

Factores de riesgo biomecánico desencadenantes de los desórdenes musculoesqueléticos en los pileros en el proyecto de la constructora Antares en el municipio de Medellín durante el primer semestre del año 2020.

Byron Esneyder Blandón Montes

Cindy Natali Quintero Bonilla

Yeraldine Andrea Urrea García

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título de Administrador en  
Salud Ocupacional

Asesor(a)

Yarmin Lorena Taborda Morales

Mg. Educación

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

Noviembre de 2021

## **Dedicatoria**

A Dios por hacer posible este sueño, por darme la salud, la energía, el conocimiento y por mantenerme sereno enseñándome en todo momento y en todo lugar que su tiempo siempre es perfecto.

A mi amada madre por los incontables sacrificios que ha hecho para tenerme donde estoy, por estar durante todo el camino y por convertirse en ese impulso para seguir realizando y materializando sueños, gracias mamá por tu amor, por tu apoyo, tu confianza y por siempre hacerme creer de que soy capaz de lograrlo todo.

Byron Esneyder Blandón Montes (2021).

Dedico este trabajo de Grado principalmente a Dios, por ser el dador de fuerza e inspiración para continuar este proceso, por plantar en mi corazón la determinación para cumplir este gran anhelo.

A mi madre quien con su amor paciente y apoyo incondicional, ha inspirado el cumplimiento de cada sueño y cada meta, porque su sacrificio y esfuerzo son el mayor ejemplo, sin ella nada de esto sería posible.

Yeraldine Andrea Urrea Garcia (2021).

Dedicó a este gran logro a mi padre quien siempre me ha apoyado y me ha brindado el mejor ejemplo gracias padre por siempre creer en mí, por enseñarme que la vida no es fácil pero con disciplina y esfuerzo podemos lograr lo que nos proponemos, a Dios por tantas bendiciones recibidas por darme vida para poder vivir este lindo proceso.

A mi esposo quien desde un principio me ha motivado para seguir adelante en este proceso de formación profesional a mis hijos mil y mil gracias por comprender que mamá se debe asentar un poco porque quiere ser una gran profesional para brindarles un mejor futuro, esto es para ustedes que son mi vida.

Cindy Natali Quintero Bonilla (2021).

## **Agradecimientos**

Agradezco inmensamente a Dios y a la vida por permitirme estar donde estoy ahora, a mi universidad Corporación Universitaria Minuto de Dios por formarme como profesional en salud ocupacional y brindar los espacios propicios tanto en la presencialidad como en la virtualidad para poder convertirme en lo que ahora soy.

Agradezco a todos los docentes y a mis compañeros porque de cada uno de ellos aprendí algo valioso y con sus lecciones y enseñanzas me motivaron siempre a ser mejor cada día. A mi madre por el amor y por siempre demostrarme ese apoyo incondicional, a mi familia y amigos por la confianza; y en general, a todas las personas quienes hicieron posible este resultado.

Byron Esneyder Blandón Montes (2021).

Quiero agradecer a Dios porque a él le debo todos mis logros, por su amor y por guiarme a lo largo de este camino, por ser mi fortaleza y permitirme una vida llena de aprendizajes.

A mi familia por su apoyo y comprensión, porque nunca han dudado de mis capacidades y han permanecido a mi lado en este camino.

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios por ser un espacio de enseñanza y propiciar un espacio para el conocimiento, por promover el crecimiento tanto profesional como espiritual y humano, a los docentes por todos los aprendizajes recibidos y los valiosos conocimientos que han compartido, y finalmente a mis compañeros quienes desde el inicio han sido cómplices en este camino brindando apoyo incondicional y ayuda desinteresada.

Yeraldine Andrea Urrea García (2021).

Agradezco a Dios y a la vida por darme la oportunidad de vivir este lindo proceso universitario a mis compañeros de estudio quienes en momentos de dificultad siempre me han apoyado y ayudado, mil gracias.

A mi esposo e hijos gracias porque sin ustedes esto no hubiera sido posibles gracias por ser mi motivación cada día, a la corporación universitaria minuto de Dios por formarme con tal excelente maestro.

Cindy Natali Quintero Bonilla (2021).

## Contenido

Lista de tablas .....	8
Lista de figuras.....	9
Lista de anexos.....	10
Resumen.....	11
<b>Abstract.....</b>	<b>12</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>15</b>
<b>1. Planteamiento del problema: .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Líneas de investigación:.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 ¿Cuáles serían los aportes de conocimiento que haría este proyecto a la sociedad, al programa y a las instituciones o empresas?.....</b>	<b>18</b>
<b>2 Pregunta de investigación.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Pregunta secundaria: .....</b>	<b>19</b>
<b>3 Objetivos .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Objetivo General.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>20</b>
<b>4 Justificación .....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>23</b>
<b>2 Marco referencial.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Estado del arte: .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Marco legal: .....</b>	<b>28</b>
<b>2.3 Marco teórico: .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>40</b>
<b>3 Diseño Metodológico .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Enfoque metodológico .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2 Tipo de estudio .....</b>	<b>40</b>
<b>3.3 Población y muestra.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4 Instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>41</b>

<b>3.5 Descripción de recolección de datos .....</b>	<b>42</b>
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>48</b>
<b>Análisis de los datos recolectados mediante la entrevista de profundidad.....</b>	<b>48</b>
<b>4. 1 Hallazgos y resultados: .....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>57</b>
<b>5 Conclusiones .....</b>	<b>57</b>
<b>6 Recomendaciones .....</b>	<b>59</b>
<b>6.1 Recomendaciones para la población objeto de estudio.....</b>	<b>59</b>
<b>6.2 Recomendaciones para futuras investigaciones .....</b>	<b>60</b>
<b>7 Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>62</b>

### Lista de tablas

<i>Tabla 1. Normatividad vigente.....</i>	28
<i>Tabla 2. Formato de entrevista momento 1, inicio y presentación.....</i>	43
<i>Tabla 3. Formato de entrevista momento 2, desarrollo de la entrevista central. ....</i>	44
<i>Tabla 4. Formato de entrevista momento final. ....</i>	46
<i>Tabla 5. Edad de los pileros .....</i>	48
<i>Tabla 6. Estado civil de los pileros. ....</i>	488
<i>Tabla 7. Actividades deportivas.....</i>	49
<i>Tabla 8. Patologías de base .....</i>	49
<i>Tabla 9. Tiempo que lleva realizando la labor de pilero.....</i>	50



## Lista de figuras

<i>Figura 1. Ausentismo en pileros primer periodo de 2020 .....</i>	16
<i>Figura 2. Cronograma de actividades .....</i>	46
<i>Figura 3. Ausentismo laboral en Constructora Antares. ....</i>	53

**Lista de anexos**

<i>fotografía 1. Área de trabajo pileros en Constructora Antares.....</i>	31
<i>fotografía 2. área de trabajo pileros en Constructora Antares. ....</i>	33
<i>fotografía 3. Evidencia de la visita realizada (en campo):.....</i>	54
<i>fotografía 4. Molinete .....</i>	55
<i>fotografía 5. Visita de campo .....</i>	56

## Resumen

Los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con las tareas de la construcción son una de las causas más frecuentes de incapacidades en este sector, es así como en este proyecto se pretende describir los factores de riesgo biomecánicos manifestados por los pileros de una obra de construcción de la ciudad de Medellín. La metodología utilizada fue: enfoque cualitativo, de tipo descriptivo; para ello se usó una entrevista a profundidad en la cual se pudo evidenciar respuestas que apuntaban a impactos y consecuencias similares, como lo son: problemas relacionados con los hombros y la espalda debido a la manipulación manual de cargas en las actividades de traslado de escombros; dolor lumbar, hernia discal, dolores en las articulaciones derivados de las posturas forzadas y los movimientos repetitivos en el manejo de las herramientas de trabajo, entre otros; por lo que resultó importante sugerir medidas correctivas y preventivas con el fin de cuidar la vida, además de favorecer la salud y el bienestar de los trabajadores, en especial, de la población pilera.

*Palabras claves:* absentismo laboral, ambiente de trabajo, fenómenos fisiológicos musculoesqueléticos, industria de la construcción.

### **Abstract**

Musculoskeletal disorders related to construction tasks are one of the most frequent causes of disability in this sector, this is how this project describes the biomechanical risk factors manifested by the pileros of a construction site in the city of Medellin. The methodology used was: qualitative approach, descriptive type; For this, an in-depth interview was used in which responses that pointed to similar impacts and consequences were evidenced, such as: problems related to the shoulders and back due to the manual handling of loads in debris transfer activities; lumbar pain, herniated disc, pain in the joints derived from forced postures and repetitive movements when handling work tools, among others; Therefore, it was important to suggest corrective and preventive measures in order to take care of life, in addition to favoring the health and well-being of the workers, especially the Pilera population.

**Keywords:** work absenteeism, work environment, musculoskeletal physiological phenomena, construction industry.

## Introducción

En el sector de la construcción intervienen diferentes roles indispensables a la hora de llevar a cabo la ejecución de un proyecto; cada uno de los roles cumple con actividades en las cuales están presentes múltiples riesgos, puesto que la mayoría de funciones exigen esfuerzos físicos, posturas prolongadas o forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas, entre otros.

Teniendo en cuenta que los factores laborales como las jornadas de trabajo, los tiempos de descanso, la rotación de las actividades así como condiciones individuales como la edad o enfermedades existentes en las personas resulta importante destacar que estos pueden influir en el aumento de la aparición de estos riesgos; sin embargo, muchas funciones son descuidadas en temas de riesgos laborales, sin calcular que de estas actividades se desprenden un sin fin de riesgos y peligros.

Todo esto se puede evidenciar en las incapacidades, el rendimiento y la baja productividad, así como la aparición de desórdenes y enfermedades que incluso pueden llevar a casos en donde exista pérdida de capacidad laboral.

En el siguiente trabajo de grado se realiza una investigación que busca describir información relevante sobre los factores de riesgo que pueden desencadenar desórdenes musculoesqueléticos, teniendo en cuenta percepciones manifestadas por los propios trabajadores, las condiciones de cada empleado, los datos sociodemográficos, así como las funciones del rol que cada uno desempeña, mediante el análisis de la información recolectada.

Por esta razón, resulta entonces importante buscar la seguridad y salud en el trabajo para sugerir y proporcionar medidas de promoción y prevención con el fin de identificar, vigilar y controlar los factores de riesgo en el ámbito laboral, manteniendo así el bienestar mental, social y físico de todos los empleados.

## CAPÍTULO I

### 1. Planteamiento del problema:

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con el trabajo son la causa principal de lesiones no fatales en la construcción, implican tensiones del sistema musculoesquelético del trabajador, en músculos, tendones, ligamentos, huesos, lo que ocasiona la disminución de su capacidad para ejecutar una actividad y el deterioro de la salud (González, Bonilla, Quintero, Reyes, & Chavarro, 2016).

Los riesgos del trabajo en la construcción, se relacionan con la demanda física de la tarea a realizar, con posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, duplicaciones en las tareas, cargas estáticas y dinámicas, influenciado por falta de conocimiento de los trabajadores que adoptan posiciones no adecuadas, el tiempo que ésta se mantiene, la fuerza desarrollada y los movimientos pueden ser las causas de numerosos desórdenes musculoesqueléticos (González, Bonilla, Quintero, Reyes, & Chavarro, 2016).

La constructora Antares de la ciudad de Medellín, es una empresa con una trayectoria de más de treinta (30) años en el mercado la cual desarrolla, comercializa y gerencia proyectos inmobiliarios en los sectores público, comercial, empresarial, institucional, turístico y residencial.

Durante el año 2020, se evidenció un gran incremento en el nivel de ausentismo laboral en el grupo de trabajadores de pileros encargados de la excavación en un proyecto inmobiliario en el municipio de Medellín, ausentismo laboral secundario a incapacidades, que, en su mayoría, fueron derivadas de enfermedades relacionadas con algún tipo de desorden musculoesquelético,

entre las patologías con más incidencia y las cuales fueron descritas por la EPS SURA se encontraron: M545 Lumbago no especificado y M758 Otras lesiones del hombro.

Analizando el registro de ausentismo del año 2020 se puede evidenciar que predominan las lesiones musculoesqueléticas ocupando el primer lugar en las causas de ausentismo laboral más comunes dentro de la constructora, destacando el riesgo biomecánico como el factor principal durante el año 2020 ya que se registran 13 eventos durante el año entre los cuales encontramos lesiones del hombro ( M.758), dolor en la columna dorsal (M546), Contractura muscular (M.624) , y Lumbago no especificado (M545), siendo este último el de mayor afectación ya que es el que genera más días de incapacidad y afectación en la asistencia de los empleados a su lugar de trabajo, además se evidencia repetitivo y con posibles secuelas que empeoran a través del tiempo.

*Figura 1. Ausentismo en pileros primer periodo de 2020*

sura		REGISTRO DE INCAPACIDADES			PERIODO DE INCAPACIDAD		DIAS DE INCAPACIDAD	CODIGO DX	DESCRIPCIÓN DE DX
FECHA	NOMBRE DEL TRABAJADOR	CARGO	TIPO DE TRABAJADOR	AREA/OBRA	INICIAL DD/MM/AA	FINAL DD/MM/AA			
5/01/2020	Andrés Mauricio García	Pilero	Contratista	OPERATIVA	6/01/2020	10/01/2020	5	M758	LESIÓN DEL HOMBRO
14/01/2020	Omar Solis Mosquera	Pilero	Contratista	OPERATIVA	14/01/2020	17/01/2020	4	S400	CONTUSIÓN DEL HOMBRO
9/03/2020	Santiago Márquez Muñoz	Pilero	Contratista	OPERATIVA	9/03/2020	16/03/2020	8	M545	LUMBAGO NO ESPECIFICADO
18/03/2020	Álvaro Moreno Galeano	Pilero	Contratista	OPERATIVA	18/03/2020	21/03/2020	4	M624	CONTRACTURA MUSCULAR
2/04/2020	Antonio Ortíz Villa	Pilero	Contratista	OPERATIVA	2/04/2020	7/04/2020	6	M545	LUMBAGO NO ESPECIFICADO

Fuente: Tomado del formato de registro y control ausentismo 2020 del proyecto inmobiliario constructora Antares.



Como lo describe ARL SURA el riesgo osteomuscular está presente en cualquier riesgo asociado a las labores relacionadas con la sobrecarga de músculos, nervios, tendones o ligamentos. En efecto, dentro de la Constructora Antares se han detectado diferentes afectaciones a los músculos, extremidades, hombros, cuello y espalda de los colaboradores, lo que les ha generado alteraciones que suelen estar acompañadas de dolor o molestia para desarrollar las actividades cotidianas de manera normal.

Dentro de la constructora se evidencia la necesidad de dar un enfoque y prioridad a los efectos desencadenados de los factores causantes de desórdenes musculoesqueléticos, ya que desde la coordinación de seguridad y salud en el trabajo del proyecto inmobiliario, se ha identificado un aumento en las incapacidades originadas en el grupo de pileros encargados, afectando el rendimiento en las labores y su calidad de vida debido a la aparición de alteraciones anatómicas e incluso enfermedades que requieran seguimiento clínico y/o rehabilitación, motivos por los cuales resulta necesario detectar e identificar las posibles causas originarias y factores de riesgo asociados y manifestados por los trabajadores, con el objetivo de sugerir medidas a corto y mediano plazo para la prevención de cualquier tipo de desorden musculoesquelético, teniendo en cuenta el individuo, la fuente y el medio.

### **1.1 Líneas de investigación:**

La investigación pertenece a la sub-línea de seguridad y salud en el trabajo en poblaciones de alto impacto y de interés especial, orientado a la prevención de la enfermedad, con el fin de dar pautas a los trabajadores para la protección de la columna y el sistema musculoesquelético en general, además de brindar a la compañía el conocimiento sobre las posibles implicaciones que el personal pudiera tener.

**1.2 ¿Cuáles serían los aportes de conocimiento que haría este proyecto a la sociedad, al programa y a las instituciones o empresas?**

Generar una visión amplia y clara sobre las afectaciones que tendría un trabajador al padecer cualquier tipo de desorden musculoesqueléticos, creando conciencia abordando temas relacionados con higiene postural y promoviendo la cultura de prevención y autocuidado.

## **2 Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los factores de riesgo desencadenantes de los desórdenes musculoesqueléticos en los pileros del Proyecto inmobiliario de La Constructora Antares en el municipio de Medellín, Antioquia?

### **2.1 Pregunta secundaria:**

¿Cuáles son los desórdenes musculoesqueléticos con más incidencia en el grupo de pileros de la Constructora Antares durante el primer semestre del año 2020?

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Describir los factores de riesgo biomecánicos manifestados por los trabajadores y que resultan ser desencadenantes de desórdenes musculoesqueléticos en los pileros de la Constructora Antares durante el primer semestre del año 2020, con el fin de sugerir medidas preventivas y/o correctivas a corto y mediano plazo las cuales favorezcan la salud y el bienestar de los trabajadores.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los riesgos biomecánicos a los cuales se encuentran expuestos los pileros encargados de excavación y que pueden desencadenar cualquier tipo de desórdenes musculoesqueléticos.
- Reconocer las características sociodemográficas de los pileros del proyecto, de tal forma que se identifiquen estilos de vida, frecuencias de desórdenes y/o patologías de base.
- Establecer las causas de los desórdenes musculoesqueléticos generadoras del aumento de ausentismo laboral dentro de la constructora, teniendo en cuenta los riesgos biomecánicos asociados a cada una de sus actividades diarias.

## 4 Justificación

Se ha demostrado que los trabajadores de la construcción muestran un elevado riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo en espalda baja, hombros, manos, muñecas y rodillas, lo cual genera aumento de costos para las empresas y la fuerza de trabajo (Bellorin, Sirit, Rincón, & Amortegui, 2007).

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta relevante y fundamental la presentación de este proyecto de investigación, ya que se pretende generar una visión más amplia sobre las diferentes afectaciones que tendría el cuerpo humano al padecer cualquier tipo de trastorno o desorden musculoesqueléticos, así como dar un enfoque al cuidado y a la prevención de riesgos biomecánicos relacionados por medio de capacitación, generación de conciencia en temas de estilos de vida saludable, higiene postural, importancia de la realización de pausas activas, ejercicio, etc., los cuales permiten adoptar dichos cuidados de forma mucho más fácil, generando en la población una cultura que fomente la prevención de lesiones osteomuscular.

Evidentemente los desórdenes musculoesqueléticos son un problema de salud que se destacan e imponen una enorme carga para los trabajadores y para la sociedad, afectan la calidad de vida, reducen la productividad y rentabilidad, producen incapacidad temporal o permanente, inhabilitan para la realización de tareas e incrementan los costos de compensación al trabajador (Vargas Porras, Orjuela Ramírez, & Vargas Porras, 2013). Es por ello también, que resulta importante escuchar a la población pilera para comprender su percepción frente al riesgo, sus necesidades y apreciaciones en cuanto a peligros asociados, llegando así a una identificación de los principales factores de riesgo biomecánicos por medio del respectivo análisis tanto de los perfiles del personal encargado de excavación, así como sus actividades relacionadas, el área de

trabajo y los relatos de su experiencia; con el fin de utilizar diferentes recursos, inspecciones y metodologías los cuales permitan sugerir a la constructora una implementación de un programa básico de vigilancia epidemiológica a nivel osteomuscular que le brinde a esta población de trabajadores un lugar de trabajo seguro, comfortable; donde se pueda gozar de buena calidad de vida y bienestar.

## CAPÍTULO 2

### 2 Marco referencial

#### 2.1 Estado del arte:

Luego de realizar una búsqueda en diferentes repositorios de diversas universidades como la Pontificia Universidad Javeriana, la UNAN, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Universidad del Rosario, La Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano, Universidad San Gregorio de Portoviejo; se seleccionaron algunos trabajos de grado relacionados con el tema de la investigación en curso, utilizando descriptores tales como desórdenes musculoesqueléticos, factores de riesgo biomecánico, trastornos musculoesqueléticos en construcción, factores de riesgo, y colocando como rango de tiempo desde el año 2015 al año 2021.

Posterior a un análisis de las investigaciones enfocadas a los desórdenes musculoesqueléticos y factores de riesgo biomecánico relacionados en trabajadores, especialmente, en el sector de la construcción, se exponen a continuación los hallazgos más relevantes que fueron encontrados.

El enfoque de los trabajos seleccionados se fija dentro del sector de la construcción donde se evidencia relación entre las causas y efectos presentadas, ya que si bien los proyectos de obras civiles pueden ser diferentes, las actividades de cada obra como tal se realizan de manera similar o tienen actividades en común, teniendo como resultado que el riesgo de mayor afectación encontrado es el biomecánico.

Encontramos que cada proyecto de investigación enfoca sus objetivos en comprender las causas de mayor afectación debido a riesgos biomecánicos para obtener como resultado medidas

de prevención las cuales permitan disminuir la afectación del riesgo entre los empleados, por consiguiente, mejorar tanto el rendimiento laboral como la calidad de vida y salud de los trabajadores.

Por ejemplo, en el trabajo presentado por Ely Johana Casarrubia Rojas en el año 2018 en la ciudad de Medellín, se destaca la implementación de un sistema de vigilancia osteomuscular dentro de una obra construcción, teniendo como principal objetivo la identificación de herramientas efectivas que permitan mejorar las condiciones que se presentan en los lugares de trabajo de la construcción frente al riesgo biomecánico y la potencialización del proceso de recuperación del empleado en condiciones de competitividad, seguridad y confort. (Casarrubia, 2018)

Esta investigación gana importancia ya que en el sector de la construcción es muy habitual que se presenten los desórdenes musculoesqueléticos y son una causa frecuente de morbilidad, según la OMS, estos trastornos limitan enormemente la movilidad y la destreza, lo que provoca jubilaciones anticipadas, menores niveles de bienestar y una menor capacidad de participación social (OMS, 2021). Por ello es importante destacar el trabajo realizado por García, Girón & Riaño en el año 2016 donde en su estudio exponen, la población más afectada resulta siendo la masculina, puesto que los hombres son los que más realizan este tipo de labores, también se destaca que este tipo de desórdenes tiene mayor impacto en personas que han laborado entre 11 y 18 años en el sector; adicionalmente, señalan que los desórdenes musculoesqueléticos son una causa de morbilidad y en asociación a esto como resultado el tema de incapacidades es muy elevado (García, Girón & Riaño, 2016).



En Colombia según datos de FASECOLDA, en el año 2010 las enfermedades más frecuentes fueron las osteomuscular (84%); el síndrome de túnel carpiano ocupó el primer lugar en frecuencia con un porcentaje del 36%, seguida de las Epicondilitis con el 11 %, el síndrome del manguito rotatorio con el 8,8 %, y el lumbago con un 6%. (FASECOLDA, 2010).

Entre otro de los trabajos investigativos a resaltar, se señala el proyecto realizado por Katherine Garcés Tabares, que lleva como nombre trastornos musculoesqueléticos (TME) por manipulación de cargas en obra en construcción y que fue realizado en la Ciudad de Medellín en el año 2019. En este trabajo se pudo evidenciar que en el sector de la construcción hay un sin número de actividades que exigen esfuerzo físico como por ejemplo, la manipulación manual de cargas, actividad que se encuentra estrechamente relacionada con diferentes tipos de desórdenes musculoesqueléticos.

El desarrollo del trabajo inicia con la revisión detallada de la caracterización de accidentalidad del proyecto, continúa con el análisis mediante una observación de campo y aplicación de encuestas aleatorias a los empleados; y finaliza con el planteamiento de las medidas de intervención. Su objetivo principal fue analizar los trastornos musculoesqueléticos por manipulación de cargas que se han presentado en los trabajadores del proyecto de construcción teniendo en cuenta la identificación de medidas de protección que hay implementadas en el momento y abordando a su vez, los síntomas que empieza a manifestar la población trabajadora expuesta.

El método aplicado a la investigación fue de tipo deductivo con un enfoque cuantitativo, y la población objeto fueron los 86 empleados operativos activos en la obra, mediante una revisión de la caracterización de accidentalidad de los años 2018 y 2019.

Entre las conclusiones más relevantes se encuentra, el proceso constructivo de la estructura ha sido el área en donde más accidentes han ocurrido, siguiéndolo las fundaciones, mampostería, revoque y acabados, así mismo el lumbago no especificado es el diagnóstico más frecuente en las incapacidades por accidente laboral. Sólo 12 personas de las 86 encuestadas no manifestaron dolor o molestias presentes, 6 mujeres manifestaron molestias en manos y pies, el personal del proceso constructivo de mampostería fueron los que más manifestaron molestias, continuando el proceso de estructura; durante la ejecución de la encuesta el personal manifestó que la falta de planeación de las actividades y la premura con la que las solicitan es influyente en la ocurrencia de accidentes laborales.

Durante la revisión de trabajos internacionales se pudo encontrar que en su mayoría coinciden en que la actividad más común en el sector y por ende ha desencadenado más lesiones de tipo osteomuscular son las relacionadas con el levantamiento manual de cargas, estos estudios demuestran la necesidad de generar un control en el nivel de afectación del riesgo ergonómico y biomecánico causado por dicha tarea.

Por otro lado, en el ámbito internacional, se resalta el trabajo realizado en la Facultad de Ingeniería Carrera de Seguridad Industrial y Minera en Arequipa, Perú en el año 2019 bajo el nombre de “Análisis de la exposición a riesgos ergonómicos de los peones de construcción civil, por el levantamiento manual de cargas. Empresa constructora JAAL Ingenieros SAC. Arequipa 2018” el cual fue presentado por Jhon Bernal Cayllahua Calcina y Juan Manuel Vilca Valdivia y que su principal objetivo era el analizar la relación entre la exposición a riesgos ergonómicos de los peones de construcción civil, y el levantamiento manual de cargas determinando el índice de levantamiento manual de cargas que realizan los peones de la empresa (Cayllhua Calcina & Vilca Valdivia, 2018).

La investigación inicia analizando la relación entre el índice del levantamiento de carga y los malestares musculoesqueléticos presentados por los empleados de la constructora y así evaluar el nivel de malestar por cada índice de levantamiento manual de cargas realizado con el fin de proponer medidas de control que permitan disminuir el nivel de afectación de la exposición de los riesgos ergonómicos por la manipulación de cargas dentro de la constructora y todos los proyectos de esta, ya que las actividades de levantamiento de cargas se relacionan en cada uno de ellos, así como garantizar que se establezcan métodos correctos de realizar dichas actividades de levantamiento manual de cargas.

Para la investigación el método utilizado fue el experimental de diseño cuasi experimental ya que el personal se seleccionó conforme a la necesidad de la investigación; tomando una muestra de población que se compuso de trabajadores que realizaban con mayor frecuencia las actividades de levantamiento manual de cargas, para recoger información se utilizó la ecuación NIOSH mediante la cual se pudo evaluar el levantamiento manual de carga y el cuestionario Cornell para malestares musculoesqueléticos con el cual se recogió información de las molestias presentadas en los trabajadores después de realizar dichas actividades.

Como resultado de la investigación se realizaron propuestas para la disminución del nivel de afectación a la exposición a este riesgo ergonómico que genera DME como la implementación de ciertas herramientas y/o equipos, esta investigación toma relevancia debido a que sus resultados pueden ser aplicados a diversas áreas del sector de la construcción, si bien las tareas son diferentes generalmente tienen bastante relación con el levantamiento de cargas manual.

Se pudo observar entonces, que los trastornos musculoesqueléticos son muy frecuentes en el ámbito laboral y son causantes de gran parte del ausentismo laboral, pues es un trabajo muy

pesado y demanda bastante esfuerzo físico, en la construcción aumentan estos factores, los cuales son comunes durante las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas, entre otros. Es por esta razón, que resulta necesario adoptar medidas de prevención desde el momento que se está planteando el proyecto de construcción para poder identificar cuáles podrían ser los riesgos y cómo se pueden mitigar.

## 2.2 Marco legal:

*Tabla 1. Normatividad vigente*

Norma	Concepto
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Título III - Salud Ocupacional. (Congreso de Colombia, 1979)
Decreto ley 1295 de 1994.	“Se puede decir que este es el pilar de la legislación de la salud ocupacional en Colombia determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales, ya que en su capítulo VI sobre prevención de riesgos profesionales establece la responsabilidad de la prevención de riesgos, supervisión y control de los sitios de trabajo, informe de actividades y riesgos profesionales” (El Ministro de Gobierno de la República de Colombia, 1994).
Decreto 1832 de 1994	Describe el dolor lumbar como una enfermedad profesional, es el decreto que define la tabla de enfermedades profesionales en Colombia. (El Presidente de la República de Colombia, 1994)

Decreto 1443 de 2014	“Por medio del cual se dictan disposiciones para la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SGSST)” (El Presidente de la República, 2014)
Resolución 2400 de 1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979)
Resolución 4059 de 1995	“Por la cual se adopta el formato único de reporte de accidente de trabajo, y el formato único de reporte de enfermedades profesionales” (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1995)
Resolución 1570 de 2005	“Por la cual se establecen las variables y mecanismos para recolección de información en salud ocupacional y riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones” (Ministerio de la Protección Social, 2005)

Tabla 1. Elaboración propia (2021).

Como se observa en la tabla número 1, a través del tiempo, se han venido promoviendo leyes, decretos, resoluciones y diferentes normas, las cuales han ayudado tanto a empleadores como a trabajadores a tener una visión más clara de cómo se deben hacer las cosas, es importante resaltar, la resolución 2413 de 1979, la cual se enfoca específicamente en los lineamientos que el sector de la construcción debe aplicar y ejecutar en sus diferentes procesos, delegando responsabilidades a los empleadores, tales como el afiliar a sus trabajadores al seguro social, de la misma manera realizar exámenes médicos de ingreso y periódicos, esto inmerso en un programa de salud ocupacional e higiene, donde se aplique y promulgue el cuidado del

personal, según los riesgos y peligros a los que estos estén expuestos, bien sea por situaciones propias del centro del trabajo, de las actividades a ejecutar o por el uso de herramientas, con el fin de mitigar, reducir, eliminar y hacer seguimiento a riesgos y peligros. (El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).

De igual forma, la guía hace mención para la realización de las diferentes actividades aplicadas al sector construcción, con las respectivas medidas de seguridad y acciones básicas frente al desarrollo de la labor constructiva, junto a ello menciona equipos, comités paritarios, delimitaciones, elementos de protección personal, esto con el fin de cuidar al personal y ejecutar de la mejor manera las diferentes etapas constructivas.

Por otra parte, se destaca la resolución 2844 de 2007, y resulta importante enumerar, ya que tiene por objeto adoptar las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia, se relaciona con el presente proyecto, ya que permite la identificación de las enfermedades laborales que se pueden presentar en el sector de la construcción como el dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo; Desórdenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain); Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo; entre otros (El Ministerio de Protección Social, 2007).

Y en general, toda la normativa relacionada en la tabla, las cuales dan una base legal al desarrollo de medidas preventivas y correctivas relacionadas con este tipo de desórdenes, y permite además dar un soporte legal al proyecto investigativo.

### 2.3 Marco teórico:

Para la realización de este proyecto es necesario tener en cuenta ciertas definiciones las cuales permitirán entrar en contexto de una forma más clara y comprender mucho más fácil el tema seleccionado, los primeros conceptos a definir son salud, bienestar y enfermedad.

Salud: La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la salud como: "un estado de perfecto bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad"

Bienestar: si bien, el bienestar es definido y relacionado de diferentes formas y por diferentes autores, teniendo en cuenta la revisión de la literatura, se puede concluir con que en su mayoría está relacionado con el concepto de salud, de sentirse y de estar sano desde diferentes puntos o factores, como por ejemplo el factor mental, psicosocial, físico, mental, entre otros.

Enfermedad: Según la OMS, la definición de enfermedad es la de "alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible".

Otra de las definiciones importantes, son los pileros, entendido como el personal encargado de la excavación y extracción de la tierra u otros materiales pertenecientes al subsuelo con el objetivo de dar forma a la pila, la cual es un cimiento en concreto reforzado subterráneo en forma de cilindro y tiene como función soportar grandes cargas verticales o laterales. (Metroplús S.A., 2016).

*Fotografía 1. Área de trabajo pileros en Constructora Antares.*



Fuente: Elaboración propia (2021).

Fotografía 1. Se logra observar a uno de los pileros mientras extrae material de la pila por medio del molinete.



*Fotografía 2. Área de trabajo pileros en Constructora Antares*



Fuente: Elaboración propia (2021).

Fotografía 2. En esta fotografía se puede ver al trabajador accionando el molinete, uno de sus instrumentos de trabajo más importantes para la elevación de carga y transporte de materiales desde la pila hacia el exterior y viceversa.

Descripción del oficio (pilero):

El pilero es especialista en la construcción de columnas de hormigón armado al borde de las excavaciones. El objetivo de las pilas de socalzado es sostener el terreno y las construcciones colindantes, además de permitir una excavación vertical (ACHS, 2016).

### Lugares de trabajo:

Los principales lugares de trabajo para los pileros son: las faenas de proyectos de construcción, obra gruesa, edificios de altura, obras civiles de todo tipo y trabajos en espacios confinados.

### Elementos de protección personal recomendados:

Entre los principales equipos de protección personal para pileros se encuentran el casco de seguridad, guantes de seguridad, calzado de seguridad, ropa de trabajo con chaleco reflectante, protección visual, protección UV, equipo de respiración semiautónomo y arnés; pues dentro de los principales riesgos de la labor se encuentran: caídas al mismo nivel, golpes por objetos, exposición ocupacional a radiaciones ultravioleta, atrapamientos, intoxicación, asfixia, exposición a gases entre otros.

Factor de riesgo, es aquel entendido como toda posible causa o condición que pueda ser responsable de la enfermedad, la lesión o el daño en la salud en el trabajador. Los factores de riesgo al que se expone el trabajador son: riesgo físico, biológico, químico, mecánico, ergonómico, psicosocial, seguridad. (El Ministerio de la Protección Social, 2008)

### Factores de riesgo biomecánico:

Son aquellas condiciones de trabajo que exigen la adopción de posturas forzadas, movimientos repetidos, manipulación manual de cargas, exposición a vibraciones mecánicas, etc. las cuales acarrea una alta probabilidad de producir trastornos musculoesqueléticos (OMS, 2006).

En este punto, resulta importante destacar que en Colombia, según la Encuesta Nacional de Salud y Condiciones de Trabajo de 2007, el porcentaje de exposición de los trabajadores a los principales factores de riesgo biomecánico en su orden fueron: movimientos repetitivos (84,5%), mantener la misma postura por un tiempo prolongado (80,3%), posiciones que causan dolor (72,5%), movilización de cargas (41,2%) y espacio insuficiente e inapropiado en el puesto de trabajo (26,5%) (Ministerio de la Protección Social, 2007).

Otra de las definiciones importantes, es el trastorno musculoesqueléticos (TME) o conocido también como desorden musculoesqueléticos (DME), el cual se encuentra relacionado estrechamente con el trabajo, es definido como una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda, la cual se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o halar objetos (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional, 2012).

Los trastornos musculoesqueléticos son dolencias que aparecen en diferentes zonas del cuerpo que compromete los huesos, tendones, nervios, ligamentos y músculos (Pueyo Burrel, 2015), la aparición es debida a movimientos repetitivos, sobreesfuerzos al levantar, empujar o halar, posturas prolongadas sedentes o bípedas y vibraciones, a parte del dolor, otros síntomas de trastorno musculoesquelético son la inflamación, el cosquilleo, el impedimento para caminar y la imposibilidad de sostener o cargar un objeto (Montalvo Prieto, Cortés Múnera, & Rojas López, 2015).

De acuerdo con la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos, los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son entidades comunes y potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles, que comprenden

un amplio número de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares (Ministerio de Protección Social, 2006).

Tomando en consideración, el sistema musculoesquelético se forma mediante la unión de huesos, músculos y articulaciones permitiendo el movimiento del cuerpo humano, y además brinda la estabilidad y soporte, el sistema musculoesquelético se subdivide en dos sistemas:

El sistema muscular: el cual incluye más de 600 músculos que forman el cuerpo humano entre músculos de la cabeza y cuello, del tronco, músculos de las extremidades superiores y de las extremidades inferiores, hacen parte de las articulaciones, y estos permiten el movimiento del cuerpo, además incluye los tendones los cuales cumplen la función de unir los músculos y los huesos

El sistema esquelético: formado por la unión de los huesos dan forma a las articulaciones, y como resultado de esta unión, el cuerpo tiene estabilidad y movilidad.

Ampliando los diferentes factores de riesgo biomecánico se describen algunas causas relacionadas que se han observado en las funciones de los pileros:

- Fuerzas muy intensas: por cargas pesadas, actividades de empujar o sostener un objeto
- Exposiciones duraderas: actividades que se prolongan por periodos de tiempo largos, y se realizan con alta frecuencia.
- Posturas repetitivas: actividades que no requieren mucha fuerza pero son repetidas por largos periodos de tiempo, generando dolores a causa del cansancio.

- Posturas forzadas: actividades que obligan disponer el cuerpo en posturas que requieren esfuerzo mayor en la columna, el tronco o algún miembro del cuerpo por largos periodos de tiempo o de manera repetida.
- Esfuerzo muscular: actividades que obligan a posturas que generan tensión en los músculos lo que dificulta la circulación de la sangre.

Los trastornos musculoesqueléticos que se derivan del trabajo, se producen o se agravan por hacer labores como levantar, empujar o jalar objetos de manera inadecuada o por hacer el mismo movimiento varias veces, por lo general los síntomas más frecuentes son rigidez, hinchazón, dolor, adormecimiento y cosquilleo, en las extremidades exteriores puede afectar:

- Tendinitis del manguito de los rotadores: el tendón de los músculos de los hombros se inflama, esto se debe a la sobrecarga de los tendones.
- Epicondilitis: se ven afectados los tendones de los músculos de la cara externa del codo, es también conocida como codo de tenista.
- Síndrome del túnel carpiano: afecta principalmente a las mujeres, es la compresión del nervio mediano a su paso por la muñeca del interior del túnel del carpo.

Los trastornos musculoesqueléticos también afecta la espalda y lo podemos evidenciar en:

- Lumbalgia: dolor persistente en los músculos de la parte baja de la espalda por lo general el dolor suele durar más de 3 meses, se debe en la mayoría de ocasiones a posturas forzadas y permanecer por largos periodos de tiempo sentados.

- Síndrome cervical por tensión: se ve afectado por el uso repetitivo de los músculos o por posturas forzadas del cuello.

Medidas de prevención:

Una de las herramientas centrales para mejorar en forma continua las condiciones de salud y seguridad en el trabajo es el desarrollo, la promoción y la consolidación de una cultura de la prevención. El concepto “cultura nacional de prevención en materia de seguridad y salud” desarrollado en el Convenio N° 187 de la OIT sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, se refiere a una cultura en la que el derecho a un medio ambiente de trabajo seguro y saludable se respeta en todos los niveles, y en la que el gobierno, los empleadores y los trabajadores participan activamente en iniciativas destinadas a asegurar estas condiciones mediante un sistema de derechos, responsabilidades y deberes bien definidos, y en la que se concede la máxima prioridad al principio de prevención. (OIT, 2006).

En definitiva, la cultura de la prevención supone entonces un compromiso de la sociedad, de las organizaciones y de los individuos con la salud y la seguridad, que se manifiesta en un conjunto de valores, actitudes, percepciones, conocimientos y prácticas de orden individual y colectivo (Grisolia, 2018).

Niveles de prevención según la OMS:

Prevención primaria:

Se refiere a todas las acciones para eliminar, aislar, sustituir y proteger al trabajador, intentando que el peligro no se convierta en un riesgo. También se incluye en esta categoría todo

lo que se haga en el medio ambiente para que, por ejemplo, los trabajadores dispongan de agua potable e instalaciones sanitarias.

#### Prevención secundaria:

Aquellas acciones de control de la salud de los trabajadores para hacer una detección temprana de los posibles daños a la salud. Por ejemplo, los exámenes médicos periódicos.

#### Prevención terciaria:

Este eslabón se refiere a cuando un trabajador sufre un deterioro en su salud, ya sea por un accidente, accidente in itinere o enfermedad laboral, donde se le debe curar y rehabilitar; eliminando así las secuelas ya sea del accidente o de la enfermedad.

#### Medidas correctivas:

También llamada acción correctiva, y definida en el decreto 1072 de 2015, se dice de aquellas medidas o acciones tomadas para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable (Ministerio de Trabajo, 2015)

#### Medidas preventivas y medidas correctivas:

Cuando la evaluación del sistema de gestión de la SST u otras fuentes revelan que las medidas de prevención y protección relativas a los peligros y los riesgos son inadecuadas o pueden dejar de serlo, éstas deberían abordarse de conformidad con la jerarquía aplicable a las medidas de prevención y control, y completarse y documentarse, según proceda y cuando corresponda (OIT, 2001).

## **CAPÍTULO 3**

### **3 Diseño Metodológico**

#### **3.1 Enfoque metodológico**

El enfoque de investigación que se abordará en este trabajo es cualitativo de tipo descriptivo, mediante el cual se permite un acercamiento a las posibles causas de los diferentes tipos de desórdenes musculoesqueléticos encontrados y con mayor incidencia, teniendo en cuenta la tabla de ausentismo laboral del primer semestre del año 2020.

Por medio de este trabajo de grado se busca describir hechos, acontecimientos y fenómenos en base al estudio de las causas de los factores de riesgo que pudiesen desencadenar cualquier tipo de trastorno musculoesquelético de los pileros encargados de excavación de la constructora Antares.

#### **3.2 Tipo de estudio**

En la investigación descriptiva, se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio. Este tipo de investigación se guía por las preguntas que se formula el investigador; se soporta en técnicas como la encuesta, la entrevista, observación y revisión documental (Bernal, 2010, pág. 113).

Esta investigación es de tipo descriptivo con enfoque cualitativo, ya que está centrada en la recopilación de información y un análisis minucioso de la misma con el fin de identificar los principales factores de riesgo generadores o desencadenantes de trastornos musculoesquelético y



a los cuales los pileros encargados de excavación se encuentran expuestos dentro de la constructora Antares.

### **3.3 Población y muestra**

La población muestra de la investigación son el grupo de pileros encargados de la excavación, en total son nueve (9) pileros en la obra, los cuales son los seleccionados para realizar la entrevista de profundidad.

### **3.4 Instrumentos de recolección de datos**

- Entrevista de profundidad en campo.

El método usado para llevar a cabo esta investigación es la entrevista de profundidad, este método permite recopilar información sobre el comportamiento de un fenómeno o la manera en que lo perciben las personas entrevistadas, para ello:

Debemos construir perfiles específicos de estudio, aspectos básicos tales como edad, sexo, estado civil o nivel de estudios, por mencionar algunos. Lo anterior permitirá tener claras las características de las personas que serán entrevistadas para buscar y diseñar las más adecuadas estrategias de vinculación (Robles, 2011).

Posterior a esta identificación inicial, se emplean preguntas que permitan recolectar datos cualitativos enfocados en las necesidades de la investigación, la estructura de estas entrevistas tiende a ser flexibles ya que permite al entrevistado brindar su opinión objetiva y subjetiva frente al comportamiento o fenómeno investigado.

No se debe olvidar que “los informantes son los que conocen su mundo y éste puede ser muy distinto al que nosotros percibamos, por lo que el investigador tiene la tarea de reconstruir el mundo del informante de la mejor manera que él lo pueda conocer, creer o concebir “ (Castillo y Vásquez, 2003).

Para la aplicación de este instrumento es importante conocer el contexto del encuestado, para enfocar las preguntas en el tema de interés, de esta manera se deben plantear preguntas claves que brinden información de valor, en el desarrollo de las entrevistas de profundidad el encuestado se debe sentir cómodo y motivado a responder con sinceridad para garantizar que los resultados brindan perspectivas que permitan comprender la realidad de la situación y no solo sea un cúmulo de información, para ello se debe considerar programar la entrevista en una fecha y hora elegida por el entrevistado, procurar que la entrevista no se exceda en tiempo que pueda causar cansancio o desgaste

Además las entrevistas de profundidad son de gran importancia para conocer las experiencias, sentimientos y perspectivas de los entrevistados logrando de esta forma generar nuevos conocimientos sobre un tema específico e incluso se pueden orientar a hallar soluciones a problemáticas planteadas.

### **3.5 Descripción de recolección de datos**

La entrevista de profundidad se realiza la última semana de octubre, el día se pacta una semana antes de la realización, se citará a un empleado cada hora para la aplicación del instrumento hasta abarcar todos los pileros, aunque se realiza en espacio del proyecto, se determina un lugar tranquilo, alejado del ruido y de los demás empleados para garantizar

comodidad del entrevistado y permitir un espacio de confianza en el cual pueda responder a la entrevista sin presiones externas.

1. Investigar, documentarse mediante bibliografía, trabajos de grado, sobre el tema investigado y el contexto tener información suficiente que permita orientar la entrevista de manera adecuada
2. Observación del lugar de trabajo, conocer y observar las funciones, tareas y actividades realizadas por los pileros, las condiciones del puesto y cargo, identificando riesgos asociados o aspectos que se deban incluir en la entrevista, para ello se dedica un día a realizar acompañamiento, observación, análisis, toma de fotos a las funciones de los pileros
3. Programar la entrevista en la hora y lugar que el informante elija.
4. Aplicar la entrevista de profundidad citando a cada empleado en el lugar determinado para ello, se graba cada entrevista y se toma nota de aspectos relevantes que permitan profundizar en los hallazgos
5. Observar y tomar nota del lenguaje corporal de los entrevistados como la postura, gestos, estados de ánimo etc.
6. Generar confianza durante la entrevista, ser respetuoso y agradecido con el entrevistado por la participación.
7. Recopilación de información tomando en consideración las respuestas dadas por el entrevistado, y considerando la información hallada mediante observación del comportamiento y actitud de este.
8. Tabular información separando los datos según las preguntas de la investigación.

*Tabla 2. Formato de entrevista momento 1, inicio y presentación*

---

1. ¿Cuál es su nombre, edad, estado civil, nivel de estudio y cuánto tiempo lleva realizando esta misma labor?

Nombre:

Edad:

Estado civil:

Nivel de estudio:

Tiempo que lleva realizando la labor de pilero:

---

Tabla 2. En la presentación, se explica al trabajador el objetivo de la entrevista, el cual se basa en la obtención de resultados que puedan describir factores de riesgo biomecánicos manifestados por los mismos trabajadores y que estos puedan ser desencadenantes de desarrollar desórdenes musculoesquelético.

*Tabla 3. Formato de entrevista momento 2, desarrollo de la entrevista central.*

---

**Momento central:**

1. ¿Consumes cigarrillo, tabaco y/o alcohol? ¿Con qué frecuencia? ¿Practica algún deporte?  
¿Cuál?
2. ¿Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad importante? ¿Cuál?
3. ¿En qué aspectos considera que la realización de esta labor le ha afectado su salud?
4. ¿Qué parte de su cuerpo considera que se ve más afectada a causa de la realización de su trabajo?
5. ¿Ha estado incapacitado por alguna afección del sistema musculoesquelético durante el último año? ¿Qué patologías le han diagnosticado?
6. ¿Durante el último año ha presentado algún tipo de accidente de trabajo que comprometa el sistema osteomuscular? ¿Cómo ocurrió y qué parte del cuerpo resultó afectada?
7. ¿Qué medidas de seguridad suele tomar para garantizar su seguridad física en el trabajo?
8. ¿Considera que la manipulación de herramientas como el molinete, aumenta la probabilidad de sufrir algún tipo de desorden musculoesquelético? ¿Por qué?

---

Tabla 3. En esta fase de la entrevista de profundidad, se realizan preguntas a la población pilera las cuales permiten saber que manifiestan desde su experiencia, su cotidianidad y la realización de su trabajo día a día.

Tabla 4. Formato de entrevista momento final.

**Momento final:**

9. ¿Cómo se sintió en la entrevista?

Tabla 4. En esta fase final, agradecemos el tiempo brindado, la disposición de todo el grupo de pileros y les deseamos éxitos en sus actividades.

**Cronograma de actividades:**

Figura 2. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4
Identificación de la idea de investigación.			X													
Primera asesoría grupal.					X											
Planteamiento del problema, objetivos y justificación.						X										
Entrega Etapa 1 y Etapa 2.						X										
Retroalimentación por parte de asesor de tesis.							X									
Corrección de las primeras entregas.							X									
Revisión de bibliografía y consulta de antecedentes.							X									
Construcción del marco teórico.								X								
Análisis del diseño metodológico.									X							
Construcción del enfoque, tipo de investigación, población y recolección de datos.										X						
Entrevista de profundidad.											X					
Entrega Etapa 3 y Etapa 4.											X					
Hallazgos y análisis de la información recolectada.											X					
Conclusiones y recomendaciones.												X				
Entrega Etapa 5 y Etapa 6.												X				
organización.													X			
Entrega Etapa 7.														X		

Figura 2. En el cronograma anterior, se encuentran plasmadas todas las actividades realizadas en el cual se especifican las etapas que se llevaron a cabo semana a semana y que permitieron la realización del proyecto y el cumplimiento de objetivos.

## CAPÍTULO 4

### Análisis de los datos recolectados mediante la entrevista de profundidad

#### 4. 1 Hallazgos y resultados:

*Tabla 5. Edad de los pileros*

	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
Entre los 25 y 35 años	3	33.3%
Entre los 36 y 45 años	4	44.4%
Mayores de 46 años	2	22.2%

Nota: respecto a la edad de los encuestados, se logró identificar que la edad promedio se ubica entre los 36 y 45 años.

*Tabla 6. Estado civil de los pileros.*

	Cantidad	Porcentaje
Soltero	5	55.5%
Casado	1	11.1%
Unión Libre	3	33.3%



Tabla 6. En cuanto al estado civil de los pileros, observamos que en su mayoría, un porcentaje del 55.5% refieren estar solteros, seguidos de unión libre con un porcentaje del 33.3% y solo un pilero dijo estar casado.

*Tabla 7. Actividades deportivas*

	Cantidad	Porcentaje
Practican algún deporte con frecuencia	1	11.1%
Practican algún deporte de forma ocasional	2	22.2%
No practican ningún deporte	6	66.6%

Se puede observar en la tabla 7 que la mayoría de los pileros tiene un estilo de vida sedentario, sólo el 22.2% realiza algún deporte de forma ocasional y solo un pilero refirió realizar deporte con frecuencia.

*Tabla 8. Patologías de base*

	Cantidad	Porcentaje
Hernia discal	1	1.11%
Hipertensión Arterial	2	22.2%

Síndrome túnel del carpo	2	22.2%
Sanos	5	55.5%

---

Respecto al diagnóstico de enfermedades laborales, el 55.5% de los encuestados manifestó no haber presentado ninguna patología de base, el 22.2% ha sufrido del síndrome del túnel del carpo, el mismo porcentaje aplica para encuestados que manifestaron hipertensión arterial y el 1.11% manifestó tener relación con una hernia discal.

*Tabla 9. Tiempo que lleva realizando la labor de pilero.*

	Cantidad	Porcentaje
de 0 a 2 años	2	22.2%
de 3 a 5 años	2	22.2%
más de 5 años	5	55.5%

---

Se evidencia que la mayoría de los pileros es decir, el 55.5% llevan más de 5 años ejerciendo la labor, y un 22.2% lleva menos de 2 años y la misma cantidad ha ejercido la labor de 3 a 5 años.

En consecuencia, observamos que los factores sociodemográficos de la población pilera, la cual fue entrevistada, permiten descubrir que la mayoría se encuentra en edades entre

los 36 hasta los 45 años de edad, siendo una población con tendencia al sedentarismo, puesto que sólo uno de los pileros manifestó realizar algún tipo de actividad física con frecuencia, lo que lleva a pensar que posiblemente este factor sea causante de un incremento en los riesgos osteomusculares presentados.

Ahora bien, según la visita de campo realizada y los resultados obtenidos mediante la entrevista de profundidad, se pudo identificar que entre los principales factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los pileros son la caída de objetos y el atrapamiento, por otro lado y profundizando con respecto al riesgo biomecánico se encontraron otros peligros tales como la postura forzada, y/o prolongadas, así como los movimientos repetitivos al manipular las herramientas o máquinas de trabajo, los cuales son aspectos que afectan en gran medida el sistema osteomuscular; puesto que todas estas actividades laborales que se llevan a cabo dentro de la obra, advierten sobre el peligro al que se ve comprometido todo su sistema musculoesquelético, pues las largas jornadas de trabajo, la exposición al sol, al agua, a la humedad, las actividades de fuerza, la manipulación manual de cargas, entre otras, someten a la población estudiada a un riesgo constante.

A nivel general, todos los pileros manifestaron que la región lumbar se ve altamente comprometida debido al esfuerzo en la manipulación manual de cargas y a los movimientos repetitivos en el manejo de las herramientas, además otra causal de afectación son las vibraciones que estas generan; comprometiendo también la parte superior del cuerpo como lo son los hombros y los brazos. Por otra parte, durante la visita de campo se evidenció que no existe una cultura de autocuidado, puesto que la mayoría de trabajadores no eran conscientes de la higiene postural al momento de llevar a cabo sus actividades, lo que lleva a suponer que debido a estas condiciones, es posible que se aumente la probabilidad de enfermarse y/o de

presentar algún tipo de trastorno o desorden musculoesquelético, por este motivo podría pensarse que estos factores generan un aumento en el ausentismo laboral.

Como lo señala Castro (2016), otros elementos presentes en las empresas del sector de la construcción, son los trabajos donde se debe aplicar mucha fuerza muscular, recibir vibraciones en una parte o todo el cuerpo, permanecer en espacios abiertos con mucha presencia de sol, los tiempos para cumplir con la tarea, la presión en el trabajo y/o los problemas que tienen fuera del trabajo, son factores asociados a la generación de DME. (p. 11).

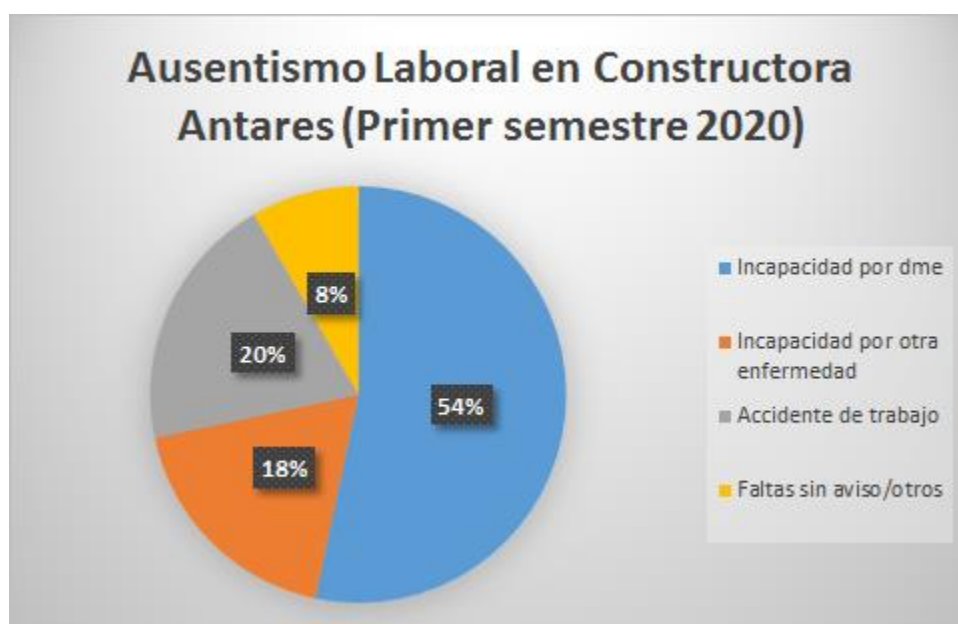
Ahora bien, la población entrevistada manifestó que entre las medidas que utilizan en el trabajo para garantizar su seguridad física se encuentran el cambio de compañero y por ende de actividad, mientras uno se encuentra en la superficie otro se encuentra por debajo realizando las labores de excavación; la utilización de todos los elementos de protección personal como el uso del arnés, los guantes y la línea de vida, así como la participación en capacitaciones, charlas y realización de pausas activas.

Con respecto al tema de las incapacidades, es notorio el hecho de que los pileros pueden presentar molestias de manera recurrente en cuanto a dolores o disminución en el rendimiento para desempeñar sus labores, entre las patologías más comunes que los entrevistados manifestaron se encuentran la contusión en los hombros, factores de tendinitis, túnel carpiano y la lumbalgia, siendo este último el que más se nombró y al que más se le dio relevancia durante la entrevista.

Realizando una correlación de información con los datos de obtenidos en las entrevistas y las incapacidades se puede observar que el 77% ha estado incapacitado por alguna lesión y /o afección de sistema musculoesquelético durante el último año, datos que coinciden con las

reportadas por la ARL, dichas incapacidades están relacionadas con la patologías lumbago con el 57%, contractura muscular, lesión del hombro y tendinitis con el 14% respectivamente; esto coincide con lo expuesto a lo largo del trabajo en donde se evidencia la estrecha relación que hay entre lo que refieren los pileros con lo revisado en estadísticas de incapacidades y ausentismos en el año 2020.

*Figura 3. Ausentismo laboral en Constructora Antares.*



Fuente: Tomado del formato de registro y control ausentismo 2020 del proyecto inmobiliario constructora Antares.

En la figura 3, se logra evidenciar el alto porcentaje (54%) de ausentismo laboral durante el primer semestre de 2020 por causa de incapacidades relacionadas con desórdenes musculoesqueléticos.

Con lo anterior, y teniendo en cuenta que la OMS sugiere que las enfermedades o trastornos musculoesqueléticos son causados por múltiples factores que al interactuar entre sí se comportan como agentes dañinos (OMS, 2004); se puede decir entonces que según lo manifestado por la población de pileros se evidencia una serie de causas las cuales apuntan y se encuentran estrechamente relacionadas con sus actividades diarias, su sistema de trabajo, sus factores individuales o socioculturales y la exposición al riesgo.

*Fotografía 3. Evidencia de la visita realizada (en campo):*



En la fotografía 3, se logra evidenciar a dos de los nueve pileros llevando a cabo sus actividades y a su vez, al cuidado de sus compañeros quienes se encuentran en el momento dentro de la pila.

*Fotografía 4. Molinete*



Nota: el molinete es una de las herramientas más utilizadas en el sector de la construcción, en especial, en el área de trabajo de los pileros, pues es considerada una pieza fundamental en la realización de pilas ya que por medio de su sistema hidráulico permite entrar y sacar materiales pesados a grandes profundidades.

*Fotografía 5. Visita de campo*



Nota: la visita de campo fue realizada la última semana del mes de octubre, en esta visita se tuvo la oportunidad de desarrollar la entrevista de profundidad, conocer más a fondo el lugar de trabajo de la población pilera y reconocer a simple vista diferentes factores de riesgo relacionados con la tarea.



## **CAPÍTULO 5**

### **5 Conclusiones**

Los resultados obtenidos de la presente investigación permiten analizar las características sociodemográficas del grupo de pileros, las cuales alarman sobre la probabilidad de desarrollar algún tipo de desorden musculoesquelético, esto, debido a su estilo de vida sedentario, la presencia de patologías de base como hipertensión y síndrome de túnel de carpo, y el tiempo que llevan realizando la labor, lo que hace que éstas características individuales juegue un papel importante y fundamental dentro del marco de análisis en salud y bienestar.

Teniendo en cuenta los riesgos biomecánicos a los cuales los pileros refirieron que se encontraban expuestos, se puede deducir que el desarrollo de sus actividades donde hay manipulación manual de cargas, donde se exigen fuerza y se presentan vibraciones, entre otras muchas tareas, conlleva a desencadenar desórdenes de tipo musculoesqueléticos tales como: el lumbago, la tendinitis, el túnel de carpo, entre otros. Por ello, resulta importante el desarrollo de medidas preventivas y correctivas las cuales permitan mitigar el riesgo en la realización de las labores.

Por otro lado, resulta necesario resaltar la importancia de sugerir la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica a nivel osteomuscular, teniendo en cuenta el alto índice de incapacidades que se presentan y el aumento del ausentismo laboral en la población de pileros en el primer semestre del año 2020. Como propósito de este sistema de vigilancia epidemiológica se encuentra el desarrollo de actividades encaminadas a la seguridad y salud en el trabajo tales como: la realización de pausas activas, capacitaciones, promoción de estilos de vida saludable y

buenos hábitos, talleres ergonómicos y de higiene postural, entre otros; esto con el fin de generar una cultura que permita mejorar las posturas en el momento de realizar las actividades laborales.

Según las personas entrevistadas concluyen que las actividades realizadas que desencadenan en mayor medida desórdenes musculoesqueléticos son la manipulación de las herramientas como el molinete en el cual deben sobrecargar los músculos de la espalda y la parte superior de su cuerpo donde se ven más afectados los hombros, por ende es ahí donde se empiezan a desencadenar los problemas de desórdenes musculoesqueléticos evidenciados en el aumento del ausentismo laboral.

Por último, y no siendo menos importante, es destacable considerar la importancia de la labor del pilero, ya que de ellos depende la estabilidad de la estructura de cada proyecto, sin embargo, es una función de la cual poco se habla e incluso durante la búsqueda de antecedentes, se pudo evidenciar poca información específica al respecto de tal cargo.

## **6 Recomendaciones**

Teniendo en cuenta los hallazgos obtenidos durante el presente trabajo de investigación, se recomienda:

Sugerir la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica osteomuscular, en donde se lleven a cabo actividades tales como: programas de pausas activas, capacitaciones y asesorías, evaluaciones de puestos de trabajo, promoción de estilos de vida saludable y actividad física, entre otros; los cuales garanticen la salud y la seguridad de todos los trabajadores dentro de la obra, en especial, al grupo de pileros puesto que es la población que actualmente se ve más afectada.

Proponer que el profesional de seguridad y salud en el trabajo encargado de la obra en compañía de la ARL asignada por la constructora y el COPASST, diseñe y ejecute diferentes programas que permitan mitigar los factores de riesgo biomecánicos encontrados, con el fin de disminuir las incapacidades relacionadas con cualquier tipo de desórdenes musculoesqueléticos.

Adoptar políticas dentro de la obra las cuales se encuentren encaminadas a la promoción y prevención de enfermedades generadas por diferentes factores laborales, en especial, los causados por riesgos biomecánicos y desencadenantes de desórdenes musculoesqueléticos.

### **6.1 Recomendaciones para la población objeto de estudio**

Realizar inspección a los puestos de trabajo y herramientas, con el fin de dar orientaciones al manejo de estas y a su vez, crear una cultura de autocuidado, en la cual se pueda implementar la realización de pausas activas y nuevos hábitos de vida.

Concientizar a los pileros sobre la importancia de identificar los riesgos a los que se encuentran expuestos, mediante capacitaciones o actividades donde se puedan integrar con sus demás compañeros y entre todos dar aportes.

Se sugiere revisar el periodo de rotación que se maneja en los puestos de trabajo de los pileros con el fin de minimizar el riesgo osteomuscular a los que se encuentran expuestos y realizar valoración osteomuscular a los pileros que estén presentado alguna sintomatología llevando así un registro médico el cual permita evaluar el comportamiento de la lesión o la enfermedad.

## **6.2 Recomendaciones para futuras investigaciones**

Se recomienda que se consideren con especial atención las estructuras construidas para la ubicación de las maquinarias y de los pileros como tal en el desarrollo de su labor, para evitar el riesgo a caída de alto nivel o inestabilidad en el puesto, considerar el mantenimiento y la inspección periódica a los lugares de trabajo tanto como a las herramientas, así como analizar las diferentes niveles de exposición a diferentes factores como el sol, el agua y el ruido.

Se recomienda el registro de los datos hallados en los exámenes médicos realizados a los pileros, así como el seguimiento a las incapacidades para detectar fenómenos o causas relevantes que puedan impactar en la vida de los colaboradores a nivel osteomuscular.

Por otro lado recomendamos para otros trabajos de investigación, examinar las actividades y tareas con un enfoque ergonómico que permita reducir este tipo de riesgo en las actividades, con instrumentos de evaluación como REBA, RULA, OCRA, OWAS que permitan

un conocimiento con mayor exactitud del riesgo asociado a la tarea y a las alteraciones osteo musculares.

## 7 Referencias Bibliográficas

- ACHS. (2016). *Manual de seguridad en excavaciones*. Control de Riesgo en Excavaciones.  
[https://www.achs.cl/portal/Comunidad/Documents/2\\_Manual\\_de\\_seguridad\\_en\\_excavaciones.pdf](https://www.achs.cl/portal/Comunidad/Documents/2_Manual_de_seguridad_en_excavaciones.pdf)
- Bellorin, M., Sirit, Y., Rincón, C., & Amortegui, M. (2007). Síntomas musculoesqueléticos en una empresa de construcción civil. *Salud de los trabajadores*, 89-98.
- Casarrubia Rojas, E. J. (2018). *Implementación del Sistema de Vigilancia Osteomuscular en el sector construcción*.  
<https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1289/Implementaci%C3%B3n%20del%20Sistema%20de%20Vigilancia%20Osteomuscular%20en%20el%20sector%20cons...pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cayllhua Calcina, J. B., Vilca Valdivia, J. M. (Marzo de 2018). *Análisis de la exposición a riesgos ergonómicos de los peones de construcción civil, por el levantamiento manual de cargas*. Empresa constructora JAAL. Ingenieros SAC.  
[https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1983/Jhon%20Cayllhua\\_Juan%20Vilca\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1983/Jhon%20Cayllhua_Juan%20Vilca_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Congreso de Colombia. (25 de enero de 1979). *Ley 9 de 1979*.  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>
- El Ministerio de la Protección Social. (17 de Julio de 2008). *Resolución 2646 de 2008*.  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31607&dt=S>

El Ministerio de Protección Social. (16 de Agosto de 2007). *Resolución 2844 de 2007*.

[http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion\\_2844\\_colombia.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion_2844_colombia.pdf)

El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (22 de Mayo de 1979). *Resolución 2413 de 1979*.

[https://www.asistenciaorganizacional.com/gallery/46%20resolucion\\_2413\\_1979-min.pdf](https://www.asistenciaorganizacional.com/gallery/46%20resolucion_2413_1979-min.pdf)

El Ministro de Gobierno de la República de Colombia. (22 de junio de 1994). *Decreto 195 de 1994*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2629>[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto\\_1295\\_1994.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html)

El Presidente de la República. (31 de Julio de 2014). *Decreto 1443 de 2014*.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=58841&dt=S>

El Presidente de la República de Colombia. (3 de Agosto de 1994). *Decreto 1832 de 1994*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8802>

FASECOLDA. (2010). Comportamiento de enfermedad laboral Colombia 2010. *Revista FASECOLDA*, 48-56.

García Durán, I. C., Girón Gallego, Y., & Riaño Pineda, C. (2016). Síntomas musculoesqueléticos de la región dorsolumbar y hábitos de vida en trabajadores de una empresa de construcción, Bogotá, 2016: estudio de corte transversal. *Universidad del Rosario*, 12-18.

García Zambrano, J. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción; Revisión Sistemática.

[http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/1250/1/ARTICULO%20VICE  
NTEJVGZ%202019.pdf](http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/1250/1/ARTICULO%20VICE%20NTEJVGZ%202019.pdf)

González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, 05-16.

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (2012). *Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos*. NIOSH.

Luttmann A, Jäger M, Griefahn B, Caffier G, Liebers F. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.OMS: Berlín, Alemania.

[https://www.who.int/occupational\\_health/publications/en/pwh5sp.pdf](https://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf)

Metroplús S.A. (2016). *Más Cerca tv 14: Los Pileros de Metroplús [Video]*. YouTube:

[https://www.youtube.com/watch?v=FlxmiM6\\_xqE](https://www.youtube.com/watch?v=FlxmiM6_xqE)

Ministerio de la Protección Social. (2 de junio de 2005). *Resolución 1570 de 2005*.

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%201570%20ODE%202005.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%201570%20ODE%202005.pdf)

Ministerio de la Protección Social. (2007). Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General. *Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General*.

Ministerio de Protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de



Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain. [https://www.epssura.com/guias/guias\\_mmss.pdf](https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf)

Ministerio de Trabajo. (15 de abril de 2015). *Decreto 1072 de 2015*.

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (22 de mayo de 1979). *Resolución 2400 de 1979*.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=53565&dt=S>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (22 de diciembre de 1995). *Resolución 4059 de 1995*.

<https://www.corponor.gov.co/NORMATIVIDAD/RESOLUCION/Resolucion%204059%20de%201995.pdf>

Montalvo Prieto, A. A., Cortés Múnera, Y. M., Rojas López, M. C. (2015). Riesgo Ergonómico asociado a sintomatología musculoesquelética en personal de enfermería. *Scielo*, 132 - 146.

Pueyo Burrel, A. (Abril de 2015). *Trastornos musculo-esqueléticos y enfermedades*.

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76361/memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas Porras, P., Orjuela Ramírez, M., & Vargas Porras, C. (2013). Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar:. *Enfermería Global*, 119-132.