

**Análisis de Puesto de Trabajo bajo la Metodología REBA en Trabajadores/as  
de una Obra de Construcción en el Corregimiento de Juanchito. Año 2017**

**Diana Marcela Taborda Pimentel**

**Universidad Católica de Manizales**

**Facultad de Ciencias Para la Salud**

**Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Santiago de Cali**

**Año 2018**

**Análisis de Puesto de Trabajo bajo la Metodología REBA en Trabajadores/as  
de una Obra de Construcción en el Corregimiento de Juanchito. Año 2017**

**Diana Marcela Taborda Pimentel**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Seguridad y Salud en  
el Trabajo**

**Directora  
Mónica Hoyos Ossa**

**Universidad Católica de Manizales  
Facultad de Ciencias Para la Salud  
Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo  
Santiago de Cali  
Año 2018**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	14
1.1. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA.....	16
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	17
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	20
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
<b>4. MARCO REFERENCIAL</b> .....	21
4.1 MARCO DE ANTECEDENTES.....	21
4.2 MARCO INSTITUCIONAL.....	24
4.3. MARCO TEÓRICO .....	26
4.3.1 Concepción de las posturas, esfuerzos musculares y movimientos corporales.....	26
4.3.1.1 Postura .....	26
4.3.2 Fisiología del trabajo muscular .....	30
4.3.2.1 Trabajo muscular dinámico .....	30
4.3.2.2 Trabajo muscular estático.....	31
4.3.3 Método REBA.....	32
4.3.4 ¿Cuáles son los riesgos en la construcción?.....	34
4.3.5 Las lesiones musculoesqueléticas.....	36
4.4 MARCO LEGAL .....	38
4.5 MARCO ÉTICO.....	43
4.5.1 Marco Ético Nacional.....	43
4.6 MARCO CONCEPTUAL .....	47
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	50
5.1 DISEÑO DE ESTUDIO .....	50
5.2 POBLACIÓN A ESTUDIO.....	50
5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	50
5.4 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	51
5.5 MATERIALES Y MÉTODOS.....	53
5.6 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	67
5.7 ANALISIS DE DATOS.....	68

5.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	68
<b>6. RESULTADOS</b> .....	71
6.1. CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y DE SALUD.....	71
6.2 DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES LABORALES .....	74
6.3 METODOLOGIA REBA.....	76
<b>7. DISCUSIÓN</b> .....	79
7.1 HALLAZGOS .....	79
7.2 DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	82
7.2.1 Fortalezas del Estudio .....	82
7.2.2 Limitaciones del Estudio .....	82
7.2.3 Utilidad del Estudio .....	82
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	84
<b>9. RECOMENDACIONES</b> .....	86
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	88
<b>ANEXOS</b> .....	96

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad Colombiana .....	38
Tabla 2. Convenios de la OIT con Colombia.....	43
Tabla 3. Puntuación del tronco. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	55
Tabla 4. Modificación de la puntuación del tronco. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	56
Tabla 5. Puntuación del cuello. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	57
Tabla 6. Modificación de la puntuación del cuello. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	57
Tabla 7. Puntuación de las piernas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	58
Tabla 8. Incremento de la puntuación de las piernas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 8
Tabla 9. Puntuación del brazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	60
Tabla 10. Modificación de la puntuación del brazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	60
Tabla 11. Puntuación del antebrazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	61
Tabla 12. Puntuación de la muñeca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	61
Tabla 13. Modificación de la puntuación de la muñeca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	62
Tabla 14: Puntuación del Grupo A. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	63
Tabla 15: Puntuación del Grupo B. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	63
Tabla 16: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	64

Tabla 17: Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	64
Tabla 18: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	64
Tabla 19: Puntuación C. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	65
Tabla 20: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	66
Tabla 21: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	66
Tabla 22. Características demográficas. Trabajadores a estudio, n=29. 2017.....	72
Tabla 23. Características de salud. Trabajadores a estudio, n=29. 2017.....	74
Tabla 24. Características de las condiciones laborales. Trabajadores a estudio, n=29. 2017.....	75
Tabla 25. Medidas de tendencia central y dispersión de las variables de análisis postural. Grupo de trabajadores a estudio, n=29. 2017.....	78

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Medición del ángulo del tronco. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	56
Figura 2: Modificación de la puntuación del tronco. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	56
Figura 3: Medición del ángulo del cuello. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	57
Figura 4: Modificación de la puntuación del cuello. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	57
Figura 5: Puntuación de las piernas. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	58
Figura 6: Incremento de la puntuación de las piernas. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	58
Figura 7: Medición del ángulo del brazo. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	60
Figura 8: Modificación de la puntuación del brazo. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	60
Figura 9: Medición del ángulo del antebrazo. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	61
Figura 10: Medición del ángulo de la muñeca. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	62
Figura 11: Modificación de la puntuación de la muñeca. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	62

## LISTA DE GRÁFICOS

Grafico 1. Nivel de riesgo. Trabajadores a estudio, n=29.2017.....	77
Grafico 2. Nivel de actuación. Trabajadores a estudio, n=29.2017.....	78

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Encuesta sociodemográficos, datos de salud y de trabajo.....	96
Anexo B. Consentimiento informado.....	97
Cronograma de actividades.....	98
Presupuesto.....	99

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis primero que todo a Dios porque ha estado conmigo en cada paso que he dado en la vida, cuidándome y brindándome la fortaleza para continuar y no desfallecer ante las dificultades y que además permitió que cada uno de los pasos a seguir durante la realización de la tesis fueran los adecuados para así hoy lograr con éxito mi meta. A mi familia que gracias a sus consejos y palabras de aliento me hicieron crecer como persona.

A mis padres, abuela y demás familiares por la confianza y amor, porque son quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo de gran apoyo en todo momento, ser parte de cada reto que me he propuesto sin dudar ni un solo momento de mis habilidades, capacidades y destrezas por brindarme los recursos necesarios para seguir en esta especialización y estar junto a mi en las buenas y en las malas apoyándome, aconsejándome y dándome ánimo frente a cualquier adversidad y porque que son el motor de nuestra mi vida, cada logro alcanzado es por su gran entrega.

A nuestros queridos profesores, puesto que todos los conocimientos adquiridos, son de gran regalo, fueron muchos los que estuvieron en este proceso y cada uno de ustedes aportó para seguir mi formación como profesional, les agradecemos mucho por todo el aprendizaje que me han dado, puesto a que han sido una parte fundamental para que esta meta se esté cumpliendo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a Dios por que permitió la culminación de este proyecto, el cual es el resultado del esfuerzo para elaborar un muy buen trabajo. A mis padres, quienes a lo largo de toda la vida me han apoyado y motivado en mi formación académica, a mis familiares que constantemente creyeron en mí, a todos los profesores a quienes debo gran parte de los conocimientos adquiridos y a cada una de las personas que se encargaron de dirigir mi trabajo de grado gracias por su ayuda, paciencia y enseñanza. Finalmente un eterno agradecimiento a todas los trabajadores/as de la empresa en la que se realizó este trabajo por su apoyo y colaboración para la realización de la investigación.

## RESUMEN

Un análisis ergonómico de un puesto de trabajo debe pretender la realización de una observación lo más completa posible de la situación real en la que el individuo realiza sus tareas. La observación metodológica debe orientarse hacia una cuantificación sencilla y comparativa del nivel de importancia que cada factor de riesgo tiene sobre el sistema hombre-puesto de trabajo con el fin de identificar y priorizar las posibles intervenciones, soluciones o en caso contrario, determinar la importancia de realizar un estudio ergonómico a profundidad.

El objetivo principal de esta investigación fue analizar los puestos de trabajo bajo la metodología REBA en los trabajadores/as de una obra de construcción en el corregimiento de Juanchito, en el Municipio de Candelaria (Colombia). El tipo de estudio empleado es el descriptivo, de corte transversal, que incluyó a 29 trabajadores/as de una obra de construcción. Para la recolección de los datos se usó una encuesta sociodemográfica y de datos de salud como también el registro de condiciones laborales. Para la valoración de las posturas y movimientos corporales se utilizó una matriz propia en Excel que contiene el método REBA.

Dentro de los resultados más relevantes se encontró que las condiciones laborales respecto al tiempo de experiencia en el cargo en la mayor parte del grupo tienen más de tres años de experiencia, sin embargo de acuerdo al tiempo dentro de la empresa gran parte de los participantes lleva menos de un año en la empresa. De acuerdo al cargo actual gran parte de los trabajadores/as son ayudantes de obra. Teniendo en cuenta el tiempo en el puesto de trabajo la mayoría de los participantes permanecen más de 4 horas en el puesto de trabajo, con una jornada laboral de más de 4 horas diarias, en el cual poseen una intensidad laboral moderada y donde se manejan pesos de carga de más de 15 kg.

De acuerdo a los resultados del análisis postural según el método REBA, para el nivel de riesgo postural gran parte del grupo a estudio se encuentran en riesgo medio. Teniendo en cuenta el nivel de actuación de acuerdo al riesgo la mayoría de los trabajadores la actuación en sus puestos de trabajo debe de ser necesaria. Por tanto se concluyó que la aplicación de la metodología REBA identificó los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los participantes, desde el riesgo más bajo hasta el más alto; prevaleciendo puntuaciones entre 1-14, esto indica que de no aplicar las medidas preventivas y correctivas adecuadas se pueden generar desordenes musculoesqueléticos a mediano o a largo plazo, ocasionando un impacto negativo no solo al trabajador sino a la empresa, al igual que a su entorno socio-cultural.

**Palabras Clave:** análisis de puesto de trabajo, trabajadores/as, obra de construcción, riesgo, método REBA.

## INTRODUCCION

Se entiende por puesto de trabajo el conjunto de tareas, deberes, responsabilidades y obligaciones relacionadas entre sí y asignadas por una autoridad competente para que sean atendidas por un empleado en una unidad de tiempo determinada, independientemente de que el puesto sea a tiempo completo o parcial. La definición de tareas responsabilidades, características organizacionales, condiciones del trabajo, habilidades y requisitos que debe hacerse cuando se establece o crea un puesto de trabajo en una empresa u organización. <sup>1</sup>

Un análisis ergonómico de un puesto de trabajo debe pretender la realización de una observación, lo más completa posible, de la situación real en la que el individuo realiza sus tareas. La observación metodológica debe orientarse hacia una cuantificación sencilla y comparativa del nivel de importancia que cada factor de riesgo tiene sobre el sistema hombre-puesto de trabajo con el fin de identificar y priorizar las posibles intervenciones de solución o, en caso contrario, determinar la importancia de realizar un estudio ergonómico a profundidad.<sup>2</sup>

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición en los trabajadores que los ocupan de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. <sup>3</sup>

El Método Rapid Entire Body Assessment (REBA) es una herramienta de análisis postural, de alta sensibilidad, que permite hacer un diagnóstico de los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores.<sup>4</sup>

En el sector de la construcción gran parte de las tareas que realizan los trabajadores tienden a ser repetitivas, las cuales junto con largas jornadas laborales y la combinación de posturas forzadas provoca que haya un riesgo elevado de lesiones en cualquiera de las cuatro extremidades en la persona, las cuales están relacionadas con las características de las tareas de acuerdo a los cargos o con la condición física y de salud de los trabajadores.

La empresa donde se propuso este estudio, promueve la práctica segura de las labores en sus trabajadores así como la salud laboral de los mismos por medio de capacitaciones constantes, toma de exámenes médicos tanto de ingreso, egreso y exámenes periódicos laborales para conocer el estado de salud de todo el personal que se encuentra activo. Entre estos trabajadores se habían detectado casos de carga postural forzada debido a las actividades diarias que se realizan dentro de la obra. Hasta la realización de este estudio no se contaba con un análisis de puesto de trabajo del personal activo de la empresa y de otras características personales que son determinantes de la condición ergonómica y laboral de los trabajadores.

Los resultados de este estudio aportan evidencias sobre el análisis de puestos de trabajo en los trabajadores del sector de la construcción que fueron evaluados,

haciendo evidente aspectos que ameritan ser intervenidos, debido a que pueden afectar la salud y el rendimiento laboral del personal que labora en la obra.

Estos hallazgos se constituyen en punto referencia que permitió a los respectivos jefes disponer de un registro sistematizado de los puestos de trabajo y las tareas que realiza cada trabajador de acuerdo al cargo que posee, los cuales posibilita la elaboración de análisis posturales e identificar personas con factores de riesgo ergonómicos, hacer seguimiento individual y orientar al encargado de seguridad y salud en el trabajo hacia un mejor rendimiento laboral y a la vez hacia una mejor condición postural del personal.

El objetivo general planteado para el desarrollo de este trabajo de investigación consistió en analizar los puestos de trabajo bajo la metodología REBA en los trabajadores/as de una obra de construcción en el corregimiento de Juanchito, durante el segundo semestre del año 2017, así mismo para alcanzar este objetivo se diseñaron los siguientes objetivos específicos: Describir las características demográficas y de salud de la población a estudio, describir las condiciones laborales en las que se encuentran los trabajadores/as a estudio, determinar las posturas y movimientos durante el trabajo utilizando la metodología REBA en el grupo de trabajadores/as incluidos en el estudio y plantear recomendaciones con el fin de controlar y/o reducir los riesgos identificados.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.<sup>5</sup>

El análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo.<sup>6</sup>

Ante la magnitud de las consecuencias de factores ergonómicos como lo son los trastornos musculoesqueléticos, se plantea entre las estrategias la identificación y la cuantificación de los factores de riesgo de acuerdo a las condiciones ergonómicas existentes en el puesto de trabajo de cada empleado.

El sector de la construcción es un área que facilita el contacto con los trabajadores, su lugar de trabajo y las condiciones ergonómicas que conllevan sus labores diarias, constituyendo así un espacio ideal para promocionar hábitos ergonómicos ideales para las tareas laborales en los trabajadores.

El análisis de puesto de trabajo se define como el proceso por el cual se determina la información pertinente relativa a un trabajo específico, mediante la observación y el estudio. Es la determinación de las tareas que componen un trabajo y de las

habilidades, conocimientos, capacidades y responsabilidades requeridas del trabajador para su adecuado ejercicio y que diferencian el trabajo de todos los demás.<sup>7</sup>

La labor realizada por un trabajador en un puesto puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto. Una consecuencia directa de esto es que lo que debe ser evaluado son las tareas desarrolladas, más que el puesto en su conjunto. Así, pues, se debe llevar a cabo un desglose del trabajo realizado por el trabajador en distintas tareas, evaluando por separado cada una de ellas aunque manteniendo una visión del conjunto.<sup>8</sup>

Los riesgos ergonómicos, en particular los sobreesfuerzos, producen trastornos o lesiones musculoesqueléticas (TME) en los trabajadores, por ejemplo; dolores y lesiones inflamatorias o degenerativas generalmente en la espalda y en las extremidades superiores. Los riesgos ergonómicos aparte de generar lesiones en los trabajadores, también elevan los costes económicos de las empresas, ya que perturban la actividad laboral, dando lugar a bajas por enfermedad e incapacidad laboral. Los principales riesgos ergonómicos están producidos generalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas durante la jornada laboral.<sup>9</sup>

Los trabajadores del sector de la construcción presentan unas características ergonómicas que influyen negativamente en el desempeño laboral, el cual les genera desgaste físico y dolencias a nivel lumbar, por tal motivo la información que se pretenderá determinar en la presente propuesta de investigación, permitirá

establecer lineamientos que optimicen las posturas en el entorno laboral. Teniendo en cuenta que la población a estudio carece de una evaluación bajo el método REBA, los datos obtenidos permitirán estudiar aspectos como: Establecer los periodos de trabajo y observar al trabajador durante la realización de sus tareas, seleccionar las posturas que se evaluarán, identificar el tipo de movimiento y el ángulo que toman las diferentes partes del cuerpo para el estudio, determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo, plantear recomendaciones con el fin de controlar o reducir los riesgos ergonómicos que se encuentren en los trabajadores a estudio. Por otro lado, es importante resaltar que la postura y sus variables intervienen en el proceso óptimo del desempeño laboral y del estado de salud del trabajador.

La empresa donde se realizó este estudio, cuenta con un equipo de trabajo conformado por obreros y personal administrativo dentro de la obra. Actualmente los trabajadores no cuentan con una evaluación de análisis de puesto de trabajo que permita identificar el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores durante la jornada laboral establecida.

### **1.1. FORMULACION DEL PROBLEMA**

De acuerdo a lo anterior se ha planteado la siguiente pregunta problema:

**¿Cómo se analizan los puestos de trabajo bajo la metodología REBA en los trabajadores/as que hacen parte de una obra de construcción en el corregimiento de Juanchito durante el segundo semestre del año 2017?**

## 2. JUSTIFICACION

El Rapid Entire Body Assessment en español se refiere a una Valoración Rápida del Cuerpo Completo, en adelante REBA. Este método evalúa tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables <sup>10</sup>.

El análisis del puesto de trabajo aplicando la metodología REBA ha sido estudiado en diversos trabajos investigativos pero estos se han realizado en diferentes sectores laborales. En el caso de los trabajadores del sector de la construcción son muy limitados los estudios en los cuales se aplica la metodología REBA, las investigaciones actuales hacen referencia al sector floricultor, empresas madereras o el sector metalúrgico.

En relación con los riesgos laborales de tipo ergonómico dentro del sector de la construcción, su importancia es cada vez mayor. Según datos de Eurostat para el conjunto de la Unión Europea, la construcción presenta una mayor prevalencia de trastornos musculoesqueléticos que el global de sectores (3.160 frente a 2.650 por cada 100.000 trabajadores). En España, los sobreesfuerzos físicos constituyen la primera causa de accidentes con baja en el sector (más del 25% del total de accidentes), seguidos a bastante distancia por los golpes por objetos o herramientas y las caídas.<sup>11</sup>

De acuerdo al apartado de 'Carga física de trabajo' de la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo indica que en el sector construcción es donde se dan con

mayor frecuencia los diferentes tipos de demandas asociadas a la carga física del trabajo (adoptar posturas dolorosas o fatigantes, levantar o mover cargas pesadas, realizar una fuerza importante y realizar movimientos repetitivos de manos o brazos). En cuanto a las molestias musculoesqueléticas más frecuentes manifestadas por los trabajadores, destaca el elevado porcentaje de trabajadores en el sector construcción que señalan la parte baja de la espalda (46,3%).<sup>12</sup>

Este trabajo se realizó con la intención de analizar los puestos de trabajo de los trabajadores/as que se encuentran laborando en la obra de construcción en Juanchito perteneciente a la empresa a estudio, basándose en las características propias de la población, el sitio e intensidad de trabajo, los cuales deben ser intervenidos para así mejorar el entorno de todos los individuos y disminuir las afecciones musculoesqueléticas.

Para los trabajadores a estudio, conocer aquellos elementos que conforman su estación de trabajo que les permitan reconocer los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos y sus posibilidades para mejorar las condiciones laborales y la productividad en la empresa.

Para el especialista en seguridad y salud en el trabajo es de suma importancia el desarrollo de este tipo de trabajos, puesto que para las empresas y sus trabajadores permite determinar los diferentes riesgos a los que se están expuestos dirigiendo la intervención a todos los aspectos que permitan la potenciación de políticas, procedimientos, actividades de higiene, seguridad y salud en los trabajadores garantizando un mejor entorno laboral, a partir de intervenciones y planes de mejora

para evitar lesiones de tipo postural, teniendo en cuenta el puesto de trabajo y las tareas que desempeñen los trabajadores dentro de la obra.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar los puestos de trabajo bajo la metodología REBA en los trabajadores/as de una obra de construcción en el corregimiento de Juanchito, durante el segundo semestre del año 2017.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Describir las características demográficas y de salud de la población a estudio
- Describir las condiciones laborales en las que se encuentran los trabajadores/as a estudio.
- Determinar las posturas y movimientos durante el trabajo utilizando la metodología REBA en el grupo de trabajadores/as incluidos en el estudio.
- Plantear recomendaciones con el fin de controlar y/o reducir los riesgos identificados.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

### **4.1. MARCO DE ANTECEDENTES**

El puesto de trabajo es el lugar en el que las personas están más horas durante el día, por lo que es importante que el trabajador se sienta valorado, útil y por supuesto respaldado por la propia empresa. De este modo, si cuidamos del trabajador dándole los mecanismos necesarios para que su salud física y emocional sea óptima, estaremos invirtiendo en el futuro de nuestra empresa. Está claro que cuanto mayor sea el trabajo que se realiza para el bienestar del trabajador, mayor es el desarrollo mental y físico del mismo.<sup>13</sup>

Estudios internacionales y nacionales documentan la implementación del método REBA en el sector de la construcción y en otros sectores mencionando la importancia de este método en el puesto de trabajo (complemento del profesional en el puesto de trabajo).

Un estudio realizado en Ambato (Ecuador, 2014) en los trabajadores de construcción de viviendas rurales tipo MIDUVI utilizando el método REBA determino que el 100% de los trabajadores necesitan actuación frente a los riesgos que este tipo de actividades producen, así mismo determinan de acuerdo al uso de sus cuatro extremidades el 33% de los trabajadores que laboran en el transporte del hormigón en carretillas tiene un nivel de riesgo medio en el cual la actuación es necesaria y el 67% de los trabajadores que laboran en la preparación del hormigón y el enlucido de paredes tienen un nivel de riesgo alto donde la actuación es

necesaria y pronta. Concluyen los autores que este tipo de riesgos son debido a las labores que realizan los trabajadores los cuales influyen en la aparición de trastornos musculoesqueléticos. <sup>14</sup>

Hernández y colaboradores (Costa Rica, 2012) realizaron un estudio con 11 empresas del sector de la construcción, determino que para la cuantificación de riesgos utilizando el método REBA indicó que gran parte de las empresas (56%) encajan dentro del riesgo medio especialmente para aquellos trabajadores que están expuestos a actividades como repellado, lijado y demolición puesto que su carga postural es mayor, mientras que en proporciones menores se obtuvo que el 4,3% de los trabajadores fueron clasificados en nivel de riesgo muy alto, el 22,7% en riesgo alto, el 14,3% en riesgo bajo y el 2,7% en riesgo inapreciable, los cuales necesitan una actuación necesaria lo más pronto posible. Para los autores la aplicación de este método sirve de ayuda para los encargados del área de seguridad y salud en el trabajo de las diferentes empresas para aplicar las adecuadas acciones para corregir las diferentes posturas que fueron evaluadas en los trabajadores. <sup>15</sup>

En Colombia (2016) se encuentra un estudio el cual se realizó con un total de 126 trabajadores de los cuales a 100 personas se les aplico de la metodología REBA, evidenciando que a la hora de realizar la actividad de corte de rosas los trabajadores adoptaron ciertas posturas de las cuales la más frecuente fue la flexión de cuello, donde además el 100% de la población evaluada adoptó posturas inestables en miembros inferiores debido al estado del terreno, el 70% mantuvo la

postura de tronco recta y el 30% restante adoptó posturas de tronco en flexión, lo cual hizo que a la hora de realizar la adecuada calificación por segmentos se dificultara la puntuación. Los autores concluyen que la utilización de la metodología REBA es útil para medir la carga postural de los segmentos articulares de los miembros superiores e inferiores teniendo en cuenta la magnitud de la exposición al realizar el corte intensivo de rosas, además de que valora de igual manera la aplicación manual de fuerza y la repetición con la que se realizan los movimientos de acuerdo a la tarea que va a realizar, lo cual hace más probable la aparición de diferentes enfermedades laborales como lo son la fatiga crónica, trastornos musculoesqueléticos, entre otros dentro de la población trabajadora.<sup>16</sup>

En el Estado Anzoátegui (Venezuela, 2012) un estudio que incluyó 108 puestos de trabajo entre administrativos y operativos demostró que con la aplicación del método REBA se estimó que en la población evaluada predominó el riesgo medio con un 46% el cual significó que el nivel de intervención debía ser necesario para la mayoría de las posturas adoptadas por los operadores dentro de los puestos de trabajo, en otros casos el 31% tienen un riesgo de estimación muy alto que considera que el nivel de intervención debe ser inmediata. Los autores concluyen que los puestos de trabajo son los que pueden encaminar a la aparición de lesiones o enfermedades musculoesqueléticas en los trabajadores.<sup>17</sup>

Gasca y colaboradores (Venezuela, 2008) realizaron un estudio a un grupo de 24 trabajadores, los cuales fueron distribuidos en 3 grupos rotativos de 8 personas cada uno, donde se ejercían funciones de mecánico-operador y de ayudante-operador dividiendo se evidenció que dentro de las tareas de recolección y

embolsado se encontró un nivel de riesgo postural medio en para todos los ayudantes operadores, en el cual se obtuvo que en gran parte de los trabajadores hubo compromiso de los brazos y del cuello, de igual manera se evidencia un alto puntaje de acuerdo a la posición del tronco que asume cada operario para estas actividades. Igualmente se presenta un nivel de riesgo alto para la actividad de levantamiento de láminas, esto se debe a la cantidad de peso que manejan los operarios al momento de sujetar y trasladar las tiras de la paleta. Se concluyó que las tareas evaluadas generan en los trabajadores un compromiso postural muy alto en las articulaciones, siendo las estructuras más afectadas el cuello, los brazos y el tronco. <sup>18</sup>

Los antecedentes revisados evidencian que la aplicación del método REBA tanto en trabajadores de la construcción como los correspondientes a otras áreas laborales varían de acuerdo a las funciones laborales, y esto se encuentra determinada de acuerdo a las horas de trabajo, las tareas que realizan, el puesto de trabajo, entre otros.

Adicionalmente, la revisión de estos artículos se asemejan a la investigación que se realizó debido a que con la aplicación de este método se demuestra que se pueden presentar casos con posturas forzadas que implican los miembros superiores e inferiores, generando riesgos posturales importantes en los trabajadores, lo cual puede influir en su rendimiento laboral.

## **4.2. MARCO INSTITUCIONAL**

La empresa donde se llevó a cabo este estudio está dedicada al diseño y ejecución de proyectos de infraestructura y soluciones industriales y ambientales, que dentro de sus principios presenta: <sup>19</sup>

**MISIÓN:** Es una empresa dedicada a la ejecución de obras de Infraestructura, soluciones Industriales y ambientales, satisfaciendo los requerimientos de nuestros clientes y el desarrollo integral de nuestros colaboradores, teniendo como valores fundamentales la calidad en el servicio y el respeto por la comunidad donde se desarrollan los proyectos. <sup>19</sup>

**VISIÓN:** En el año 2020 seremos una empresa que ha construido un mejor país mediante el desarrollo de nuestra Misión y Valores Corporativos. <sup>19</sup>

**POLITICA DE CALIDAD:** Nuestro compromiso es brindar los recursos necesarios para entregar a satisfacción de los clientes, proyectos que cumplan con las especificaciones técnicas y los requisitos contractuales, mediante el empleo de una filosofía de calidad integral, mejora continua de procesos y con personal competente capaz de alcanzar altos niveles de productividad y rentabilidad del negocio. <sup>19</sup>

#### **OBJETIVOS DE CALIDAD** <sup>19</sup>

- Incrementar el patrimonio de la empresa.
- Incrementar la participación de la compañía en el mercado.
- Garantizar la satisfacción del cliente.

La empresa actualmente brinda programas como el de sistema de vigilancia epidemiológico en los puestos de trabajo, programa de vida saludable (alimentación saludable, tabaquismo, alcoholismo) y jornadas de salud para sus trabajadores, esto el fin de tener un bienestar laboral adecuado.

Esta empresa cuenta dentro de la obra de construcción, ubicada en Candelaria, Valle con aproximadamente 20 trabajadores, en el cual se maneja una jornada laboral de lunes a viernes de 7:00 am a 5:00 pm y los sábados de 7:00 am a 12:00 pm.

#### **4.3. MARCO TEÓRICO**

##### **4.3.1. Concepción de las posturas, esfuerzos musculares y movimientos**

**corporales:** El trabajo debe ser concebido de manera que evite cualquier afección innecesaria o excesiva de los músculos, de las articulaciones, de los ligamentos y de los aparatos circulatorio y respiratorio. Los esfuerzos musculares puestos en juego deben, cuando la técnica lo permite, seguir un ritmo natural. Postura, esfuerzos musculares y movimientos deben, en la misma medida, ser armónicos entre ellos.<sup>20</sup>

**4.3.1.1. Postura:** Como prioridad se han de vigilar los puntos siguientes:

a) Prever por el trabajador el medio de alternar entre la posición sentada y la posición de pie; si la elección de una sola postura se impone, preferir, de manera general, la posición sentada a la posición de pie; esta última puede, sin embargo, venir justificada por el proceso de trabajo.<sup>20</sup>

b) Cuando se haya de realizar un gran esfuerzo muscular, reducir y simplificar, tanto como sea posible, la longitud de la cadena de los vectores y de los momentos de fuerza en el interior del organismo por las posturas y los puntos de apoyo apropiados. <sup>20</sup>

c) Las posturas de trabajo no deben causar ninguna fatiga como consecuencia de una tensión muscular estática prolongada, permitiendo la alternancia de las posturas.

En general, la postura, para el elemento humano, es el modo en que se dispone una persona, afectando a todo el sistema muscular y osteoarticular. Biomecánicamente se entiende por postura «la puesta en posición de una o varias articulaciones, mantenida durante un tiempo más o menos prolongado, por medios diversos, con la posibilidad de restablecer en el tiempo la actitud fisiológica más perfecta. <sup>20</sup>

Muy íntimamente relacionado con el concepto anterior está el de actitud, que significa «posición del cuerpo guiada y controlada por la sensibilidad propioceptiva (sensibilidad postural).

En la conformación postural, ocupa un lugar muy destacado la columna vertebral, definiendo, para este caso, la postura como «la actitud del raquis dentro de los límites normales», sin presentar perturbaciones ni anomalías, ya estructurales, ya funcionales, del alineamiento vertebral, siendo suficiente desde el punto de vista

fisiológico «no es dolorosa, ni fatigante y no altera el equilibrio, el ritmo ni la motilidad». <sup>20</sup>

Anatómicamente se pueden distinguir tres posturas básicas: Bipedestación, o posición erguida, en la cual el sujeto se dispone con los brazos a lo largo del cuerpo. Sedestación, o posición sentada, estando los miembros inferiores formando un ángulo más o menos recto, la columna vertebral también recta y la cabeza mirando al frente. Decúbito, o posición en la que el sujeto se encuentra tumbado con la columna recta y las extremidades superiores a lo largo del cuerpo; esta posición, a su vez, puede tomar tres variantes: decúbito supino (o dorsal), decúbito prono (o ventral), y decúbito (lateral). <sup>20</sup>

Una postura inadecuada, aun cuando en un principio el sujeto no tenga conciencia de ello, es capaz de producir importantes deterioros funcionales y, a la larga, alteraciones de tipo estructural. <sup>20</sup>

La posición de trabajo, expresión de una actitud postural, significa «el mantenimiento de las partes individuales del tronco y de las extremidades inferiores en cierta relación armoniosa de larga duración, mientras las partes activas (principalmente los brazos) efectúan movimientos de trabajo». «La postura correcta guarda relación con la salud física», y, «aun cuando no existe una postura idónea», tal postura correcta se caracteriza «por la mejor eficacia mecánica, la menor interferencia en la función orgánica y la máxima ausencia de fatiga». Junto a las formas de posición sentado y posición de pie, las exigencias del proceso de trabajo pueden configurar otras variantes (algunas de ellas muy penosas), cuya incidencia

sobre el organismo vendrá dada por las distintas fases y ciclos laborales, siendo importante asimilar que, en especial por parte del operario, «la intensidad de un esfuerzo depende de la postura adoptada», de ahí la importancia de la labor educativa que hay que impartir entre los trabajadores en este terreno.

Las actitudes inadecuadas, o aquellas que demandan un esfuerzo excesivo, son susceptibles de ocasionar un conflicto entre el «ambiente biomecánico externo (equipo mecánico correspondiente al lugar de trabajo) y el ambiente biomecánico interno (sistema muscular esquelético)», pues si la interrelación entre los dos anteriores no se lleva a término satisfactoriamente, superándose ese conflicto, aparecerá, cuando menos, fatiga y, en un plazo más o menos variable, lesiones a consecuencia de esos desajustes, bien precipitándose de forma brusca (accidente laboral) o bien fraguándose a lo largo de un curso evolutivo (enfermedades del trabajo, enfermedades laborales).<sup>20</sup>

Los componentes musculares participan, de una parte, en las funciones posturales y de estabilización, y, de otra, tienen un papel fundamental en la mecánica del movimiento. Postura y movimiento sólo se han de coordinar de forma adecuada si se da un eficiente equilibrio muscular. Ahora bien, cuando el individuo está sujeto a alteraciones que dañan su aparato músculo-esquelético, en definitiva, que alteran ese deseable equilibrio, es oportuno recordar la «Ley de suplencias musculares o de la defensa postural», sostiene Hernández Gómez que «ante una deficiencia cualquiera de los elementos del aparato locomotor, el sistema muscular opta por defender su posición postural en detrimento de la propia misión dinámica», esto es, que, ante tales situaciones, primará la postura sobre el movimiento, tendiendo,

incluso, a anularlo, lo que a su vez podría explicar en algunos casos ciertos cambios degenerativos (osteofitos, soldaduras vertebrales, puentes óseos, etc.) que se pueden ver a través de Rayos X, actuando como elementos de apuntalamiento articular y, por tanto, fruto de una reacción defensiva del organismo. <sup>20</sup>

#### **4.3.2. Fisiología del trabajo muscular**

**4.3.2.1. Trabajo muscular dinámico:** En el trabajo dinámico, los músculos esqueléticos implicados se contraen y relajan rítmicamente. El flujo sanguíneo que llega a los músculos aumenta para satisfacer las necesidades metabólicas.

Este aumento del flujo sanguíneo se logra incrementando el bombeo del corazón (gasto cardíaco), reduciendo el flujo que llega a las áreas inactivas, como los riñones y el hígado, y aumentando el número de vasos sanguíneos abiertos en la musculatura que está interviniendo en el trabajo. La frecuencia cardíaca, la presión sanguínea y el consumo de oxígeno en los músculos, aumentan en relación directa a la intensidad del trabajo. También aumenta la ventilación pulmonar, debido a la mayor profundidad de las respiraciones y al aumento de la frecuencia respiratoria. La finalidad de la activación de todo el sistema cardiorrespiratorio es mejorar la llegada de oxígeno a los músculos implicados. El nivel de consumo de oxígeno, medido durante un trabajo muscular dinámico pesado, indica la intensidad del trabajo. El consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) indica la capacidad máxima de la persona para el trabajo aeróbico. <sup>21</sup>

Los valores de consumo de oxígeno pueden traducirse en gasto energético (1 litro de oxígeno consumido por minuto corresponde a aproximadamente 5 kcal/min o 21 kJ/min). En el caso del trabajo dinámico, cuando la masa muscular activa es pequeña (por ejemplo, en los brazos), la capacidad máxima de trabajo y el consumo máximo de oxígeno son menores que en el trabajo dinámico realizado con músculos de mayor tamaño. A igual producción de trabajo externo, el trabajo dinámico con músculos pequeños provoca mayores respuestas cardiorrespiratorias (por ejemplo, frecuencia cardíaca, presión sanguínea) que el trabajo con músculos grandes. <sup>21</sup>

**4.3.2.2. Trabajo muscular estático:** En el trabajo estático, la contracción muscular no produce movimientos visibles, por ejemplo, en un miembro. El trabajo estático aumenta la presión en el interior del músculo lo que, junto con la compresión mecánica, ocluye la circulación total o parcial de la sangre. El aporte de nutrientes y de oxígeno al músculo y la eliminación de productos metabólicos finales del mismo quedan obstaculizados. <sup>21</sup>

De esta forma, en los trabajos estáticos, los músculos se fatigan con más facilidad que en los trabajos dinámicos. La característica circulatoria más destacada del trabajo estático es el aumento de la presión sanguínea. La frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco no varían mucho. Por encima de una determinada intensidad de esfuerzo, la presión de la sangre aumenta en relación directa con la intensidad y la duración del esfuerzo. Además, a igual intensidad relativa del esfuerzo, el trabajo estático realizado con grandes grupos musculares produce una mayor respuesta de la presión sanguínea que el trabajo con músculos más pequeños. En principio, la regulación de la ventilación y de la circulación en el trabajo estático es similar a la

del trabajo dinámico, pero las señales metabólicas de los músculos son más fuertes y provocan un patrón de respuestas diferente.<sup>21</sup>

**4.3.3. Método REBA:** es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA es el acrónimo de Rapid Upper Limb Assessment (Valoración Rápida de los Miembros Superiores), diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores.<sup>22</sup>

El método 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 desarrollar el método sus autores, apoyados por un equipo de ergonomos, 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. El estudio se realizó aplicando varios métodos previamente desarrollados como la ecuación de Niosh (Waters et al., 1993), la Escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop, 1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett, 1993).<sup>22</sup>

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Este fue básico para la elaboración de los rangos angulares de las posiciones de las distintas partes del

cuerpo, por lo que existe gran similitud entre ambos métodos. Además de la postura en sí misma, se valoran otros aspectos influyentes en la carga física como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador (tanto posturas estáticas como dinámicas). Otra novedad respecto al método Rula es la consideración de la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables, y si la postura de los brazos se mantiene a favor de la gravedad.<sup>22</sup>

REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas.<sup>22</sup>

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.<sup>22</sup>

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar

evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura. <sup>22</sup>

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara. <sup>22</sup>

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados. <sup>22</sup>

**4.3.4. ¿Cuáles son los riesgos en la construcción?:** En cualquier trabajo, los empleados están en riesgo de sufrir cualquier tipo de accidentes laborales que pueden poner en peligro su integridad física y mental. En el caso del sector de la construcción son variados los peligros y se puede decir que superan en número en comparación a los riesgos generados por otro tipo de labores en diversas

profesiones, pues estos trabajan con diferentes tipos de maquinarias, herramientas y equipos que pueden generar algunas catástrofes por descuido o por negligencia.<sup>23</sup>

Según la CIIU la construcción se cataloga dentro de la actividad económica 4210 que se refiere a construcciones de ingeniería civil especialmente la Construcción de carreteras y vías de ferrocarril, Esta labor está catalogada como clase 5, es decir, de alto riesgo y que tiene una mayor probabilidad tres veces alta de causar la muerte. En este trabajo, los implementos de seguridad deben ser obligatorios para prevenir accidentes.<sup>23</sup>

Los riesgos o enfermedades que pueden sufrir los trabajadores de las construcciones si no cumplen con las normas de seguridad establecidas son, entre otras, las siguientes:<sup>23</sup>

- Asma.
- Alergias cutáneas y dermatitis.
- Insolación
- Deshidratación.
- Afecciones en vía respiratoria.
- Caídas.
- Aplastamiento por algún objeto pesado.
- Sordera y lesiones en la espalda.

Toda obra de construcción debe contar con un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (Psst) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios

para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores. Recomendaciones para prevenir:<sup>23</sup>

1. Uso de guantes para prevenir el contacto del cemento con la piel y además proteger las manos utilizando cualquier material.
2. Llevar siempre el casco para prevenir golpes en la cabeza y también de cualquier descarga eléctrica.
3. Tapabocas para no inhalar polvo que se encuentra libre en el ambiente de trabajo.
4. Chaleco reflector para ser visibles ante los demás.

La seguridad para cada uno de los trabajadores que exponen a diario su vida bajo pesadas toneladas de cemento debe ser la prioridad tanto del arquitecto que está al mando de la obra, como del dueño de la construcción, quien debe inspeccionar que todo esté marchando a la perfección y sin contratiempos.<sup>23</sup>

**4.3.5. Las lesiones musculoesqueléticas:** Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo son muy frecuentes en el sector de la construcción. Son lesiones que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos, huesos, discos intervertebrales y nervios. Las principales zonas corporales afectadas son espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también afectan a los miembros inferiores pero con menor frecuencia.<sup>24</sup>

La mayor parte de las lesiones de origen laboral no se producen por accidentes o agresiones únicas o aisladas, sino como resultado de traumatismos pequeños y

repetidos. La especialización de muchas de las tareas que se realizan en el sector de la construcción ha originado: <sup>24</sup>

- Incrementos en el ritmo de trabajo,
- Concentración de fuerzas en las manos, muñecas y hombros,
- Posturas forzadas y mantenidas causantes de esfuerzos estáticos en diversos músculos.

Estos factores son los causantes de numerosos problemas en brazos, cuello y hombros. Por otra parte, el manejo de cargas pesadas y en condiciones inadecuadas es uno de los principales causantes de lesiones en la espalda. Las posturas, fuerzas o cargas inadecuadas pueden deberse tanto a las condiciones del puesto de trabajo y a las características de la tarea (ritmo, organización, etc.), como a las condiciones de salud personales, los hábitos de trabajo u otros factores personales. <sup>24</sup>

Estas lesiones son generalmente de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente. En una primera etapa se manifiesta dolor y cansancio durante las horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste; no se reduce el rendimiento en el trabajo, puede durar semanas e incluso meses, y es una etapa reversible. En fases posteriores, los síntomas aparecen al empezar el trabajo y continúan por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo repetitivo; llega a aparecer dolor incluso con movimientos no repetitivos y se hace difícil realizar tareas, incluso las más triviales. Si los problemas se detectan en la

primera etapa, pueden solucionarse generalmente mediante medidas ergonómicas; en etapas más avanzadas, se hace necesaria la atención médica.<sup>24</sup>

Para evitar las lesiones musculoesqueléticas (o al menos reducir su incidencia) es necesario conocer sus causas y modificarlas. Las modificaciones pueden incidir en distintos aspectos como, por ejemplo:<sup>24</sup>

- Diseñar mejor el espacio de trabajo.
- Mejorar la organización de las tareas.
- Cambiar determinados hábitos de trabajo

#### 4.4. MARCO LEGAL

La seguridad y salud en el trabajo debe de velar por el bienestar de los trabajadores dentro de sus puestos de trabajo, el cual debe estar dirigido a promocionar y fomentar la disminución de enfermedades y accidentes laborales, mediante normas que busquen preservar y mantener la productividad dentro de la empresa enmarcado en las diferentes disposiciones legales.

Tabla 1. Normatividad Colombiana

Normativa	Contenido
Ley 57 de 1915	Define el accidente de trabajo como aquellos sucesos imprevistos y repentinos que pudieran sobrevenir por causa u ocasión del trabajo. Se convierte en la primera Ley relacionada con el tema de Salud Ocupacional en Colombia. <sup>25</sup>
Ley 46 de 1918	Dictamina medidas de Higiene y Sanidad para empleados y empleadores. <sup>26</sup>

Ley 37 de 1921	Establece el seguro colectivo obligatorio para empleados. <sup>27</sup>
Ley 10 de 1934	Sobre la pérdida y rehabilitación de derechos políticos y por la cual se establecen algunos derechos de los empleados, la cual se refiere a la reglamentación de la enfermedad profesional, auxilios de cesantías, vacaciones y contratación laboral. <sup>28</sup>
Ley 96 de 1938	Mediante la cual se crea lo que hoy en día se conoce como el Ministerio de Trabajo, Higiene y Prevención Social. <sup>29</sup>
Decreto 2350 de 1944	Establece los estatutos de trabajo y las medidas que estimulen la protección de los trabajadores en su lugar de trabajo. <sup>30</sup>
Ley 6 de 1945	Ley general del trabajo: por la cual se dictan algunas disposiciones sobre convenciones de trabajo, asociaciones profesionales, conflictos colectivos y jurisdicción especial de trabajo. <sup>31</sup>
Ley 90 de 1946	Por la cual se establece el seguro social obligatorio y se crea el Instituto Colombiano de Seguros Sociales, el cual establece la prestación de servicios de salud a los trabajadores en todo lo relacionado a enfermedades generales, accidentes de trabajo, enfermedades laborales, invalidez, vejez y muerte, además de las pensiones. <sup>32</sup>
Decreto 3767 de 1949	La cual establece políticas de medicina e higiene industrial en las empresas. <sup>33</sup>
Ley 009 de 1979	Se ve reflejado el marco de la salud ocupacional en Colombia, la cual se crea con el fin de preservar, conservar y mejorar la salud del individuo en su lugar de trabajo, esta misma ley en el título III, artículo 81. La salud de los trabajadores es una condición indispensable para el desarrollo socio-económico del país; su preservación y conservación son actividades de interés social y sanitario en las que participan el Gobierno y los particulares, en su artículo 82. Las disposiciones del presente título son aplicables en todo lugar de trabajo y a toda clase de trabajo, cualquiera que sea la forma jurídica de su organización o prestación, regulan las acciones destinadas a promover y

	proteger la salud de las personas. <sup>34</sup>
Resolución 2400 de 1979	La cual es conocida como el estatuto general en seguridad, trata de las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajos, con el fin de preservar y mantener la salud física y mental, prevenir los accidentes y enfermedades laborales, para lograr condiciones de higiene y bienestar para los trabajadores en sus diferentes actividades. <sup>35</sup>
Resolución 2013 de 1986	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo, siendo estos comités entes de vigilancia y control al cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en la cual todas las empresas e instituciones, públicas o privadas, que tengan a su servicio diez o más trabajadores, están obligadas a conformar un comité de medicina, higiene y seguridad industrial, donde cada comité de medicina, higiene y seguridad industrial estará compuesto por un número igual de representantes del empleador y de los trabajadores con sus respectivos suplentes. <sup>36</sup>
Resolución 1016 de 1989	En su artículo 4 las empresas deberán desarrollar un programa de Salud Ocupacional y este deberá desarrollarse de acuerdo con su actividad económica y será específico y particular para éstos, de conformidad de acuerdo con sus riesgos reales o potenciales y el número de trabajadores, así como también en su parágrafo 1 obliga a los empleadores a destinar los recursos humanos financieros y físicos, indispensables para el desarrollo y cumplimiento del programa de Salud Ocupacional, de acuerdo a la severidad de los riesgos y el número de trabajadores expuestos. <sup>37</sup>
Ley 100 de 1993	La cual crea el régimen de seguridad social integral que reúne de manera coordinada un conjunto de entidades, normas y procedimientos a los cuales podrán tener acceso las personas y la comunidad con el fin principal de garantizar una calidad de vida que esté acorde con la dignidad humana, haciendo parte

	del Sistema de Protección Social junto con políticas, normas y procedimientos de protección laboral y asistencia social. <sup>38</sup>
Decreto 1295 de 1994	Hace referencia a los accidentes de trabajo, la promoción y prevención de enfermedades y a las obligaciones que el empleador tiene para que los trabajadores tengan mejores condiciones de salud y de trabajo, así mismo nace el establecimiento a la afiliación de los trabajadores a una aseguradora de riesgos profesionales (ARP) que son las encargadas de realizar actividades de prevención, asesoría y evaluación de riesgos profesionales, al igual que la prestación de servicios de salud y pago de prestaciones económicas a sus afiliados. <sup>39</sup>
Decreto 1607 de 2002	Lo que pretende esta norma es la de realizar una adecuada clasificación de riesgos de las empresas de acuerdo a su actividad económica, teniendo en cuenta algunas particularidades del ejercicio de algunas empresas las cuales las obliga a hacer una verificación personalizada de su actividad económica para determinar si se encuentra dentro del listado y si no hacerlos saber a la dirección de salud ocupacional y riesgos profesionales del ministerio de trabajo y seguridad social para que sea incluida en la tabla de clasificación. <sup>40</sup>
Ley 776 de 2002	Habla sobre la organización, administración y presentación de un sistema general de riesgo profesional ya que induce a que los trabajadores estén afiliados a este tipo de sistema, la cual protege el derecho que tiene todo afiliado a una ARL de que en caso de accidente de trabajo o enfermedad laboral se le presten los servicios asistenciales y se le reconozcas las prestaciones económicas que por Ley le corresponden, así como también considera las prestaciones, incapacidades, invalidez del colaborador, pensiones, indemnizaciones, cotizaciones y normatividad de Administradoras de Riesgos profesionales. <sup>41</sup>
Resolución	Por medio de esta norma se establece la aplicación de las

2844 de 2007	guías de atención integral en salud ocupacional basadas en la evidencia (GATISO), que servirán para se tomen las decisiones adecuadas en términos de salud, además que con estas guías se busca realizar el diagnóstico y la prevención de las enfermedades profesionales. <sup>42</sup>
Ley 1562 de 2012	La cual modifico el sistema de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional, el cual reemplaza el programa de salud ocupacional por el llamado sistema de general de la seguridad y salud en el trabajo, el cual protege a los trabajadores que se ven afectados por enfermedades y accidentes de acuerdo a la labor que desempeñan, favoreciendo la calidad de vida del trabajador en su puesto de trabajo. <sup>43</sup>
Decreto 1072 de 2015	El cual estipula que se regule la seguridad y salud en el trabajo y además agrupa toda las normatividades que existen en nuestro país en relación al sector trabajo y aquellas relacionadas a los riesgos laborales haciendo que todos los profesionales tengan más campo de acción en el área, además estipula la obligación que tienen las empresas para aplicar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, el cual se realiza para dar alternativas de mejora a las empresas por medio de la evaluación y valoración de los riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores en sus puestos de trabajo, así como las medidas de solución a las mismas, para realizar las adecuadas auditorias frente a los altos mandos de las empresas, además dentro del mismo decreto se incorporan los deberes de los empleadores, trabajadores y de las ARL. <sup>44</sup>
Resolución 1111 de 2017	La cual habla sobre los estándares mínimos del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, el cual de cierta forma llega a complementar los requisitos que deben de realizar las diferentes industrias que son de carácter obligatorio para ellos y que de acuerdo a este se deben de realizar lo más pronto posible para evitar las sanciones que impone el gobierno

	a aquellas empresas que no realicen la implementación de dicho sistema, además esta resolución establece que se cumplan y verifiquen todos los procesos que contribuyen al correcto funcionamiento de la empresa que tiene empleados y maneje relaciones civiles, administrativas y comerciales. <sup>45</sup>
--	--

Tabla 2. Convenios de la OIT con Colombia.

<b>Convenio</b>	<b>Contenido</b>
Convenio 102 de 1952	Por el cual se adoptan diversas proposiciones relativas a la norma mínima de seguridad social. <sup>46</sup>
Convenio 121 de 1964	Relativo a las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. <sup>47</sup>
Convenio 155 de 1981	Por el cual se adoptan diversas proposiciones relativas a la seguridad, la higiene y el medio ambiente de trabajo. <sup>48</sup>
Convenio 157 de 1982	La cual establece la conservación de los derechos en materia de seguridad social (igualdad de trato). <sup>49</sup>
Convenio 187 de 2006	Relativo con el marco promocional para la seguridad y salud de los trabajadores. <sup>50</sup>

## 4.5. MARCO ETICO

**4.5.1. Marco Ético Nacional:** Este estudio considera las disposiciones la Resolución 8430 de 1993 que rigen la investigación científica colombiana en el título II, especialmente lo establecido en los siguientes literales y numerales: <sup>51</sup>

“Artículo 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar. <sup>51</sup>

Artículo 6. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios: <sup>51</sup>

d) Deberá prevalecer la seguridad de los beneficiarios y expresar claramente los riesgos (mínimos) los cuales no deben, en ningún momento, contradecir el artículo 11 de esta resolución.

e) Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.

g) Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realiza la investigación; el consentimiento informado de los participantes; la aprobación del proyecto por parte del comité de ética en investigación de la institución. <sup>51</sup>

Artículo 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieren y este lo autorice.

Artículo 9. Se considera como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. <sup>51</sup>

Artículo 10. El grupo de investigadores o el investigador principal deberán identificar el tipo o tipos de riesgo a que estarán expuestos los sujetos de investigación. <sup>51</sup>

Artículo 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías: <sup>51</sup>

**a. Investigación sin riesgo:** Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. <sup>51</sup>

**b. Investigación con riesgo mínimo:** Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución. <sup>51</sup>

**c. Investigaciones con riesgo mayor que el mínimo:** Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, estudios con los medicamentos y modalidades que se definen en los títulos III y IV de esta resolución, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyen procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre mayor al 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Artículo 16. El Consentimiento Informado, del sujeto pasivo de la investigación, para que sea válido, deberá cumplir con los siguientes requisitos: <sup>51</sup>

a. Será elaborado por el investigador principal, con la información señalada en el Artículo 15 de ésta resolución.

b. Será revisado por el Comité de Ética en Investigación de la institución donde se realizará la investigación.

c. Indicará los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que éstos tengan con el sujeto de investigación.

d. Deberá ser firmado por dos testigos y por el sujeto de investigación o su representante legal, en su defecto. Si el sujeto de investigación no supiere firmar imprimirá su huella digital y a su nombre firmará otra persona que él designe.

e. Se elaborará en duplicado quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o su representante legal.”<sup>51</sup>

#### **4.6. MARCO CONCEPTUAL**

Para dar soporte de esta investigación se tienen en cuenta los siguientes conceptos:

**Accidente de trabajo:** Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.<sup>43</sup>

**Análisis de tareas:** Proceso de recolección y análisis de información sobre las tareas, responsabilidades y contenidos de los puestos de trabajo.<sup>56</sup>

**Carga física:** Conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. Se entiende por carga física, esfuerzo físico, la postura de trabajo y la manipulación de cargas.<sup>52</sup>

**Carga de Trabajo:** La cantidad total de trabajo a ser desarrollado por un individuo, un departamento, u otro grupo de trabajadores en un periodo de tiempo.<sup>53</sup>

**Condiciones de salud:** Son el conjunto de variables objetivas y subjetivas de orden fisiológico y sociocultural que determinan o condicionan el perfil sociodemográfico y de morbi-mortalidad de la población trabajadora.<sup>52</sup>

**Condiciones de trabajo:** Factores físicos, sociales y administrativos que afectan el ambiente en que un trabajador ejerce su actividad profesional. <sup>56</sup>

**Desempeño del trabajo:** Medida de lo bien que alguien realiza tareas dadas en su lugar de trabajo. <sup>55</sup>

**Enfermedad laboral.** Es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. <sup>43</sup>

**Lugar de trabajo:** Lugar o ubicación física del trabajo o empleo. <sup>55</sup>

**Postura:** Posición o actitud del cuerpo. <sup>53</sup>

**Prevención de riesgos:** las acciones tendientes a disminuir las posibilidades de ocurrencia de un riesgo laboral a partir de la preservación de la salud de los miembros de la empresa. <sup>54</sup>

**Riesgo biomecánico:** se refiere a todas aquellos elementos externos que actúan sobre una persona que realiza una actividad específica. <sup>58</sup>

**Riesgos ergonómicos:** Son los factores de riesgo que involucran objetos, puestos de trabajo, máquinas y equipos. Estos son: Sobre esfuerzo físico, manejo de cargas, posturas, entorno del trabajo, diseño de sillas, comandos, superficies y relaciones de trabajo. <sup>52</sup>

**Riesgos Laborales:** Accidentes o enfermedades a que están expuestos los trabajadores, en ejercicio o con motivo de la actividad que desempeñan. <sup>52</sup>

**Trabajadores:** Personas que se ocupan en algún oficio, profesión o actividad remunerada o no, con o sin vínculo laboral formal. <sup>53</sup>

**Trabajo:** Actividades productivas y con propósito. <sup>55</sup>

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1. DISEÑO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, el cual mide, evalúa o recolecta datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.<sup>59</sup> Además se caracteriza fundamentalmente porque todas las mediciones se hacen en una sola ocasión, por lo que no existen períodos de seguimiento.<sup>60</sup> Este estudio permitió realizar un análisis de puesto de trabajo bajo la metodología REBA en trabajadores/as del sector de la construcción que se encontraban vinculados a una empresa que realiza labores en el corregimiento de Juanchito, Municipio de Candelaria. Las mediciones se hicieron en un solo momento en el tiempo.

### **5.2. POBLACION A ESTUDIO**

La población final a estudio fue de 29 trabajadores, 3 mujeres y 26 hombres, correspondientes a un sector de la construcción de una empresa que labora en una obra en el Municipio de Candelaria durante el segundo periodo del 2017.

### **5.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### 5.3.1. CRITERIOS DE INCLUSION

- Personas que actualmente se encuentren vinculados a la empresa
- Trabajadores que laboran en la empresa y deseen participar en la evaluación y diligencien el consentimiento informado.
- Trabajadores que estén laborando en el momento en el que se realice el estudio.

### 5.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSION

- Trabajadores que se encuentren incapacitados o fuera de la obra.
- Trabajadores que presenten alguna condición patológica al momento de realizar las evaluaciones que impidan realizar el proceso.
- Personal que no desee participar en el estudio.

### 5.4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN O CATEGORIAS
<b>PRIMER OBJETIVO: CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS Y DE SALUD</b>			
Edad	Años cumplidos desde la fecha de nacimiento	Cuantitativo Razón	Años
Genero	Sexo al que pertenece	Cualitativa Nominal dicotómica	Hombre - Mujer
Escolaridad	Nivel de educación alcanzado	Cualitativa ordinal politómica	Primaria completa, Primaria incompleta, Secundaria completa, Secundaria incompleta, Técnico, Profesional
Estrato socioeconómico	Nivel socioeconómico	Cualitativa nominal	Estrato 1, 2, 3,4, 5, 6.
	Estado civil en el que		Soltero, casado,

Estado civil	se encuentra la persona en el momento del estudio	Cualitativa Nominal	separado, viudo
Lugar de origen	Lugar de procedencia de una persona	Cualitativa Nominal	Municipio, ciudad, departamento o país
Enfermedad actual	Tipo de enfermedad que posee actualmente	Cualitativa Nominal	Diabetes, asma, hipertensión, tendinitis, cefaleas, Cervicalgias, túnel carpiano, lumbalgias, etc.
Estilos de vida	Comportamiento que desarrollan las personas	Cualitativa Nominal	Consumo de sustancias tóxicas: tabaco, alcohol y otras drogas; Ejercicio físico; Sueño nocturno; Estrés; Dieta, Higiene personal; Actividades de ocio o aficiones.
<b>SEGUNDO OBJETIVO: DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO</b>			
Tiempo en la empresa	Tiempo que lleva dentro de la empresa o en la obra al momento del estudio	Cuantitativa Razón	Años, meses, días
Cargo actual	Cargo en el que actualmente se encuentra laborando	Cuantitativa Nominal	Ayudante practico, oficial, soldador, operador, auxiliar de piloteadora, maestro de obra, inspector siso, residente de obra, auxiliar social, auxiliar de ingeniería, arqueóloga, etc.
Duración de la jornada laboral	Tiempo en total en el que realiza el trabajo	Cuantitativa De razón	Horas
Tiempo en el puesto de trabajo	Tiempo que ocupa el puesto por jornada	Cuantitativa De razón	Horas - Minutos
Antigüedad en cargo	Años o meses de pertenencia en el cargo	Cuantitativa De razón	Años - Meses – Semanas
Intensidad del trabajo	Tensión del trabajo de acuerdo al tiempo laboral	Cuantitativa De razón	Ligero – Moderado - Pesado
<b>TERCER OBJETIVO: EVALUAR POSTURAS Y MOVIMIENTOS DURANTE EL TRABAJO DE LOS PARTICIPANTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO.</b>			

Funciones dentro del cargo	Tarea por cumplir y la responsabilidad que implica el puesto	Cualitativa Nominal	Armar castillos de acero, soldar pilotes, armar zonas de almacenamiento de residuos sólidos y combustibles, fabricación de estanterías para almacén, acopio de materiales, etc.
Postura corporal	Posición del cuerpo con respecto al espacio que le rodea	Cualitativa Ordinal	Sedente – Bípedo- Arrodillado- Cuclillas
Medición de postura angular	Ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo adoptando una postura determinada.	Cuantitativa de Razón	Grados
Movimiento corporal	Tipo de movimientos que realizan las articulaciones en el cuerpo humano	Cualitativa Ordinal	Flexión- Extension- Rotación-Aducción- Abducción- Pronación- Supinación- Protracción- Retracción

## 5.5. MATERIALES Y METODOS

Para la medición de las variables de interés se utilizó una Encuesta y una matriz que contiene el método para la valoración de las posturas y movimientos corporales.

- a) **Encuesta Sociodemográfica, de Datos de Salud y de trabajo:** La responsable del estudio elaboró una encuesta para el registro de datos sociodemográficos, de los datos de salud y de trabajo que resultan determinantes para el análisis de puesto de trabajo de los participantes. (Anexo A)

**b) Análisis Postural:** Para la realización del análisis postural se seleccionó el método REBA y para su interpretación definiendo las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación con la población a estudio.

**1. Método REBA:** De acuerdo a la Universidad Politécnica de Valencia en su página virtual de Ergonautas.com, REBA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el **Grupo B**, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. <sup>22</sup>

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. <sup>22</sup>

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las

decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. <sup>22</sup>

Los resultados que se obtuvieron de la aplicación del método REBA serán registradas en un formato de Excel diseñado para tal fin.

## INTERPRETACION DE METODO REBA

Se expone a continuación la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales de acuerdo a lo que expuesto en la página de la Universidad Politécnica de Valencia en su página virtual de Ergonautas.

**Evaluación del grupo A:** La puntuación del grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. <sup>22</sup>

**Puntuación del tronco:** La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La figura 1 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 3. <sup>22</sup>

Tabla 3: Puntuación del tronco. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015)

Posición	Puntuación
----------	------------

Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 4 y la Figura 2.<sup>22</sup>

Tabla 4: Modificación de la puntuación del tronco. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

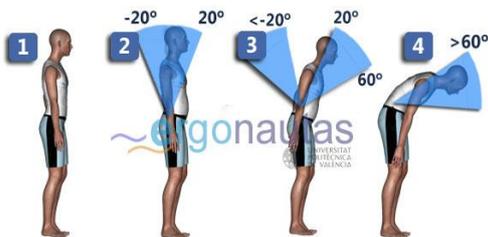


Figura 1: Medición del ángulo del tronco. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).



Figura 2: Modificación de la puntuación del tronco. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

**Puntuación del cuello:** La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión. La Figura 3 muestra las puntuaciones a asignar en

función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 5.<sup>18</sup>

Tabla 5: Puntuación del cuello. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 6 y la Figura 3.<sup>22</sup>

Tabla 6: Modificación de la puntuación del cuello. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1



Figura 3: Medición del ángulo del cuello. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad



Figura 4: Modificación de la puntuación del cuello. Figura obtenida de Ergonautas,

**Puntuación de las piernas:** La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 7 o la Figura 5. <sup>22</sup>

Tabla 7: Puntuación de las piernas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla 8 y Figura 6). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas. <sup>22</sup>

Tabla 8: Incremento de la puntuación de las piernas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2



Figura 5: Puntuación de las piernas. Figura

Figura 6: Incremento de la puntuación de las piernas. Figura obtenida de Ergonautas,

obtenida de Ergonautas, Universidad  
Politécnica de Valencia, (2015).

Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

**Evaluación del Grupo B:** La puntuación del grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados. <sup>22</sup>

**Puntuación del brazo:** La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 7 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 9. <sup>22</sup>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. <sup>22</sup>

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante,

el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 10 y la Figura 8.<sup>22</sup>

Tabla 9: Puntuación del brazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Tabla 10: Modificación de la puntuación del brazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1



Figura 7: Medición del ángulo del brazo. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

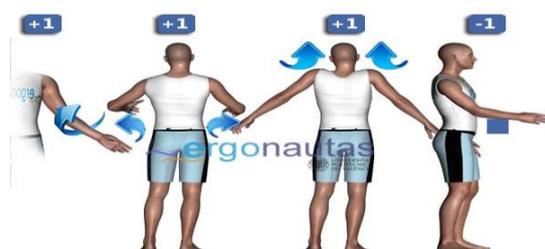


Figura 8: Modificación de la puntuación del brazo. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

**Puntuación del antebrazo:** La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 9 muestra los intervalos de flexión considerados por el método.

La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 11.<sup>22</sup>

La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva. <sup>22</sup>

Tabla 11: Puntuación del antebrazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

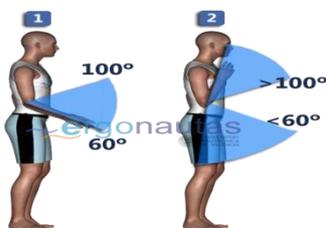


Figura 9: Medición del ángulo del antebrazo. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

**Puntuación de la muñeca:** La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La Figura 10 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 12. <sup>22</sup>

Tabla 12: Puntuación de la muñeca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Figura 11). La Tabla 13 muestra el incremento a aplicar. <sup>22</sup>

Tabla 13: Modificación de la puntuación de la muñeca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1



Figura 10: Medición del ángulo de la muñeca. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).



Figura 11: Modificación de la puntuación de la muñeca. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Puntuación de los Grupos A y B: Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la **Tabla 14**, mientras que para la del Grupo B se utilizará la **Tabla 15**. <sup>22</sup>

Tabla 14: Puntuación del Grupo A. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 15: Puntuación del Grupo B. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuaciones parciales: Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación se valorarán las **fuerzas ejercidas** durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el **tipo de agarre** de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.<sup>22</sup>

La carga manejada o la fuerza aplicada modificará la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La Tabla 16 muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (Tabla 17). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A.<sup>22</sup>

Tabla 16: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

<b>Carga o fuerza</b>	<b>Puntuación</b>
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	<b>0</b>
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	<b>+1</b>
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	<b>+2</b>

Tabla 17: Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

<b>Carga o fuerza</b>	<b>Puntuación</b>
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	<b>+1</b>

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres.

La Tabla 18 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.<sup>22</sup>

Tabla 18: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

<b>Calidad de agarre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntuación</b>
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	<b>0</b>
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	<b>+1</b>
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	<b>+2</b>
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	<b>+3</b>

Puntuación final: Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la **Puntuación A** y a la **Puntuación B** respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la **Tabla 19**, se obtendrá la **Puntuación C**.<sup>22</sup>

Tabla 19: Puntuación C. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Puntuación B												
Puntuación A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 20).<sup>22</sup>

Tabla 20: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular.

Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

**Nivel de Actuación:** Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 21 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.<sup>22</sup>

Tabla 21: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

## **5.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Fase 1:** En primera instancia se notificó por medio de correo electrónico a la directora del programa sobre las intenciones de la realización del proyecto de grado.

**Fase 2:** Una vez realizado las pertinentes correcciones por parte del tutor con respecto al anteproyecto se notificó del interés de realizar la toma de datos.

**Fase 3:** Luego de obtener el permiso por parte del ingeniero residente de la obra, se procede a realizar el primer acercamiento con los posibles participantes en el sitio de trabajo. Inicialmente se les explicaron los objetivos y alcance del estudio y se despejaron dudas. A quienes se les manifestó la intención de participar en el estudio se les solicitó la lectura y diligenciamiento del consentimiento informado. (Anexo B).

**Fase 4:** Posterior a la firma del consentimiento informado se acordó con cada participante la metodología a utilizar para la respectiva evaluación y se dieron las indicaciones respectivas.

**Fase 5.** En el sitio de trabajo, se hizo la aplicación de la encuesta y la observación del puesto de trabajo respectivo. Para la evaluación que implicó la observación de las diferentes labores se realizaron con bajo la supervisión constante del supervisor de área dentro de la obra.

**Fase 6.** Análisis de datos

## 5.7. ANALISIS DE DATOS

Los datos fueron registrados en el programa Excel 2010 y analizados con el programa Epi Info versión 7. Se efectuó un análisis descriptivo de los datos, calculando medidas de tendencia central para variables cuantitativas y frecuencias para variables categóricas o cualitativas. Los datos son presentados en tablas y gráficos de acuerdo a su naturaleza.

## 5.8. CONSIDERACIONES ÈTICAS

La realización de este estudio se ciñe a los lineamientos éticos que rigen la investigación en salud, específicamente lo establecido en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.<sup>51</sup>

Este estudio es considerado una investigación con riesgo mínimo, teniendo en cuenta que se realizará una evaluación de puesto de trabajo utilizando el método REBA y se aplicará una encuesta con preguntas sobre aspectos sociodemográficos, de salud y laboral. Esto lo menciona el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993: *“Investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por*

*punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución".*<sup>51</sup>

La realización de encuestas podrían generar incomodidad en los participantes, por tal razón el procedimiento fue explicado a los participantes y las evaluaciones se hicieron de acuerdo al cargo de forma observacional. No se consideraron más riesgos para el estudio.

Previo a la recolección de datos, el anteproyecto fue revisado por el tutor encargado de la revisión del proyecto de grado de la Universidad Católica de Manizales.

Acorde con el **principio de justicia**, todos los posibles participantes tuvieron la misma oportunidad de participación de acuerdo a los criterios de inclusión y a su intención voluntaria, lo cual fue expreso en el consentimiento informado.

Cumpliendo con el **principio de autonomía**, los participantes fueron informados sobre los objetivos y alcance del estudio. Cada uno decidió su participación de manera voluntaria y dio su consentimiento por escrito conservando una copia del mismo. Este estudio no incluyó menores de edad. Cada participante podía retirarse del estudio en cualquier momento.<sup>51</sup>

Cualquier alteración encontrada en las evaluaciones realizadas, será informada personalmente a los participantes después de la socialización de los resultados **(principio de beneficencia)**.<sup>51</sup>

En el proceso de recolección y presentación de datos se garantizó el anonimato de los participantes, para esto a cada persona le fue asignado un código numérico y solo la responsable de la investigación estuvo a cargo del manejo de la información durante todas sus fases.

## 6. RESULTADOS

El trabajo de campo de este estudio fue realizado en el mes de agosto del año 2017 obteniendo una muestra final de 29 trabajadores.

Los resultados encontrados se presentan a continuación y dan respuesta a los objetivos planteados

### 6.1. CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS Y DE SALUD

El grupo de trabajadores a estudio, se distribuye en un rango de edad entre 21 y 74 años, promedio de  $39,06 \pm 14,62$  años; 37,93% de los participantes se encuentran en la categoría de 21 a 29 años de edad, el 17, 24% se encuentra en las categorías 39 a 47 y 48 a 56 años, el 13,79% en la categoría de los 30 a 38 años y en una menor proporción en la categoría de 57 a 65 años y 66 a 74 años (6, 90%). La mayoría de los trabajadores se autoreconocen como mestizos (72,41%), el 24,14% se ubican en la categoría de afrodescendientes y 3,45% se ubican en la categoría de indígena.

De acuerdo al género el 89,66% son hombres y el 10,34% son mujeres. En relación al estrato socioeconómico, predominan los trabajadores de los estratos 1, 2 y 3 (31,03%) y con menor frecuencia se encuentran participantes de estratos 4 y 5 (3,45%). En cuanto al lugar de origen, gran parte de los trabajadores nacieron en otros departamentos (51,72%), mientras que los demás son originarios de la ciudad de Cali (37,93%), y en una menor cantidad de otros municipios del Valle del Cauca

(10,34%); de acuerdo a su procedencia, la mayor parte del grupo reside en Cali (65,52%) y en una menor proporción de otros municipios del Valle del Cauca (34,48%). En el grupo a estudio el 48,28% de los trabajadores tienen estudios terminados de secundaria, el 20,69% tienen estudios profesionales, 17,24% solo poseen estudios de primaria, mientras que en una menor cantidad poseen estudios técnico y tecnológicos (6,90%), (Tabla 22).

Tabla 22. Características demográficas. Trabajadores a estudio, n=29. 2017

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRAFICAS	FRECUENCIA n=29	PORCENTAJE
<b>RANGO DE EDAD</b>		
21 - 29	11	37,93%
30 - 38	4	13,79%
39 - 47	5	17,24%
48 - 56	5	17,24%
57 - 65	2	6,90%
66 - 74	2	6,90%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>EDAD (EN AÑOS) n=29</b> Promedio: 39,06 años Desviación estándar: 14,62 años Rango : 21 a 74 años		
<b>GENERO</b>		
Masculino	26	89,66%
Femenino	3	10,34%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>ESTRATO SOCIOECONOMICO</b>		
Estrato 1	9	31,03%
Estrato 2	9	31,03%
Estrato 3	9	31,03%
Estrato 4	1	3,45%
Estrato 5	1	3,45%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>RAZA</b>		
Mestiza	21	72,41%
Afrodescendiente	7	24,14%
Indígena	1	3,45%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>

<b>ORIGEN</b>		
Otros departamentos	15	51,72%
Cali	11	37,93%
Otros municipios del Valle	3	10,34%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>PROCEDENCIA</b>		
Cali	19	65,52%
Otros municipios de Valle	10	34,48%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>ESCOLARIDAD</b>		
Primaria	5	17,24%
Secundaria	14	48,28%
Técnico	2	6,90%
Tecnólogo	2	6,90%
Profesional	6	20,69%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>

La Tabla 23 presenta las características de salud del grupo a estudio. De los trabajadores participantes, 58,62% manifiestan haber practicado algún tipo de deporte (fútbol, caminar, natación, ciclismo, gimnasio, atletismo, levantamiento de pesas). En el momento de la recolección de los datos, dos trabajadores refieren presentar algún tipo de enfermedad (hipertensión). Al interrogar por presencia de dolor, 34,48% de los trabajadores reportan dolores a nivel de cuello, hombros, dedos de la mano, rodillas, espalda (alta y baja) y pies, 13,79% señala que presenta lesiones pero se encuentran activos en el momento de la encuesta.

En lo relativo a los hábitos del grupo a estudio (n=29), 86,21% (25) y 44,83% (13) de los trabajadores niegan que fuman o beben respectivamente. La mayor parte de los participantes refiere que no poseen ningún hábito diferente al cigarrillo o al alcohol que pueda ser nocivo para su salud (100%) (Tabla 23).

Tabla 23. Características de salud. Trabajadores a estudio, n=29. 2017

CARACTERISTICAS DE SALUD	FRECUENCIA n=29	PORCENTAJE
<b>PRÁCTICA DE ALGUN TIPO DE DEPORTE</b>		
Si	17	58,62%
No	12	41,38%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>PRESENCIA ACTUAL DE ENFERMEDADES</b>		
No	27	93,10%
Si	2	6,90%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>PRESENCIA DE DOLOR</b>		
No	19	65,52%
Si	10	34,48%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>PRESENCIA DE LESIONES</b>		
No	25	86,21%
Si	4	13,79%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>FUMA</b>		
No	25	86,21%
Si	4	13,79%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>BEBE</b>		
Si	16	55,17%
No	13	44,83%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>HABITO DIFERENTE AL ALCOHOL Y AL CIGARRILLO</b>		
No	29	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>

## 6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES LABORALES

Las características de las condiciones laborales del grupo a estudio, respecto al tiempo de experiencia en el cargo el 42,83% de los trabajadores/as tienen más de tres años de experiencia. 68,97% de los participantes lleva menos de un año en la empresa.

De acuerdo al cargo actual en el grupo de estudio 13,79% son ayudantes de obra, mientras que el 6,90% son auxiliares de maquinaria piloteadora, ayudantes de brigada OLA, cadeneros de topografía, oficiales de obra, residentes SISO y topógrafos, y una proporción más pequeña de 3,45% son arqueólogos Auxiliares, Asistentes social, Auxiliares de Ingeniería, Ayudantes Prácticos, Coordinador SISO, Ingeniero Residente, Oficial General de Herrería, Operador de Grúa, Operador Mixer, Operador Múltiple Retroexcavadora, Operario de Maquinaria Piloteadora, Profesional Social de Interventoría, Soldador.

Teniendo en cuenta el tiempo en el puesto de trabajo en el grupo de estudio (n=29), 93,10% de los participantes permanecen más de 4 horas en el puesto de trabajo, 96,55% igualmente posee una jornada laboral de más de 4 horas diarias, en el cual el 65,52% poseen una intensidad laboral moderada y 68,97% manejan pesos de carga de más de 15 kg (Tabla 24).

Tabla 24. Características de las condiciones laborales. Trabajadores a estudio, n=29. 2017

CARACTERÍSTICAS DE LAS CONDICIONES LABORALES	FRECUENCIA n=29	PORCENTAJE
<b>TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL CARGO (EN AÑOS)</b>		
Menos de un año	10	34,48%
1 a 3 años	6	20,69%
Más de 3 años	13	44,83%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>TIEMPO EN LA EMPRESA</b>		
Menos de un año	20	68,97%
1 a 3 años	7	24,14%
Más de 3 años	2	6,90%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>CARGO ACTUAL</b>		
Arqueóloga Auxiliar	1	3,45%
Asistente Social	1	3,45%
Auxiliar de Ingeniería	1	3,45%
Auxiliar de Maquinaria Piloteadora	2	6,90%
Ayudante Brigada OLA	2	6,90%

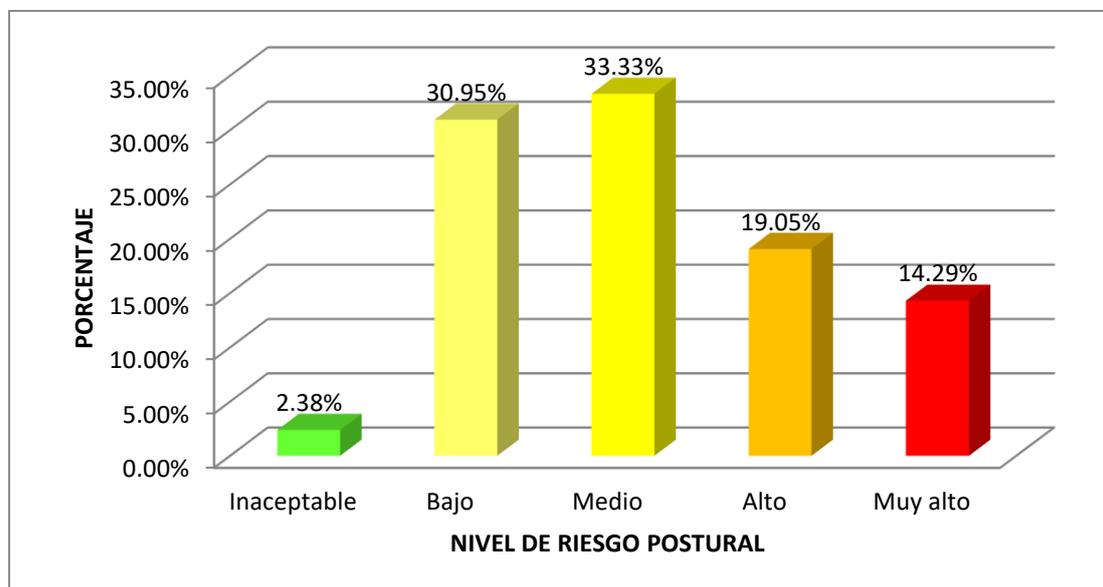
Ayudante de Obra	4	13,79%
Ayudante Practico	1	3,45%
Cadenero de Topografía	2	6,90%
Coordinador SISO	1	3,45%
Ingeniero Residente	1	3,45%
Oficial de Obra	2	6,90%
Oficial General de Herrería	1	3,45%
Operador de Grúa	1	3,45%
Operador Mixer	1	3,45%
Operador Múltiple Retroexcavadora	1	3,45%
Operario de Maquinaria Piloteadora	1	3,45%
Profesional Social de Interventoría	1	3,45%
Residente SISO	2	6,90%
Soldador	1	3,45%
Topógrafo	2	6,90%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>TIEMPO EN EL PUESTO DE TRABAJO</b>		
Menos de una hora	1	3,45%
1 a 4 horas	1	3,45%
Más de 4 horas	27	93,10%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>DURACION DE LA JORNADA LABORAL</b>		
1 a 4 horas	1	3,45%
Más de 4 horas	28	96,55%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>INTENSIDAD DEL TRABAJO</b>		
Ligero	3	10,34%
Moderado	19	65,52%
Pesado	7	24,14%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>PESO MAXIMO DE CARGA</b>		
Nada de peso	9	31,03%
1 a 15 kg	6	20,69%
Más de 15 kg	14	68,97%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>

### 6.3. METODOLOGIA REBA

Los resultados del análisis postural en el grupo a estudio (n=29) se presentan en forma gráfica y en la Tabla 25 que contiene las medidas resumen y de dispersión de las variables analizadas.

El total de los trabajadores a estudio (n=29) presentaron un rango de 0,04 – 0,3 de acuerdo al nivel de riesgo postural presentando un promedio de  $0,2 \pm 0,1$  (Tabla 25). Según la interpretación del nivel de riesgo postural 33,33% de los trabajadores se encuentran en riesgo medio, seguido de 30,95% que se encuentran en riesgo bajo, 19,05% se encuentran en riesgo alto. El resto se clasifican en riesgo muy alto (14,29%) y riesgo inaceptable (2,38%) (Grafico 1).

Grafico 1. Nivel de riesgo. Trabajadores a estudio, n=29.2017



El nivel de actuación de acuerdo al riesgo el promedio fue de  $0,2 \pm 0,1$  y su interpretación indica que 33,33% de los trabajadores la actuación debe de ser necesaria. 30,95% de los participantes la actuación puede ser necesaria. 19,05% del grupo la actuación debe de ser necesaria pronto y la demás población a estudio el nivel de actuación debe ser inmediata (14,29%) y no es necesaria la actuación (2,38%) (Grafico 2)

Grafico 2. Nivel de actuación. Trabajadores a estudio, n=29.2017

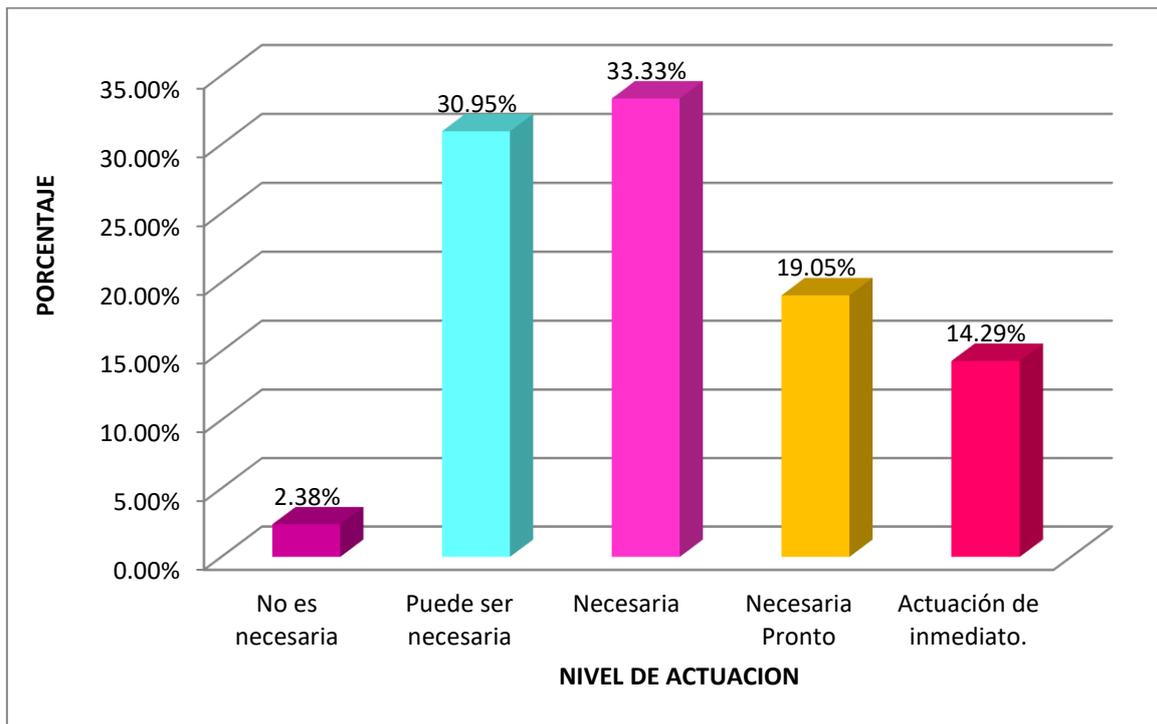


Tabla 25. Medidas de tendencia central y dispersión de las variables de análisis postural. Grupo de trabajadores a estudio, n=29. 2017

VARIABLES ANALISIS POSTURAL	ESTADISTICAS DESCRIPTIVOS			
	Mínimo	Promedio	Desviación Estándar	Máximo
Nivel de Riesgo Postural	0,04	0,2	0,11	0,33
Nivel de Actuación	0,04	0,2	0,11	0,33

## **7. DISCUSION**

El presente estudio estuvo dirigido a analizar el puesto de trabajo y determinar la carga postural de 29 trabajadores del sector de la construcción en una obra que se realiza en el Municipio de Candelaria. Los resultados encontrados se discuten a continuación.

### **7.1.HALLAZGOS**

Los estudios o análisis de puesto de trabajo analizan dichos factores del terreno, detectan las posibles inadecuaciones del puesto estudiado, y proponen las soluciones más idóneas tanto desde el punto de vista prevencionista como desde el económico.<sup>57</sup>

En el presente estudio se consideró el puesto de trabajo, la carga postural y las características demográficas, de salud y laborales de un grupo de hombres y mujeres, que laboran en una obra de construcción en el Municipio de Candelaria, Valle del Cauca.

En lo concerniente al análisis postural teniendo en cuenta la metodología REBA es preciso mencionar que en el grupo de trabajadores a estudio se presentan niveles de riesgo postural medio en los cargos de asistente social realizando tarea de visita a la comunidad, auxiliar de piloteadora realizando tareas relacionadas a la verificación de área y acomodación de equipos, ayudante de obra y el ayudante practico realizando tareas relacionadas a la fundición, oficial de herrería realizando

tareas relacionadas a escoger material, armado y soldada de castillo, operario de grúa y operario de maquina piloteadora realizando tareas relacionadas a la operación de maquinaria, profesional social realizando tareas relacionadas a la elaboración de informes, topógrafo realizando tareas relacionadas a la descarga de datos de la estación de topografía, los residentes SISO realizando tareas relacionadas a la elaboración de informes y el soldador realizando tareas relacionadas a la soldadura de materiales; riesgo bajo se encuentran los cargos de arqueóloga que realiza tareas de intervención de monitoria y rescate, auxiliar de ingeniería, ingeniero residente y residente SISO realizando tareas de inspección de obra respectivamente, auxiliar SISO realizando tareas de realización de pausas activas y charlas a trabajadores, ayudante de obra y ayudante practico realizando tareas de paleteteo, oficial de obra realizando tareas de trabajo en alturas y espacios confinados, oficial general de herrería realizando tareas de preparación del castillo para el vaciado, profesional social realizando tareas de visita a la comunidad, ayudante de brigada OLA realizando tareas de manejo de tráfico; riesgo alto en los cargos de asistente social realizando tarea de redacción de actas, auxiliar de piloteadora realizando tareas de mantenimiento de máquina y fundición, auxiliar de ingeniería realizando tareas de muestreo de cilindros, cadenero de topografía realizando tareas de medición de terreno, ingeniero residente realizando tareas de realización de informes, operario Mixer y operario de retroexcavadora realizando tareas de operación de vehículo y en una menor proporción en riesgo muy alto se encuentran los cargos de auxiliar de ingeniería realizando tareas de elaboración de informes, ayudante de obra y ayudante práctico realizando tareas de amarre de hierro, cadenero de topografía realizando tareas de colocación del prisma topográfico, topógrafo realizando tareas de poligonal estructuras y soldador

realizando tareas de oxicorte, además dentro del riesgo inaceptable de acuerdo a los cargo se encontró al oficial de obra realizando tareas de seguridad en los trabajadores.

Es necesario considerar que los hallazgos encontrados se relacionan con las tareas que se realizan dependiendo del cargo que desempeña el trabajador dentro de la obra, además el tipo de riegos se relaciona con la postura y movimientos adoptados por cada persona de acuerdo a las tareas que realiza a diario dentro de la obra de construcción, así mismo podemos decir que los posibles efectos que esto puede representar para la salud y el beneficio laboral que estas tareas implican de cierta forma implican una alta exigencia física y carga postural en la realización de las labores.

Teniendo en cuenta el nivel actuación con respecto al análisis postural se determinó que para ciertos puestos de trabajo la actuación debe de ser necesaria, puede ser necesaria, necesaria pronta y la demás población a estudio el nivel de actuación debe ser inmediata o no es necesaria la actuación. Estos hallazgos indican que si se realiza de forma oportuna las intervenciones en los diferentes puestos de trabajo teniendo en cuenta el cargo que desempeña cada trabajador que fue estudiado, las tareas que realiza así como la duración de jornada laboral, se pueden evitar problemas de salud, lesiones o dolencias durante la jornada laboral para contribuir a mejorar su rendimiento laboral, físico y mental.

Además se puede destacar que en comparación con los estudios que se consultaron previamente la descripción como tal del riesgo postural en las diferentes

industrias en la que se aplicó este método En comparación con los estudios que se consultaron previamente la descripción como tal del riesgo postural en las diferentes industrias en la que se aplicó este método el énfasis aplicado varía en función a las actividades desempeñadas, las posturas adoptadas y la fuerza aplicada durante las actividades en el trabajo.

## **7.2. DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL ESTUDIO**

**7.2.1. Fortalezas del estudio:** Este estudio incluyó un grupo de trabajadores de una obra de construcción y consideró el análisis sistemático de variables de la postura, lo cual permite realizar ajustes en el puesto de trabajo y disponer de una línea de base para realizar futuras intervenciones. El método usado para el análisis postural fue usado de acuerdo a los criterios definidos en la literatura descrita por la Universidad Politécnica de Valencia, España en su página virtual de Ergonautas y fueron aplicados a los participantes por la responsable del estudio durante la jornada laboral.

**7.2.2. Limitaciones del estudio:** El tamaño de muestra y su distribución por género en la que predominó el número de trabajadores de la construcción, pudo determinar limitaciones para establecer posibles relaciones significativas entre las variables de interés. Sin embargo, no fue posible obtener mayor participación de las mujeres que laboran en la obra debido a que por el tipo de trabajo el que es la construcción es difícil que haya personal femenino en ellas.

**7.2.3. Utilidad del estudio:** El presente estudio aporta evidencias sobre el riesgo postural y las características de los puestos de trabajo de un grupo de trabajadores

del sector de la construcción en el Municipio de Candelaria, aportando información que permitirá fortalecer conocimientos sobre higiene postural y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, y a la vez disminuir el riesgo de lesiones y la presentación de enfermedades musculoesqueléticas.

## 8. CONCLUSIONES

En el grupo de trabajadores/as a estudio, la aplicación de la metodología REBA identificó los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los participantes, desde el riesgo más bajo hasta el más alto; prevaleciendo puntuaciones entre 1-14, esto indica que de no aplicar las medidas preventivas y correctivas adecuadas se pueden generar desordenes musculoesqueléticos a mediano o a largo plazo, ocasionando un impacto negativo no solo al trabajador sino a la empresa, al igual que a su entorno socio-cultural.

De acuerdo a los resultados revelados por los análisis posturales realizados, se sugieren unas posibles mejoras en el puesto de trabajo con el fin de disminuir la aparición de desórdenes musculoesqueléticos que son producto de la carga física de tipo estática en las diferentes posturas, así como las forzadas, prolongadas, la carga física dinámica como movimiento repetitivo, manipulación manual de cargas que pueden generar ausentismo laboral del personal de trabajo, generando una menor productividad y calidad de trabajo dentro de la empresa de acuerdo a las labores ejercidas durante la jornada laboral.

El grupo a estudio está conformado por trabajadores del sector de la construcción que laboran en la elaboración de un puente en el corregimiento de Juanchito Municipio de Candelaria, valle del Cauca, los cuales se desempeñan en diferentes cargos, adultos y la mayoría hombres. Con tiempo en el cargo, jornada laboral, puesto de trabajo y en la empresa variable y con una baja frecuencia de lesiones y dolencias musculoesqueléticas.

De acuerdo a lo planteado en la pregunta problema podemos concluir diciendo que para analizar los puestos de trabajo en los trabajadores/as de la obra de construcción que se encuentra ubicada en el corregimiento de Juanchito en el Municipio de Candelaria se realizó teniendo en cuenta la aplicación del método REBA, con el cual se observó el ángulo de las zonas corporales (cuello, brazo, antebrazo, muñeca, tronco y piernas) de los trabajadores/as evaluados, así como las posturas que adopta cada uno de los individuos que laboran dentro de la obra al momento de realizar las tareas que les corresponde desempeñar diariamente, donde se logró analizar el nivel de riesgo por carga postural al que están expuestos diariamente, el cual puede conllevar a la aparición de trastornos musculoesqueléticos, de tal manera de que si se realiza una intervención pronta y oportuna al trabajador tanto en su puesto de trabajo como en rutina diaria se lograrán evitar a corto, mediano y largo plazo y así mejorar la calidad de vida de los empleados.

Además se concluye de igual manera que, teniendo en cuenta el objetivo general y los objetivos específicos planteados dentro del trabajo se encuentra que estos se cumplen a cabalidad, debido a que estos se llevaron a cabo a partir del análisis descriptivo de los datos, los cuales fueron recolectados a partir de una encuesta sociodemográfica, de salud y datos del trabajo, así como también de la observación constante de los puestos de trabajo, de tal manera que se pudiera aplicar el método REBA observando las posturas que adoptaba el grupo a estudio teniendo en cuenta diferentes tareas que realizaban dentro de la obra de construcción, para así identificar y reducir el nivel de riesgo postural que se pudo identificar en los trabajadores/as a estudio.

## 9. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar rotaciones a los puestos de trabajo de los trabajadores que habitualmente realizan las mismas labores dentro de la obra. .

La empresa debe de considerar la posibilidad de tener dentro de su grupo de trabajo a un profesional en fisioterapia, el cual permita atender al personal que se encuentra en la obra frente a cualquier molestia osteomuscular que puedan presentar los trabajadores.

Considerar la implementación de pausas activas no solo al inicio de la jornada laboral sino también en medio de las jornadas laborales y después de que se terminan las labores realizándolos siempre por grupos, evitando la monotonía y la fatiga laboral a los cuales están expuestos diariamente los trabajadores.

Es recomendable implementar programas de capacitación sobre el manejo adecuado de cargas e higiene postural en la población trabajadora para disminuir la probabilidad de enfermedades laborales y/o accidentes de trabajo.

Fortalecer el programa de vigilancia epidemiológica el cual ayude a prevenir las diferentes enfermedades laborales, especialmente las enfermedades de tipo osteomuscular.

Es recomendable fortalecer acciones educativas para generar conciencia postural y autocuidado en los trabajadores/as a estudio.

Se recomienda a la empresa la organización oportuna de exámenes médicos ocupacionales completos con énfasis osteomuscular, para descartar futuros trastornos musculoesqueléticos en el grupo a estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Zelaya, J. Clasificación de puestos. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San Jose, Costa Rica; 2006: p.8
2. División de Medicina del trabajo. Perfil Ergonómico Integral del Puesto de Trabajo. Editorial Suratep S.A. [Sitio en línea]. Disponible en: [http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil\\_ergonomico.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf)
3. Diego-Mas, Jose Antonio. ¿Cómo evaluar un puesto de trabajo?. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [Consulta 29-08-2017]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/evaluacion/evaluacion.htm>
4. Vásquez, R. Revista HSEC. Revisión al Método REBA. Grupo Editorial EMB. Abril de 2015. [Sitio en línea]. Disponible en: <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=627&edi=28>
5. Asociación Española de Ergonomía. ¿Qué es la ergonomía?. [Sitio en línea]. Disponible en: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
6. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. Disponible online: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NT P/Ficheros/301a400/ntp\\_387.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NT P/Ficheros/301a400/ntp_387.pdf)
7. Fernández-Ríos, M. Análisis y descripción de puestos de trabajo: teoría, métodos y ejercicios. Ediciones Días de Santos. 1995: 56.
8. Asencio Cuesta S, Bastante Ceca M.J, Diego Mas J.A. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Ediciones Paraninfo. 2012: 2.
9. Prevalia, S.L.U. Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios. 2013. [Sitio en línea].

Disponible en: [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)

10. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). Análisis de posturas forzadas. El método REBA. [Sitio en línea]. Disponible en: <http://calculadores.insht.es:86/An%C3%A1lisisdeposturasforzadas/Introducci%C3%B3n.aspx>
11. Fundación Laboral de la Construcción. Riesgos ergonómicos en el sector. [Sitio en línea]. Disponible en: <http://ergonomia.lineaprevencion.com/pages/sectorconstruccion.php?code=RIE>
12. Fundación Laboral de la Construcción. La siniestralidad en el sector de la construcción. [Sitio en línea]. Disponible en: <http://ergonomia.lineaprevencion.com/pages/sectorconstruccion.php?code=SIN>
13. Informa Pymes. La importancia de la salud laboral. 2013. [Sitio en línea]. Disponible en: <http://www.informapymes.es/la-importancia-de-la-salud-laboral/>
14. Vargas Arauz ÁV, Córdova Suárez, MA. Análisis de riesgo mecánico y ergonómico en los trabajadores de la construcción de las viviendas rurales Tipo MIDUVI, y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. [Tesis de Maestría]. Ambato (ECU): Universidad Técnica de Ambato, 2014.
15. Hernández Gómez G, Arias Monge E, Rodríguez Zamora MG, Araya Solano T, Mata Montero C, Medina Escobar ML. Mejoramiento de las Condiciones de Seguridad e Higiene Laboral en el sector construcción en Costa Rica. [Informe] 2012. [En línea]. Disponible en: [http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3144/mejoramiento\\_condi](http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3144/mejoramiento_condi)

ciones\_seguridad\_higiene\_laboral.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultado en: Mayo 2 de 2017

16. Buitrago Hernández AP. Utilidad de las metodologías REBA, RULA y OCRA para valorar la carga física en trabajadores de una empresa del sector floricultor. [Tesis de Maestría]. Bogotá DC (COL): Universidad Nacional de Colombia, 2016.
17. Zegarra R, Andara M. Análisis de Riesgos Ergonómicos, a través de los métodos REBA y RULA. X Jornadas de Investigación 2012 UNEXPO. Puerto Ordaz (VE) Mayo 2012 (p. 252). Disponible en:<http://201.249.146.61/postgrado/uct/descargas/XJornada/Industrial/II12.ANALISIS%20DE%20RIESGOS%20ERGONOMICOS%2014-05-12.pdf>
18. Gasca MA, Rengifo M, Rodríguez E. Evaluación Ergonómica de los Puestos de Trabajo en el Área de Tapas de una Empresa Metalúrgica. Revista Digital. Año 1, Vol. I, N° 1, ISSN: 1856-8327 (p. 31) 2008. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/Inge-Industrial/Voll-n1/art4.pdf>. Consultado en: Abril 24 de 2017
19. Grupo empresarial Amezquita Naranja. [Sitio en línea]. Disponible en: <http://www.amezquitananarajo.com/ingenieria.html>
20. Rodríguez Jouvencel, M. Ergonomía básica. Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos, 2007. ProQuest ebrary. Web. 30 Abril 2017.
21. Stellman, J. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 29 -Parte IV: Herramientas y Enfoques- Trabajo Muscular. 2001: p 29. [Sitio en línea]. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf>

22. Diego-Mas, J.A. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
23. ¿Cuáles son los riesgos en la construcción?. El Meridiano de Córdoba. 27 de Julio del 2014. Disponible online: <http://elmeridianodecordoba.com.co/mundo/item/64742-%C2%BFcu%C3%A1les-son-los-riesgos-en-la-construcci%C3%B3n>
24. Fundación Laboral de la Construcción. Manual de Ergonomía en la Construcción. N°: IS-0044/2009. Pag. 36-42-43
25. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 57 de 1915, Noviembre 15. Sobre reparaciones por accidentes de trabajo. Bogotá: el congreso; 1915.
26. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 46 de 1918, Noviembre 19. Por la cual se dicta una medida de salubridad pública y se provee a la existencia de habitaciones higiénicas para la clase proletaria. Bogotá: el congreso; 1918
27. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 37 de 1921. Noviembre 19. Que establece el seguro colectivo obligatorio. Bogotá: el congreso; 1921
28. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 10 de 1934, Noviembre 27. Sobre pérdida y rehabilitación de derechos políticos y por la cual se establecen algunos derechos de los empleados. Bogotá: el congreso; 1934
29. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 96 de 1938, Agosto 6. Por la cual se crean los Ministerios de Trabajo, Higiene y Previsión Social y de la Economía Nacional. Bogotá: el congreso; 1938.
30. Colombia. Presidencia de la Republica. Decreto 2350 DE 1944, septiembre 30, Por el cual se dictan lagunas disposiciones sobre Convenciones de Trabajo, asociaciones profesionales, conflictos colectivos y jurisdicción especial del trabajo. Bogotá: La Presidencia; 1944

31. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 6 de 1945. Febrero 15, Por la cual se dictan algunas disposiciones sobre convenciones de trabajo, asociaciones profesionales, conflictos colectivos y jurisdicción especial del trabajo. Bogotá: el congreso; 1945.
32. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 90 de 1946. Diciembre 26, Por la cual se establece el seguro social obligatorio y se crea el Instituto Colombiano de Seguros Sociales. Bogotá: el congreso; 1946.
33. Colombia. El Presidente de la Republica. Decreto 3767 de 1949. Noviembre 29, Por el cual se reglamenta la Ley 77 de 1948; el funcionamiento de la Oficina Nacional de Medicina e Higiene Industrial del Ministerio del Trabajo; el inciso 2° del artículo 8° de la Ley 95 de 1946; el artículo 9° del Decreto-Ley 320 de 1949, y se dictan otras disposiciones. Bogotá: La Presidencia; 1949.
34. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 009 de 1979, enero 24, por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Bogotá: El Congreso; 1979
35. Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979, mayo 22, por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajos. Bogotá: El Ministerio; 1979
36. Colombia. Presidencia de la Republica. Decreto 614 de 1984, marzo 14, por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país. Bogotá: La Presidencia; 1984
37. Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y de Salud. Resolución 2013 de 1986, por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo. Bogotá: El Ministerio; 1986
38. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 100 de 1993, Diciembre 23, Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Bogotá: El Congreso; 1993

39. Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Decreto 1295 de 1994, junio 22, por medio del cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. Bogotá: El Ministerio; 1994

40. Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Decreto 1607 de 2002, Agosto 06, por la cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones. Bogotá: El Ministerio; 2002

41. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 776 de 2002, diciembre 17, Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales. Bogotá: El Congreso; 2002

42. Colombia. Ministerio de la protección social. Resolución 2844 de 2007, Agosto 16, Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. Bogotá: El Ministerio; 2007

43. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 1562 de 2012, julio 11, por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Bogotá: El Congreso; 2012

44. Colombia. Ministerio de Trabajo. decreto 1072 de 2015, mayo 26, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá: El Ministerio; 2015

45. Colombia. Ministerio de Trabajo. Resolución 1111 de 2017, marzo 27, por medio del cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo para Empleadores y Contratantes. Bogotá: El Ministerio; 2017

46. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Junio 28. C102 - Convenio sobre la seguridad social (norma mínima), 1952. Ginebra, 35ª reunión CIT

47. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Julio 8. C121 - Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964. Ginebra, 48ª reunión CIT

48. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Junio 22. C155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155) Adopción: Ginebra, 67ª reunión CIT

49. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Junio 21. C157 - Convenio sobre la conservación de los derechos en materia de seguridad social, 1982 (núm. 157) Convenio sobre el establecimiento de un sistema internacional para la conservación de los derechos en materia de seguridad social (Entrada en vigor: 11 septiembre 1986) Adopción: Ginebra, 68ª reunión CIT

50. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Junio 15. C187 - Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, 2006 (núm. 187)

**1.1** Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo (Entrada en vigor: 20 febrero 2009) Adopción: Ginebra, 95ª reunión CIT

51. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 008430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: El Ministerio; 1993

52. FISO Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud en el trabajo. Biblioteca virtual. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.fiso-web.org/glosario>

53. DeCs Descriptores en ciencias de la salud. Biblioteca virtual en salud. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>

54. ARL Sura. Glosario. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://www.arlsura.com/index.php/glosario-arl>

55. MeSH (Medical Subject Headings). Diccionario de vocabulario controlado. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>

56. Tesouro de la OIT. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://ilo.multites.net/defaultes.asp>

57. INGESO Ingenieros Expertos. Análisis de puesto de trabajo. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://ingeso.co/analisis-puesto-de-trabajo/>

58. LIFEDER. ¿Qué es el Riesgo Biomecánico?. [en línea]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/riesgo-biomecanico/>

## ANEXOS

### ANEXO A.

#### Encuesta Sociodemográfica y de Datos de Salud:

	<b>Análisis de Puesto de Trabajo bajo la Metodología REBA en Trabajadores del Sector de la Construcción. Año 2017</b> <b>Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo</b>
N° de Identificación _____ Fecha: _____	
<b>I. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS</b>	
1. Edad _____ 2. Género: Hombre__ Mujer__ 3. Estrato Socioeconómico: 1 2 3 4 5 6 4. Etnia Mestizo__ Afrodescendiente__ Indígena__ Blanco__ 5. Lugar de Origen _____ 6. Lugar de Procedencia _____ 7. Escolaridad: Primaria _____ Secundaria _____ Técnico _____ Tecnológico _____ Profesional _____	
<b>II. DATOS DE SALUD</b>	
8. Practica algún tipo de deporte?: si__ no__ ¿cuál? _____ 9. Actualmente posee alguna enfermedad? si__ no__ Cuál? _____ 10. Posee usted algún dolor? si__ no__ donde _____ de que tipo _____ 11. Posee usted algún tipo de lesión? si__ no__ donde _____ de que tipo _____ 12. Fuma; no__ si__ cuantos cigarrillos al día: _____ cuántos años lleva fumando _____ 13. Bebe: no__ si__ Frecuencia: frecuentemente__ ocasionalmente__ rara vez__ 13. Tiene otro habito diferentes al cigarrillo y al alcohol si__ no__ cual _____	
<b>III. DATOS DEL TRABAJO</b>	
14. Cuanto tiempo de experiencia tiene en este cargo _____ 15. Tiempo en la empresa _____ 16. Cargo actual _____ 17. Tiempo que permanece en el puesto de trabajo _____ 18. Duración de la jornada laboral _____ 19. Intensidad del trabajo: Ligero __ Moderado __ Pesado __ 20.Cuál es el peso máximo que carga _____	
Gracias por su colaboración...	

## ANEXO B.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO BAJO LA METODOLOGÍA REBA EN TRABAJADORES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. AÑO 2017

Yo, \_\_\_\_\_ con documento de identificación N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ y mayor de edad, he sido informado que Diana Marcela Taborda, estudiante de la Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Católica de Manizales, está realizando un estudio para determinar algunas características del puesto de trabajo como Tiempo en la empresa, Cargo actual, Antigüedad en cargo, Tiempo en el puesto de trabajo, Duración de la jornada laboral, Intensidad del trabajo en trabajadores del sector de la construcción. Año 2017. Se me ha invitado a formar parte de este estudio, informándome que para participar debo responder preguntas sobre datos personales, y mi estado general de salud. Esta información será registrada en un formato para tal fin. Además debo permitir que registren por medio de fotos o videos como es mi puesto de trabajo. Estas evaluaciones, así como las preguntas que me realizarán, me serán aplicadas por la responsable del estudio en el sitio donde laboro.

Este estudio tiene una duración aproximada de 6 meses y mi participación se limitará a una sesión de aproximadamente una hora y media; en estas sesiones se me realizará estrictamente lo que se ha mencionado. Manifiesto que no he recibido ningún tipo de presión para participar en este estudio. Por mi participación no obtendré beneficios económicos, ni materiales; los beneficios personales serán conocer algunos características de la composición corporal y de mi estado físico que ya me han mencionado.

Comprendo que la información obtenida será confidencial y que mi nombre se mantendrá en reserva en todo momento del estudio. He recibido la información necesaria para aclarar las dudas que hasta el momento se me han presentado, en caso de requerir información adicional puedo contactar a Diana Marcela Taborda (3104633374).

**Declaro que se me ha informado que:** 1) Mi participación en este estudio, no representa ningún riesgo para mí integridad. 2) Después de evaluar la información suministrada la responsable del estudio me comunicarán los resultados de mi evaluación y de ser preciso me darán recomendaciones generales al respecto. 3) Me han explicado que mi participación es voluntaria y puede retirarme en cualquier momento del estudio.

**Autorización:** Yo, \_\_\_\_\_ identificado con cédula de ciudadanía N° \_\_\_\_\_ expedida en \_\_\_\_\_ he leído el presente documento. Me han explicado en qué consiste la investigación, han aclarado mis dudas y contestado mis preguntas. Por esta razón, expreso mi voluntad de participar en este estudio. Para constancia se firma a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 2017 en Candelaria, Valle del cauca.

Nombre completo del Participante: \_\_\_\_\_ CC:  
\_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre completo del Testigo 1: \_\_\_\_\_ CC:  
\_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Dirección y Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre completo del Testigo 2: \_\_\_\_\_ CC:  
\_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Dirección y Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre completo del Investigador: \_\_\_\_\_ CC:  
\_\_\_\_\_

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FASE DEL PROYECTO	RESPONSABLES	ACTIVIDADES	2017																				
			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO		SEPTIEMB		OCTUBRE		NOVIEM		DICIEMB			
PRELIMINAR	Estudiante	Recopilar información del tema																					
	Estudiante	Analizar la información																					
	Director/ Estudiante	Elaboración de propuesta																					
	Estudiantes	Elaboración de marco teórico																					
	Estudiante	Elaboración de metodología anteproyecto de grado																					
	Director/ Estudiante	Presentación final del anteproyecto al asesor de trabajo de grado																					
		Envío del anteproyecto para su revisión y ajustes																					
	Estudiante	Toma de datos para la implementación del trabajo de grado																					
	Estudiante	Análisis de datos																					
	Director/ Estudiante	Envío del anteproyecto para su revisión y ajustes																					

## PRESUPUESTO

<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>RUBRO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>
	Horas de trabajo		\$50.000
	Horas ocultas		\$750.000
	Costo acompañamiento		\$ 40.000
	Fotocopias	230	\$ 23.000
	Impresión	120	\$ 24.000
	Otros: Lapiceros, libretas, pilas		\$ 17.000
TRANSPORTE	Pasajes del MIO, transporte urbano y comidas		\$ 25.000
	Internet		\$ 20.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 949.000</b>