sin embargo menciona que no presenta antecedentes previos osteomusculares lo cual se pudo asociar estos síntomas al desarrollo actual de su trabajo, desconocen los peligros y riesgos a los que están enfrentados y no reciben capacitaciones sobre posturas basados en esto se empezó a evaluar el riesgo que tienen en la empresa.

### **7.2. Definir las tareas de trabajo en las cuales los operarios se encuentran expuestos al factor de riesgo.**

La parte administrativa cuenta con un trabajador desempeñando el cargo de representante legal y gerente de la empresa, solo realiza tareas comprendidas en labores de oficina por lo tanto se define la tarea, pero no es objeto de este estudio. La parte de producción cuenta con dos trabajadores, los cuales realizan todas las labores operativas por medio de observación el día de la visita se logró realizar la identificación de las tareas que realizan los operarios enfocados en:

Tabla 21 *Descripción de la tarea*

Proceso	Cargo	Tarea	No. de trabajadores por tarea	Descripción del trabajo	Tiempo de exposición	Evidencia Fotográfica
<b>Producción</b>	Operario	Traslado de materia prima al sitio de producción	1	El operario traslada materia prima desde la parte de almacenamiento hasta el área de producción por medio de ayuda mecánica, sin embargo, esta ayuda no tiene condiciones óptimas, esta tarea la realiza solo y es diaria	30 minutos	
<b>Producción</b>	Operario	Preparación de la mezcla	2	El operario pone en marcha la máquina de mezcla y va realizando la incorporación manual de los productos, mientras otro operario realiza la mezcla manual	2 horas	
<b>Producción</b>	Operario	Llenado del producto	1	El operario mediante un embolo lo coloca en el galón donde el mismo lo sostiene con la mano no dominante y con la mano dominante realiza el llenado en el recipiente.	1 hora	

Proceso	Cargo	Tarea	No. de trabajadores por tarea	Descripción del trabajo	Tiempo de exposición	Evidencia Fotográfica
<b>Control de calidad</b>	Operario	Sellado Limpieza, etiquetado	1	El operario realiza el sellado, limpieza de los recipientes y etiquetado donde los productos siempre están a nivel de piso	3 horas	
<b>Almacenamiento</b>	Operario	Trasladar el producto desde producción a almacenamiento	1	El operario hace el transporte de los galones al sitio de almacenamiento los cuales los recoge a nivel de piso, los coloca en la ayuda mecánica donde son trasladados y puestos en almacenamiento	1 hora	
<b>Alistamiento de pedidos</b>	Operario	Carga pedidos	1	El operario verifica contra lista los pedidos empieza el cargue hacia la camioneta de los galones y las garrafas de manera manual	1 hora	

*Fuente Propia, 2020*

Por medio de la lista de verificación ergonómica Ver (Anexo 3) permitió evaluar el factor de carga física y el riesgo ergonómico que puedan estar presentes en los trabajadores de la empresa Ico Clean

#### 7.2.1.1. Resultados Lista de Verificación de Ergonomía

Se realizó la aplicación de la lista de verificación ergonómica Ver (Anexo 3) por tareas de acuerdo a los procesos de producción y almacenamiento

La primera variable que se tomo fue la de carga física postural donde evalúa las posturas prolongada, forzada y anti gravitacional, la cual tiene 12 preguntas con respuesta cerrada depende de las preguntas contestadas y por medio de una regla de tres se le dará el porcentaje el valor y la descripción el nivel del factor de carga y arrojo los siguientes resultados

Tabla 22. Carga física postural

Área	Tarea	Carga física postural	Descripción
<b>Producción</b>	Traslado de materia prima al sitio de producción	17%	<b>Débiles molestias:</b> Situación Aceptable, pero es recomendable alguna mejora o corrección
	Mezcla del producto	17%	<b>Débiles molestias:</b> Situación Aceptable, pero es recomendable alguna mejora o corrección
	Llenado del producto	17%	<b>Débiles molestias:</b> Situación Aceptable, pero es recomendable alguna mejora o corrección
	Sellado limpieza, etiquetado	25%	<b>Débiles molestias:</b> Situación Aceptable, pero es recomendable alguna mejora o corrección
<b>Almacenamiento</b>	Trasladar el producto desde producción a almacenamiento	58%	<b>Molestias Fuertes:</b> Aparición de Fatiga; aspecto deficiente que es preciso corregir
	Carga de pedidos	50%	<b>Molestias Fuertes:</b> Aparición de Fatiga; aspecto deficiente que es preciso corregir

Fuente Propia, 2020



La segunda variable que se tomo fue la de carga física por esfuerzos donde evalúa la manipulación manual de carga, la cual tiene 10 preguntas con respuesta cerrada depende de las preguntas contestadas y por medio de una regla de tres se le dará el porcentaje el valor y la descripción el nivel del factor de carga y arrojó los siguientes resultados

Tabla 23. *Carga física por esfuerzo*

Área	Tarea	Carga física por esfuerzos	Descripción
<b>Producción</b>	Preparación del producto	80%	<b>Nocividad:</b> Condiciones deplorables y es preciso una intervención para replantear el aspecto evaluado
	Mezcla del producto	80%	<b>Nocividad:</b> Condiciones deplorables y es preciso una intervención para replantear el aspecto evaluado
	Llenado del producto	80%	<b>Nocividad:</b> Condiciones deplorables y es preciso una intervención para replantear el aspecto evaluado
	Sellado del producto	70%	<b>Molestias Fuertes:</b> Aparición de Fatiga; aspecto deficiente que es preciso corregir
<b>Almacenamiento</b>	Transporte a almacenamiento	100%	<b>Nocividad:</b> Condiciones deplorables y es preciso una intervención para replantear el aspecto evaluado
	Carga de pedidos	100%	<b>Nocividad:</b> Condiciones deplorables y es preciso una intervención para replantear el aspecto evaluado

*Fuente propia, 2020*

Dentro de la zona operativa se encuentran las áreas de producción y almacenamiento donde se evidencio por medio de la lista que los trabajadores deben realizar la mayoría de las tareas de forma manual, con posturas forzadas, sin herramientas de apoyo y realizando sobre esfuerzos de cargas mayores a los 20kg.

La carga física por movimientos repetitivos no se evaluó ya que los trabajadores a pesar de que realizan movimientos por sus labores no se consideran repetitivos ya que no tienen las características

Los resultados anteriores permitieron visualizar un panorama más amplio de las tareas que presentan la mayor carga física realizada por los trabajadores de la empresa Ico Clean, estos resultados ayudaron a realizar una evaluación más objetiva del nivel de riesgo

### **7.3. Evaluar el nivel de riesgo biomecánico a partir de la matriz de peligros GTC 45-2012**

La Guía Técnica Colombiana GTC -45 2012 utiliza una metodología semicuantitativa para la identificación de peligros biomecánicos y valoración de riesgo, ya que no cuenta con una medición disponible se utiliza algunas escalas cualitativas para determinar el nivel de deficiencia y posteriormente hacer la valoración del riesgo.

Se tomaron en cuenta los peligros por postura, esfuerzo y manipulación de cargas no se tendrá en cuenta movimientos repetitivos ya que al realizar las medición los trabajadores de Ico Clean no se encontró que tuvieran” ciclos de trabajo menores a 30 segundos o un minuto o que la contracción de movimientos dure más de 50% de la jornada” (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012,pag.24)

Para evaluar el riesgo se realizó por fases

La primera fase fue determinar los procesos y tareas anteriormente descritas.

La segunda fase se tuvo en cuenta los niveles de daño que puede ocasionar estos peligros teniendo como consecuencias a corto plazo accidentes de trabajo y a largo plazo enfermedades este se clasifica en daños leves, moderados y extremos explicados anteriormente.

La tercera fase fue identificar los controles existentes que se tienen para el peligro.

La cuarta fase se realizó la identificación de peligros por medio de la tabla de peligros de la Guía técnica Colombia GTC 45-2012 donde los clasifica por posturas, esfuerzos, y manipulación manual de cargas los cuales se tomaron para la realización de la matriz.

La quinta fase se realizó la evaluación del riesgo de la siguiente manera, se tomó de ejemplo uno de los resultados por postura prologada del proceso de producción de la tarea traslado de materia prima al sitio de producción.

Para la evaluación del riesgo se requiere determinar el nivel de deficiencia, exposición probabilidad, consecuencia y finalmente determinar el riesgo

Para el Nivel de Deficiencia (ND) se aplicó la medición del peligro higiénico que es cualitativa, en este caso según observación, me da un nivel de deficiencia medio, el cual indica que la postura con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre la que se precisa una modificación, aunque no inmediata.

Seguido a esto la metodología me permite dar un valor sugerido en los niveles de deficiencia de peligro industrial el cual me indica que el nivel medio tiene una valoración de dos.

Después se determinó los niveles por la metodología del peligro industrial, donde el nivel de exposición es tres (3) el cual me dice que la situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo corto, para poder dar esta valoración se evaluó el tiempo que dura el operario realizando la tarea donde mantiene una postura bípeda durante la mayoría de tiempo de la jornada.

Estos resultados arrojan el nivel de probabilidad, el cual es la multiplicación del nivel de deficiencia por el de exposición dando como resultado seis (6), el cual significa la posibilidad de que suceda el daño alguna vez.

A continuación de este se procedió a determinar el nivel de consecuencia el cual se tuvo en cuenta la consecuencia directa más grave, donde la valoración es de 25 (grave) indicando que puede tener lesiones o enfermedades con incapacidad temporal.

Para evaluar el nivel del riesgo se tuvo en cuenta el Nivel de Probabilidad (6) y el Nivel de consecuencia (25) la multiplicación de estos dos me arroja una valoración de riesgo 150 y un nivel de intervención II el cual me dice que el nivel de riesgo es aceptable con control en específico, donde se debe adoptar o corregir las medidas de control.

Tabla 24. Consolidado Matriz de riegos

	Tareas	POSTURA (Prolongada, forzada)								ESFUERZO								MANIPULACION DE CARGAS							
		ND	NE	NP	INT NP	NC	NR	INTER NR	ACEP	ND	NE	NP	INT NP	NC	NR	INTER NR	ACEP	ND	NE	NP	INT NP	NC	NR	INTER NR	ACEP
2 TRABAJADORES	Traslado de materia prima al sitio de producción	2	3	6	M	25	150	II	ACE	6	3	18	A	25	450	II	ACE	6	4	24	MA	25	600	I	NA
	Preparación de la mezcla	2	3	6	M	25	150	II	ACE	6	4	24	MA	10	240	II	ACE	6	4	24	MA	25	600	I	NA
	Llenado del producto	2	3	6	M	25	150	II	ACE	6	3	18	A	25	450	II	ACE	6	4	24	MA	25	600	I	NA
	Sellado, limpieza y etiquetado	2	3	6	M	25	150	II	ACE	6	4	24	MA	25	600	I	NA	6	3	18	A	25	450	II	ACE
	Traslado de producto desde producción hasta almacenamiento	6	4	24	MA	10	240	II	ACE	10	4	40	MA	25	1000	I	NA	10	4	40	MA	25	1000	I	NA
	Carga de pedidos	6	4	24	MA	10	240	II	ACE	6	4	24	MA	25	600	I	NA	6	4	24	MA	25	600	I	NA
		M= Medio				MA= Muy Alto				AC  Aceptable con Control Especifico				NA  No Aceptable											

Fuente propia, 2020

### 7.3.1. Síntesis

Como resultado de la aplicación de la matriz GTC-45 se logró identificar que los peligros biomecánicos por postura (prolongada y forzada) para las seis tareas en cuanto al nivel de riesgo su resultado es de II y su valoración es aceptable con control específico, en cuanto al esfuerzo y

manipulación de cargas se obtuvo nivel de riesgo I y II entre las tareas ejecutadas por los trabajadores siendo así necesario tomar medidas específicas e inmediatas en la empresa para así evitar a futuro posibles enfermedades laborales originadas por los riesgos. (ver Anexo 4) “Matriz GTC 45-2012”

## 8. Presupuesto

Para calcular el presupuesto se tuvo en cuenta el tiempo invertido por el equipo de trabajo, en este caso dos estudiantes por 60 días del tiempo en que se realizó la investigación, así mismo el transporte para la realización de la visita de campo por una de las integrantes y por último el servicio de internet para los equipos de cómputo, para un total de \$1.864.640.

Tabla 25. *Presupuesto*

<b>Presupuesto Proyecto</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario Día</b>	<b>Valor Unitario Mes</b>	<b>Total</b>
<b>Personal</b>	2	\$ 13.497	\$ 809.820	\$ 1.619.640
<b>Salidas de campo</b>	2	\$ 2.500	\$ 5.000	\$ 5.000
<b>Internet</b>	2	\$ 120.000	\$ 240.000	\$ 240.000
<b>Total</b>				\$ 1.864.640

*Fuente Propia, 2020*

## 9. Conclusiones

Al realizar la encuesta sociodemográfica se concluye que los trabajadores están en edad apta para el trabajo asignado, no tienen funciones definidas, cumplen con su horario laboral, más sin embargo se concluye que la empresa actualmente tiene alta demanda lo cual no permite descansos de pausas activas lo que genera sobre carga física y así aumentan el riesgo en trastornos musculoesqueléticos; así mismo se concluye que la empresa debe realizar seguimiento y brindar medidas de intervención para prevenir accidentes laborales.

Por otro lado en la encuesta de condiciones de trabajo, se determinó que los trabajadores desconocen sus peligros biomecánicos y riesgos respectivos a las actividades que desempeñan, adicionalmente se concluye que los trabajadores permanecen mayor parte de su tiempo laboral de pie, levantando y transportando carga de forma manual ya que cuenta solamente con una ayuda mecánica para apoyar sus actividades, sin embargo esta herramienta es insegura al no tener abrazaderas que permitan la estabilidad de los objetos que trasladan, lo que pone en riesgo la seguridad del colaborador y que a futuro se materialice un accidente laboral.

Se concluyó también por medio de la lista de verificación ergonómica que todas las tareas que desarrollan los colaboradores presentan una evaluación nociva en carga física por esfuerzos, lo que se presenta por ausencia de capacitaciones en manipulación manual de cargas, por falta de herramientas adecuadas para carga y descarga, por espacios inadecuados que generen desarrollo de actividades de forma mecánica; de igual forma se debe prestar atención a las condiciones del puesto de trabajo, por deficiencia de orden y aseo en el establecimiento, lo que genera un aumento del factor de riesgo biomecánico en esta área.

Por otro lado de acuerdo a la Matriz GTC 45 se definió las áreas de acuerdo a su riesgo donde se evidencio lo siguiente: áreas de riesgo medio biomecánico: Operativa, en donde se realizan actividades de preparación de producto, llenado de producto, limpieza, rotulado, etiquetado y almacenamiento donde se realiza la actividad de carga y descarga de producto para disposición final; el área más crítica en la empresa fue: el proceso de almacenamiento, donde se realizan las tareas de traslado de producto desde producción a almacenamiento y Alistamiento de pedidos como se puede evidenciar en la matriz (ver Anexo 4) “Matriz GTC 45-2012”, para cada uno de estos se brindó medidas de intervención sugeridas a la empresa, pero que deben ser desarrolladas acorde a asesoría previa por profesional en seguridad y salud en el trabajo.

Para la realización de este trabajo se presentó un inconveniente el cual fue que al consultar diferentes fuentes para lograr obtener los resultados deseados se indicaba aplicar los métodos REBA, NIOSH, entre otros, sin embargo no era posible, ya que se requiere una especialidad en ergonomía con la cual no se cuenta en el equipo de trabajo, por otro lado por las restricciones de la cuarentena establecidas por el gobierno local fue difícil coordinar la visita a sitio para la inspección, donde finalmente se logró concretar un día para realizar la visita cumpliendo con los protocolos de bioseguridad que nos exigía la empresa para el ingreso.

## 10. Referencias

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2020). *Trastornos Musculoesqueléticos*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Aghilinejad, M., Choobineh, A. R., Sadeghi, Z., Nouri, M. K., & Ahmadi, A. B. (Abril de 2012). Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Iranian Steel Workers. *Medical Sciences*(4), 6. Recuperado el 12 de Julio de 2020, de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1014270049?accountid=48797>
- Ak, A., Ba, T., & Adebisi, O. A. (Abril de 2013). loPrevalencia, patrón e impacto de los trastornos musculoesqueléticos entre los operadores de máquinas de coser en Surulere, área del gobierno local del estado de Lagos, Nigeria. *Revista india de fisioterapia y terapia ocupacional ; Nueva Delhi*, 6. doi:<https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/indianjournalshealth/docview/1428297299/abstract/A34AF023343745DEPQ/31?accountid=48797>
- Asociación Internacional de Ergonomía. (2000). *AEE*. Recuperado el 06 de Julio de 2020, de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Asociación Internacional de Ergonomía. (S/F). *AEE*. Recuperado el 06 de Julio de 2020, de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Balderas López, M., Zamora Macorra, M., & Martínez Alcántara, S. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Scielo*. Recuperado el 12 de Julio de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-62662019000100129&lang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662019000100129&lang=es)



- Becerra Bueno, J. M. (10 de Octubre de 2011). *Becerra Bueno, José M.* Recuperado el 11 de Julio de 2020, de [https://www.docvadis.es/jose.becerrabueno/page/mi\\_guia\\_medica/enfermedad/tengo\\_una\\_periartritis\\_del\\_hombro\\_de\\_donde\\_proviene\\_el\\_dolor.html#:~:text=Una%20periartritis%20es%20una%20inflamaci%C3%B3n,se%20produce%20en%20esta%20zona.](https://www.docvadis.es/jose.becerrabueno/page/mi_guia_medica/enfermedad/tengo_una_periartritis_del_hombro_de_donde_proviene_el_dolor.html#:~:text=Una%20periartritis%20es%20una%20inflamaci%C3%B3n,se%20produce%20en%20esta%20zona.)
- Cañas Delgado, J. J. (2013). *Portal Union General de Trabajadores.* Obtenido de <http://portal.ugt.org/saludlaboral/observatorio/publicaciones/new2013/GuiaErgonomia.pdf>
- Carmona Portocarrero, L., Alvis Estrada, L., & Castillo ávila, I. (2013). Prevalencia del dolor del aparato locomotor en trabajadores que manipulan carga en una empresa de servicios aeroportuarios y mensajería especializada en Cartagena (Colombia). *Revista Salud Uninorte.* Recuperado el 13 de Julio de 2020, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-55522013000200012&lang=es#n\\_3](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522013000200012&lang=es#n_3)
- Castillo Guerrero, V., Suárez, N., & Escalona, E. (2013). Evaluación Ergonómica en el Area Termoencogible de una Empresa Fabricante De Pintura Venezolana. *Scielo.* Recuperado el 12 de Julio de 2020, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492013000200004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492013000200004)
- Castro Castro, G. C., Ardila Pereira, L. C., Orozco Muñoz, Y. S., Sepulveda Lazaro, E. E., & Molina Castro, C. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Revista De Salud Publica.* Recuperado el 12 de Julio de 2020, de

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642018000200182&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642018000200182&lang=es)

CCSSO. (05 de Marzo de 1998). *ccsso.ca*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<http://www.ccsso.ca/oshanswers/hsprograms/job-haz.html>

Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional. (05 de Marzo de 1998). *ccsso.ca*.

Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <http://www.ccsso.ca/oshanswers/hsprograms/job-haz.html>

Clinica Internacional. (8 de Noviembre de 2017). *clinicainternacional.com.pe*. Recuperado el 7

de Julio de 2020, de <https://www.clinicainternacional.com.pe/blog/trastornos-musculoesqueleticos-evitar/>

Confederación Española de Organizaciones Empresariales. (párr.1). *prl.ceoe.es*. Recuperado el

23 de 07 de 2020, de <https://prl.ceoe.es/informacion/glosario/ritmo-de-trabajo/#:~:text=Los%20factores%20m%C3%A1s%20significativos%20que,de%20trabajo%20a%20realizar%2C%20control>

Congreso Colombiano. (11 de Julio de 2012). *minsalud.gov*. Recuperado el 9 de Julio de 2020,

de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Congreso Colombiano. (11 de Julio de 2012, pag.3). *minsalud.gov*. Recuperado el 9 de Julio de 2020, de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Daza Guisa, J. E., & Tovar Cuevas, J. R. (2012). LESIONES OSTEOMUSCULARES EN

TEJEDORES DE MÁQUINAS CIRCULARES DE UNA EMPRESA TEXTIL DEL

MUNICIPIO DE COTA, CUNDINAMARCA COLOMBIA, 2012. *Archivos De Medicina*. Recuperado el 13 de Julio de 2020, de

<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.uniminuto.edu/ehost/detail/detail?vid=13&sid=c4a58146-9b6c-4c54-9d24-d9a95d664a54%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=102753037&db=lth>

Desición 584 De la Comunidad Andina de Naciones. (Mayo de 7 de 2004). 1. Guayaquil,

Ecuador: Comunidad Andina. Recuperado el 9 de Julio de 2020, de

[http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol\\_75992041f3dff034e0430a010151f034](http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_75992041f3dff034e0430a010151f034)

Desición 584 De la Comunidad Andina de Naciones. (Mayo de 7 de 2004,pag.1). 1. Guayaquil,

Ecuador: Comunidad Andina. Recuperado el 9 de Julio de 2020, de

[http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol\\_75992041f3dff034e0430a010151f034](http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_75992041f3dff034e0430a010151f034)

Desición 584 De la Comunidad Andina de Naciones. (Mayo de 7 de 2004,pag.1). 1. Guayaquil,

Ecuador: Comunidad Andina. Recuperado el 9 de Julio de 2020, de

[http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol\\_75992041f3dff034e0430a010151f034](http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_75992041f3dff034e0430a010151f034)

Dimate, A. E., Rodriguez, D. C., & Rocha, A. I. (2017). Percepción de desórdenes

musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos:

una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Universidad Industrial de*

*Santander. Salud*. Recuperado el 13 de Julio de 2020, de

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-08072017000100057&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072017000100057&lang=es)

Ergonautas. (2015). *Universidad Politécnica de Valencia*. Recuperado el 15 de 07 de 2020, de

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

Fisioterapia.net. (2005 de 12 de 2019). *efisioterapia.net*. Recuperado el 21 de 07 de 2020, de

<https://www.efisioterapia.net/articulos/el-concepto-postura>

FREMM. (2007). *fremm*. Recuperado el 11 de Julio de 2020, de

[http://www.fremm.es/riesgoslaborales/autonomos/prevencion\\_de\\_la\\_enfermedad.html](http://www.fremm.es/riesgoslaborales/autonomos/prevencion_de_la_enfermedad.html)

Fundación Estatal para la Prevección de Riesgos Laborales. (22 de 04 de 2019).

*hosteleriadigital.es*.

Fundación para la prevención de riesgos laborales. (2010). Recuperado el 19 de 07 de 2020, de

<https://www.foe.es/portal/PRL/Ergonomia/ayuda.asp>

Garzón Duque, M. O., Vasquez Trespacios, E., Vásquez Molina, J., & Muñoz Gómez, S. G.

(2017). Condiciones de trabajo, riesgos ergonómicos y presencia de desórdenes músculo-esqueléticos en recolectores de café de un municipio de Colombia. *Revista de la*

*Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*. Recuperado el 13 de

Julio de 2020, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552017000200127&lang=es)

[62552017000200127&lang=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552017000200127&lang=es)

Garzón Duque, M., Ortiz Acosta, J., Tamayo Gaviria, N., & Mesa Navas, V. (2016). Desórdenes

musculo-esqueléticos en trabajadores de mantenimiento de alcantarillado en una empresa de servicios públicos de Colombia y su relación con características sociodemográficas,

laborales y condiciones médicas generales, Medellín 2016. *Medicina del Trabajo*.

Recuperado el 13 de Julio de 2020, de

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-62552018000100017&lang=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552018000100017&lang=es)

GATISO. (2006, como se cito en Fundación MAPFRE, 1998, pag. 32). *minsalud.gov*.

Recuperado el 15 de Julio de 2020, de

<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-DOLOR%20LUMBAR%20INESPEC%C3%8DFICO.pdf>

GATISO. (2006, como se cito en Keyserling,1999, pág 32). *minsalud*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO%20PARA%20HOMBRO%20DOLOROSO.pdf>

Gongora, M. (1 de enero de 2000). *Estrucplan*. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de

<https://estrucplan.com.ar/ergonomia-conceptos-generales/>

GTC 45. (18 de Enero de 2012). *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

GTC 45. (18 de Enero de 2012). *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

GTC 45. (18 de Enero de 2012). *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Herrero Jaén, S. (2019; como se cito en OMS, 2006, párr. 6). Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud.

SCIELO, 5. doi:[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1988-348X2016000200006#:~:text=2.&text=La%20OMS%20define%20enfermedad%20como%20m%C3%A1s%20o%20menos%20previsible%22](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2016000200006#:~:text=2.&text=La%20OMS%20define%20enfermedad%20como%20m%C3%A1s%20o%20menos%20previsible%22).

iberley. (10 de 2019,párr.3). <https://www.iberley.es/>. Recuperado el 23 de 07 de 2020, de <https://www.iberley.es/temas/desplazamiento-transporte-carga-prevencion-riesgos-laborales-63687>

Inbaraj, L., Haebbar, O., Saj, F., Dawson, S., Paul, P., Prabhakar, A. K., . . . Alex, R. (Agosto de 2013). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre trabajadores de hornos de ladrillos en el sur de la India rural. *proquest*, 4. doi:DOI: 10.4103 / 0019-5278.123170

INNST. (14 de Diciembre de 2011). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*.

Recuperado el 7 de Julio de 2020, de

<https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320>

INSST. (2003). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de

<https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relativos+a+la+Manipulaci%C3%B3n+manual+de+cargas/ea346e94-dcda-4523-8b24-dbb474f9c0eb>

INSST. (15 de Diciembre de 2011). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*.

Recuperado el 7 de Julio de 2020, de

<https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>

INSST. (2018). *Instituto Nacional e Higiene en el Trabajo* . Recuperado el 11 de Julio de 2020, de <https://www.insst.es/documents/94886/361599/DDC-TME-06.+S%C3%ADndrome+del+canal+de+Guy%C3%B3n+-+A%C3%B1o+2012/9ba62314-10ce-4ae1-9bdd-27d8b9c58a35>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas Colombiana y Certificación (ICONTEC). (22 de Febrero de 2011). *sitios.ces.edu.co*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de [https://sitios.ces.edu.co/Documentos/NTC-ISO31000\\_Gestion\\_del\\_riesgo.pdf](https://sitios.ces.edu.co/Documentos/NTC-ISO31000_Gestion_del_riesgo.pdf)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (15 de Julio de 2009). *ecollection-icontec-org.ezproxy.uniminuto.edu*. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de <https://ecollection-icontec-org.ezproxy.uniminuto.edu/pdfview/viewer.aspx?locale=es-ES&Q=1B9F93778B5D42AA43620F4543BEE5BB312408EA304CDFA9&Req=>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (15 de Julio de 2009). *ecollection-icontec-org.ezproxy.uniminuto.edu*. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de <https://ecollection-icontec-org.ezproxy.uniminuto.edu/pdfview/viewer.aspx?locale=es-ES&Q=1B9F93778B5D42AA43620F4543BEE5BB312408EA304CDFA9&Req=>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (11 de Noviembre de 2009). *Icontec.org*. Recuperado el 2020, de <https://www.icontec.org/?s=ntc+5723>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (18 de Enero de 2012). *idrd.gov.co*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (18 de Enero de 2012). *idrd.gov.co*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (18 de Enero de 2012).

*idrd.gov.co*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (18 de Enero de 2012).

*idrd.gov.co*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (18 de Enero de 2012).

*idrd.gov.co*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (18 de Enero de 2012).

*idrd.gov.co*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de

<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (20 de Junio de

2012,pag.24). *GTC 45*. Recuperado el 24 de Julio de 2020, de

<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2012; como se cito en

NTC-OHSAS 18001,1999, pag 3). *idrd*.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (14 de Diciembre de 2011). *innst.es*.

Recuperado el 7 de Julio de 2020, de

<https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (14 de Diciembre de 2011, pág. 6).

*innst.es*. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de



<https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (15 de Diciembre de 2011, pág. 6).

*insst.es*. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de

<https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (Febrero de 2012). *cdc.gov*.

Recuperado el 7 de Julio de 2020, de [https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-](https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html#:~:text=Un%20trastorno%20musculoesquel%C3%A9tico%20relacionado%20con,como%20levantar%2C%20empujar%20o%20jalar)

[120\\_sp/default.html#:~:text=Un%20trastorno%20musculoesquel%C3%A9tico%20relacionado%20con,como%20levantar%2C%20empujar%20o%20jalar](https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html#:~:text=Un%20trastorno%20musculoesquel%C3%A9tico%20relacionado%20con,como%20levantar%2C%20empujar%20o%20jalar)

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). (s.f.).

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). (2010). *istas*. Recuperado el 10 de

Julio de 2020, de <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/condiciones-de-trabajo-y-salud#:~:text=Se%20entiende%20como%20condiciones%20de,organizaci%C3%B3n%20y%20ordenaci%C3%B3n%20del%20trabajo>.

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). (2010). *istas*. Recuperado el 10 de

Julio de 2020, de <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/condiciones-de-trabajo-y-salud#:~:text=Se%20entiende%20como%20condiciones%20de,organizaci%C3%B3n%20y%20ordenaci%C3%B3n%20del%20trabajo>.

ISO 45001. (2018). *Norma Internacional de Normalización*. Recuperado el 10 de Julio de 2020,

de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>

ISO 45001. (2018). *Norma Internacional de Normalización (ISO)*. Recuperado el 10 de Julio de

2020, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>

- ISTAS. (2010). *istas*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/condiciones-de-trabajo-y-salud#:~:text=Se%20entiende%20como%20condiciones%20de,organizaci%C3%B3n%20y%20ordenaci%C3%B3n%20del%20trabajo.>
- ISTAS. (2019). *Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*. Recuperado el 8 de Julio de 2020, de <https://istas.net/sites/default/files/2019-12/TranstornosMusculoesqueleticos.pdf>
- Kaila-Kangas, L., Arokoski, J., Impivaara, O., Viikari-Juntura, E., Leino-Arjas, P., Luukkonen, R., & Heliövaara, M. (2011). Asociaciones de osteoartritis de cadera con antecedentes de exposición recurrente al manejo manual de cargas de más de 20 kg y participación en el trabajo: un estudio poblacional de hombres y mujeres. *Medicina ocupacional y ambiental ; Londres*, 734. doi:<http://dx.doi.org.ezproxy.uniminuto.edu/10.1136/oem.2010.061390>
- Latarjet, M., & Ruiz Liard, A. (2006). *Anatomía Humana* (Cuarta ed.). Argentina: Medica Paramecanica S.A. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.co/books?id=Gn64RKVTw0cC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.co/books?id=Gn64RKVTw0cC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true)
- Liebert, P. L. (Junio de 2018). *Manual MDS*. Recuperado el 11 de Julio de 2020, de <https://www.msmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/lesiones-deportivas/epitrocle%C3%ADtis>
- Lopes, S. A., Pelai, E. B., Foltran, F. A., Bigaton, D. R., & Teodori, R. M. (2017). Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en trabajadores de fabricación de maquinaria y equipo. Recuperado el 12 de Julio de 2020, de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1987344848?accountid=48797>

- López Herrera , J. F., Hurtado Cristancho , J. L., & Táutica Londoño, M. P. (2017). Prevalencia de sintomatología osteomuscular y factores asociados en operarios de una empresa de papeles suaves. *Revista Médica de Risaralda*. Recuperado el 13 de Julio de 2020, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-06672017000200002&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-06672017000200002&lang=es)
- Maradei, F., Ardila Jaimes, C. P., & Sanabria Sarmiento, S. J. (2019). Síntomas Musculoesqueléticos En Las Actividades De Cosecha De Mora De Castilla De Piedecuesta, Colombia. *Hacia la Promoción de la Salud*. Recuperado el 13 de Julio de 2020, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-75772019000200091&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772019000200091&lang=es)
- MedlinePlus. (7 de Julio de 2019). *medlineplus*. Recuperado el 11 de Julio de 2020, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000438.htm#:~:text=La%20tendinitis%20de%20manguito%20de,de%20una%20sobrecarga%20o%20lesi%C3%B3n>.
- Ministerio de Comercio. (2019, párr.2). *Informe de Industria*. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/433a0476-f1ef-4a27-8af5-b2783c341509/Enero.aspx>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2018,pag 11-12). Lineamiento operativo para la promoción de un entorno laboral formal saludable. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/entorno-laboral-saludable-2018.pdf>
- Ministerio de Trabajo. (26 de Mayo de 2015). *Decreto 1072 de 2015*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+27+de+julio+de+2018.pdf/ef22f64e-574d-ec3e-af6a-2368f9349e74>

- Ministerio de trabajo. (13 de 02 de 2019). *arl sura*. Recuperado el 24 de 07 de 2020, de [https://www.arlsura.com/files/Resolucion\\_0312\\_de\\_2019\\_Estandares\\_Minimos.pdf](https://www.arlsura.com/files/Resolucion_0312_de_2019_Estandares_Minimos.pdf)
- Ministerio de Trabajo. (s.f.). *mintrabajo.gov.co*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de [mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Guia+tecnica+de+implementacion+del+SG+SST+para+Mipymes.pdf/e1acb62b-8a54-0da7-0f24-8f7e6169c178](https://mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Guia+tecnica+de+implementacion+del+SG+SST+para+Mipymes.pdf/e1acb62b-8a54-0da7-0f24-8f7e6169c178)
- Ministerio de Trabajo y Protección Social. (2014). *mintrabajo.go.co*. Recuperado el 10 de 07 de 2020, de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Guia+tecnica+de+implementacion+del+SG+SST+para+Mipymes.pdf/e1acb62b-8a54-0da7-0f24-8f7e6169c178>
- Minsiterio de Protección Social. (2011). *ilo.org*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1539/CodigoSustantivodelTrabajoColombia.pdf>
- Motamedi, M., Mokhtari Nia, H., Reza, & Sultani, P. (2016). Evaluación ergonómica del nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores de una batería de fábrica. *Revista Razi Ciencias Médicas*, 8. Recuperado el 12 de 07 de 2020, de <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.uniminuto.edu/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=31&sid=0cb963d0-dea2-4>
- OMS. (2016). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 9 de Julio de 2020, de [https://www.who.int/occupational\\_health/Declarwh.pdf?ua=1](https://www.who.int/occupational_health/Declarwh.pdf?ua=1)
- Organización Mundial de la Salud. (2004). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de [https://www.who.int/occupational\\_health/publications/en/pwh5sp.pdf?ua=1](https://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf?ua=1)
- Organización Mundial de la Salud. (2006). *who.int*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://www.who.int/es/home>

Organización Mundial de la Salud. (2006). *who.int*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://www.who.int/es/home>

Organización Mundial de la Salud. (9 de Agosto de 2019). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Organización Mundial de la Salud. (9 de Agosto de 2019, párr. 2). *Trastornos musculoesqueléticos*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Pino, S., & Ponce, G. (2017, pag.48-55). Comportamiento de la Enfermedad Laboral en Colombia 2015 - 2017. *Revista Fasecolda*. Obtenido de [https://app.mapfre.com/documentacion/publico/es/catalogo\\_imagenes/grupo.do?path=1103538](https://app.mapfre.com/documentacion/publico/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1103538)

Prevencionar. (21 de Diciembre de 2016,párr 2). *Prevencionar*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://prevencionar.com.co/2016/12/21/medidas-preventivas-control-la-fuente-medio-oy-receptor/>

Procolombia. (S/F, párr.1). *Inversión en el Sector Manufacturas en Colombia*. Obtenido de <https://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/manufacturas.html>

Rahimifard , H., Hashemi Nejad, N., Choobineh, A., Haidari, H., & Tabatabaei, H. (2010). Evaluación de factores de riesgo y prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en talleres de preparación de muebles en bruto de la industria del mueble. *Revista de la Escuela de Salud Pública e Instituto de Investigación en Salud Pública .*, 16. Recuperado el 12 de Julio de 2020, de

[https://sjsph.tums.ac.ir/browse.php?a\\_id=94&slc\\_lang=en&sid=1&printcase=1&hbnr=1&hmb=1](https://sjsph.tums.ac.ir/browse.php?a_id=94&slc_lang=en&sid=1&printcase=1&hbnr=1&hmb=1)

Ramírez Pozo, E. G., & Montalvo Luna, M. (2017). Frecuencia de trastornos

musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima, 2017. *Scielo*.

Recuperado el 12 de 07 de 2020, de

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832019000300011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832019000300011)

RIDSSO & ARL SURA. (s/f,pág .2-3 como se cito en el programa de VDT"s.,2003-2005). *Red*

*internacional de seguridad y salud ocupacional*. Recuperado el 23 de 07 de 2020, de

[http://www.ridssso.com/documentos/muro/207\\_1494453412\\_59138ca47819a.doc](http://www.ridssso.com/documentos/muro/207_1494453412_59138ca47819a.doc)

Rueda Ortiz, M., & Zambrano Velez, M. (2018). *MANUAL DE ERGONOMIA Y SEGURIDAD*.

Alfaomega. Recuperado el 14 de Julio de 2020, de <http://biblioteca->

[cum.hosted.exlibrisgroup.com/F/T16BGDAIXAN8LQNH534TK6K6J2IPL6AXY2PUX](http://cum.hosted.exlibrisgroup.com/F/T16BGDAIXAN8LQNH534TK6K6J2IPL6AXY2PUX)

[HTGLCMXQS44NL-14728?func=full-set-](http://HTGLCMXQS44NL-14728?func=full-set-)

[set&set\\_number=852188&set\\_entry=000003&format=999](http://set&set_number=852188&set_entry=000003&format=999)

Saavedra, L. A., Mendoza F, V., & Pacheco Romero, S. (2019). Carga de trabajo biomecánica

durante el levantamiento manual: un estudio de caso sobre estibadores de puertos

marítimos en Colombia . *UIS ingenierías*, 10. Recuperado el 13 de Julio de 2020, de

<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.uniminuto.edu/ehost/detail/detail?vid=8&sid=c4a58>

[146-9b6c-4c54-9d24-d9a95d664a54%40pdc-v-](http://146-9b6c-4c54-9d24-d9a95d664a54%40pdc-v-)

[sessmgr03&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#](http://sessmgr03&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#)

[AN=139803651&db=a9h](http://AN=139803651&db=a9h)

Sánchez Medina, A. F. (2015). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores

de una empresa de comercio de productos farmacéuticos. *Revista Ciencias de la Salud*.

Recuperado el 13 de Julio de 2020, de

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732018000200203&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732018000200203&lang=es)

Sánchez, A. (04 de 10 de 2018). Prevalencia de desordenes musculoesqueleticos en trabajadores de una empresa de comercio de productos farmaceuticos. *scielo*, 205. Recuperado el 2020 de 06 de 19, de <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v16n2/1692-7273-recis-16-02-203.pdf>

SantirNet Safety. (24 de Marzo de 2016). *satirnet*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://www.satirnet.com/satirnet/2016/03/24/medidas-de-control/>

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. (s.f.). *sprl.upv.es*. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de

[https://www.sprl.upv.es/IOP\\_ERGO\\_01.htm#:~:text=El%20desplazamiento%20vertical%20de%20una,hasta%20que%20finaliza%20la%20manipulaci%C3%B3n.&text=Se%20considera%20aceptable%20la%20manipulaci%C3%B3n,la%20altura%20de%20media%20pierna.](https://www.sprl.upv.es/IOP_ERGO_01.htm#:~:text=El%20desplazamiento%20vertical%20de%20una,hasta%20que%20finaliza%20la%20manipulaci%C3%B3n.&text=Se%20considera%20aceptable%20la%20manipulaci%C3%B3n,la%20altura%20de%20media%20pierna.)

Steinberg, D. (Agosto de 2018). *Manual MSD*. Recuperado el 11 de Julio de 2020, de

<https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/trastornos-de-la-mano/s%C3%ADndrome-de-de-quervain>

Téllez Chavarro, L. Á., & Gaviria Herrera, G. C. (2013, pag. 25). peligro biomecánico desencadenante de desórdenes músculo esqueléticos en miembros superiores en los trabajadores de un hospital de cundinamarca. *Movimiento fisico*, 25. Recuperado el 10 de 07 de 2020, de <https://revmovimientocientifico.iberro.edu.co/article/view/121/93>

Unión General de Tarabajadores de Catalunya. (2010). *UGT*. Recuperado el 19 de 07 de 2020, de [http://www.ugt.cat/download/salut\\_laboral/ergonomia/cuaderno\\_posturas\\_forzadas.pdf](http://www.ugt.cat/download/salut_laboral/ergonomia/cuaderno_posturas_forzadas.pdf)

Unión General de Trabajadores de Catalunya. (2010, pag.7). *UGT*. Recuperado el 19 de 07 de 2020, de

[http://www.ugt.cat/download/salut\\_laboral/ergonomia/cuaderno\\_posturas\\_forzadas.pdf](http://www.ugt.cat/download/salut_laboral/ergonomia/cuaderno_posturas_forzadas.pdf)

Unión General de Trabajadores. (s.f,párr.1). *portal ugt*. Recuperado el 7 de Julio de 2020, de

<http://portal.ugt.org/campanas/condicionesdetrabajo.pdf>



## **Anexos**

Anexo 1: Acta visita

Anexo 2: Consentimientos

Anexo 3: Lista de verificación ergonómica

Anexo 4: Matriz GTC 45-2012

Anexo 5: Encuesta de perfil sociodemográfico