

DISEÑO DE UN PROTOCOLO PARA LA INTERVENCIÓN DEL RIESGO BIOMECÁNICO  
EN LOS TRABAJADORES AGRÍCOLAS DE LA FINCA LENINGRADO DEL MUNICIPIO  
DE TOPAIPÍ CUNDINAMARCA

MÓNICA RODRÍGUEZ ESPITIA

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

2018

DISEÑO DE UN PROTOCOLO PARA LA INTERVENCIÓN DEL RIESGO BIOMECÁNICO  
EN LOS TRABAJADORES AGRÍCOLAS DE LA FINCA LENINGRADO DEL MUNICIPIO  
DE TOPAIPÍ CUNDINAMARCA

MÓNICA RODRÍGUEZ ESPITIA

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

Director: FABIÁN JOSÉ VERA VERA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
PROGRAMA ADMINISTRACION EN SALUD OCUPACIONAL  
BOGOTÁ D.C  
2018.

### **Dedicatoria**

A Dios: Por no dejarme desfallecer en aquellas circunstancias de dificultad brindándome de su amor absoluto.

A mi madre: Eres mi mayor motivación ya que gracias a ti estoy a punto de lograr una meta más en mi vida

A mi abuela: “Gumer” Eres mi ejemplo a seguir ya que siempre has sido una mujer guerrera, gracias por tu amor y tu comprensión ya que sin esto no sería la mujer que soy hoy en día.

A Carlos Pulido M.: Gracias a ti estoy a punto de alcanzar una meta más, gracias por tus consejos, por tu amor incondicional y por tu apoyo absoluto logrando que seas el motor de vida.

A mi familia: Por su apoyo y amor incondicional permitiendo que esto sea posible.

Al docente Fabián José Vera Vera: Por su apoyo y comprensión en este proceso pudiendo llevar a cabo un trabajo en equipo eficaz gracias a sus conocimientos en seguridad y salud en el trabajo.

## **Agradecimientos**

A la docente Andrea Rozo: Por su comprensión y sus conocimientos durante la ejecución del proyecto de grado.

A mis compañeros de carrera: Por cada experiencia compartida con ustedes ya que son recuerdos únicos e inigualables que quedan para mi vida.

A la Universidad: Gracias a todos los docentes que intervinieron en mi proceso formación, ya que sus conocimientos son claves para la continuación de mi proyecto de vida.

## Tabla de contenido

**Página dedicatoria**

**Página de agradecimiento**

**Resumen**

0.	Introducción .....	3
1.	Problema .....	5
1.1.	Árbol del problema.....	5
1.2.	Descripción del problema.....	6
1.3.	Formulación de la pregunta problema.....	8
2.	Objetivos.....	8
2.1.	Objetivo General .....	8
2.2.	Objetivos Específicos.....	9
3.	Justificación .....	9
4.	Hipótesis .....	12
5.	Marco de Referencia .....	12
5.1.	Marco Legal .....	12
5.2.	Marco Investigativo.....	14
5.3.	Marco Teórico .....	18

5.3.1. Conceptos.....	19
6. Metodología .....	28
6.1. Enfoque y alcance de la investigación .....	28
6.2. Cuadro resumen de objetivos, actividades, instrumento y población. ....	29
6.3. Descripción detallada del diseño metodológico.....	30
7. Resultados.....	31
8. Presupuesto .....	43
9. Conclusiones.....	44
10. Recomendaciones .....	45
11. Referencias.....	47
12. Anexos .....	52

### **Lista de Tablas**

<i>Tabla 1.</i> Marco Legal .....	12
<i>Tabla 2.</i> Cuadro de Resumen de Objetivos, Actividades, Instrumentos y Población.....	29
<i>Tabla 3.</i> Presupuesto .....	43

**Lista de Figuras**

<i>Figura 1.</i> Árbol del Problema.....	5
<i>Figura 2.</i> Rango de Edad.....	33
<i>Figura 3.</i> Género.....	34
<i>Figura 4.</i> Antigüedad en el Cargo.....	34
<i>Figura 5.</i> Horas Laboradas .....	35
<i>Figura 6.</i> Realiza Levantamiento de Cargas Superiores a 25Kg en sus Actividades Laborales .	35
<i>Figura 7.</i> Partes del Cuerpo donde se Manifiestan Molestias o Dolor.....	36
<i>Figura 8.</i> Momento en el que se Presentan los Síntomas.....	37
<i>Figura 9.</i> Especifique que Síntomas Presenta .....	37
<i>Figura 10.</i> Duración de la Molestia.....	38
<i>Figura 11.</i> Intensidad del Dolor.....	39
<i>Figura 12.</i> Hace Cuanto Presenta estos Síntomas .....	39
<i>Figura 13.</i> Cortes, Heridas o Amputaciones con Herramientas .....	40
<i>Figura 14.</i> Realiza Pausas Activas.....	41
<i>Figura 15.</i> Conoce sobre los Peligros y Riesgos de su Labor .....	41
<i>Figura 16.</i> Consume Alcohol al Momento de Ejecutar una Actividad.....	42

## Resumen

El presente proyecto surge a través de las necesidades identificadas en los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del municipio de Topaipí Cundinamarca, con el fin de determinar medidas y acciones preventivas para la mitigación del riesgo biomecánico.

La gran mayoría de estos trabajadores se dedican a las actividades agrícolas hace más de 16 años, lo que se considera un factor de riesgo representativo ya que los trabajadores manifiestan en tener heridas, cortes o amputaciones en diferentes partes del cuerpo debido al uso inadecuado que le dan a sus herramientas, causando un gran impacto ya que estos trabajadores desconocen de los hábitos saludables que se deben tener en cuenta para ejecutar una labor. Así mismo se ignoran las medidas preventivas que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de estos agricultores que día a día se exponen a diferentes factores de riesgo sin conocimiento alguno de las posibles consecuencias que se pueden presentar al realizar sus actividades habituales.

Por tal motivo se realiza un estudio minucioso a esta población trabajadora utilizando una metodología mixta y descriptiva para identificar sus condiciones de salud actuales y el rango de afectación en el que se encuentran, utilizando métodos e instrumentos como: encuestas, registros fotográficos y observación directa junto con la aplicación del método REBA y la elaboración de la matriz de peligros y valoración de riesgos para así realizar un análisis de las diferentes posturas que estos trabajadores adaptan al igual que los movimientos repetitivos que adecuan, el tiempo de exposición, la ejecución del levantamiento de cargas y el esfuerzo físico



con el que ejecutan una actividad habitual, lo que con lleva a la elaboración de un protocolo de intervención para el riesgo biomecánico donde se explique detalladamente las medidas preventivas que se deben tener en cuenta para la ejecución de las diferentes actividades agrícolas con la finalidad de mitigar las consecuencias que se pueden adquirir por causa del riesgo biomecánico.

## 0. Introducción

El trabajo agrícola se considera habitualmente como uno de los sectores de ocupación con menor probabilidad de ocurrencia de riesgo laboral, esta creencia deriva de la falta de conocimiento sobre la accidentalidad presente en este sector. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la labor agrícola es uno de los campos laborales con mayor tendencia de exposición a diferentes peligros con respecto a los otros sectores de la economía, afirmando que cerca del 1,3 mil millones de personas ejecutan esta actividad donde suelen adaptarse a un medio con malas condiciones y pocas comodidades, por tal razón se estima que acerca de unos 170 mil trabajadores agrícolas mueren cada año en el mundo representando un alto riesgo de morir en su lugar de trabajo (Ekos, 2015 párr. 6) Así mismo la OIT destaca que 81.3 de cada 100.000 enfermedades laborales son causadas por trastornos articulares siendo de lejos la más alta incidencia en este tipo de lesiones en el mundo, en las que se identifican: Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en la labor, trabajos que requieran habitualmente de una posición de rodillas mantenida como son trabajadores agrícolas y similares, enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peri-tendinosos e inserciones musculares y tendinosas, patología tendinosa crónica del manguito rotador en el hombro, arrancamiento por fatiga de las apófisis espinosas por acciones repetidas del brazo contra resistencia, así como movimientos de flexo-extensión forzadas de la muñeca, lesiones del menisco por mecanismos de arrancamiento y compresión asociados, dando lugar a fisuras o roturas completas (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Grupo de Trabajo, Octubre 2008, España, pág. 10).

Por consiguiente el uso inadecuado de las herramientas en compañía de los movimientos repetitivos o posturas forzadas que adaptan los trabajadores al realizar una labor son factores que pueden generar diferentes molestias en particular en los huesos, articulaciones, músculos, tendones, ligamentos y columna vertebral no obstante de heridas, amputaciones o cortes que se pueden presentar en la realización de la tarea; causando un gran interés en determinar una posible solución para los trabajadores agrícolas, lo que conlleva a desarrollar diferentes estrategias para identificar y evaluar las condiciones actuales, y por último proponer un recurso para la prevención de posibles enfermedades o accidentes que puede ocasionar el riesgo biomecánico y por medio de ello mitigar las posibles consecuencias en la salud por la exposición a este riesgo.

## 1. Problema

### 1.1. Árbol del problema

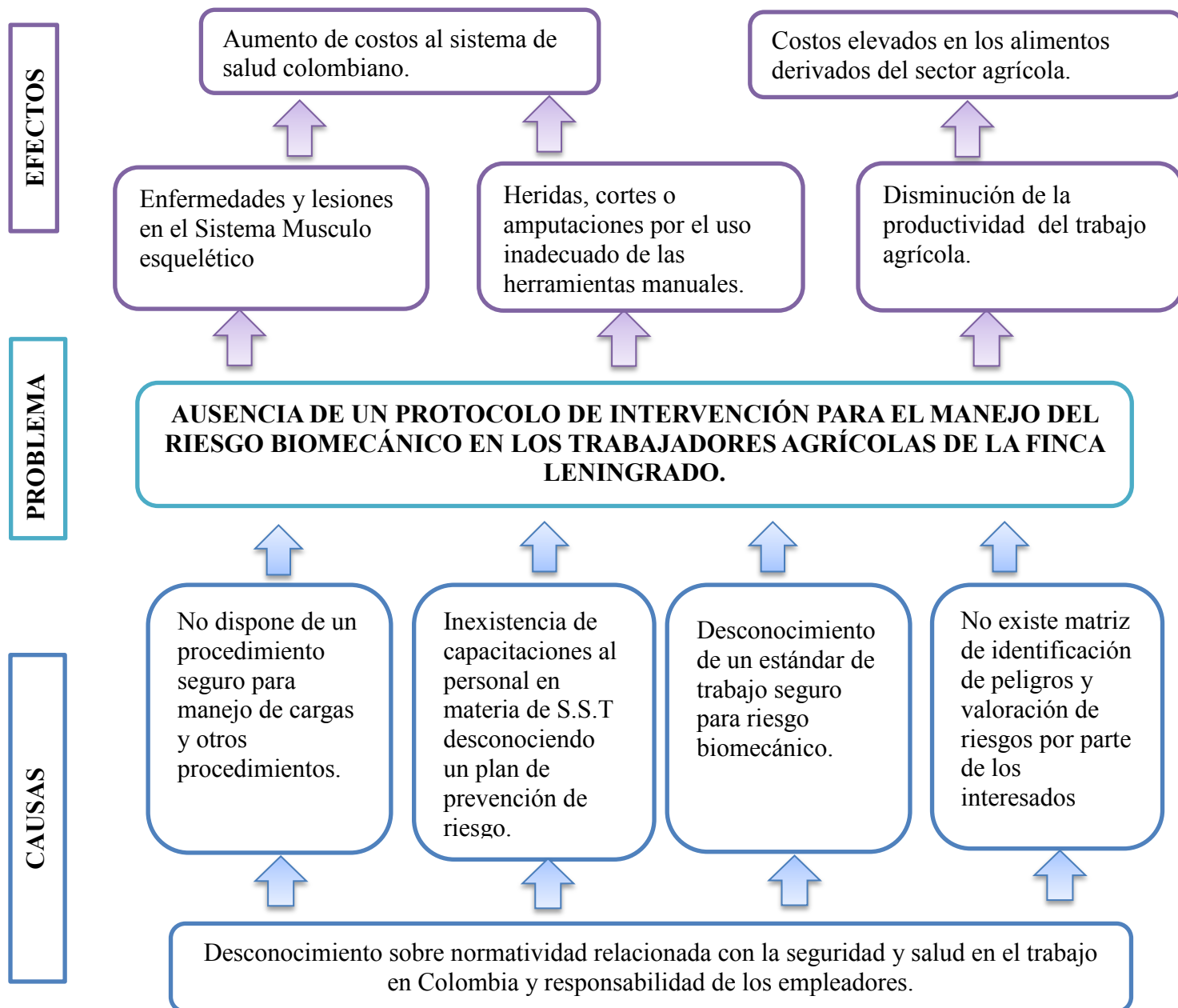


Figura 1. Árbol del Problema

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

## 1.2. Descripción del problema

El municipio de Topaipí se encuentra ubicado en el noroccidente de Cundinamarca localizado en la provincia del Rionegro a 141 kilómetros de la ciudad de Bogotá con una altura media 1323 m.s.n.m. con un clima de bosque húmedo tropical con un rango de entre 18-21° C. grados Celsius y una pluviosidad media de 1720 m.m; de una pendiente de terreno de característica media a elevada; lo que lo convierte en un sitio ideal para el cultivo de diversos productos del agro. Con una población estimada de 4529 personas (proyección censo año 2015), su gente se caracteriza por la dependencia de la producción agropecuaria, limitándose el comercio y servicios a reducidas actividades en un centro urbano y dos centros poblados rurales, sus principales productos son: el café, plátano, yuca, naranja, mandarina, limón, guanábana, maracuyá, derivados lácteos, entre otros; al mismo tiempo que la producción de ganadería extensiva de tipo mixto Wikipedia, (s.f).

La mayor parte de sus habitantes se dedica a labores agrícolas en su modalidad de agricultura de subsistencia con pocos excedentes agropecuarios factibles de comercialización, con excepción del café; cultivo con gran importancia históricamente en el sector agrícola, que necesita gran dedicación y mano de obra intensiva. Estos trabajadores agrícolas usan en su gran mayoría herramientas y técnicas que han evolucionado muy poco en miles de años, pero por vocación agrícola de su gente es de gran importancia para su vida la agricultura y el cómo se realiza.

La finca Leningrado se encuentra ubicada en la vereda muchipay sobre la vía que conduce de Topaipí hacia la Palma Cundinamarca, cuenta con un área total de 45 hectáreas y es explotada laboralmente para la ganadería extensiva mixta, por lo que 11 trabajadores se dedican al desmonte y el deshierbe de la vegetación en una jornada laboral de 7 a.m. a 5 p.m. y durante sus recesos se hidratan con una bebida que “ posee niveles significativos de etanol con un (promedio de 3%) lo que la hacen una bebida alcohólica” (Olarte , Martínez , Acosta y Garzón , 2007, pág. 102) esta es conocida como el guarapo. Así mismo es notable que no exista un manejo apropiado del uso de las herramientas ya que estos trabajadores desconocen sobre los factores de riesgo que implica esta labor a la que se dedican.

Por tal motivo es común que pequeños productores enfocados al sector agrícola brindan empleabilidad en condiciones inadecuadas a sus trabajadores por falta de conocimiento, lo cual representa una amenaza ya que se expone a una o varias personas a diversos factores y situaciones de riesgo que podrían generar consecuencias derivado del trabajo realizado en su diario vivir.

En relación a lo anterior y evidenciando este tipo de problemática se puede observar que el Riesgo Biomecánico representa una amenaza potencial para la población laboralmente activa derivado del método de trabajo manual que realizan en sus actividades diarias, presentado un gran retraso agroindustrial, que se manifiesta por la ausencia de nuevas tecnologías, lo que obliga a desarrollar las diferentes actividades agrícolas manualmente, como lo confirma el personal de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umata) local. Por tal razón, la falta de conocimiento referente a la intervención de los peligros y riesgos asociados, la

afectación existente en la salud de los trabajadores agrícolas y la carga para los sistemas de salud representan situaciones que podrían generar consecuencias para la salud de los trabajadores de la finca Leningrado en el municipio de Topaipí; asimismo, para los empleadores la no aplicación de la normatividad vigente podría generar numerosas multas, como lo menciona la Ley 1562 del 2012 en la que especifica las sanciones por la carencia de los programas en seguridad y salud en el trabajo para la prevención de accidentes y enfermedades laborales, estableciendo un rango hasta de (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV).

### **1.3. Formulación de la pregunta problema**

¿Cómo abordar los posibles efectos a la salud por exposición al riesgo biomecánico en los agricultores de la finca Leningrado del Municipio de Topaipí Cundinamarca?

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo General**

Elaborar un protocolo de intervención para el riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del Municipio de Topaipí Cundinamarca.

## 2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de producción a los trabajadores agrícolas del Municipio de Topaipí Cundinamarca.
- Evaluar por medio del método REBA el nivel de afectación en el que se encuentran los trabajadores agrícolas del municipio de Topaipí Cundinamarca.
- Establecer un procedimiento para prevenir la posible aparición de las enfermedades asociadas al riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas del municipio del Topaipí.

## 3. Justificación

En América latina el 19% de la fuerza de trabajo se relaciona con la agricultura, sin que exista un apropiado control de seguridad ni un sistema de monitoreo y verificación que lo regule, lo que se traduce en pérdida de producción, gastos médicos e incapacidades para los trabajadores (Fontes, 2001).

La producción agrícola es la principal fuente generadora de alimentos requiriendo de mucho trabajo y dedicación,

Según el fondo para el financiamiento del sector agropecuario (FINAGRO) en uno de sus artículos nombrado “perspectiva del sector agropecuario colombiano menciona que Colombia evidencia una alta productividad en el sector agropecuario derivado a sus condiciones geoclimáticas sin afectar los bosques naturales. Según la FAO entre 223 países en donde se evaluó el potencial de expansión del área agrícola, sin afectar el área del bosque natural, Colombia fue clasificada en el puesto 22 (SAC y PROEXPORT, 2012) y el Ministerio de Agricultura y



Desarrollo Sostenible (MADR) calculó que aún se puede expandir el área con vocación agrícola y silvo-agrícola en 16,6 millones de hectáreas (DNP,2010), estimando que para el año 2020 las áreas cultivadas se hayan expandido entre 5,8 y 6,3 millones de hectáreas, hallando mejoras y rendimientos de los cultivos que conlleve a 18 millones de toneladas en producción agrícola. (Perspectiva del sector agropecuario Colombiano, 2014, pág. 7). Todo lo anterior, demuestra que el futuro económico y productivo del país se centrará en los próximos años en su producción agrícola, y si esta producción implica riesgos para los agricultores, debe existir una serie de protocolos para prevenir y reducir la afectación en la salud de estas personas que son la mayor fuente generadora de alimentos para una población. El futuro de la salud de nuestros agricultores estará íntimamente ligado a su calidad de vida, conectándolo de múltiples maneras a su ambiente laboral debido a que la mayor parte de alimentos que consume la sociedad en su diario vivir proviene del sector agrario y si este sector deja de ser explotado laboralmente el futuro de la humanidad estaría en entredicho.

Los datos con los que se cuenta sobre la frecuencia de accidentes y enfermedades laborales ocurridos en el municipio de Topaipí son inexactos y claramente subestimados en trabajo del campo, situación que se agrava porque los accidentes son fáciles de constatar cuando se producen y muchos profesionales del sector salud en Topaipí, que son habitualmente médicos haciendo su Servicio Social Obligatorio (SSO) ignoran u omiten su origen y además estas dolencias requieren un diagnóstico especializado, que no siempre se alcanza.

Por lo tanto, existe una escasa aplicación de normatividad en salud laboral, que para el trabajador agropecuario particular no existe en la práctica como consecuencia del tipo de labor;

por la lejanía de los trabajadores a las instalaciones sanitarias de los servicios de prevención (si estas existieran para los agricultores de esta región), y por la ausencia de planes para allegarles los protocolos para una correcta actividad laboral. Esto conlleva, a que no se realice una vigilancia de su salud específica en función de los riesgos de su trabajo.

De esta forma, se identifica que los productores agrícolas omiten las condiciones necesarias que se deben tener en cuenta para ejecutar sus actividades, donde el riesgo biomecánico genera una amenaza para este sector, por lo que se requiere tomar las respectivas medidas preventivas con el diseño de un protocolo de intervención para el riesgo biomecánico; por lo cual se realizará un estudio con la aplicación del método REBA (Rapid Entire Body Assessment), con el fin de valorar la carga física en los puestos de trabajo con posturas variadas y sin ciclos de trabajo definidos, analizando los factores de carga postural dinámicos y estáticos para distintos segmentos del cuerpo (cuello, tronco, brazos, muñecas y piernas) incluyendo la interacción persona-carga (Diario Médico, Madrid , 2013); proporcionando de esta manera una estrategia para promover la seguridad en los trabajadores, mitigando los posibles efectos que puede generar este riesgo a la salud de los trabajadores de la finca Leningrado en el futuro.

Por tal razón, es necesario que existan protocolos de prevención de este tipo de dolencias exigiendo los derechos y deberes en seguridad y salud en el trabajo para estos trabajadores y así promover un ambiente de trabajo seguro en esta población expuesta

#### 4. Hipótesis

La presente investigación no requiere de hipótesis debido a que se quiere dar una solución a un problema previamente identificado en materia de seguridad y salud en el trabajo, según lo contempla la legislación vigente y no se intenta afirmar o rechazar algún tipo de postulado científico establecido respecto a la temática de investigación.

#### 5. Marco de Referencia

##### 5.1. Marco Legal

El proyecto se basa con legislación nacional e internacional, enfocado en seguridad y salud en el trabajo junto con el tema previamente expuesto.

*Tabla 1. Marco Legal*

NORMA	INSTITUCIÓN NORMALIZADORA	DESCRIPCIÓN	AÑO	APORTE AL PROYECTO
Ley 9 (Título III Art. 80 Literal a.)	El Congreso de Colombia	Por la cual se establece las medidas sanitarias.	1979	Promueve la prevención de cualquier tipo de daño para la salud derivado de las condiciones de trabajo.
Resolución 2400 (Título X, Capítulo I, Art. 392)	Ministerio de trabajo y Seguridad Social.	Por la cual establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	1979	Específica sobre el levantamiento de peso máximo permitido según su aptitud física, conocimiento y experiencia en hombres y mujeres
GATISO	Ministerio de la protección social.	Guía de atención integral de Salud Ocupacional.	2007	Guía para desordenes músculo esqueléticos con movimientos repetitivos en miembros superiores; estableciendo una herramienta para la

				prevención de enfermedades laborales con mayor frecuencia en el país.
Norma Técnica Colombiana NTC 5723	Icontec.	Evaluación de posturas de trabajo estáticas.	2009	Determina las posturas de trabajo estáticas.
Ley 1562 (Art. 13)	El Congreso de Colombia.	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.	2012	Establece las sanciones por el incumplimiento de los programas en salud ocupacional, legislación vigente y obligaciones propias por el empleador.
GTC 45	Icontec Internacional junto con el Consejo Colombiano de Seguridad.	Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.	2012	La presente guía indica cómo realizar la identificación de peligros y la valoración de riesgos en este caso para el sector agrícola.
Decreto 1477 (Sección II, Parte B, Grupo XII)	Ministerio del Trabajo.	Por la cual se expide la tabla de enfermedades laborales.	2014	Apoya en la identificación factores de riesgo biomecánico originados a la labor desempeñada.
Norma ISO/TS 20646	Organización Internacional para la Estandarización (ISO)	Directrices ergonómicas para la optimización de la carga de trabajo musculoesquelética.	2014	Ayuda a desarrollar actividades para reducir u optimizar la carga de trabajo musculoesquelética en los lugares de trabajo.
Decreto 1072 (Titulo 3, Capitulo 6, Art. 2.2.4.6.3)	Ministerio del Trabajo	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.	2015	Tiene como objeto en la mejora de las condiciones y el medio ambiente de trabajo, junto con la promoción y el bienestar físico de los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia, 2018

## **5.2. Marco Investigativo**

En el proceso investigativo se puede evidenciar que el riesgo biomecánico caracteriza un tema preocupante para el sector agrícola, ya que en la mayor parte las condiciones de trabajo no son las adecuadas para ejecutar una actividad en dicho sector, por lo que el trabajador se adapta a posturas inadecuadas al momento de realizar una manipulación o un desplazamiento manual de una carga junto con las posiciones forzadas que adapta al realizar su labor, adquiriendo posiblemente a futuro un trastorno musculoesquelético.

### **A nivel internacional**

A lo largo del 2014 la Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores (ASAJA) de España junto con diferentes organizaciones y sindicatos agrarios, desarrollan un portal de multimedia para la promoción de la ergonomía en el sector agrario, con la financiación de la fundación para la prevención de riesgos laborales.

El portal pretende dar a conocer la importancia de los riesgos ergonómicos, con un instrumento preventivo para el sector agrario, promocionando actitudes y comportamientos seguros mediante la comprensión de los mismos, junto con la aplicación de las medidas preventivas y buenas prácticas. Este va dirigido a empresarios, trabajadores, formadores, representantes, etc. Dentro de su contenido el portal se basa en la información general del mismo como aspectos específicos relacionados con el riesgo ergonómico y las principales fuentes de riesgo; además también se puede acceder a fichas específicas tanto del sector agrario como del

sector ganadero donde se pueden identificar los principales factores de riesgo ergonómicos y sus causas, proponiendo medidas preventivas y recomendaciones para su minimización (Revista ASAJA, 2015, pág. 38).

En el 2018 Patricio López, Gloria Miño, Doris Mosquera y Carlos Santillán realizan un estudio en los trabajadores agrícolas de la Asociación de Fruticultores de Tungurahua en Ecuador, el objetivo principal era determinar los riesgos ergonómicos en 56 trabajadores agrícolas dedicados a la recolección de fresa, aplicando una metodología de tipo longitudinal en dos momentos temporales distintos en un grupo, por ende utilizaron el método REBA para analizar la carga postural y la estimación del nivel de riesgo junto con un cuestionario nórdico para facilitar acciones preventivas en seguridad y salud en el trabajo. Los resultados permitieron concluir que el 43% de los recolectores de fresa se encuentran en puntuación 8 en el método REBA. Basados los resultados del cuestionario nórdico, el 57% de la muestra se encuentra en un nivel 5 correspondiente a molestias muy fuertes, el 84% realizan su labor en posición inclinada, el 55% realizan posturas forzadas o mantenidas ocasionando molestias en la columna dorsal y lumbar afectándolos en un lapso de 7 días; por tal motivo proponen la aplicación de un cultivo hidropónico con el objeto de minimizar las posturas forzadas que afectan la salud de los trabajadores junto con un programa de pausas activas (López, Miño, Mosquera y Santillán, 2018 pág. 10).

### **A nivel nacional**

En el 2010 Carmen Madriz & Lawrence Schulze analizaron una herramienta para medir el riesgo ergonómico en el sector agrícola, denominada (AERAT), la cual fue diseñada para medir las condiciones adversas del trabajo tomando como indicador principal el nivel de consumo de oxígeno en la recolección de banano; este estudio fue realizado en Colombia y Costa Rica, los resultados obtenidos en ese estudio dieron como conclusión que: “En general, para todas las tareas analizadas, la antropometría de los participantes es menos importante a medida que el nivel físico se incrementa, ya que presentan una mayor capacidad aeróbica. El consumo de oxígeno está más relacionado con el tiempo, la postura ponderada y el nivel de esfuerzo. La postura ponderada es una variable significativa que influye el nivel de oxígeno conforme los músculos llegan a una postura extrema. Si el tiempo de esta exposición se incrementa, el nivel de oxígeno se incrementa, provocando una mayor cantidad de energía y llegando a la fatiga, lo que aumenta las probabilidades de lesiones ergonómicas”, (Quirós y Schulze, 2010).

Por otra parte Diana Velásquez, realiza un estudio sobre la morbilidad laboral en el sector agrícola en los trabajadores afiliados a una administradora de riesgos laborales (ARL) de Colombia durante el periodo 2011- 2012. La autora realiza un estudio descriptivo de tipo transversal, para ello divide dos grupos de trabajadores expuestos y no expuestos al trabajo agrícola encontrándose actividades como corte de caña, cultivo de banano y flores, basándose en la recolección de información por medio de una base datos de morbilidad laboral, se revisaron 3129 diagnósticos de enfermedad profesional donde 433 diagnósticos fueron de trabajadores agrícolas y 2696 pertenecieron a otro grupo de trabajadores, hallando que el 92% de los diagnósticos más prevalentes en el Agro fueron los desórdenes osteomusculares en actividades de cultivo de banano, corte de caña y flores con diagnósticos como: síndrome del túnel del carpo,

manguito rotador, tenosinovitis, lumbago no especificado, hipoacusia neurosensorial bilateral y epicondinitis, concluyendo que el factor de riesgo más prevalente en el grupo agrícola fue el ergonómico con el 92.8% de los casos. Velásquez Bueno (s.f).

En otra fuente James Viveros, Mary Vivas & Nancy Guerrero en el 2014 realizan un estudio acerca de las condiciones de salud y trabajo en las personas que laboran informalmente en el sector agropecuario en los corregimientos de Julimito y la Rejoja del municipio de Popayán, utilizando una encuesta Nacional publicada por el Ministerio de protección social en el año 2002 la cual los autores citados utilizan para determinar las condiciones de salud y trabajo del sector agrícola de estos corregimientos, tomando una muestra de 180 personas que cuentan con una experiencia mínima de 2 años laborando informalmente en el sector agropecuario, en donde hallaron que el 83,9% de (151) personas realizan movimientos repetitivos de manos y brazos basado a la necesidad que requiera la labor, observando actividades como sembrar, cortar, limpiar, arar entre otras; el 81,7% de (147) personas manifiesta levantar y desplazar cargas en su actividad laboral, el 72,2% de (130) personas realizan posturas y movimientos forzados específicamente en miembros superiores y columna vertebral, el 49.4% de (89) personas utilizan herramientas en mal estado y el 8.9% de (16) personas cuentan con ayudas mecánicas para el levantamiento de cargas, determinado que el riesgo ergonómico al que están expuestos podría generar desordenes osteomusculares, lo que hace a la población más vulnerable para desarrollar enfermedades laborales (Viveros, Vivas , y Guerrero, 2014, pág. 118).



### 5.3. Marco Teórico

La causa principal de lesiones en el trabajo se encuentra asociada al riesgo biomecánico. La evaluación de dicho riesgo y el entendimiento acerca de la manera en que ciertos movimientos o fuerzas pueden constituir riesgo de lesión son el enfoque de este trabajo. Labor para la cual puede requerirse de conocimientos de ergonomía. El diagnóstico apropiado y la implementación de medidas preventivas es el procedimiento a seguir.

Entendemos como lesiones biomecánicas como las que ocurren cuando las fuerzas que actúan sobre un tejido del cuerpo (por ejemplo, músculos, tendones, ligamentos, hueso) son mayores que aquellas que el tejido puede soportar. Estas lesiones pueden ocurrir repentinamente como consecuencia de una sola exposición a una gran fuerza; como también pueden suceder cuando gradualmente, requiere de acciones repetitivas o exposición de larga duración a labores de exigencia permanente o de menor fuerza. Incluso un nivel bajo de fuerza puede causar pequeñas cantidades de daño a los tejidos del cuerpo. Sin embargo, si la tasa de daño es mayor que la tasa a la que puede producirse la reparación, un trastorno musculoesquelético (MSD) puede ser el resultado. (Agudelo, 2015)

Mediante la utilización de métodos adecuados de evaluación de los procesos mencionados y tras un minucioso estudio se procederán a implementar los protocolos adecuados para el objetivo del presente trabajo en el que se tendrán en cuenta los siguientes conceptos.

### 5.3.1. Conceptos

**Actividad rutinaria.** Actividad que forma parte de un proceso de la organización, se ha planificado y es estandarizable (GTC 45, 2012).

**Accidente de trabajo.** La Ley 1562 lo define como todo suceso repentino que sobrevenga por causa o por ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

**Actividad no rutinaria.** Actividad que no se ha planificado ni estandarizado dentro de un proceso de la organización o actividad con baja frecuencia de ejecución. (GTC 45, 2012).

**Antropometría.** Estudia las proporciones y medidas del cuerpo humano (Rueda y Zambrano 2013, pág.38)

**Carga.** Cualquier objeto animado o inanimado que requiera esfuerzo humano para ser movido o colocado ya sea manualmente o por medios mecánicos. (Rueda y Zambrano 2013, pág.14).

**Carga dinámica.** Se predomina por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas (GATISO, 2007 pág.46).

**Carga estática.** Esta se determina por las posturas adaptas por el trabajador (GATISO, 2007 pág.46).

**Carga física.** Conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral GATISO, 2007 pág.46).

**Condiciones ambientales desfavorables.** Condiciones que proporcionan un riesgo adicional para la tarea de levantamiento o transporte. (NTC 5693 de 2003).

**Condiciones ideales para la correcta manipulación de cargas: Límites de peso recomendados.** Según el artículo 392 de la resolución 2400 de 1979, la carga máxima que un trabajador debe levantar es de 25 kilogramos de carga compacta para los hombres; las mujeres deben levantar máximo 12.5 Kilogramos.

**Consecuencia.** Resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente (GTC 45. 2012).

**Edad.** Basado a los cambios que tiene la columna vertebral para su formación o desgaste, menores de 18 y mayores de 45 años manifiestan restricciones al manipular un peso respectivamente (Rueda y Zambrano 2013 pág.15).

**Enfermedad laboral:** En la ley 1562 de 2012 se define así: contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar

**Ergonomía.** La organización internacional del trabajo (OIT) lo define como la interacción del lugar de trabajo con el trabajador, en el cual la ergonomía diseña o adapta el lugar de trabajo al empleado con la finalidad de evitar problemas a la salud brindando bienestar al trabajador. Asociación española de ergonomía ( s.f)

**Esfuerzo Dinámico.** Actividad muscular que conlleva a un movimiento (Biblos, 2015).

**Esfuerzo Estático.** Esfuerzo en el cual el músculo mantiene una contracción constante. Basado el tiempo de exposición a este tipo de esfuerzos ocasionan fatigas musculares locales, afectando al rendimiento y la productividad y a largo plazo (Biblos, 2015).

**Exposición.** Situación en la cual las personas se encuentran en contacto con los peligros. (GTC 45. 2012).

**Forma.** Se manifiestan dos tipos de formas regulares e irregulares, las regulares se clasifican en cubos o cilindros y las irregulares se identifican como bolsas o costales que pueden perder su forma. Las cargas irregulares e inestables generan mayor requerimiento de fuerza. (Rueda y Zambrano 2013 pág.18).

**Fuerza.** Se refiere a la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea (GATISO, 2007 pág.46).

**Género.** Las mujeres pueden realizar 2/3 partes de la fuerza muscular de la que realizan los hombres, por tal razón, los límites permisibles de la manipulación del peso varían según el género, y se reglamentan a la mitad de las mujeres en comparación de los hombres (Rueda y Zambrano 2013 pág.15).

**Lugar de trabajo.** Cualquier locación física en el que se realizan actividades relacionadas con el trabajo, bajo el control de la organización (NTC-OHSAS 18001, 2007).

**Lumbago.** Es un síndrome músculo-esquelético debido a trastornos relacionados con las vértebras lumbares y con los tejidos blandos adyacentes: discos intervertebrales, músculos, ligamentos y nervios espinales (Enciclopedia Salud, 2017).

**Manipulación manual de cargas.** Según la NTC 5693 "Cualquier actividad que requiera el uso de fuerza humana para levantar, bajar, transportar o de otro modo mover o controlar un objeto".

**Medidas de control.** Medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes (GTC 45. 2012).

**Movimiento.** Esencia del trabajo en el desplazamiento de todo el cuerpo o uno de sus segmentos en el espacio (GATISO, 2007 pág.47).

**Movimientos repetidos:** Se entiende por “movimientos repetidos” a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2001)

**Peligro.** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos (NTC-OHSAS 18001, 2007)

**Personal expuesto.** Número de personas que están en contacto con peligros.

**Peso.** La magnitud del peso a manipularse depende de la fuerza empleada, género y postura del trabajador. (Rueda & Zambrano 2013 pág.18).

**Postura de trabajo.** En la norma UNE-EN 1005-4 de 2001, para la evaluación del riesgo por posturas forzadas describe que una postura forzada es aquella en la que el rango articular del segmento corporal o la articulación se aleja de su postura neutral, pudiéndose presentar dos situaciones: requerimiento postural estático o mantenido durante un tiempo significativo, y un requerimiento postural dinámico, debido a que la postura se adopta debido a movimientos frecuentes o repetición de ellos.

**Postura.** Se determina en la postura que cada individuo adapte para su salud. Por lo que Rueda y Zambrano aconsejan que para mantener una buena postura se deben mantener los músculos flexibles, las curvaturas normales de la columna, músculos abdominales y piernas fuertes. (Rueda y Zambrano 2013 pág.16).

**Postura Prolongada.** Cuando se adapta la misma postura por el (75%) o más de la jornada laboral (6 horas o más) (GATISO, 2007 pág.46).

**Postura Mantenido.** Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más (GATISO, 2007 pág.46).

**Postura Forzada.** Cuando se adaptan posturas por fuera de los ángulos de confort (GATISO, 2007 pág.46).

**Posturas Anti gravitacionales.** Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad (GATISO, 2007 pág.46).

**REBA.** La evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA) Rapid Entire Body Assessment fue presentada por Sue Hignett Ergonomista del hospital de Nottingham, y Lynn McAtamney Directora de los servicios en salud ocupacional y ergonomía también de la ciudad de Nottingham, a la revista *Applied Ergonomics* en su número 31 del año 2000 (pág. 201-205),

artículo en cual planteaban que el análisis postural puede ser una poderosa técnica para evaluar las actividades laborales ya que el riesgo de lesión musculoesquelética asociada con las posturas observadas puede ser uno de los principales motivos para implementar el cambio en el marco de una evaluación ergonómica completa del lugar de trabajo por lo que las técnicas de campo sensibles a la labor realizada, pueden ser de gran ayuda para el practicante de la ergonomía.

En el trabajo de McAtamney y Hignett se percibió una necesidad dentro del espectro de las herramientas de análisis de postura, específicamente con la sensibilidad al tipo de posturas de trabajo cambiantes y volátiles encontradas en el trabajo sanitario (p. ej. el manejo de la carga en movimiento) y otras industrias de servicios. Estas condiciones llevaron al desarrollo de la siguiente herramienta de análisis postural: Rapid Whole Body Assessment, REBA (Hignett, 1998; McAtamney y Hignett, 1995). Este instrumento permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas, para este desarrollo sus autoras, con el apoyo de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, valoraron alrededor de 600 posturas de trabajo. Para la definición de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples con variaciones en la carga y los movimientos pero haciendo en las tareas que conllevan cambios inesperados de postura; y se ha convertido en herramienta indispensable en el tipo de labor que nos ocupa.

La mayoría de las técnicas de análisis postural tienen dos características, generalmente contradictorias, la generalidad y la sensibilidad (Fransson-Hall y otros, 1995). La alta generalidad en el método de análisis de una postura puede ser compensado por la baja



sensibilidad, por ejemplo; el sistema de análisis de postura de trabajo de Ovako (OWAS, Karhu et al., 1977) tiene un amplio rango de uso pero los resultados pueden ser bajos en detalles (Hignett, 1994). En contraste NIOSH (Waters et al., 1993) requiere información detallada acerca parámetros de postura, para dar una alta sensibilidad con respecto a los de índices definidos, pero tiene una aplicación limitada en el cuidado de la salud en particular con respecto a la manipulación de carga en movimiento (Rapid Entire Body Assessment: A Literature Review, 2016).

**Riesgo.** Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es). (NTC-OHSAS 18001, 2007)

**Rocería.** Se define como la limpieza de un área cubierta de pasto, monte, rastrojo o arbustos cuya actividad comprende en el deshierbe, poda, corte o desmonte manual de la vegetación (Tolosa, 2010).

**Seguridad y salud en el trabajo.** Se entenderá en adelante como Seguridad y Salud en el Trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.(Ley 1562 de 2012).

**Sistema musculo esquelético.** Conjunto de todos los músculos, huesos, cartílagos, tendones y articulaciones que intervienen en el movimiento del cuerpo (Enciclopedia Salud, 2016)

**Tamaño de la carga.** Se relaciona con la distancia desde el centro de gravedad del cuerpo del trabajador al objeto que se va a manipular lo que explica que entre a mayor volumen de la carga se incrementa la distancia, así como el esfuerzo en la columna y miembros superiores (Rueda y Zambrano 2013 pág.18).

**Transporte manual.** Desplazamiento de un objeto de un lugar a otro cuando permanece levantado, horizontalmente y soportado mediante fuerza humana. (NTC 5693, 2003).

**Trastorno Musculo:** Un conjunto de enfermedades reconocidas desde hace mucho tiempo como ocupacionales, que afectan a los músculos y estructuras anexas como tendones y vainas. Además, usualmente se incluyen lesiones de la estructura articular como sinovial, cartílago y hueso. Asimismo, se incluyen lesiones de las arterias asociados a la vibración (Síndrome por vibración mano brazo, trombosis de arteria radial) y las compresiones de nervios de la extremidad superior producto de movimientos repetitivos (mediano, cubital y radial). Este conjunto de enfermedades se asocia a vibración, movimientos repetidos, fuerzas sostenidas, posturas anómalas y frío. El uso de guantes que no ajustan, de herramientas mal diseñadas, los requerimientos de extrema precisión, y pequeñas superficies de las piezas son factores también relacionados con estos trastornos. Son los denominados factores ergonómicos que constituyen una causa incuestionable de TMES (Biblos, 2015).

## 6. Metodología

### 6.1. Enfoque y alcance de la investigación

El presente proyecto se realizó bajo un enfoque investigativo mixto, con la recopilación de datos en dos contextos; cuantitativo en la aplicación de método REBA donde nos arrojó una calificación de las diferentes posturas analizadas y tabulación de dichos datos, y cualitativos utilizando herramientas como (encuestas y observación directa) este análisis será clave para la elaboración del protocolo de intervención del riesgo biomecánico para los trabajadores de la finca Leningrado del municipio de Topaipí.

**Alcance.** La presente investigación tiene un alcance de tipo descriptivo, ya que este tipo de estudio busca especificar las características, propiedades y causas del riesgo biomecánico a los cuales están expuestos los trabajadores de la finca Leningrado, recogiendo y procesando información de manera independiente, mostrando con precisión las dimensiones de un fenómeno y en nuestro caso, generar el protocolo antes mencionado.

## 6.2. Cuadro resumen de objetivos, actividades, instrumento y población.

Tabla 2. Cuadro de Resumen de Objetivos, Actividades, Instrumentos y Población

<u>Objetivo General</u>	<u>Objetivos Específicos</u>	<u>Actividades</u>	<u>Instrumento</u>	<u>Población o Muestra</u>
Elaborar un protocolo de intervención para el riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del Municipio de Topaipí Cundinamarca	Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de producción a los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del Municipio de Topaipí Cundinamarca	Visita a la finca analizando las instalaciones locativas.	Observación directa.	11 Empleados de la finca Leningrado.
		Aplicación de encuesta determinada, para identificar el rango de afectación bajo consentimiento informado.	Encuesta creada enfocada al riesgo biomecánico.	
	Evaluar por medio del método REBA el nivel de afectación en el que se encuentran los trabajadores agrícolas del municipio de Topaipí Cundinamarca	Estudio fotográfico de las diferentes posiciones adaptadas en la realización de la labor.	Cámara fotográfica.	11 Empleados de la finca Leningrado.
		Aplicación del método REBA en compañía de una estudiante de último semestre de fisioterapia.	Método REBA.	
	Establecer un procedimiento para prevenir la posible aparición de las enfermedades asociadas al riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas del municipio de Topaipí.	Tabulación de las encuestas realizadas.	Computador con una hoja de cálculo.	No aplica.
		Tabulación de los datos obtenidos por el método REBA.	Computador con una hoja de cálculo.	No aplica.
		Realización de la matriz de identificación de peligros y valoración de los riesgos.	GTC 45 Guía de evaluación de peligros y valoración de los riesgos.	No aplica.
		Elaboración del protocolo de intervención del riesgo biomecánico basados los resultados.	Guía de atención integral en seguridad y salud en el trabajo (GATISO).	No aplica.

### **6.3. Descripción detallada del diseño metodológico**

**6.3.1 Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de producción a los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del Municipio de Topaipí Cundinamarca.** Se realizó una visita al predio donde se analizaron de primera mano las condiciones actuales en las cuales desempeñan sus labores los trabajadores de la finca Leningrado, verificando sus instalaciones y el cómo usan sus herramientas para realizar su labor junto con las características del terreno que son base importante para saber la forma en que se afectan los usuarios, y servirá de insumo para el respectivo protocolo de intervención.

De igual forma se aplicó una encuesta diseñada (**ver anexo 1**) previamente informada bajo el consentimiento de cada trabajador, con el objetivo de verificar de manera específica las condiciones de salud actuales de los trabajadores de la finca Leningrado y de qué manera estas pudieron verse afectadas por una inadecuada carga laboral, obteniendo como resultado el estado de salud de los trabajadores involucrados.

**6.3.2 Evaluar por medio del método REBA el nivel de afectación en el que se encuentran los trabajadores agrícolas del municipio de Topaipí Cundinamarca.** Se realizó la aplicación del método REBA (**ver anexo 2**) para comprender el rango de afectación en el cual se encuentran los trabajadores involucrados al momento de realizar sus labores habituales y en cómo se puede ver afectada su salud por un inadecuado desempeño. Dicho estudio se realizó con el acompañamiento permanente, de una estudiante de último semestre de fisioterapia y estuvo

complementado por una docente ergónoma, para lograr una mayor validez, el método conlleva un estudio fotográfico de las diferentes posiciones adaptadas durante la realización de sus actividades por los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado, determinando las respectivas medidas preventivas a llevar a cabo para el diseño del protocolo de intervención.

**6.3.3 Establecer un procedimiento para prevenir la posible aparición de las enfermedades asociadas al riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas del municipio del Topaipí.** Se procedió a tabular la información obtenida en la encuesta realizada (**ver anexo 3**) a los trabajadores de la finca y se obtuvieron los resultados que nos permitieron valorar las condiciones de trabajo del personal involucrado. De la misma manera se analizaron los resultados obtenidos de la aplicación del método REBA ya que son insumos básicos para la elaboración del protocolo de intervención proyectado.

Con toda la información obtenida a través de los procesos citados se realizó la matriz de identificación de peligros y valoración de los riesgos (**ver anexo 4**), que nos sirvió de base para plantear de manera adecuada la forma de elaborar el protocolo de intervención del riesgo biomecánico basado en los resultados obtenidos.

## **7. Resultados**

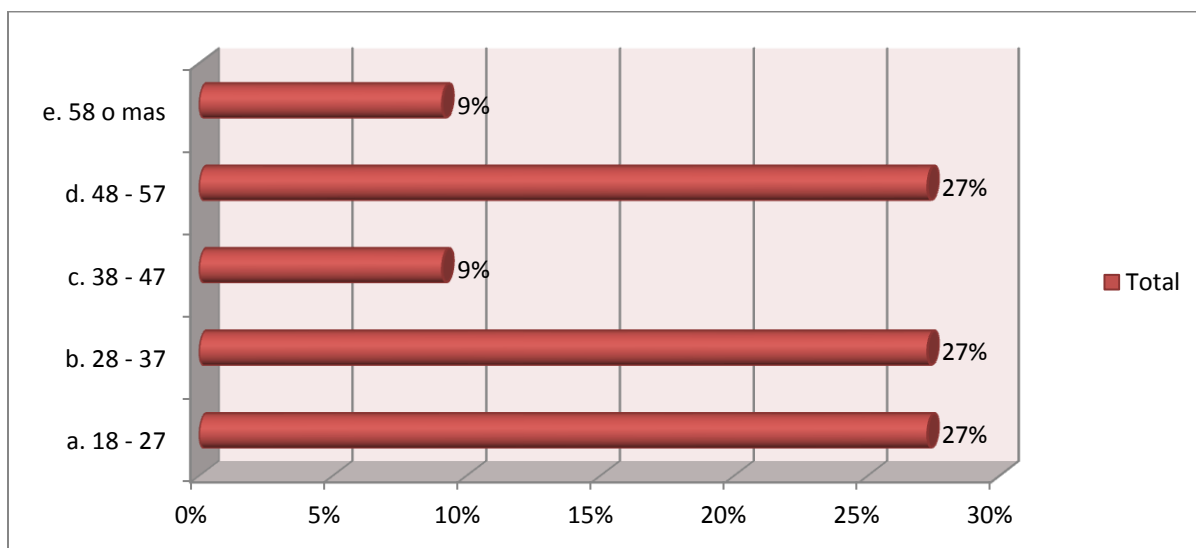
En base con los objetivos planteados, con el alcance y tipo de investigación, las actividades y herramientas utilizadas en la recolección y análisis de la información se obtuvieron los siguientes resultados:

**7.1. Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de producción a los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del Municipio de Topaipí Cundinamarca.**

Mediante la visita a la finca Leningrado fue posible visualizar las condiciones actuales en donde laboran estos trabajadores y el uso que le dan a sus respectivas herramientas de trabajo, en donde se encontraron diferentes hallazgos que requieren de una solución inmediata como se identifica en la evaluación de peligros y la valoración de riesgos (**ver anexo 4**), de igual forma se aplica la respectiva encuesta a los 11 trabajadores de la finca Leningrado como se visualiza en el (**ver anexo 1**) determinando sus condiciones actuales de salud y el rango de afectación en el que se encuentran.

**7.2. Evaluar por medio del método REBA el nivel de afectación en el que se encuentran los trabajadores agrícolas del municipio de Topaipí Cundinamarca.** Se procedió por medio de una cámara fotográfica hacer un registro fotográfico de las diferentes posiciones adaptadas por los trabajadores y por medio de ello se realizó la aplicación del método REBA (**ver anexo 2**) evaluando las posturas más significativas tomando como base el costado derecho e izquierdo en la actividad del desmonte de la vegetación donde se identificó que los trabajadores de la finca Leningrado se encuentran en una puntuación 11 en el método REBA, por lo que se requieren de una pronta intervención para este riesgo.

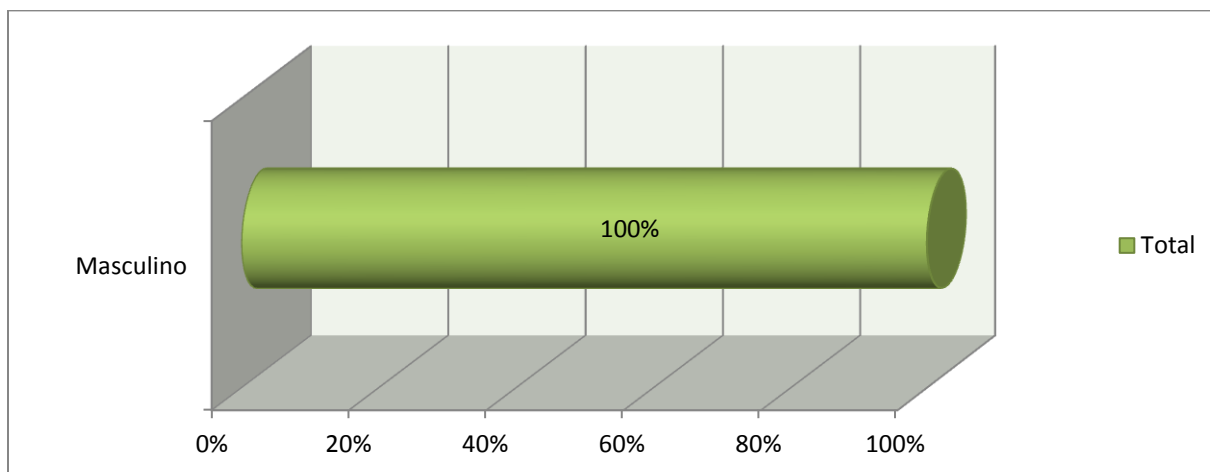
**7.3. Establecer un procedimiento para prevenir la posible aparición de las enfermedades asociadas al riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas del municipio del Topaipí.** Con la información recolectada se procedió a tabular la respectiva encuesta aplicada (**ver anexo 3**) donde se encontró:

*Figura 2. Rango de Edad*

Fuente: Elaboración propia, 2018.

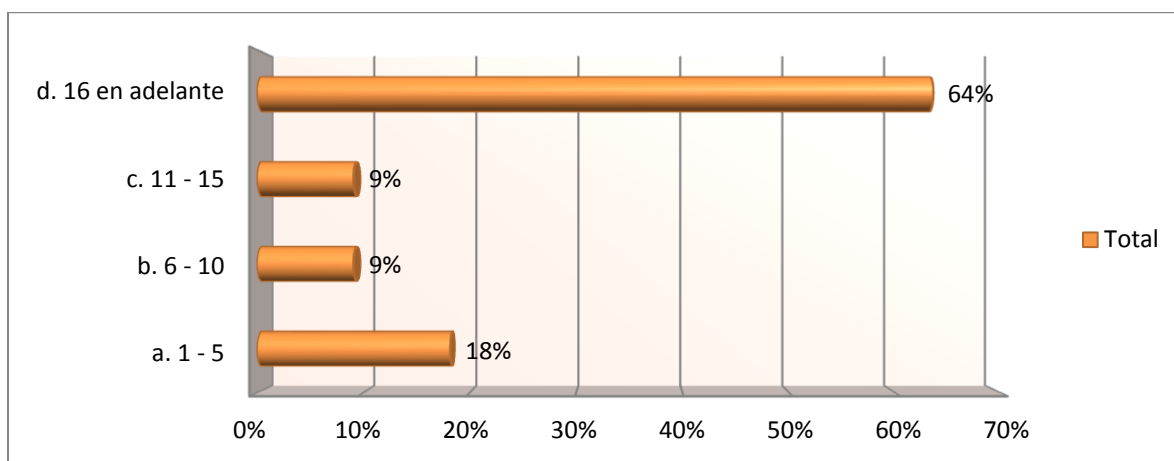
Dentro de la población se puede observar que el (27%) de los encuestados está en un rango de edad entre los 18 a los 27 años, igual porcentaje (27%) se presenta para los trabajadores en rangos de edad entre los 28 a 37 años y de 48 a 57 años, solo un (9%) se encuentran en un rango de edad entre los 38 a 47 años de edad y 58 años en adelante, lo que significa que la mayor parte de los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado son jóvenes.



*Figura 3. Género*

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En esta figura se evidencia que el 100% de la población encuestada está conformado por el género masculino.

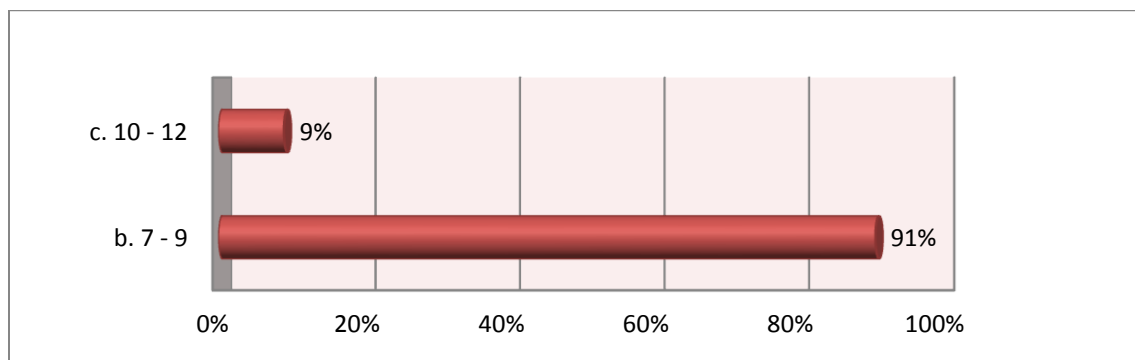
*Figura 4. Antigüedad en el Cargo*

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En cuanto a la antigüedad del cargo se puede evidenciar que un (64%) de los trabajadores lleva ejerciendo esta labor hace más de 16 años, seguido de un (18%) donde la ejercen de 1 a 5

años y finalmente un (9%) laboran en el sector agrícola entre los 6 a los 11 años al igual que los que se encuentran entre los 11 y 15 años con otro (9%).

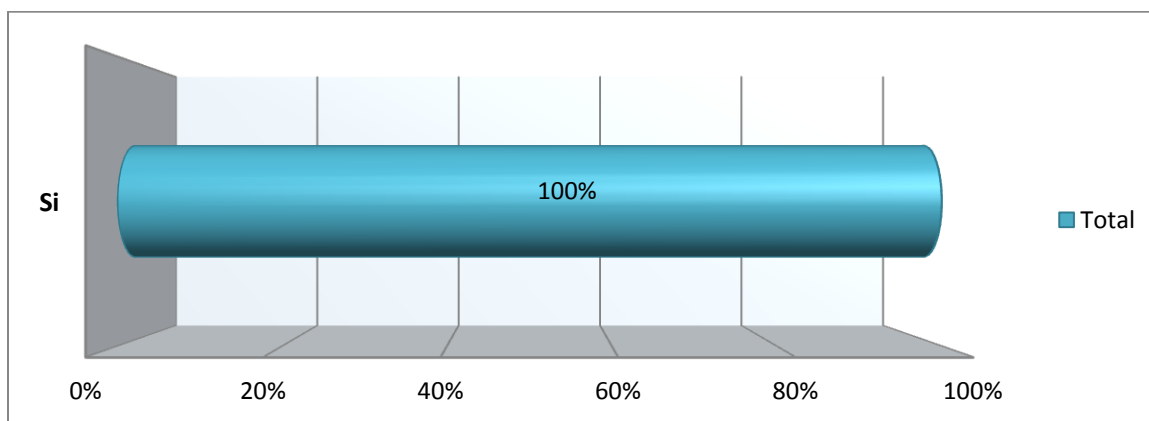
*Figura 5. Horas Laboradas*



Fuente: Elaboración propia, 2018

Con respecto a las jornadas de trabajo se puede evidenciar que el (91%) de los trabajadores agrícolas encuestados laboran entre las 7 y 9 horas diarias

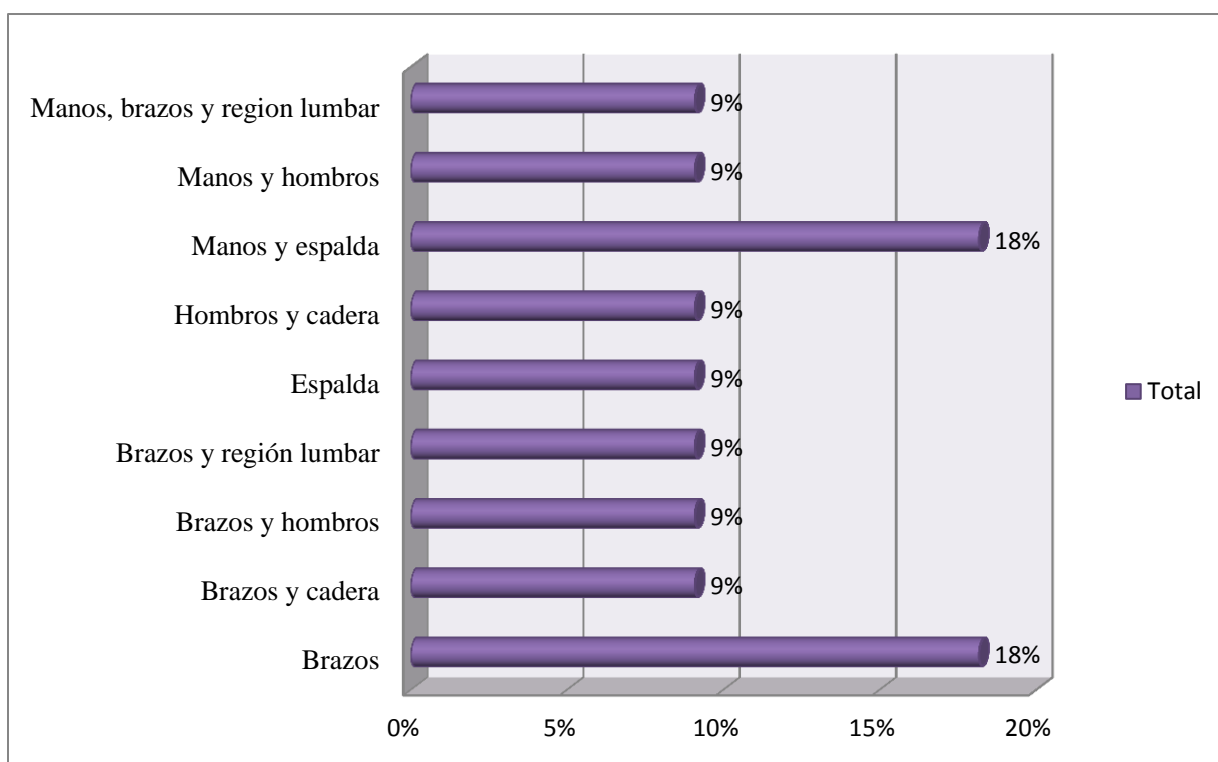
*Figura 6. Realiza Levantamiento de Cargas Superiores a 25Kg en sus Actividades Laborales*



Fuente: Elaboración propia, 2018

En la figura 6 se demuestra que el (100%) de la población encuestada realiza levantamiento de cargas mayores a 25 Kg durante su jornada laboral factor que puede generar varias consecuencias a esta población en un futuro.

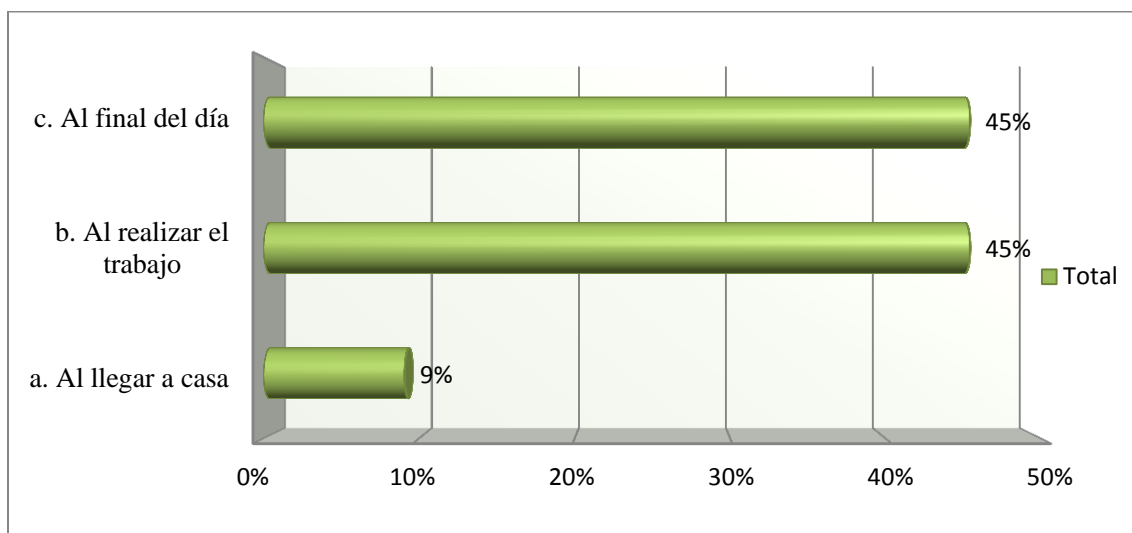
*Figura 7. Partes del Cuerpo donde se Manifiestan Molestias o Dolor*



Fuente: Elaboración propia, 2018.

De acuerdo con la figura 7 las áreas del cuerpo donde se encontró mayor afectación se encuentran los brazos con un (18%) seguido de manos y espalda con otro (18%) siendo estos los más característicos. Las otras partes del cuerpo evaluadas nos arrojan un índice más bajo pero de igual forma son molestias que siguen afectando la salud de los trabajadores.

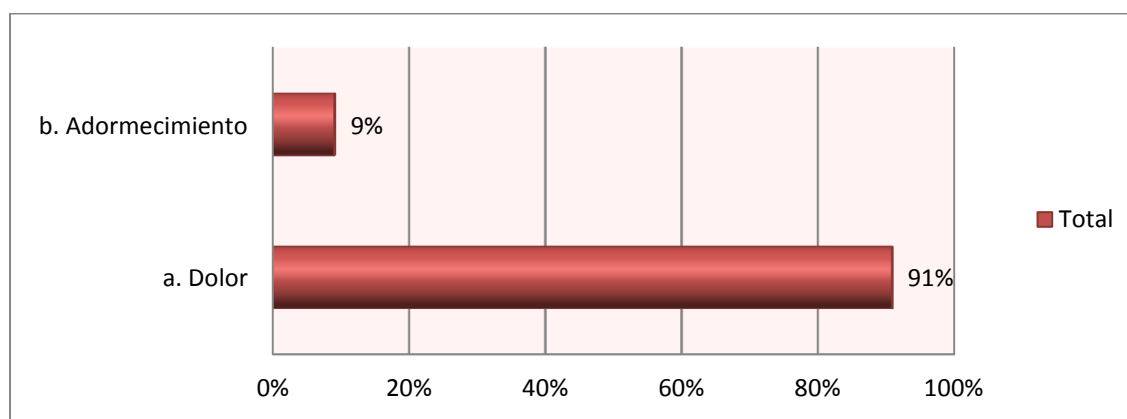
*Figura 8. Momento en el que se Presentan los Síntomas*



Fuente: Elaboración propia, 2018

En relación con la figura 8 se evidencia que el (45%) presentan los síntomas al final del día, el otro (45%) al momento de ejecutar su actividad y finalmente el (9%) afirman que los síntomas aparecen al momento de llegar a su hogar.

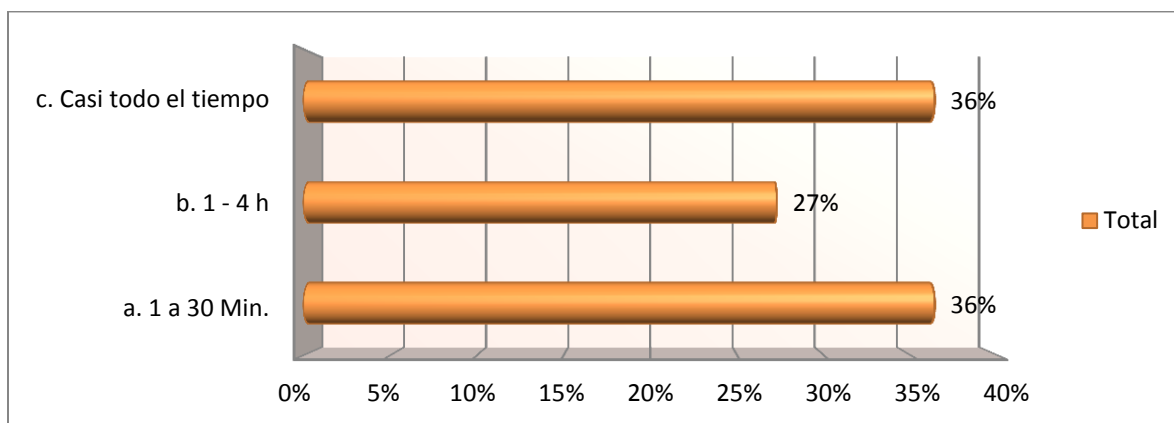
*Figura 9. Especifique que Síntomas Presenta*



Fuente: Elaboración propia, 2018

Dentro de los resultados obtenidos de la encuesta realizada se determina que de las molestias que presentan los trabajadores el (91%) manifiestan dolor en las partes del cuerpo especificadas en la (figura 7) y el (9%) sienten adormecimiento, lo que representa una amenaza que requiere de una pronta intervención.

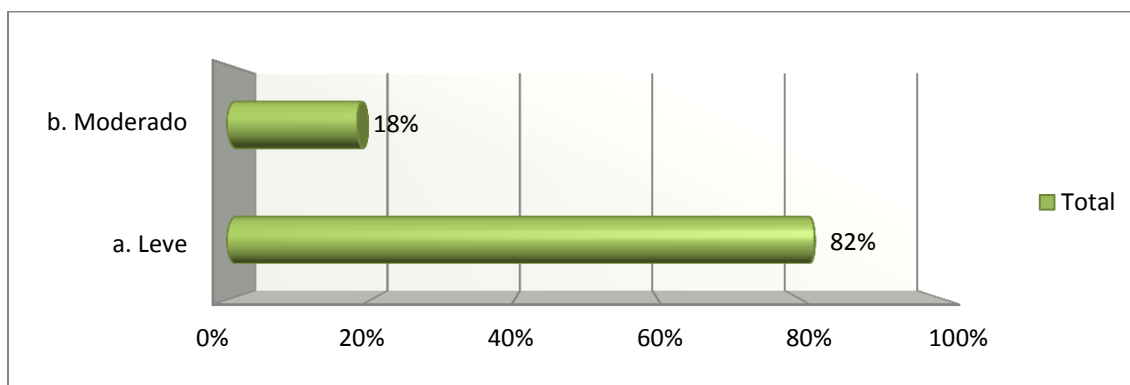
Figura 10. Duración de la Molestia



Fuente: Elaboración propia, 2018

Como se observa en la duración de la molestia se identifica que el (36%) manifiestan sentir de esta en un transcurso de tiempo de 1 a 30 minutos seguido del (36%) que afirman sentirlo casi todo el tiempo y finalmente no menos importante se reporta que el (27%) lo padecen de 1 a 4 horas

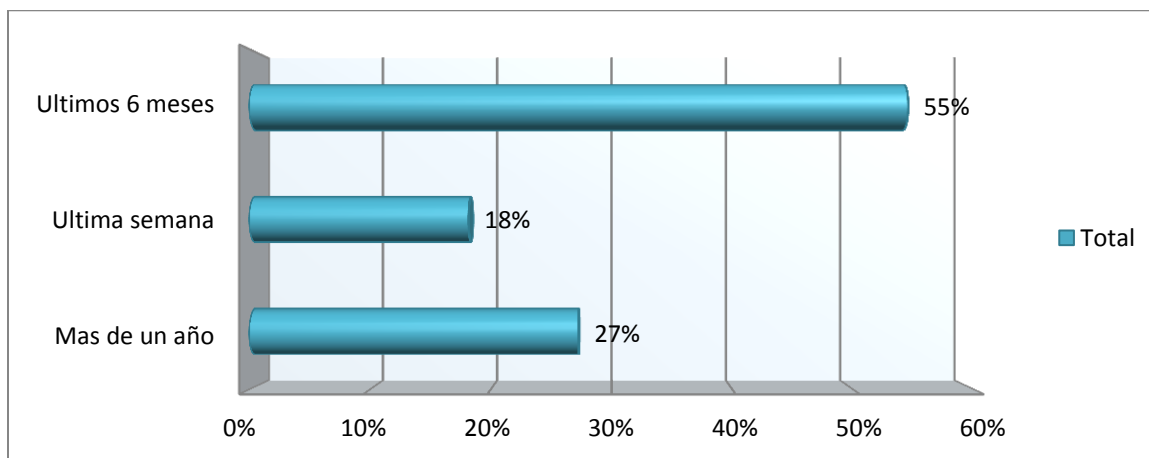
*Figura 11. Intensidad del Dolor*



Fuente: Elaboración propia, 2018

Como podemos observar la intensidad del dolor de los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado corresponde en un (82%) a una intensidad leve y el (18%) manifiesta un dolor moderado.

*Figura 12. Hace Cuanto Presenta estos Síntomas*

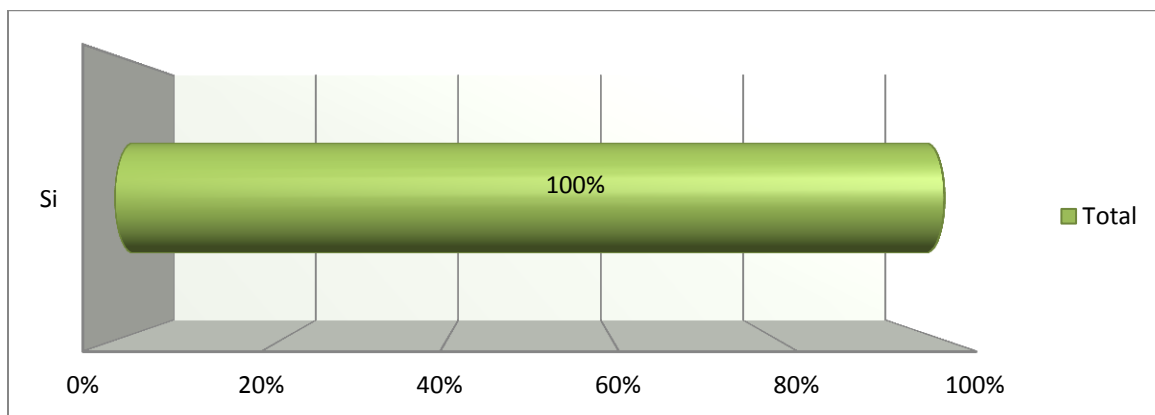


Fuente: Elaboración propia, 2018

En la aparición de los síntomas se puede evidenciar que el índice más alto se encuentra en los últimos 6 meses con un (55%), seguido de un (27%) que afirman que la aparición lleva más

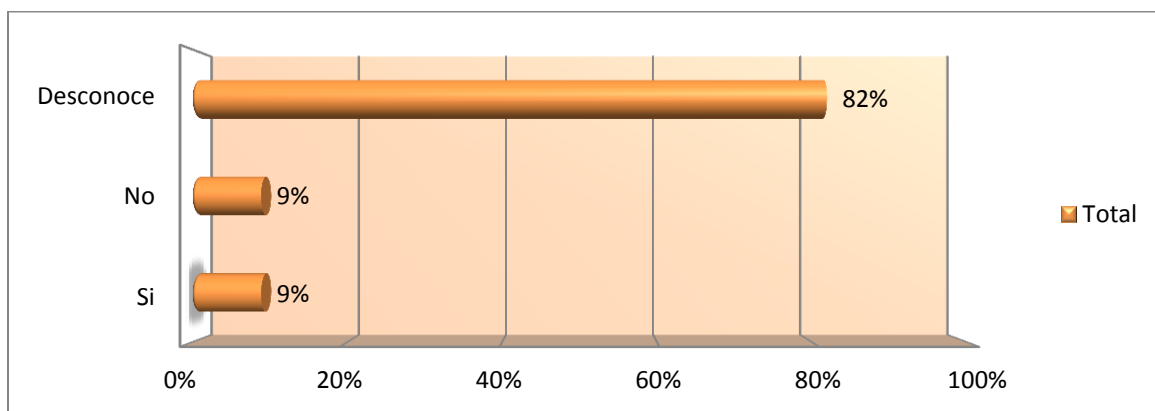
de un año y por ultimo un (18%) los presenta en la última semana, visualizando en determinar una solución inmediata para la mitigación de estos síntomas.

*Figura 13. Cortes, Heridas o Amputaciones con Herramientas*



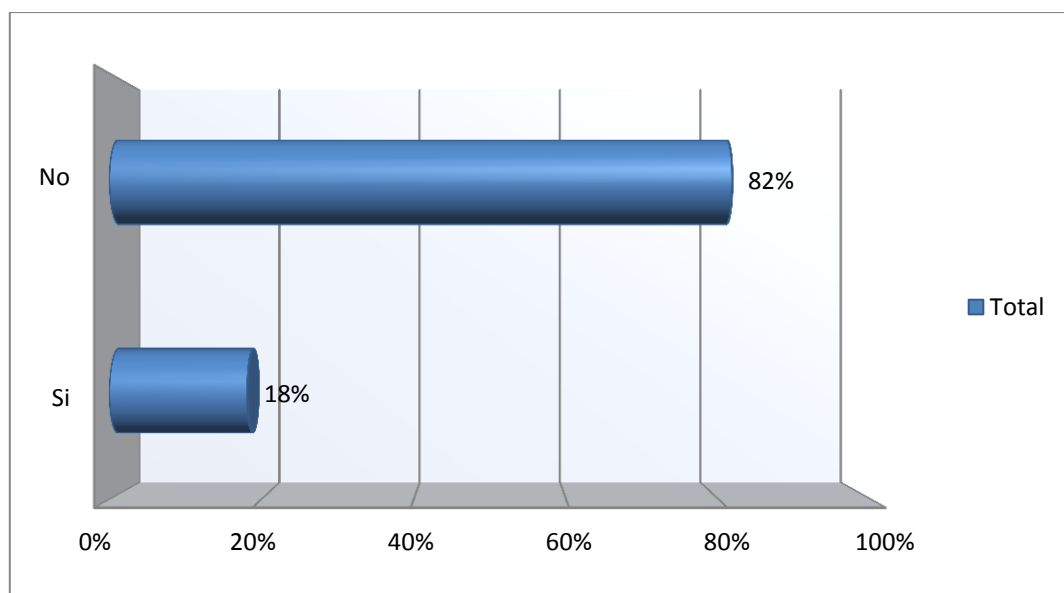
Fuente: Elaboración propia, 2018

De acuerdo con los cortes, las heridas o amputaciones que se presentan con las herramientas en el gráfico 11 se evidencia que el (100%) de la población encuestada manifiesta haber tenido alguna de estas de acuerdo a la labor que realiza, esta cifra demuestra la baja importancia que le ofrecen a los elementos de protección personal (EPP), hallazgo con mayor relevancia que requiere de una pronta intervención

*Figura 14. Realiza Pausas Activas*

Fuente: Elaboración propia, 2018

Teniendo en cuenta la realización de las pausas activas la población encuestada nos afirma que un (82%) las desconoce, por otro lado el (9%) las conoce pero no las practica y finalmente el (9%) si las realiza, cifra preocupante para este caso ya que esta sería una posible causa en adquirir una enfermedad laboral.

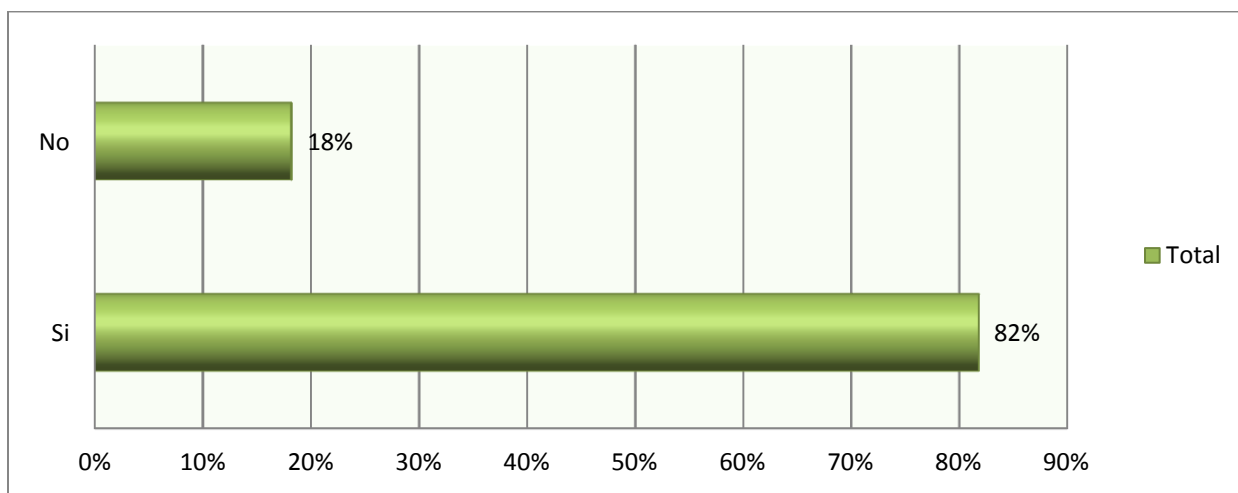
*Figura 15. Conoce sobre los Peligros y Riesgos de su Labor*

Fuente: Elaboración propia, 2018.



En relación al desconocimiento de los peligros y riesgos asociados a la labor se comprueba que el (82%) no identifica los peligros y riesgos a los que se expone en su diario vivir, el otro (18%) si los conoce, de tal modo se demuestra un factor de riesgo para la generación de accidentes laborales.

*Figura 16. Consume Alcohol al Momento de Ejecutar una Actividad.*



Fuente: Elaboración propia, 2018

Con respecto a la población evaluada se puede evidenciar que un (82%) de los trabajadores consumen alcohol mientras realiza sus tareas diarias, lo cual genera un peligro potencial para ellos, y encontramos que solo un (18%) evita hacerlo en su horario de trabajo.

De igual forma dentro de la elaboración de la matriz de peligros e identificación de riesgos (**ver anexo 4**) se pudo observar que el riesgo biomecánico caracteriza una amenaza para estos trabajadores determinando una estimación de riesgo importante. Estas cifras son datos claves que con llevan a la elaboración del protocolo de intervención propuesto en el objetivo general.

## 8. Presupuesto

Tabla 3. Presupuesto

Diseño de un protocolo para la intervención del riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas del Municipio de Topaipí Cundinamarca					
Presupuesto					
Fases	Actividad/Tareas	Cantidad y Rubros	Presupuesto Dinero (\$)	Presupuesto Especie	Valor Total
Diagnóstico de las condiciones actuales de producción a los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del Municipio de Topaipí Cundinamarca	Visita a la finca analizando las instalaciones locativas.	4 Transportes	\$ 114.000	N/A	\$ 114.000
	Aplicación de encuesta determinada, para identificar el rango de afectación bajo consentimiento informado	11 Fotocopias de la encuesta.	\$ 4.000	\$ 25.000	\$ 29.000
Aplicar el método REBA en los trabajadores agrícolas del municipio de Topaipí Cundinamarca	Estudio fotográfico de las diferentes posiciones adaptadas en la realización de la labor.	1 Cámara fotográfica	\$ 0	N/A	\$ 0
	Aplicación del método REBA en compañía de una estudiante de último semestre de fisioterapia.	1 Fisioterapeuta o ergónomo	\$ 500.000	50.000 X Hora	\$ 550.000
Elaboración del procedimiento para prevenir la posible aparición de las enfermedades asociadas al riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas del municipio del Topaipí.	Tabulación de las encuestas realizadas.	1 Computador + Memoria USB	\$ 0	N/A	\$ 0
	Tabulación de los datos obtenidos por el método REBA.		\$ 0	N/A	\$ 0
	Realización de la matriz de identificación de peligros y valoración de los riesgos.	1 GTC 45	\$ 0	\$ 150.000	\$ 150.000
Diseño de protocolo de intervención para el riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del Municipio de Topaipí Cundinamarca	Diseño del protocolo	1 Computador + Memoria USB+ Internet	\$ 0	\$ 50.000	\$ 50.000
	Plastificación del Protocolo	1 impresora	\$ 14.000	N/A	\$ 14.000
<b>Total</b>					<b>\$ 907.000</b>

Fuente: Elaboración propia, 2018.

## 9. Conclusiones

Después de analizar los resultados obtenidos en este proyecto se concluye que las condiciones de trabajo en las que laboran los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado no son las adecuadas para ejecutar las distintas actividades que exige este sector, identificando falencias como el consumo de alcohol durante la jornada laboral y el exceso de tiempo en el que laboran, requiriendo de una intervención inmediata, debido al desconocimiento que tiene el propietario del predio y los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo (SST).

De igual forma a partir de la información recolectada, se evidencia que la mayoría de trabajadores lleva ejerciendo estas actividades hace más de 16 años, considerando esto como un factor de riesgo significativo, ya que el tiempo de exposición influye en los efectos en salud de los trabajadores y a esto se le suma que no se realizan exámenes ocupacionales, desconociendo sobre las condiciones actuales de salud de estos trabajadores.

Por otra parte, observando las diferentes posturas que adaptan estos trabajadores al ejecutar sus labores, se pudo identificar que estas no son las adecuadas, excediendo su capacidad física, generando probablemente afectaciones en su sistema músculo esquelético a largo plazo. Asimismo, se identificó que el uso de las herramientas no es el apropiado debido al desconocimiento y falta de capacitación frente a la forma de ejecutar la actividad, afectando algunas partes del cuerpo por cortes o amputaciones que se puedan manifestar al ejercer la labor.

Por tal motivo se da la necesidad de crear un protocolo de intervención para el riesgo biomecánico con el fin de concientizar a esta población trabajadora sobre los peligros y riesgos a los que se exponen en su día a día por medio del trabajo que ejecutan.

## **10. Recomendaciones**

Es fundamental el uso de los elementos de protección personal (EPP) por tal motivo se le recomienda al empleador suministrar los insumos necesarios a sus trabajadores para la ejecución de las actividades.

Diseñar un sistema de vigilancia epidemiológico con el propósito de identificar los diagnósticos más relevantes en los trabajadores, generando estrategias para la prevención de los diferentes factores de riesgo.

Es necesario la elaboración, ejecución y revisión de un programa de alcohol y drogas con el propósito de concientizar a los trabajadores sobre las consecuencias que pueden generar estas sustancias a la salud y los peligros que estos pueden generar al ejecutar una actividad laboral.

Diseñar un estándar de trabajo seguro para el levantamiento manual de cargas y otros procedimientos con la finalidad de mitigar los posibles efectos a la salud de los trabajadores.

La realización de exámenes ocupacionales de ingreso, periódicos y egreso son indispensables ya que por medio de ellos se conocerán las condiciones de salud actuales del trabajador.

Establecer, ejecutar y controlar un programa de pausas activas promoviendo acciones y estrategias para la realización de estas.

Realizar inspecciones mensuales identificando los diferentes factores de riesgo que pueda generar consecuencias a la salud de los trabajadores.

Realización de capacitaciones e inducciones al personal, dando a conocer sobre los diferentes factores de riesgo y peligro, que se pueden generar durante la realización de la actividad.

Elaboración de una campaña de autocuidado enfocándose el uso adecuado de las herramientas creando una cultura saludable en los trabajadores.

Se le recomienda al empleador establecer un horario de trabajo fijo como lo establece la legislación vigente, la cual no exceda las 8 horas.

Es fundamental que el empleador capacite a sus trabajadores, de cómo realizar el levantamiento de cargas superiores a 25 Kg, haciendo énfasis en los efectos que puede generar a la salud.

## 11. Referencias

- Asociacion Agricola Jovenes Agricultores . (09 de Abril de 2014). Recuperado el 12 de Julio de 2018, de Calameo : <https://es.calameo.com/read/002859422c59e3ead90a4>
- Asociacion española de ergonomia . (s.f). Recuperado el 16 de junio de 2018, de Que es ergonomía : <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Decreto 1072. (26 de Mayo de 2015). Recuperado el 14 de Junio de 2018, de Ministerio de trabajo:  
<http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/Decreto+1072+de+2015+DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+25+de+Abril+de+2018.pdf/4a3ae903-592b-2c34-cc5b-126b77cc65d0>
- Decreto 1477. (05 de Agosto de 2014). Recuperado el 16 de Junio de 2018, de  
[http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1477\\_del\\_5\\_de\\_agosto\\_de\\_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500)
- Diario Médico, Madrid . (2013). Unidad Editorial Revistas, S.L.U., 2.
- Ekos. (20 de Agosto de 2015). Recuperado el 24 de Febrero de 2018, de Zoom al sector Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:  
<http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=6388>.
- Enciclopedia Salud. (16 de Mayo de 2017). Recuperado el 05 de julio de 2018, de Enciclopedia Salud: <https://www.encyclopediasalud.com/definiciones/lumbago>
- Enciclopedia Salud. (28 de Marzo de 2016). Obtenido de Enciclopedia Salud:  
<https://www.encyclopediasalud.com/definiciones/sistema-musculoesqueletico>

Finagro. (Agosto de 2014). Recuperado el 07 de Marzo de 2018, de Perspectiva del sector agropecuario en Colombia :

[https://www.finagro.com.co/sites/default/files/2014\\_09\\_09\\_perspectivas\\_agropecuarias.pdf](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/2014_09_09_perspectivas_agropecuarias.pdf)

Glosario básico de términos sobre riesgo y salud laboral . (2015). Recuperado el 04 de junio de 2018, de

[https://www.seguroscaracas.com/portal/paginasv4/biblioteca\\_digital/8\\_Terminologias/Glosario/Glosario\\_B%C3%A1sico\\_Grupo\\_Biblos.pdf](https://www.seguroscaracas.com/portal/paginasv4/biblioteca_digital/8_Terminologias/Glosario/Glosario_B%C3%A1sico_Grupo_Biblos.pdf)

Guia tecnica colombiana 45. (12 de Diciembre de 2010). Recuperado el 16 de Junio de 2018, de

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

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (2001 ). Recuperado el 14 de Junio de 2018 , de

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np\\_efp\\_28.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_efp_28.pdf)

Iso 20646. (Febrero de 2014 ). Recuperado el 14 de Febrero de 2018, de

<https://www.iso.org/standard/63231.html>

Ley 9. (01 de enero de 1979). Recuperado el 02 de Mayo de 2018, de Alcaldia Mayor de Bogotá:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

Ley 1562. (11 de julio de 2012). Recuperado el 10 de Junio de 2018, de

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

López López, A.P., Miño Cascante, G.E., Mosquera Guanoluisa, D.L, & Santillán Mariño, C. (Febrero, 2018). Evaluación de las posturas vinculadas a la salud ocupacional de los

- trabajadores agrícolas de Huachi Grande. Recuperado el 25 de Julio de 2018, de Revista DELOS: <https://www.eumed.net/rev/delos/31/patricio-lopez.html>
- Norma tecnica colombiana 18001. (24 de Octubre de 2007). Recuperado el 24 de Mayo de 2018, de <http://www.mincit.gov.co/mintranet/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=67471&name=NTC-OHSAS18001.pdf&prefijo=file>
- Norma Tecnica Colombiana 5693 . (18 de Noviembre de 2009). Recuperado el 14 de Junio de 2018, de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5693-3.pdf>
- Norma tecnica colombiana 5723. (18 de Noviembre de 2009). Recuperado el 12 de Junio de 2018, de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5723.pdf>
- Olarte , M. F., Martínez , J. D., Acosta , P., & Garzón , M. A. (05 de Mayo de 2007). Determinación de los niveles de etanol, metanol y acetaldehído en el guarapo elaborado en los municipios de Cundinamarca. Recuperado el 20 de Julio de 2018, de <http://www.gastrocol.com/file/Revista/v22n2a05.pdf>
- Prevencion de los riesgos ergonomicos en el sector agrario. (Enero-Febrero de 2015). ASAJA, 38.
- Quirós, C. M., & Schulze, L. (2010). Analisis de la herramienta de medicion del riesgo ergonomico en agricultura AERAT. 14.
- Rapid Entire Body Assessment: A Literature Review. (12 de Febrero de 2016). Recuperado el 2 de julio de 2018, de American journal of engineering and applied sciencies: <http://thescipub.com/pdf/10.3844/ajeassp.2016.107.118>



Resolucion 1409.(23 de Julio de 2012). Recuperado el 20 de Mayo de 2018, de

<http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Normatividad/Resoluciones/Res-1409-2012.pdf>

Resolucion 2400. (22 de Mayo de 1979). Recuperado el 16 de Mayo de 2018, de

<https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>

Rueda Ortiz, M. J., & Zambrano Vélez, M. (2013). Manual de ergonomía y seguridad . Bogotá, Colombia: Alfaomega.

Social, M. d. (2007). Guia de atencion integral de salud ocupacional basada en la evidencia para desordenes músculo Esqueléticos. Bogota.

Sandoval Magda (2017). Diseño de un manual para la prevención de riesgo biomecánico en la empresa Medsport Colombia S.A.S, Tesis de pregrado. Recuperado el 05 de Julio de 2018 de

[http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/5507/UVD-T.SO\\_SandovalRuizMagda\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/5507/UVD-T.SO_SandovalRuizMagda_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tolozá, J. A. (07 de Julio de 2010). Procedimiento de rocería . Recuperado el 02 de Julio de 2018, de

[http://www.construvicol.com:8080/intranet/images/sgi/operaciones/OPER\\_PR\\_015\\_Proced\\_Roceria\\_Rev01.pdf](http://www.construvicol.com:8080/intranet/images/sgi/operaciones/OPER_PR_015_Proced_Roceria_Rev01.pdf)

Trabajo, C. N. (Octubre de 2008). Enfermedades profesionales de los agricultores. Recuperado el 16 de Mayo de 2018, de [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-56437/enfermedades%20profesionales%20de%20los%20agricultores.pdf)

[56437/enfermedades%20profesionales%20de%20los%20agricultores.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-56437/enfermedades%20profesionales%20de%20los%20agricultores.pdf)

UNE-EN 1005-4. (2001). Recuperado el 16 de Junio de 2018, de

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%20de%20valoracion/Posturas%20forzadas/47.MetodoPosturasForzadas.pdf>

Velásquez Bueno, D. M. (s.f). Morbilidad Laboral en el sector agrícola en trabajadores afiliados a una administradora de riesgos laborales (ARL) de Colombia, durante el periodo 2011-2012. . Recuperado el 25 de junio de 2018, de Universidad del Rosario :

<http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/11503>

Viveros Aguilar, J. R., Vivas Quiñones , M. C., & Guerrero Pepinosa, N. Y. (Febrero-Abril de 2014). Condiciones de salud y trabajo en las personas que laboran informalmente en el sector agropecuario de Popayán. Recuperado el 28 de Enero de 2018, de Revista Virtual Universidad Católica del Norte: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194229980010>

Wikipedia. ((s.f)). Recuperado el 23 de junio de 2018, de Topaipí:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Topaipí>

## **12. Anexos**

**Anexo 1.** Encuesta.

**Anexo 2.** Método REBA.

**Anexo 3.** Tabulación de la encuesta.

**Anexo 4.** Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos.

**Anexo 5.** Presupuesto.

**Anexo 6.** Protocolo de intervención para el riesgo biomecánico.