

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FRENTE A LOS FACTORES DE RIESGO  
ERGONOMICO QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO LABORAL DE LOS  
AUXILIARES DE BODEGA DE LA EMPRESA COMERVIPC COMPANY S.A.S**

**LAURA MARÍA MORENO COLINA  
JEIMMY VALDERRAMA SANDOVAL  
MARIBELL RENDÓN VALDÉS**

**UNIVERSIDAD ECCI - ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS  
INDUSTRIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO - MODALIDAD VIRTUAL  
SEMINARIO DE INVESTIGACION II  
2018**

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FRENTE A LOS FACTORES DE RIESGO  
ERGONOMICO QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO LABORAL DE LOS  
AUXILIARES DE BODEGA DE LA EMPRESA COMERVIPC COMPANY S.A.S**

**LAURA MARÍA MORENO COLINA  
JEIMMY VALDERRAMA SANDOVAL  
MARIBELL RENDÓN VALDÉS**

**TUTOR:  
LUISA FERNANDA GAITÁN ÁVILA**

**UNIVERSIDAD ECCI - ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS  
INDUSTRIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO - MODALIDAD VIRTUAL  
SEMINARIO DE INVESTIGACION II  
2018**

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>8</b>
<b>3. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>10</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>5. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>13</b>
<b>5.2 MARCO TEORICO .....</b>	<b>17</b>
5.2.1. ERGONOMIA.....	17
5.2.2 CARGA FISICA.....	20
5.2.3. EFECTOS DEL RIESGO ERGONOMICO.....	21
5.2.4 MANIPULACION MANUAL DE CARGAS .....	24
5.2.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....	26
<b>6 MARCO LEGAL .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO A NIVEL MUNDIAL.....</b>	<b>39</b>
<b>6.2 SEGURIDAD Y SALUD EN COLOMBIA.....</b>	<b>40</b>
<b>6.3 ERGONOMÍA.....</b>	<b>43</b>
<b>7 DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>47</b>
<b>7.1 PARADIGMA .....</b>	<b>47</b>
<b>7.2 METODO .....</b>	<b>47</b>
<b>7.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>7.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>48</b>
<b>7.5 TECNICAS DE ANALISIS DE DATOS.....</b>	<b>48</b>
<b>7.6 POBLACIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>7.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>50</b>
<b>8 RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
<b>8.1 ENTREVISTAS CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA.....</b>	<b>51</b>
<b>8.2 EVALUACIÓN ERGONOMICA – MÉTODO REBA.....</b>	<b>63</b>
8.2.1. CARGUE, ESTIBADO Y DESCARGUE DE PRODUCTO DE VEHÍCULOS, DEL PROCESO DE COMPRA .....	63
8.2.2. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO .....	67
8.2.3. ALISTAMIENTO DE PEDIDOS .....	69
8.2.4. CARGUE Y DESPACHO DE VEHÍCULOS .....	81

8.2.5.	DESCARGUE Y ENTREGA DE PEDIDOS: .....	85
<b>8.3</b>	<b>RESULTADOS EVALUACIÓN ERGONOMICA POR LA METODOLOGÍA GINSHT .....</b>	<b>89</b>
8.3.1.	FICHA 1A DATOS DE LA MANIPULACION .....	89
8.3.2.	FICHA 2. CALCULO DEL PESO ACEPTABLE.....	92
8.3.3.	FICHA 3 .....	92
<b>9</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>93</b>
9.1	CUESTIONARIO NORDICO DE KUORINKA.....	93
9.2	EVALUACIÓN ERGONOMICA – METODO REBA.....	94
9.3	EVALUACIÓN ERGONOMICA POR LA METODOLOGIA GINSHT ...	99
<b>10</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>101</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>103</b>
<b>12</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>105</b>
<b>13</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>107</b>
	<b>ANEXO 1. ENTREVISTAS CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA .....</b>	<b>107</b>
	<b>ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....</b>	<b>7</b>
	<b>ANEXO 3. CARTA CONSULTORIA.....</b>	<b>8</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>9</b>

## TABLA DE TABLAS

<b>Tabla 1. Estudio de Procesos .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 2 Afectación postural.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 3 Puntaje en la actuación .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 4 Normatividad Ergonomía. ....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 5 Desplazamiento vertical: 0.84 .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 6 Frecuencia de manipulación: 0.75.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 7 Consolidado Datos Valores Ángulos Obtenidos Guía Aplicación REBA.....</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 8 Consolidado Datos Nivel de Riesgo – Tipo de Intervención - Guía Aplicación REBA.....</b>	<b>97</b>

## TABLA DE GRAFICAS

<b>Grafico 1 Funcionamiento del cuerpo .....</b>	<b>21</b>
<b>Grafico 2 Métodos ergonómicos de acuerdo al tipo de riesgo asociado (Molina, 2013) .....</b>	<b>28</b>
<b>Grafico 3 Nivel de intervención para el estudio ergonómico para valoración del trabajo. (Molina, 2013) .....</b>	<b>29</b>
<b>Grafico 4 Diagrama de decisiones de la guía técnica del INSHT .....</b>	<b>30</b>
<b>Grafico 5 Fórmula para calcular levantamiento. ....</b>	<b>49</b>
<b>Grafico 6 Dolencias del cuerpo .....</b>	<b>51</b>
<b>Grafico 7 Respuesta pregunta 1: Molestias. ....</b>	<b>52</b>
<b>Grafico 8. Respuesta pregunta 2: Frecuencia del dolor .....</b>	<b>53</b>
<b>Grafico 9 Respuesta pregunta 3: Cambio de puesto de trabajo. ....</b>	<b>54</b>
<b>Grafico 10 Respuesta pregunta 4: Dolor en los últimos 12 meses .....</b>	<b>55</b>
<b>Grafico 11 Respuesta pregunta 5: Frecuencia de las molestias en los últimos 12 meses. ....</b>	<b>56</b>
<b>Grafico 12 Respuesta pregunta 6: Duración de los episodios. ....</b>	<b>57</b>
<b>Grafico 13 Respuesta pregunta 7: Impedimento de las molestias para laborar. ....</b>	<b>58</b>
<b>Grafico 14 Respuesta pregunta 8: Tratamiento frente a las molestias presentadas ...</b>	<b>59</b>
<b>Grafico 15 Respuesta pregunta 9: Molestias en los últimos 7 días. ....</b>	<b>60</b>
<b>Grafico 16 Respuesta pregunta 10: Puntaje de dolor .....</b>	<b>61</b>
<b>Grafico 17 Respuesta pregunta 11: Atribución de las molestias. ....</b>	<b>62</b>

## TABLA DE FIGURAS

<b>Figura 1 Grupo A valoración metodo REBA</b> .....	34
<b>Figura 2 Grupo B valoración metodo REBA</b> .....	35
<b>Figura 3 Cargue de vehículo</b> .....	63
<b>Figura 4 Montaje mercancía</b> .....	65
<b>Figura 5 Acomodación de Mercancía</b> .....	67
<b>Figura 6 Selección de mercancía</b> .....	69
<b>Figura 7 Levantamiento de mercancía</b> .....	71
<b>Figura 8 Cargue de mercancía</b> .....	73
<b>Figura 9 Medición del peso de mercancía</b> .....	75
<b>Figura 10 Organización de mercancía</b> .....	77
<b>Figura 11 Desplazamiento de mercancía</b> .....	79
<b>Figura 12 Transporte de la mercancía</b> .....	81
<b>Figura 13 Acomodación de mercancía</b> .....	83
<b>Figura 14 Cargue de camión</b> .....	85
<b>Figura 15 Valoración de la carga</b> .....	87
<b>Figura 16 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación:</b> .....	89
<b>Figura 17 Giro del tronco: : 0.8</b> .....	90
<b>Figura 18 Tipo de agarre: 1</b> .....	91
<b>Figura 19 Evaluación del Riesgo no tolerable</b> .....	92
<b>Figura 20 Gráfico de Nivel de Riesgo obtenido por el Método REBA</b> .....	98

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente debido a la preocupación por los niveles de desempeño y productividad en las organizaciones relacionadas con la producción y cargue y descargue de productos, diversos estudios se han enfocado en la valoración de las enfermedades laborales partiendo desde los métodos utilizados en los procesos productivos y desarrollados por las organizaciones, incluyendo los movimientos, posturas del trabajador en la ejecución de su tarea y su interacción con las máquinas y la cantidad de tiempo que requiere la operación para la realización de la misma.

De igual forma, entendiendo que el propósito de la Ergonomía es identificar y evaluar los riesgos presentes, desde la frecuencia y la consecuencia de una materialización del peligro (ARL Sura, s.f.), se busca proponer a partir de este diagnóstico medidas de intervención y control para minimizar los riesgos presentes en las personas que desempeñan el cargo de Auxiliares de Bodega.

Las Guías de Atención Integral Basadas en la Evidencia para Desórdenes Musculo Esquelético DME relacionados con el Trabajo publicadas en Colombia en 2006, determinaron que el 82% de todos los diagnósticos ocupacionales evaluados correspondían a DME del miembro superior y la columna vertebral, de estos el túnel carpiano es la primera causa de morbilidad de los trabajadores afiliados al sistema general de riesgos profesionales, seguido del dolor lumbar, la sordera neurosensorial, el síndrome de manguito rotador, la epicondilitis y la tenosinovitis de Quervain (Cecilia A. Ordóñez, 2016). Estas enfermedades están asociadas los factores de riesgo biomecánico de movimientos repetitivos, posiciones forzadas, manejo de cargas, esfuerzo y vibraciones y se clasifican en el el Grupo XII de Enfermedades del sistema músculo-esquelético y tejido conjuntivo según la Tabla de Enfermedades Laborales del Decreto 1477 de 2014.

Con este trabajo de investigación se pretende estudiar los factores de riesgo ergonómico, que pueden afectar el desempeño de los trabajadores en materia de desempeño y productividad, puesto que en la realización de procesos de empaque en la empresa



Comervipc Company SAS, se presentan constantemente actividades que demandan movimientos repetitivos, cargue y descargue de materia prima y diferentes posturas (Factores de riesgo ergonómico y causa de exposición), lo que genera un alto nivel de preocupación para los directivos de la organización debido al impacto que estas actividades pueden generar a largo plazo en los trabajadores; así mismo se pretenden identificar las acciones que permitan mitigar el agotamiento físico a corto y a largo plazo, además adecuar los espacios de modo que puedan optimizar la producción y disminuir las enfermedades laborales asociadas a dichos riesgos ergonómicos; sin embargo la pregunta más relevante para que los directivos de la organización puedan intervenir en el bienestar de los trabajadores es: ¿Cuáles son los principales factores de riesgo ergonómicos que afectan el desempeño laboral de los Auxiliares de Bodega.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un programa de intervención frente a los factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de los Auxiliares de Bodega de la empresa COMERVIPC COMPANY S.A.S, con el fin de mitigar el riesgo de accidentes o enfermedades laborales.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar la valoración de los riesgos, los índices de accidentalidad y enfermedad laboral y las acciones implementadas por la empresa en los últimos años para la prevención de riesgo biomecánico.
- Analizar los factores de riesgo ergonómico que mayor afectación generan en el desempeño laboral de la población de Auxiliares de Bodega.
- Desarrollar un plan de acción que permita la intervención y control frente a los factores de riesgo ergonómicos que generan mayor afectación a la salud y el bienestar de los auxiliares de bodega.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Actualmente, la Seguridad y Salud en El Trabajo (SST) es considerada un componente fundamental para el desarrollo, productividad y sostenibilidad de una organización, que busca responsabilizar a las empresas sobre la salud y bienestar de sus trabajadores y grupos de interés. A nivel mundial la relevancia de la SST cada vez es mayor, y esto se confirma con la reciente publicación de la norma ISO 45001, mayo de 2018, con la cual se establece el primer estándar internacional para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), sin perder sus antecedentes de la norma OHSAS 18001.

En Colombia, la normativa en salud ocupacional había permeado principalmente a grandes empresas y sectores con altos índices de accidentalidad, quedando relegadas el 80% de las empresas del país, representadas por microempresas y pequeñas empresas, que habían permanecido sin control y vigilancia de los entes estatales, por ello, el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, Decreto 1072 de 2015, y la Resolución 1111 del 2017, que define los “Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes” (Trabajo, 2017), establecen la obligatoriedad de la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y se estipulan los plazos para su cumplimiento en todas las empresas del país, a partir de un trabajador.

COMERVIPC COMPANY S.A. es una empresa dedicada a la proveeduría de alimentos agrícolas frescos para el sector HORECA (Hoteles, Restaurantes y Catering), que bajo el contexto descrito, debe dar cumplimiento a la normativa vigente implementando un SG-SST, para el cual es fundamental la identificación de peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores durante la ejecución de sus labores.

De igual forma, teniendo en cuenta la labor que desempeñan la población de auxiliares de Bodega de la empresa Comervipc, el esfuerzo físico que deben realizar, los tiempos de duración y la velocidad de las actividades realizadas por los mismos, actividades que en muchos casos generan consecuencias de mayor relevancia a mediano y largo plazo (ya que

aún no se presenta sintomatología asociada); se vuelve fundamental poder enfocar los esfuerzos en evaluar dichas actividades para identificar los factores de riesgo ergonómico que están afectando su desempeño laboral, pero más relevante aun poder proponer acciones de intervención y control que permitan disminuir el riesgo y por ende mitigar las consecuencias de raíz, promoviendo el bienestar de los trabajadores.

Por ello, este trabajo busca ser una base para diagnosticar y valorar los factores de riesgo ergonómico que afectan a los Auxiliares de Bodega de la empresa Comervipc (68% de los trabajadores), con el fin de incentivar el desarrollo de actividades que protejan y mejoren la salud de los trabajadores y al mismo tiempo reitere la importancia que los trabajadores tienen para la compañía y les permita ser una parte fundamental en la implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo para dicha organización. Así mismo permitirá contribuir a disminuir el número de accidentes y enfermedades laborales asociadas al riesgo ergonómico, y las pérdidas económicas directas e indirectas por ATEL e incluso por incapacidades.

## **5. MARCO DE REFERENCIA**

### **5.1 ESTADO DEL ARTE**

Los factores ergonómicos son una de las principales causas de riesgo laboral a nivel mundial, principalmente por el componente biomecánico de posturas, esfuerzo físico, movimiento repetitivo y manipulación manual de cargas. La OIT afirma que entre un 20 - 25% de los accidentes laborales son generados por la manipulación manual de cargas, en la Unión Europea 33% de los trabajadores deben transportar o desplazar cargas pesadas, , el 30% de los trabajadores ha reportado dolores de espalda, fatiga generalizada (20%) y los dolores musculares en brazos y piernas (17%), EASHW, 2007.

En Colombia, la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales, (2013), reporto que el riesgo psicosocial y el biomecánico, fueron los de mayor prevalencia, encontrándose que el 50,5% de los encuestados afirmo tener movimiento repetitivos de manos y/o brazos en sus trabajos, el 42,5% oficinas con la misma postura durante toda o la mayor parte de la jornada, el 38,8% posiciones que pueden producir cansancio o dolor y el 19.8% levantar y/o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecánica. Igualmente reporto que el 41% de las empresas colombianas no realiza ninguna actividad de salud ocupacional, lo que indica que el país presenta un nivel de riesgo ergonómico importante que requiere con urgencia medidas de intervención para proteger la salud e los trabajadores.

Gloris Sampayo y Katherine Zambrano, en su trabajo de grado “Riesgos ergonómicos presentes en los estibadores de la plaza de mercado de sur abastos de la ciudad de Neiva”, en La Universidad Surcolombiana de Neiva, Huila, 2008, realizaron un diagnóstico de las condiciones laborales de estos trabajadores cuyas funciones son estibar, cargar y descargar y transportar carga manualmente, deben descargar de 8 a 10 tractomulas al día, cada en promedio con 700 bultos, entre 6 estibadores, cada bulto pesa en promedio 50 kilos, que sobrepasan los límites permitidos, un hombre puede levantar cargas hasta de 25 kl para labores habituales y en hombro 50 kl ocasionales de acuerdo a la resolución 2400 de 1979. Para este estudio se utilizaron como fuente primaria de información encuestas, entrevistas

y evaluación de puesto de trabajo por observación directa y fotos, se tomó una muestra no probabilística de 10 trabajadores, de una población de 70, con las siguientes características: que levantaran y manipularan cargas por encima de los valores límites permisibles, con antigüedad mínimo de un (1) año y edad entre 25 y 40 años, y se aplicó un análisis de frecuencia porcentual para las encuestas y el Método NIOSH para la evaluación de puesto de trabajo, obteniéndose como resultado que el 80% del personal estibador al terminar la jornada laboral de 9 horas siente molestias o dolores a nivel de cuello, hombro y espalda y el 20% restante afirma que a veces sienten molestias, el 100% de los encuestados han sufrido algún accidente de trabajo caída, torcedura, golpes y otros. Con el Método NIOSH se obtuvo un índice de carga ideal de origen 21 kg y un índice de carga destino (descargue) de 14 kg, lo cual indica que al sobrepasarse el peso la actividad de cargue y descargue de los estibadores representa un alto riesgo de dolor y lesión osteomuscular principalmente en la columna vertebral y hombro. La investigación concluyó que el trabajo de estibadores de la plaza de mercado de Sur Abastos de Neiva, tiene un alto nivel de carga física, esfuerzo, donde el principal factor de riesgo es el ergonómico - biomecánico con posturas inadecuadas (encorvadas o torcidas), posturas de pie durante toda la jornada laboral y manejo de cargas (levantamiento y movilización) por encima del peso límite recomendado de acuerdo a la ecuación de NIOSH, representando un alto riesgo para la salud de los trabajadores, por lo cual se requieren medidas de intervención del puesto de trabajo.

La investigación “Implementación de medidas de prevención y control de riesgo ergonómico por levantamiento de pesos y posturas forzadas en la parte operativa de un centro de distribución de alimentos”, desarrollada por Elsi Verónica León Echeverría en la Escuela Politécnica Nacional de Quito, Ecuador, en el 2016, determinó el nivel de riesgo de los puestos de trabajo de auxiliar, operador y ayudante de bodega en la recepción, almacenamiento, despacho y preparación o picking de pedidos, evaluando las posturas forzadas a través del método *REBA Rapid Entire Body Assessment* (Valoración Rápida del Cuerpo Completo), y el riesgo de levantamiento manual de cargas en tareas simples a través de la GINSHT Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de Riesgos Relativos a la Manipulación de Cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, encontró un total de 27 trabajadores expuestos a riesgo ergonómico, 11 a la manipulación manual de cargas, con riesgo no tolerable que requiere medidas correctivas y 16 expuestos a posturas forzadas y repetitivas en las actividades de conducción de montacargas con

riesgo medio necesario de actuación. Para ambos métodos se recolecto la información por observaciones y filmaciones en tiempo real.

De la GINSHT se utilizó la Ficha 1, 1A, para determinar el peso aceptable de acuerdo al peso de la carga, zona de manipulación, desplazamiento vertical, giro del tronco, tipo de agarre, frecuencia de la manipulación; la ficha 1B para recolectar los datos ergonómicos de la percepción de los trabajadores, la ficha 1C los datos individuales de las condiciones de salud presentadas por los trabajadores y la ficha 3 para determinar la evaluación del riesgo.

Como plan de intervención se implementaron programas de capacitación y prevención de riesgo ergonómico, rotación del personal, programa de pausas activas y dotación de elementos de protección personal, seguido a esto se revaluó el proceso y se logró una reducción del riesgo de no tolerable a riesgo tolerable para el levantamiento de cargas, y de riesgo medio a riesgo bajo para las posturas forzadas. Como plan de acción a largo plazo se sugirieron medidas de ingeniería.

De igual manera, Vallejo *et.al*, (2016), realizo la Identificación y valoración del riesgo Biomecánico presente en el área de operaciones y logística de la empresa Cobeca Continental en la ciudad de Bogotá, en la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, utilizo el método REBA con el que se identificó como factor de riesgo más significativo la carga postural, seguido de la manipulación manual de cargas y fuerza. Los trabajadores fueron observados y fotografiados durante varios ciclos de trabajo, y con la aplicación del método se obtuvo que los cargos de auxiliar de recepción, de almacén, de empaque y de despachos, tienen un nivel de actuación 2, nivel de riesgo medio, es necesaria la actuación, el cargo de Re-chequeo (de despachos) un nivel de actuación 1, nivel de riesgo bajo puede ser necesaria la actuación, y auxiliar de trafico tiene un nivel de actuación 3, nivel de riesgo alto, es necesaria la actuación cuanto antes, pues adicional a las malas posturas adoptadas, manipula cajas de peso entre 3 – 25 kg o más.

La tesis de grado de maestría de Cecilia Cumandá Casal Arteaga, para la Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2013, titulada “Diseño de un programa de prevención y control para mejorar la salud de los trabajadores de

preparación de jarabes Bottling Company S.A – gbc”, utilizó tres métodos diferentes para la evaluación del riesgo ergonómico de este puesto de trabajo, el primero fue cálculo del Índice de Levantamiento para tareas simples IL del INSHT, que arrojó como resultado que el peso aceptable para la carga debía ser de 9.35 kg y los bultos de azúcar manipulados entre dos operarios representan una carga de 25 Kg, con un índice de riesgo de 2.7, un riesgo no aceptable, es necesario el rediseño de la tarea o corregir la tarea del levantamiento manual de los sacos de azúcar. El segundo método fue el OWAS, Ovako Working Analysis System, identificándose que las actividades de pesaje de materia prima y vaciado de azúcar son catalogadas en la categoría 3, que causan efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético, la adición de conservantes, recolección de sacos vacíos, filtrado de jarabes, vaciado de esencia y limpieza son valoradas con categoría de riesgo 2, que representan un potencial riesgo de daño al sistema músculo esquelético, y la postura de preparación de equipos, tiene una categoría de riesgo 1, que expresa una adecuada postura y no requiere acción de mejoras.

El tercer método aplicado, fue el RULA, para evaluar la exposición a riesgos para los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo esquelético, dando como resultado de la evaluación del grupo A (brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca) un nivel de riesgo 5, existe la necesidad de efectuar estudios de profundidad y corregir la postura lo antes posible. El nivel de riesgo en el grupo B (cuello, tronco, pie) da como resultado una valor de 8, se debe corregir la postura de manera inmediata. El nivel de actuación del grupo es de 4, por lo tanto se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.

Estas investigaciones aportan las bases metodológicas para el presente estudio, porque aplican metodologías validadas a nivel mundial para la evaluación del riesgo biomecánico en puestos de trabajo con actividades equivalentes a las desarrolladas por los auxiliares de bodega de la empresa COMERVIPC COMPANY S.A.S. Al igual que en estos estudios los auxiliares de bodega deben manipular cargas que sobrepasan los niveles permisibles, y seguramente el índice de carga ideal, son de difícil agarre y en combinación con posturas inadecuadas y repetitivas por el requerimiento de las tareas, hacen que existe la posibilidad de que se obtengan resultados similares con índices de riesgo alto y necesidad de medias de intervención urgente, para mitigar el riesgo de accidentes y enfermedades laborales



osteomusculares, de la zona lumbar y de cuello en especial y reducir la fatiga física para los trabajadores de la empresa.

Al igual que los autores compartimos el concepto de que una de las principales medidas de intervención, debe ser rediseñar la carga, y esto implica un trabajo en conjunto con el sector agroindustrial y legislativo del país, para exigir cargas ergo dinámicamente aceptables para la salud de los trabajadores. En consecuencia este trabajo se diseñara un programa de intervención que permita mitigar estos riesgos y tomar acciones frente a esta problemática descrita.

## **5.2 MARCO TEORICO**

### **5.2.1. ERGONOMIA**

“La palabra “ergonomía” deriva de los términos griegos “ergo” que significa “trabajo” y “nomo” que significa ley o norma, por lo que la traducción de este concepto haría referencia a lo que sería “norma o ley de trabajo”.” (Santos, 2015). Hoy en día la ergonomía se dedica al estudio de una gran cantidad de especialidades o ramas específicas debido a la inmensidad que implica esta ciencia que parte de un concepto aparentemente sencillo.

En pocas palabras podríamos decir que la ergonomía como ciencia, pretende estudiar y buscar la forma de contribuir a la mejora de las condiciones, el entorno físico laboral y los instrumentos de trabajo de forma que se impacte de manera positiva a las personas en el mundo laboral. La Ergonomía es una ciencia a la cual en los últimos tiempos se le ha dado una gran relevancia, se ha empezado a incorporar en el mundo laboral como una herramienta que permita mejores condiciones para los trabajadores teniendo en cuenta los aumentos de las tasas de incapacidades y enfermedades labores que se presentan en la actualidad.

“La ergonomía (ocupacional), se refiere al estudio científico de las relaciones entre el ser humano y su ambiente de trabajo.” (Pensiones, 2010). Es decir que no solo se tiene en cuenta el entorno físico que rodea al trabajador o en el cual realiza sus actividades, sino que también incluye el estudio de los materiales, utensilios y herramientas que pueda

requerir para la realización efectiva y segura de su labor; por lo cual torna una gran relevancia ver al trabajador como un ser humano que cuenta con determinadas habilidades, que requiere de las herramientas necesarias para desarrollar sus capacidades y que debe contar con un ambiente seguro para aprender a desarrollar su actividad.

Así mismo, según la Real Academia Española la ergonomía se define como el “Estudio de la adaptación de las maquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia” (RAE, 2018).

En la ergonomía, el ser humano es el centro del estudio, ya sea que este en movimiento, tenga posiciones cambiantes durante el día o este sumergido en un entorno aparentemente sano. Pese a que se puede partir del alto nivel de adaptabilidad del ser humano a las diferentes condiciones que puedan tener el entorno y las herramientas de trabajo; es fundamental considerar “que su capacidad de adaptación no es ilimitada. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad.” (Wolfgang Larig, s.f.). Uno de los frentes en los cuales trabaja la ergonomía, es plantear las posibles situaciones no deseadas que puedan representar un mayor nivel de criticidad para el trabajador, de manera que se puedan calcular o determinar los niveles máximos de exposición a los diferentes peligros o riesgos existentes para de esta manera lograr actuar de manera preventiva estableciendo límites o intervalos de exposición a los mismos evitando que dichas situaciones no deseadas lleguen a presentarse.

De igual forma, la ergonomía no busca estudiar y definir únicamente dichos intervalos de “seguridad” para el personal, sino que busca generar ventajas o aportes que contribuyan al bienestar del mismo pero al mismo tiempo puedan contribuir a aumentar la productividad en los diversos puestos de trabajo. En otras palabras, podríamos decir, que la ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que estudia de manera global los procesos con el propósito de adecuar las condiciones de las herramientas, elementos y el entorno del trabajo, evaluando las necesidades particulares del trabajador frente a su rol así como las limitaciones existentes asegurando un ambiente laboral favorable y garantizando la conservación de la salud del trabajador.

“La ergonomía es una ciencia muy amplia que combina la anatomía, psicología e ingeniería.” (Cornejo, 2013) Se lleva a cabo el estudio de estas 3 ciencias, debido a que la

anatomía está enfocada en el cuerpo, sus condiciones generales y los límites a los cuales puede ser sometido, la psicología que está enfocada en las diferentes reacciones que podemos generar frente a diferentes estímulos, como respondemos ante las diversas situaciones que se presentan, y la ingeniería teniendo en cuenta que es la herramienta que permitirá la adecuación de los ambientes laborales.

**Tabla 1. Estudio de Procesos**

(Gonzalez, 2008)

Factor	Alcance	Definición	Incluye
Anatomía	<b>Carga física</b>	Es la actividad por el cual el operario levanta un peso determinado para llevarlo de un lugar a otro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posturas de trabajo</li> <li>- Demanda energética</li> <li>- Fuerzas aplicadas</li> </ul>
	<b>Condiciones ambientales</b>	Corresponden a todos los factores que intervienen en la relación hombre-máquina, usualmente son factores externos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruido</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Humedad</li> <li>- Velocidad de aire</li> <li>- Iluminación</li> <li>- Vibraciones</li> </ul>
Psicología	<b>Carga Mental</b>	La cantidad de información que debe procesarse en un tiempo determinado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de atención</li> <li>- Cantidad de información requerida</li> <li>- Tiempo de atención</li> </ul>
	<b>Aspectos organizativos</b>	Características brindadas por la empresa para el desarrollo de su actividad mientras permanece realizando su trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horario</li> <li>- Descanso</li> <li>- Turnos</li> <li>- Sistemas de promoción</li> <li>- Salarios</li> </ul>

Como se puede evidenciar, la ergonomía tiene diversas ventajas, contribuye a mejorar la productividad, apoya la calidad de los procesos, el bienestar del personal, maximizar el compromiso del personal con su rol laboral y claramente impacta a nivel de Seguridad y Salud en el Trabajo. En otras palabras, se podría decir que el objetivo principal de la ergonomía es el logro de la eficiencia de los procesos, sea cual sea, el proceso que se realice; ese lograr la eficiencia permitiría a los trabajadores el logro de los resultados de su labor pero sin generar ningún riesgo que pueda llegar a afectar la salud de los trabajadores. De igual forma, otro de los objetivos relevantes de la ergonomía es generar las medidas preventivas identificando los riesgos, desde el diseño del puesto de trabajo o el mismo entorno donde el trabajador labora; frente a esta premisa se vuelve fundamental estudiar la percepción del riesgo desde el ámbito del trabajador y de la organización.

“Es evidente que desde una perspectiva multidisciplinaria el fin principal de la Ergonomía es el ser humano, por tanto, despliega una estrategia sistemática para lograr el objetivo de brindar confort, bienestar, minimizar el estrés, y aumentar el rendimiento. Entre las

disciplinas anexas a la ergonomía, se tiene como gran aliado al Diseño Industrial, especialidad que interviene desde la elaboración del concepto del producto, las fases del proyecto y los sistemas de uso humano” (Siquiera, 2016)

### **5.2.2 CARGA FISICA**

Cuando se habla de carga física a nivel laboral se hace referencia a los requerimientos que puede tener un trabajador durante la jornada de trabajo para asegurar el desempeño de la labor encomendada. Podríamos entonces definir la carga física como “el conjunto de requerimientos físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral" (NTP 177, 1986).

El análisis de la carga física presente para un trabajador implica tener en cuenta el funcionamiento y la reacción muscular que la actividad laboral genera para el mismo, ya que los niveles de esfuerzo que requieran y que dicha contracción muscular sea llevado de manera segura contribuirán a actividades exitosas y sin riesgos a nivel de Seguridad y Salud.

“El trabajo muscular puede dividirse en cuatro grupos: el trabajo muscular dinámico pesado, la manipulación manual de materiales, el trabajo estático y el trabajo repetitivo. (Wolfgang Larig, s.f.)

“En el trabajo dinámico, los músculos se contraen y relajan rítmicamente. El flujo sanguíneo que llega a los músculos aumenta para satisfacer las necesidades metabólicas.” (Louhevaara, s.f.). De forma que el realizar el trabajo de manera dinámica contribuye a mejorar la circulación del oxígeno a todos los músculos implicados en la realización de las actividades.

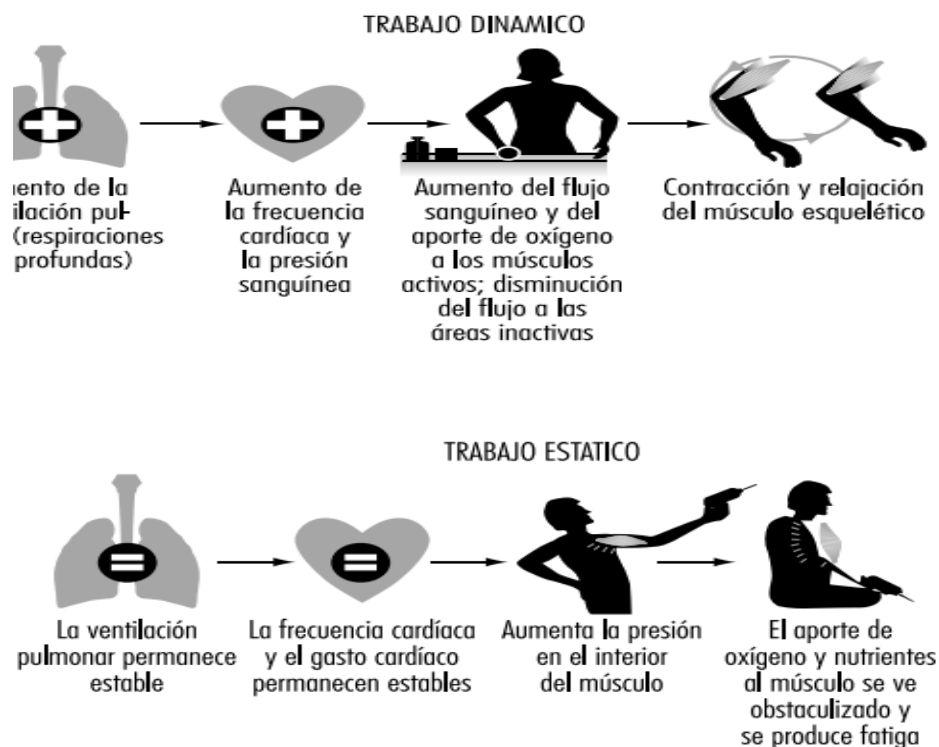
Por el contrario, cuando el trabajo se realiza en una gran proporción de manera estática, se genera un aumento en la presión de los músculos, lo cual genera dificultades en la circulación de la sangre y por tanto se aumenta la fatiga muscular y se disminuye el adecuado funcionamiento metabólico del organismo.

De acuerdo a esto, “Se entiende por esfuerzo el momento en que se dificulta el paso del oxígeno y de los nutrientes que requiere el músculo para contraerse, comprimiendo los vasos sanguíneos y disminuyendo, por tanto, la irrigación sanguínea al músculo contraído.” (C Batalla, 2015).

A continuación se pueden observar algunas diferencias generadas en el funcionamiento del cuerpo tanto para el trabajo dinámico como para el trabajo estático:

### Grafico 1 Funcionamiento del cuerpo

(Louhevaara, s.f.)



### 5.2.3. EFECTOS DEL RIESGO ERGONOMICO

El riesgo ergonómico puede conllevar consecuencias a corto, mediano y largo plazo; a corto plazo es posible que se genera algún tipo de accidente de trabajo debido a que el trabajador tenga algún tipo de sobre esfuerzo, posición prolongada o mal realizada, ocasionando una probable lesión osteomuscular generando malestar en el trabajador, así como pérdidas o reprocesos en las organizaciones. “Estas lesiones y enfermedades se

desarrollan en músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos vertebrales.” (Mancera, 2012)

A mediano y largo plazo, si las posturas del trabajador son continuas, su frecuencia es muy alta o se cuenta con un mal diseño de las herramientas o utensilios de trabajo, se puede ir generando afectación en algunas partes específicas del cuerpo, generando traumas acumulativos osteomusculares, lo cual indudablemente conlleva a consecuencias más críticas tanto para el trabajador como para la empresa

### **Tabla 2 Afectación postural**

*(Fernández García, s.f.)*

<b>POSTURA DE TRABAJO</b>	<b>PARTES DEL CUERPO AFECTADAS</b>
De pie, en el mismo sitio	Brazos y piernas (Exacerba enfermedad por várices)
Sentado, tronco recto sin respaldo	Músculos extensores de la espalda
Sentado en un asiento muy alto	Rodillas, muslos, pies.
Sentado en un asiento muy bajo	Hombro, cuello.
Tronco inclinado hacia delante, sentado o de pie.	Región lumbar: deterioro de discos intervertebrales.
Cabeza inclinada hacia delante o hacia atrás.	Hombros y Brazos.
Malas posiciones al utilizar herramientas	Inflamación de tendones.

#### **5.2.3.1 TRASTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS**

La Guía Técnica de aplicación del Real Decreto 487/1997 menciona que las lesiones ocasionadas debido a la manipulación de cargas pueden darse tanto en personal trabajador que realiza las actividades de forma continua, así como de la misma manera puede llegar a darse en personas que realizan las operaciones de manera esporádica o eventual, generando incluso las mismas afectaciones o el mismo nivel de criticidad de las lesiones, y siendo más comunes las lesiones musculo esqueléticas.

El estudio de la carga física y en general de todas las características ergonómicas de los puestos de trabajo asociado a determinados trabajadores han tenido una gran repercusión, teniendo en cuenta que en muchas ocasiones la forma inadecuada de realizar las operaciones, la falta de herramientas o implementos para realizar la labor u otros factores terminan desencadenando lesiones a corto, mediano y largo plazo.

“Los Trastornos Musculo Esqueléticos TME son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas que afectan a las partes blandas del aparato locomotor como son los músculos, tendones, nervios y articulaciones.” (C Batalla, 2015). Entre las causas más comunes que se han asociado a este tipo de trastornos se encuentran las posturas inadecuadas, el levantamiento de peso, ya sea por sobre carga o por mala posición al realizar esta labor y la inadecuada aplicación de fuerza.

En ocasiones estas enfermedades dan inicio a periodos de incapacidades en los trabajadores, pero si dichas lesiones no son tratadas o cuidadas de la forma adecuada pueden desencadenar los trastornos con consecuencias más severas a mediano y largo plazo, tanto para el trabajador ya que su salud presenta un serio deterioro como para la empresa teniendo en cuenta el coste que esto puede llevar y el impacto a nivel de la productividad y calidad de todos los procesos; incluso generando la posibilidad de que el trabajador no pueda ser reincorporado a su labor o deba ser reubicado en otro tipo de labor afectando su calidad de vida y los requerimientos de las organizaciones.

“La manipulación manual de cargas está estrechamente relacionada con la aparición de fatiga física y lesiones músculo-esqueléticas que aparecen de forma inmediata o bien, por la acumulación de pequeños traumatismos a lo largo del tiempo.” (C Batalla, 2015) Dichas afectaciones se pueden dar da manera indiferente en todo el cuerpo, aunque en investigaciones se ha encontrado que hay partes más sensibles como la espalda, los brazos y las manos; causando enfermedades comunes hoy en día como el síndrome del manguito rotador, el túnel del carpo, entre otros.

Es importante recalcar que el cuerpo humano cuenta con cierto nivel de adaptabilidad frente a las posturas que se realizan, sin embargo es fundamental que la carga no supere la capacidad física de la persona que realiza la labor, de forma que los músculos se adapten a la carga y actividad realizada y puedan recuperarse rápidamente. En los casos en que las

cargas son más elevadas o las posturas realizadas durante la labor sean prolongadas hay una mayor probabilidad de generar fatiga muscular o generar afectaciones físicas osteomusculares a mediano y largo plazo.

#### **5.2.4 MANIPULACION MANUAL DE CARGAS**

Muchos de los gremios laborales requieren que los trabajadores realicen actividades que implican la manipulación de cargas por lo cual son un gran número de personas las que se encuentran hoy en día expuestos a este tipo de riesgo; de igual forma en muchas ocasiones el personal no cuenta con el conocimiento necesario para llevar a cabo dicha labor de manera segura, razón que puede generar que se presente un alto nivel de afectaciones y problemas de salud a causa de este riesgo y las actividades asociadas al mismo. “La manipulación manual de materiales contempla tareas como levantar, transportar, empujar o tirar de diversas cargas externas.” (Wolfgang Larig, s.f.)

El Real Decreto 487/1997 en su artículo 2 menciona que la manipulación manual de carga es: “Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. (RD 487, 1997)

Cuando se habla de manipulación de cargas, es importante considerar que no solo se está haciendo referencia al peso total de la carga, sino que realmente involucra muchos factores adicionales, como por ejemplo, la forma de llevar a cabo la manipulación de la carga, la frecuencia e incluso la misma condición física de la persona que manipula la carga.

La Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de España (INSHT, 2003), menciona que no solamente los pesos excesivos pueden generar afectaciones, existe la posibilidad de que con cargas pequeñas se puede generar una alta probabilidad de generar un riesgo dorso lumbar, debido principalmente a las condiciones en las cuales se lleve a cabo la manipulación de dicha carga, es decir por posiciones ergonómicas forzadas o perjudiciales.



Tal como se puede ver, el peso no necesariamente es el único factor a considerar durante la manipulación de cargas, las tareas que “puedan suponer esfuerzos físicos frecuentes, cuando los periodos de reposo sean insuficientes, o cuando las distancias de elevación o transporte sean demasiado grandes, así como cuando el ritmo de trabajo sea excesivo, supondrán así mismo un incremento del nivel de riesgo.” (Santos, 2015)

De acuerdo a lo anterior, es importante poder considerar todos los factores que intervienen en las actividades laborales para poder ver en conjunto el nivel y tipo de riesgo que está presente en el ambiente laboral, para a través de este análisis poder proponer los ajustes y mejoras en el diseño de la tarea y ajustar si es necesario los puestos de trabajo. “Desde el punto de vista del diseño del trabajo, la cuestión es encontrar el equilibrio necesario entre la carga necesaria y la carga excesiva” (Wolfgang Larig, s.f.)

Entre los factores más relevantes a considerar encontramos las exigencias de:

- Fuerza muscular
- Posición de trabajo
- Tiempo de la labor

Respecto al factor de la fuerza muscular, se hace mención de una “combinación de factores biomecánicos, psicológicos y fisiológicos; y se aplica midiendo las necesidades de fuerza exterior, en términos de masa manipulada o fuerza requerida” (Wolfgang Larig, s.f.). es decir, que esta condición puede variar de un trabajador a otro, teniendo en cuenta que para la misma masa un trabajador puede requerir mayor fuerza muscular de acuerdo a su condición física.

Respecto a la posición de trabajo se evalúan “situaciones en las que las articulaciones se estiren más allá de su intervalo natural de movimiento.” (Wolfgang Larig, s.f.). Se hace referencia a las posturas forzadas, en las cuales el trabajador debe tomar una posición difícil de mantener ya sea por un periodo de tiempo corto o durante toda su jornada laboral.

Así mismo, es importante tener en cuenta los tiempos o frecuencias de realización de la labor, en este campo se busca evaluar si el trabajo es repetitivo, si los ciclos son largos o

cortos, si el trabajo es dinámico o estático, para entender el grado de afectación que se puede generar en las actividades definidas.

### **5.2.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

Actualmente una de las principales causas de enfermedades laborales, está relacionada con el medio ambiente en el cual se desarrollan las actividades o las labores definidas para cada cargo, debido al nivel de exposición que se pueda presentar en dichos ambientes y a los periodos de tiempo que tiene el trabajador en los mismos. “Como consecuencia, tanto las empresas, que ven afectada su productividad, como los organismos oficiales, encargados de velar por la salud y seguridad de los trabajadores, prestan especial atención a este tipo de dolencias.” (Cuesta, 2012).

Los métodos de evaluación ergonómica se convierten entonces en la primera herramienta que permitiría establecer si en el ambiente laboral se presenta algún tipo de factor de riesgo que pueda generar afectaciones de tipo ergonómico y de allí su importancia. Es fundamental tener claridad y ser muy específico en el proceso de selección del método ideal para realizar dicho proceso de evaluación ergonómica, ya que la elección adecuada del mismo garantizará tener resultados acordes de manera que se puedan implementar estrategias eficaces en el entorno laboral; por el contrario hacer una selección errónea de los métodos a utilizar en este tipo de evaluación llevaría a conclusiones posiblemente inadecuadas que no contribuyan al bienestar del personal.

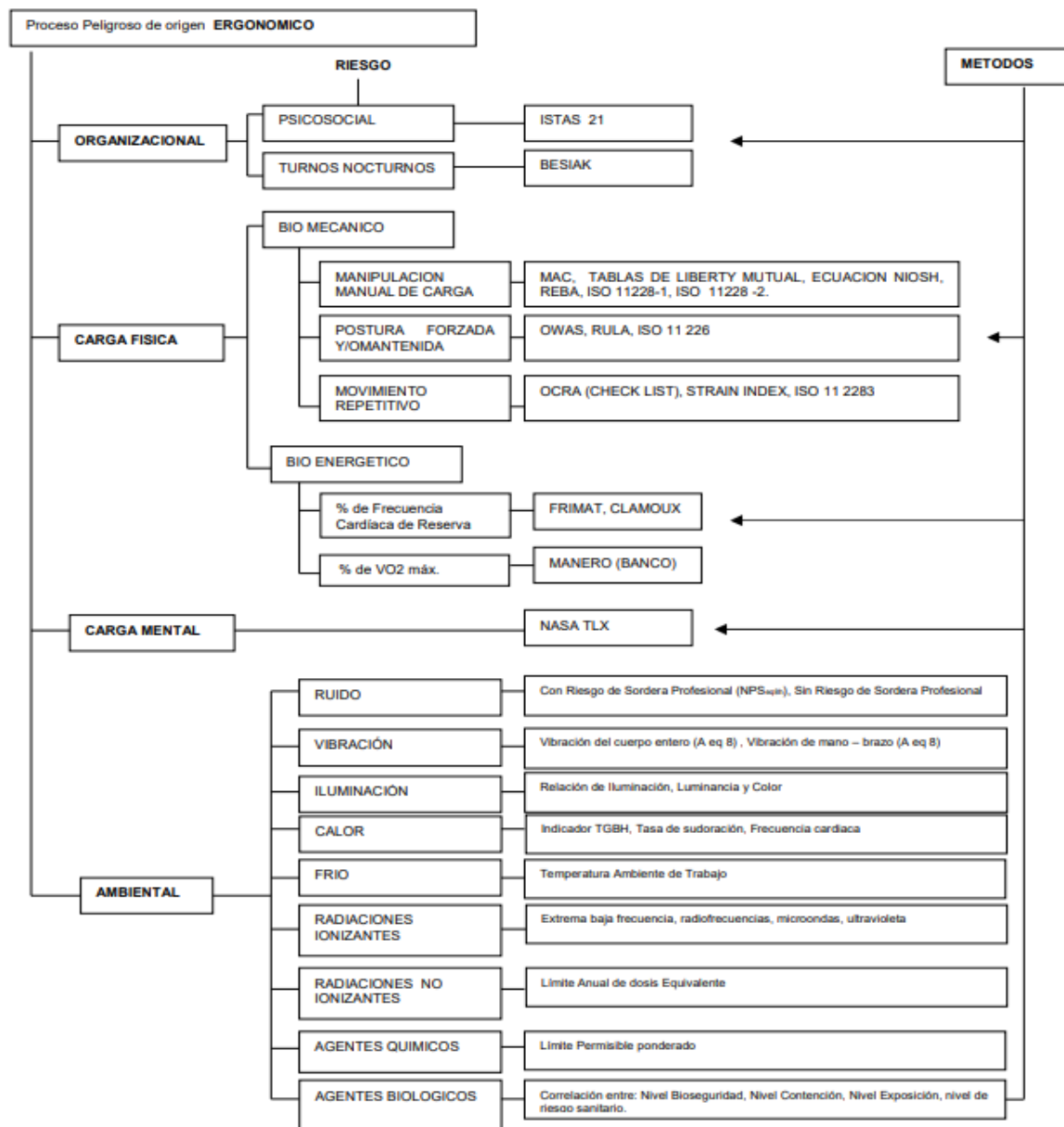
“La evaluación ergonómica de los puestos de trabajo tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico.” (Wolfgang Larig, s.f.)

“El estudio ergonómico permitirá valorar las características idóneas que el mobiliario requiere para alcanzar el confort de los trabajadores, lo cual incide en su bienestar psicofísico, eficiencia y rendimiento” (Siquiera, 2016), pero no únicamente interfiere en el mobiliario necesario para la realización de la tarea, sino en el análisis en sí de la misma

tarea, de forma que si es necesario se realice una reorganización de las labores, se adecue el ambiente de trabajo, se estudien las herramientas, entre otros factores que contribuyan al mejoramiento de todas las variables tenidas en cuenta desde la ergonomía y por ende a conservar la Salud del trabajador.

Existen diferentes metodologías definidas y estandarizadas para realizar el proceso de evaluación del riesgo ergonómico, cada una de las mismas se ha definido con cierta particularidad de acuerdo a las actividades y movimientos realizadas, las condiciones del puesto de trabajo de acuerdo al rol establecido y el fundamento de la mayoría de las metodologías no es solamente emitir un concepto acerca de la situación actual de la labor a nivel ergonómico, sino proponer estrategias que permitan reducir el riesgo a niveles aceptables o incluso llegar a eliminarlo. Pero tal como se mencionan, existen métodos específicos de referencia para cada labor que se quiera analizar, tal como se muestran algunos a continuación:

**Grafico 2 Métodos ergonómicos de acuerdo al tipo de riesgo asociado (Molina, 2013)**

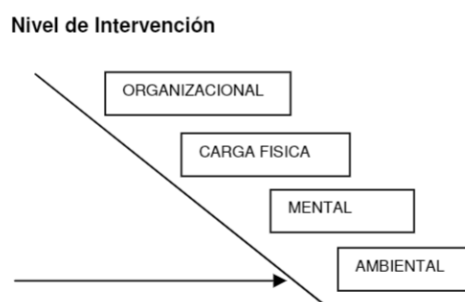


De acuerdo al tipo de actividad realizada por los trabajadores, es fundamental poder conocer a detalle las labores para poder así determinar “los criterios que componen al método los cuales pueden ser biomecánicos, fisiológico, psicológico, etc.” (Molina, 2013)

Para realizar esta actividad es necesario realizar la identificación de las tareas que presentan un mayor nivel de carga postural para establecer las actividades o estrategias necesarias para reducir el riesgo ya sea a través de rediseño de los puestos de trabajo, adecuación de herramientas e utensilios o estrategias de autocuidado, capacitación y entrenamiento.

Es decir que el método elegido para la evaluación del riesgo generado debe convertirse en una “herramienta que nos permita describir mejor las actividades para así poder definir intervenciones como la formación, nuevos sistemas de organización o el diseño de herramientas y sistemas de trabajo” (Wolfgang Larig, s.f.). Esto nos conlleva a establecer diferentes niveles de intervención, dando mayor relevancia a la responsabilidad que tienen los empleadores al mantener entornos saludables, posteriormente interviniendo la carga física, la carga mental y la ambiental, tal como se muestra a continuación:

**Grafico 3 Nivel de intervención para el estudio ergonómico para valoración del trabajo. (Molina, 2013)**



“A pesar de los avances en la tecnología, la observación visual sigue siendo el único método viable para el registro sistemático de las posturas en condiciones de campo.” (Wolfgang Larig, s.f.). Es por esto que la mayoría de los métodos de evaluación tienen como gran punto de partida tanto el conocimiento de la labor a través de la realización de encuestas o cuestionarios que permitan conocer la realidad del proceso y la percepción del trabajador, pero también están acompañados de una etapa de observación y documentación de las diversas posiciones o posturas de trabajo generadas por el trabajador frente a las diferentes actividades que desempeña.

#### **5.2.5.1 MÉTODOS PARA LA MANIPULACIÓN DE CARGAS.**

- **METODO NIOSH (The National Instituto for Occupational Safety and Health)**

En 1981 The National Institute for Occupational Safety and Health desarrolló un método para evaluar y prevenir los riesgos asociados a las tareas que entrañaban manipulación manual de carga debido al fuerte aumento de lesiones relacionadas con estas tareas (NIOSH, 1981). El método se recogió en una guía técnica llamada Work Practices Guide for Manual Lifting donde además se incluía una ecuación que permitía calcular el peso recomendado para tareas de levantamiento de cargas con dos manos y simétricas.” (C Batalla, 2015).

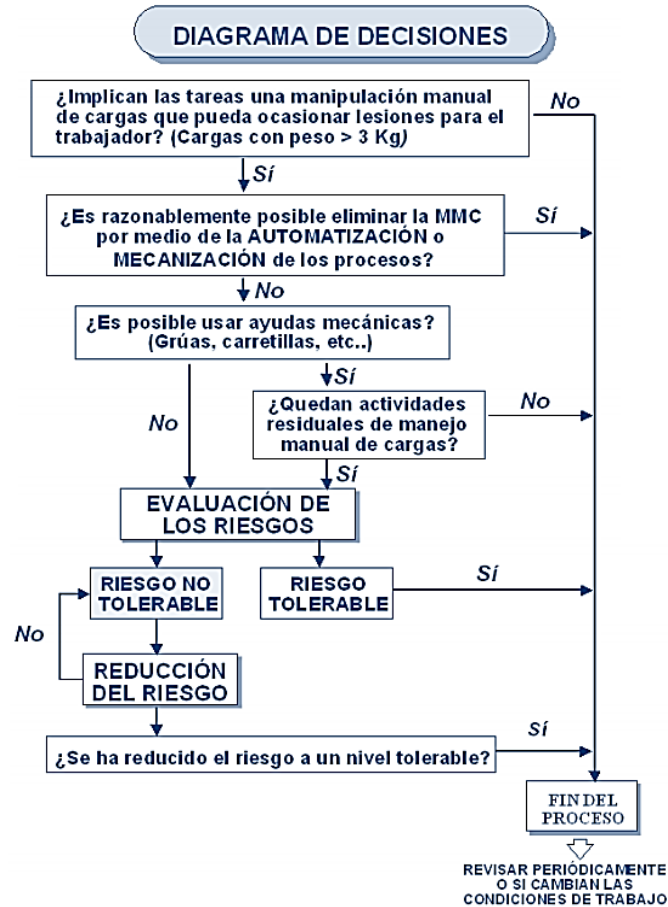
Este método permite determinar el PLR “Peso Limite Recomendado” de acuerdo a las condiciones observadas, así mismo permite encontrar los riesgos referentes a la actividad en determinado puesto de trabajo promoviendo que se puedan establecer soluciones para reducir el agotamiento y mejorar las condiciones. De igual forma, este método maneja una ecuación (NIOSH), la cual tiene en cuenta tres factores, el biomecánico, el fisiológico y el Psicofísico.

- **MÉTODO G- INSHT**

“El objetivo de GINSHT es valorar el grado de exposición del trabajador a dicho riesgo en los casos de levantamiento y transporte de carga, estableciendo si el nivel de riesgo detectado cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud reconocidas como básicas por la legislación, las entidades citadas anteriormente y por la mayoría de especialistas en la materia.” (Diego-Mas, 2015).

#### **Grafico 4 Diagrama de decisiones de la guía técnica del INSHT**

*(Ruiz, 1998)*



La finalidad del uso de este diagrama es lograr llegar a la situación de “Fin de Proceso”, sin embargo esto solo se puede lograr si las actividades que se realizan y están siendo evaluadas no generan un riesgo por la manipulación de cargas de manera que no se llegue a ocasionar lesiones dorso lumbares para el trabajador; es decir que con las actividades implementadas y a través del proceso de seguimiento se lograría reducir el riesgo a un nivel tolerable.

“El objetivo último del método es garantizar la seguridad del puesto en estudio, preservando a todo trabajador de posibles lesiones” (Ruiz, 1998). Este método propone bajo cualquier circunstancia disminuir al máximo la manipulación de las cargas de manera manual, es decir aplicar mecanismos de sustitución, de manera que de forma inmediata se reduce el posible riesgo existente.

### **5.2.5.2 METODOS PARA EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

- **OCRA (OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION)**

“El método OCRA fue desarrollado por Colombini (1998) para evaluar aquellas tareas que acarrearían lesiones en las extremidades superiores por la ejecución de tareas con movimientos repetitivos y teniendo en cuenta factores de riesgo como (1) la frecuencia de los movimientos, (2) posturas y movimientos forzados, (3) inexistencia de períodos de recuperación y (4) otros factores denominados adicionales (vibraciones, guantes, compresión, ritmo impuesto por la máquina, etc.).” (C Batalla, 2015).

- **METODO JSI (JOB STRAIN ÍNDEX)**

El método JSI “utiliza seis variables, que ponderadas y multiplicadas entre sí se colocarán en la ecuación de “Strain Index”. A mayor sea el dato que emita esta ecuación, mayor será el riesgo de aparición de desórdenes traumáticos en las extremidades superiores.” (Cornejo, 2013) Entre las variables que se tienen en cuenta se encuentran: Esfuerzo, duración, intensidad de la tarea, las posturas, frecuencia y duración de las actividades en la jornada.

- **METODO “ERGO/IBV (MÉTODO ERGO DEL INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA)**

El método Ergo/IBV es una herramienta informática para la evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales del trabajo que permite definir el riesgo asociado a la tarea y obtener sugerencias para corregirlo (García Molina, C, & Tortosa, 2000)



### 5.2.5.3 METODOS PARA EVALUAR LA CARGA POSTURAL

- **RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)**

Este método toma el cuerpo dividiéndolo “en dos grupos A y B, el primero formado por los brazos, antebrazos y muñecas; el segundo lo componen las piernas, tronco y cuello. Para el desarrollo de este método, se debe tener en cuenta los ángulos que forman los miembros del cuerpo humano; esta es la clave para una correcta asignación de puntos. Es por ello, que se deberá fotografiar al operario realizando su trabajo para luego medir los ángulos sobre estas.

**Tabla 3 Puntaje en la actuación**

*(Lopez, 2011)*

Nivel	Actuación
1	Si la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Si la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea, es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

- **METODO REBA (RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT)**

Este método tiene un gran nivel de similitud con método RULA, sin embargo la gran diferencia radica en que el primero se enfoca en mayor medida en las extremidades superiores, en cambio el método REBA se realiza de manera más general y completa, considerando “cargas posturales dinámicas y estáticas así como la gravedad asistida. Este método analiza las consecuencias del manejo de cargas; es por ello que también analiza el tipo de agarre de la carga.” (Cornejo, 2013)

Para llevar a cabo la aplicación de este método se debe partir del análisis de los puestos de trabajo y las actividades realizadas para basarse en las posiciones más representativas de la tarea y las cuales se realicen con mayor frecuencia o de manera prolongada. Así mismo, se debe tener en cuenta en las diversas posiciones observadas que lado del cuerpo está realizando un mayor esfuerzo en la actividad. Una vez se determinan las posiciones a examinar se documentan de manera fotográfica y se lleva a cabo la medición de los ángulos generados debido a la manipulación de la carga para las siguientes partes del cuerpo: tronco cuello, piernas, brazo, antebrazo y muñeca; los resultados obtenidos son comparados con las tablas que se encuentran en la NTP 601 Evaluación de las condiciones de trabajo: Carga Postural. Método REBA; asignándoles la puntuación correspondiente. Para realizar este método y una vez tomadas las fotos y medidos los ángulos se asigna una puntuación para cada parte del cuerpo de acuerdo a las siguientes tablas:

**Figura 1 Grupo A valoración metodo REBA**

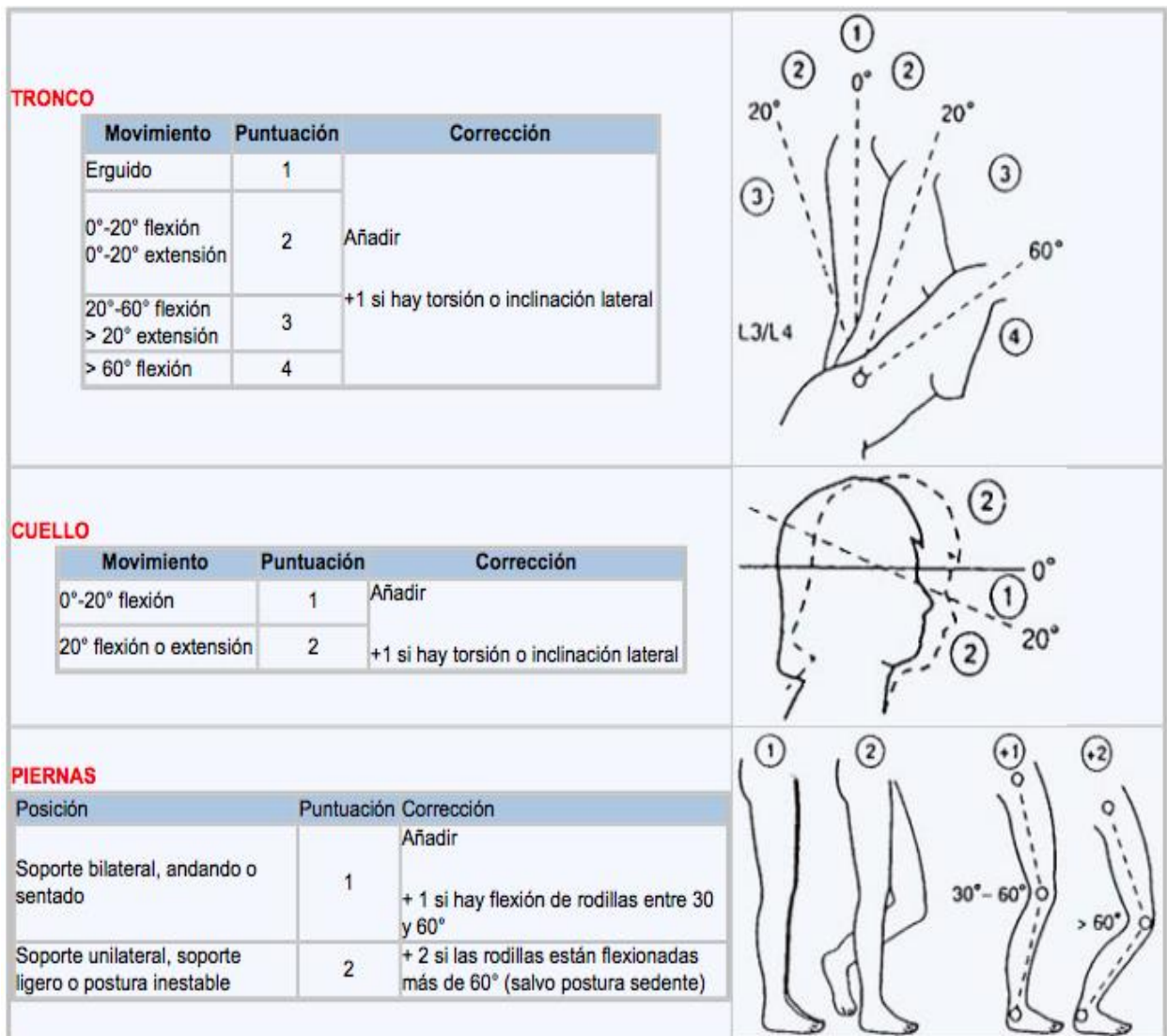
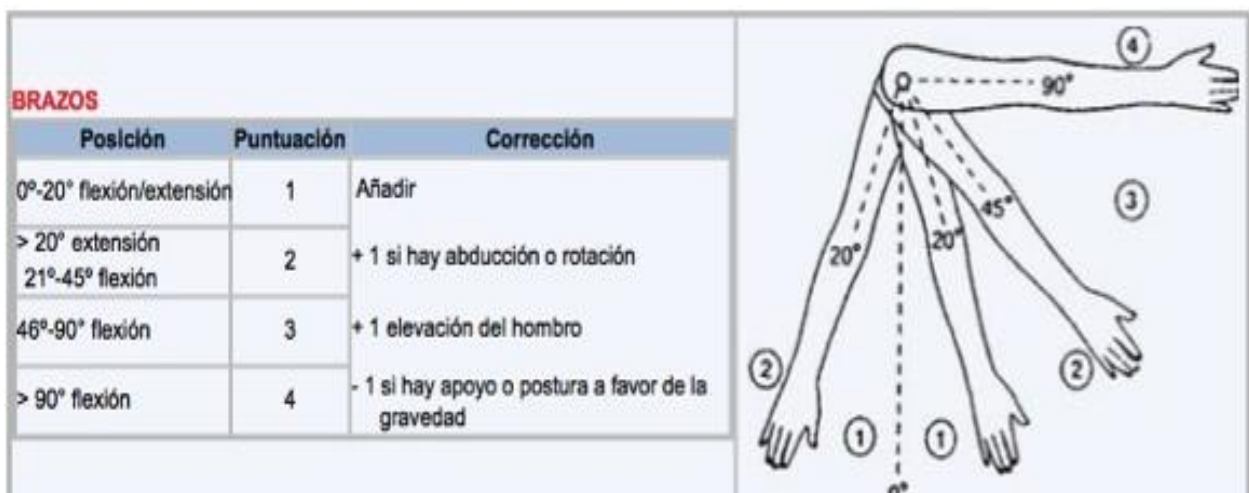


Figura 2 Grupo B valoración metodo REBA



<p><b>ANTEBRAZOS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60°-100° flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>&lt; 60° flexión</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>&gt; 100° flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60°-100° flexión	1	< 60° flexión	2	> 100° flexión	2		
Movimiento	Puntuación									
60°-100° flexión	1									
< 60° flexión	2									
> 100° flexión	2									
<p><b>MUÑECAS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°-15° flexión/ extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir</td> </tr> <tr> <td>&gt; 15° flexión/ extensión</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay torsión o desviación lateral</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir	> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	
Movimiento	Puntuación	Corrección								
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir								
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral								

Una vez se asigna la puntuación se deben cruzar los resultados obtenidos en la Figura 1 Grupo A, para determinar el valor para la fuerza, de la siguiente forma:

### Tabla A

#### *Identificación carga fuerza*

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	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 CARGA/FUERZA**

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

Así mismo se realiza para los valores obtenidos en la Figura 2 Grupo B, para obtener el valor del agarre, de la siguiente forma:

**Tabla B**

*Identificación valor agarre.*

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	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

**AGARRE**

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Cuando ya se cuenta con los valores finales tanto para el valor de fuerza como el de agarre, se cruzan ambos puntajes para obtener la puntuación final, por medio de la siguiente tabla:

**Tabla C**

*Puntuación final.*

**TABLA C**

Puntuación A	Puntuación B											
	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

**Actividad**

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Por último, los valores obtenidos tienen una tabla de equivalencia frente al nivel de riesgo que se ocasiona y a necesidad de intervención, tal como se muestra a continuación:

**Tabla D**

*Tabla de equivalencia*

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

## **6 MARCO LEGAL**

### **6.1 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO A NIVEL MUNDIAL**

El estudio de la seguridad y salud en el Trabajo a lo largo de los años ha sido ampliamente manejado por Organismos Internacionales públicos o privados, los cuales han buscado contribuir al mejoramiento continuo de las directrices a través de sus diversos estudios.

La OMS (Organización Mundial de La Salud) en 2007 ha definido un plan de acción mundial sobre la salud de los trabajadores (WHA60.26), en este plan se han revisado temas referentes a las condiciones propias de salud del personal, pero también las actividades necesarias para la prevención de los peligros en los ambientes laborales.

Adicional busca establecer los diferentes planes y mecanismos para la atención integral a los trabajadores, disminuir su riesgo, generar reglamentaciones que establezcan y promuevan el empleo decente, definición de indicadores que permitan evidenciar niveles de riesgo y determinará criterios internacionales sobre exposición y diagnóstico para la detección de enfermedades ocupacionales, en la última actualización del Decreto 1467 del 2014.

La OIT aparece en 1919 buscando unir las acciones del gobierno y los trabajadores con el objetivo de generar una justicia social y mejorar las condiciones de los trabajadores a nivel mundial; buscando erradicar la desigualdad y de mejorar dichas condiciones de vida, establece un programa llamado “Trabajo decente” el cual busca permitir a todas las personas empleadas unas condiciones que le generen un estado social igualitario, para dicho efecto generó unos convenios referentes a las diferentes problemáticas sociales en el ámbito de la salud.

La norma OHSAS 18001 se publica en el 2007 haciendo referencia a los estándares nacionales sobre Sistemas de Gestión de Seguridad y salud ocupacional e implantando los requisitos para las entidades; esta normatividad puede aplicarse a todo tipo de organización, en esta se definen términos como riesgos tolerables, procesos de auditoría, mejora continua, acción correctiva, entre otros, sin embargo esta normativa se encuentra

modificada por la Norma ISO 45001:2018 publicada por el ICONTEC, con el fin de proporcionar nuevas normativas y el mejoramiento de las condiciones laborales.

## **6.2 SEGURIDAD Y SALUD EN COLOMBIA**

En Colombia, se da inicio a la Seguridad Laboral por primera vez a través de la Ley 57 en el año 1915, la cual pese a que tiene como tema central las reparaciones por accidentes de trabajo, a través de su desarrollo mencionan las responsabilidades del empleador, se definen los tipos de incapacidades por accidentes laborales junto con las indemnizaciones que pudieran generarse; esta normatividad fue fundamental para dar inicio al acercamiento del tema en nuestro país, pese a que no tomaba de manera directa la Seguridad y Salud en el trabajo si se constituyó en el inicio de la búsqueda de mejores condiciones para los trabajadores, lo cual es fundamental para que cualquier Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo sea eficaz y se mantenga en el tiempo.

En 1934, se da creación a la oficina de Medicina Laboral, con la cual se buscaba reconocer los accidentes y enfermedades laborales y la evaluación de las indemnizaciones. Es de resaltar como en Colombia la Seguridad y Salud surge realmente del enfoque en la accidentalidad laboral y las Enfermedades Laborales, creemos que al realizar los respectivos análisis de los costos económicos que generan este tipo de eventos en el Sistema de Salud realmente se vuelve fundamental para el Estado Colombiano abrir las puertas a generar directrices y normativa que busque abordar el tema de manera preventiva, ya que generar una cultura de seguridad es fundamental para disminuir la accidentalidad y la ocurrencia de afectaciones a la salud del personal.

En 1938, se otorga una protección a las mujeres embarazadas y se le otorga el derecho a ocho semanas de licencia remunerada por licencia de parto, esto mediante la Ley 53 de dicho año; esta normatividad permite un gran avance al papel de la mujer como integrante de la sociedad, su papel como madre, es relevante en el bienestar de las familias y por ende trasciende al nivel laboral; sin embargo y aun en nuestros tiempos normas de este tipo generan diferenciación en las condiciones laborales dadas por género, ya que muchos empleadores prefieren aun contratar hombres para evitar este tipo de licencias y pérdida de continuidad en sus negocios, olvidándose un poco de que cada trabajador no es el



equivalente a una máquina que solo genera productos sino que de manera principal es persona y parte de la sociedad.

Posteriormente se genera un cambio muy grande a nivel nacional, con la creación de un ente cuyo objetivo era principalmente administrar la salud, los riesgos profesionales y el sistema de pensiones de los trabajadores colombianos; esto se hizo formal a través de la Ley 64 del año 1946, cuyo eje fue la creación del Instituto de Seguro Social. El ISS, empezó a prestar sus servicios en el año 1949, operando con los únicos seguros de enfermedad general y maternidad. En 1950 se da claridad a lo relacionado con Accidentes de trabajo y Enfermedad Laboral y se adopta la primera tabla de enfermedades profesionales y se categorizan las incapacidades en temporales, permanentes, total y gran invalidez. La creación de ISS generó un gran impacto a nivel nacional, ya que fue la primera institución reconocida en gran manera por toda la población colombiana y dio pie a un modelo organizativo de la administración de la salud; la población empezó a tener mayor conciencia sobre sus condiciones, los cuidados de su salud y los derechos a los cuales podía acudir para mejorar sus condiciones.

Siendo un poco más conscientes de la salud de los trabajadores y teniendo una estructura más clara para la administración de la salud, era importante y relevante dar un enfoque preventivo a la salud, logrando que el Sistema de Salud no solo se encargara de tomar acciones correctivas; es por esta razón que el Ministerio del Trabajo, estableció la División de seguridad y Salud en el Trabajo, quien se encargó de las estrategias de prevención y control de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, esto en el año 1961 y es aquí donde podemos evidenciar un enfoque preventivo y no únicamente a las posibles indemnizaciones a que hubiera lugar.

Como una aproximación más tangible del Gobierno colombiano a la protección de la salud del trabajador, se reglamenta la Ley 9 del 1979, Código Sanitario Nacional, que en su título III, establece las normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones, emitida por el Ministerio de la Protección Social; esta normatividad toma una gran relevancia, teniendo en cuenta que menciona que la salud del trabajador es una condición fundamental para asegurar el desarrollo del país; es decir, realmente se reconoce el carácter preventivo de la salud del trabajador debido que el deterioro de la salud afecta de gran manera no solo la sociedad, la industria, el mercado,

sino realmente a todo el país y por ende su nivel de desarrollo; por esto toman relevancia actividades de interés social que permitan la conservación de la salud del personal no solo por parte del estado sino involucrando también a los particulares, entre ellos empresarios para que hagan parte de dichas actividades y dicha concientización.

La normatividad dada hasta el momento ya incentivaba la participación del gobierno y de los empresarios, pero era necesario y fundamental incluir en todo el proceso al implicado directamente, el trabajador. Es por esto que se reglamenta la Resolución 02013 de 1986, en la cual se define el funcionamiento de los comités paritarios de salud ocupacional en los lugares de trabajo; esta conformación le da un gran nivel de relevancia a la participación de todo el personal en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, la creación de este comité y el darle un carácter paritario, le da mayor participación al trabajador y le da mayor credibilidad al Sistema.

En 1993, se crea la Ley 100, a través de la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral, el cual pretendía mejorar la calidad de vida, acorde con la dignidad humana; es una norma que sigue dándole mucha fuerza a la protección de las eventualidades que podían perturbar la salud de los trabajadores.

“En Colombia el término de Salud Ocupacional se utilizó hasta el año 2012 y con el Decreto ley No. 1562 del mismo año, este término se modificó a Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST y el cual tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones” (Pineda, 2017)

El Decreto 1443 de 2014, unificado en el Decreto 1072 de 2015, han mostrado un mayor avance al darle más relevancia y adoptarlo como un Sistema de Gestión y no solo un programa como se hacía hace un tiempo así como al generar la normatividad que lo hace obligatorio, ya que desafortunadamente nos encontramos en una sociedad que está acostumbrada a hacer las cosas evitando las multas o sanciones; sin embargo es importante mencionar que al ver el Sistema de Gestión puede y debería ser visto como una herramienta, que va a permitir a las empresas favorecer las condiciones de sus

trabajadores, mejorar las condiciones laborales, procurar la salud de los trabajadores, de forma que los trabajadores realicen más a gusto su trabajo y sin ningún tipo de riesgo.

La implementación del Sistema se ve mucho más direccionada a través de lo establecido en la Resolución 1111 de 2017 del Ministerio de Trabajo, en la cual “se establecen los estándares mínimos para la implementación del mismo en empleadores y contratantes.” (Resolución 1111, 2017). Estos estándares son de obligatorio cumplimiento para cualquier empresa, independientemente de su tamaño o tipo de riesgo.

Estos estándares se convierten en la herramienta fundamental utilizada por las empresas para conocer el estado actual del Sistema y poder definir el plan de trabajo de acuerdo a los lineamientos dados por la normatividad, para de esta forma definir las prioridades de las organizaciones y presentar un plan de trabajo que les permita implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de manera eficaz y de acuerdo a las prioridades, tipo de organización, tipos de riesgos presentes y presupuesto establecido.

### **6.3 ERGONOMÍA.**

“El término ergonomía empezó a utilizarse alrededor de 1950, cuando las prioridades de la industria en desarrollo comenzaron a anteponerse a las prioridades de la industria militar. Singleton (1982) describe detalladamente el desarrollo de la investigación y sus aplicaciones, a lo largo de los 30 años siguientes. Algunas organizaciones de las Naciones Unidas, en especial la OIT y la OMS, comenzaron su actividad en este campo en el decenio de 1960” (Wolfgang Larig, s.f.). Anterior a estas fechas hay evidencias de algunos trabajos que hicieron los primeros acercamientos a la ergonomía, con un mayor énfasis desde la psicología, es decir relacionado con las capacidades de las personas o desde el estudio de las dolencias asociadas a determinados puestos de trabajo.

“En el Siglo XIX, según Wojciech Jastrzebowski, la ciencia del trabajo se dividiría en dos categorías principales: la ciencia del trabajo útil y la ciencia del trabajo perjudicial. El trabajo perjudicial es el que realizamos cuando no hacemos un uso correcto o apropiado de las fuerzas y facultades que nos han sido concedidas, y que lleva al deterioro de las cosas y las personas.” (Leiros, 2009). De esta premisa se desprendió el término de Ergonomía. A partir de este momento se da inicio a una serie de investigaciones que permite grandes

avances a partir del estudio de esta nueva ciencia, fundamentalmente se reconoce de manera importante la influencia que genero la psicología alemana, en dicha contribución.

Con el paso del tiempo se ha forjado un mayor nivel de participación por parte de la ergonomía en la normatividad tanto nacional como internacional “Las normas ergonómicas se redactaron con los siguientes propósitos:

Garantizar que las actividades a realizan son acordes a las capacidades del personal.

Prevenir lesiones a la salud

Conseguir que las tareas no provocaran daño alguno,” (Wolfgang Larig, s.f.)

A nivel internación se cuenta con algunas normas de referencia, que pueden ser tenidas en cuenta, las cuales mencionamos a continuación:

- ISO 11228 Manejo de Cargas.
- ISO 6385 Principios ergonómico
- EN 614 Seguridad de las máquinas
- EN 1005 Seguridad de las máquinas.
- EN ISO 9241 Requisitos ergonómicos
- prEN 13921 Equipos de protección individual.
- C127 OIT Convenio Peso máximo

La tabla a continuación resume las principales normas vigentes en Ergonomía:

**Tabla 4 Normatividad Ergonomía.**

<b>NORMA</b>	<b>TEMA</b>
LEY 9 DE 1979	Por la cual se dictan medidas sanitarias. El título III habla de las disposiciones de la Salud Ocupacional y estas son aplicables a todo lugar y clase de trabajo
RESOLUCIÓN 2400 DE 1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en establecimientos de trabajo.

	<p>Art 37,</p> <p>Art. 388-395 Transporte de materiales. Técnicas ergonómicas para levantamiento, arrastre y empuje de cargas pesadas.</p>
RESOLUCIÓN 1016 DE 1989	<p>Determina la obligatoriedad legal y ejecución permanente de los programas, reglamenta la organización funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos.</p> <p>Art 10-11 PVE y prevención por riesgo ergonómico de carga estática.</p>
LEY 100 DE 1993	<p>Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones</p>
LEY 52 DE 1993	<p>Por medio de la cual se aprueban el "Convenio No. 167 y la Recomendación No. 175 sobre Seguridad y Salud en la Construcción, adoptados por la 75a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1988</p>
DECRETO 1295 DEL 1994	<p>Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales</p>
LEY 378 DE 1997	<p>Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 161, sobre los servicios de salud en el trabajo" adoptado por la 71 Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, Ginebra, 1985.</p> <p>Asesoramiento en materia de salud, de seguridad y de higiene en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva</p>
RESOLUCIÓN 2346 DE 2007	<p>Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales</p>
LEY 1562 DE 2012	<p>Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.</p>
DECRETO 1072 DE 2015	<p>Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.</p>
RESOLUCION 1111 de 2017	<p>Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para empleadores y</p>

	contratantes.
Decreto 1477 de 2014	Tabla de Enfermedades Laborales.
GTC 256	Directrices de Ergonomía para la optimización de Tareas de Trabajo musculo esquelética
GTC 045	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos.
NTC 5723	Ergonomía, Evaluación de postura de Trabajo estático.
NTC 5655	Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo
NTC 3955	Ergonomía. Definiciones y conceptos ergonómicos.
NTC 5693 – 1	Ergonomía. Manipulación de cargas. Parte 1. Transporte
NTC 5693 – 2	Ergonomía. Manipulación de cargas. Parte 2. Empujar y halar
NTC 5693 – 3	Ergonomía. Manipulación de cargas. Parte 3. Manipulación de cargas livianas de alta frecuencia
NTC 1943	Factores humanos. Fundamentos ergonómicos de señales aplicables a los puestos de trabajo
NTC 1440	Muebles de oficina. Consideraciones generales relativas a la posición de trabajo: silla-escritorio

## **7 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1 PARADIGMA**

Partimos de un de un paradigma crítico social, el cual se caracteriza no sólo por el hecho de indagar, obtener datos y comprender la realidad en la que se inserta la investigación, sino por provocar transformaciones sociales (Aguilar, 2011); en nuestro caso esta investigación recopilará información a través de entrevistas y la observación de las actividades en el puesto del auxiliar de bodega; este tipo de abordaje de la problemática, nos permitirá, además de recopilar la información y utilizar una metodología que nos permita la recolección e identificación de la problemática en las diferentes actividades asociadas al auxiliar de bodega, desarrollar diferentes estrategias de intervención que posibiliten la mitigación de los riesgos ergonómicos no solo en la organización en la que abordaremos esta temática, sino en las demás organizaciones.

### **7.2 METODO**

Para el desarrollo del proceso de intervención frente a los factores de riesgo ergonómicos que podrían afectar el desempeño de los auxiliares de bodega de la empresa Comervipc Company, se utilizará una metodología mixta, debido a que permite, partir de la combinación de paradigmas, para la identificación de mejores oportunidades de acercarse a importantes problemáticas de investigación (Pérez, 2011).

### **7.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación parte de un diseño de investigación de tipo descriptivo, el cual consiste en observar y analizar las prácticas de la organización, para obtener una herramienta útil, con el fin de contribuir al mejoramiento productivo de la organización, buscando representar por medio de gráficas, imágenes y análisis de las diversas situaciones en las que se ven expuestos, tanto individuos como grupos (rojas, 2011) a través de propuestas de implementación necesarias para controlar los riesgos biomecánicos presentes en la organización.

Este tipo de investigación nos posibilitará el entendimiento no solamente de los factores que se ven afectados, sino que nos permitirá llegar al objetivo principal que es generar un proceso de intervención replicable en las demás organizaciones.

#### **7.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los instrumentos a utilizar para la recolección de la información y el análisis que permita identificar y evaluar los factores de riesgo en los trabajadores a partir de los ítems de movimientos repetitivos, ambiente laboral y levantamiento de cargas serán:

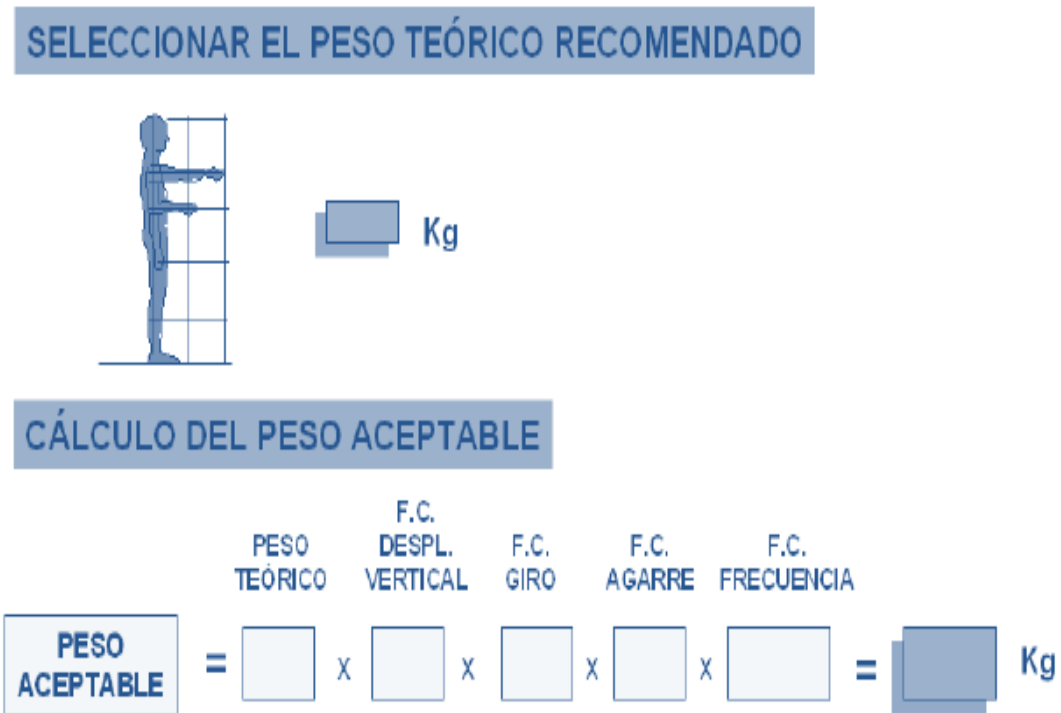
- Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el cual ha sido utilizado en empresas de transporte en Colombia, aceptado y estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar. (Ergonomia, 2014).
- GINSHT (Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas del instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España) la Ficha 1, 1A, para determinar las características de la carga y su manipulación y la ficha 3 para determinar la valoración del riesgo.
- Para el factor de riesgo de posiciones forzadas utilizaremos la metodología REBA (Valoración rápida del cuerpo completo).

#### **7.5 TECNICAS DE ANALISIS DE DATOS**

Los resultados obtenidos con la metodología GINSHT (Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas del instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España) y REBA (Valoración rápida del cuerpo completo) se analizarán a través de graficas de acuerdo a siguiente fórmula para el cálculo de índice de levantamiento para tareas simples (IL).



**Grafico 5 Fórmula para calcular levantamiento.**



Se analizará la frecuencia porcentual, a través de histogramas para presentar los factores de riesgo más importantes y las condiciones de salud actuales de los trabajadores.

Adicionalmente, se presentará un informe descriptivo de las funciones de los auxiliares de bodega con la respectiva identificación de los factores de riesgo, a los cuales se encuentran expuestos y sus respectivas consecuencias para la salud, generando así las estrategias de mitigación necesarias para la prevención de las enfermedades o desordenes osteomusculares.

## 7.6 POBLACIÓN

En este proyecto abordaremos como muestra la totalidad de la población de Auxiliares de producción de la empresa Comervipc Company S.A, con el fin de lograr resultados representativos y confiables, que puedan ser replicados en otras organizaciones con puestos de trabajo similares.



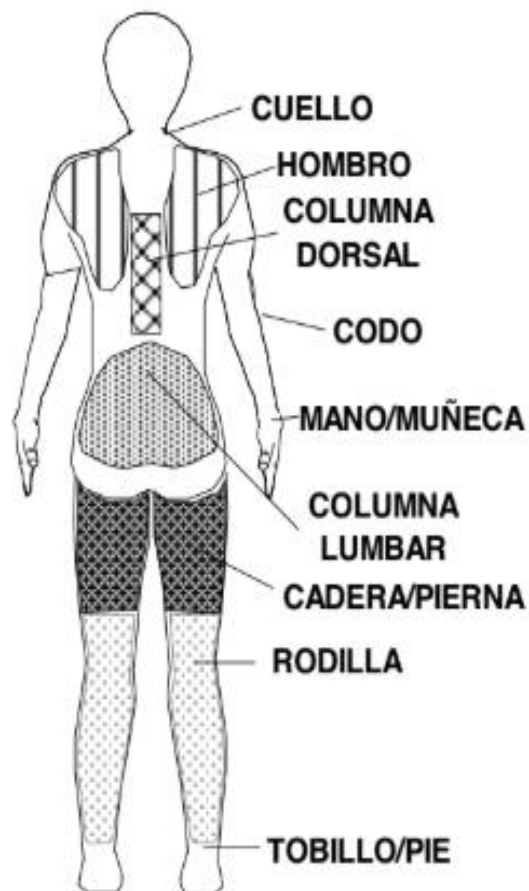
## 8 RESULTADOS

### 8.1 ENTREVISTAS CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

Se aplicó a manera de entrevista el instrumento Cuestionario Nórdico de KUORINKA para la detección temprana de síntomas de trastornos músculo-esqueléticos, a la totalidad de la población de Auxiliares de Bodega de COMERVIPC COMPANY S.A.S., 29 trabajadores, buscando identificar las dolencias en las siguientes partes del cuerpo:

**Grafico 6 Dolencias del cuerpo**

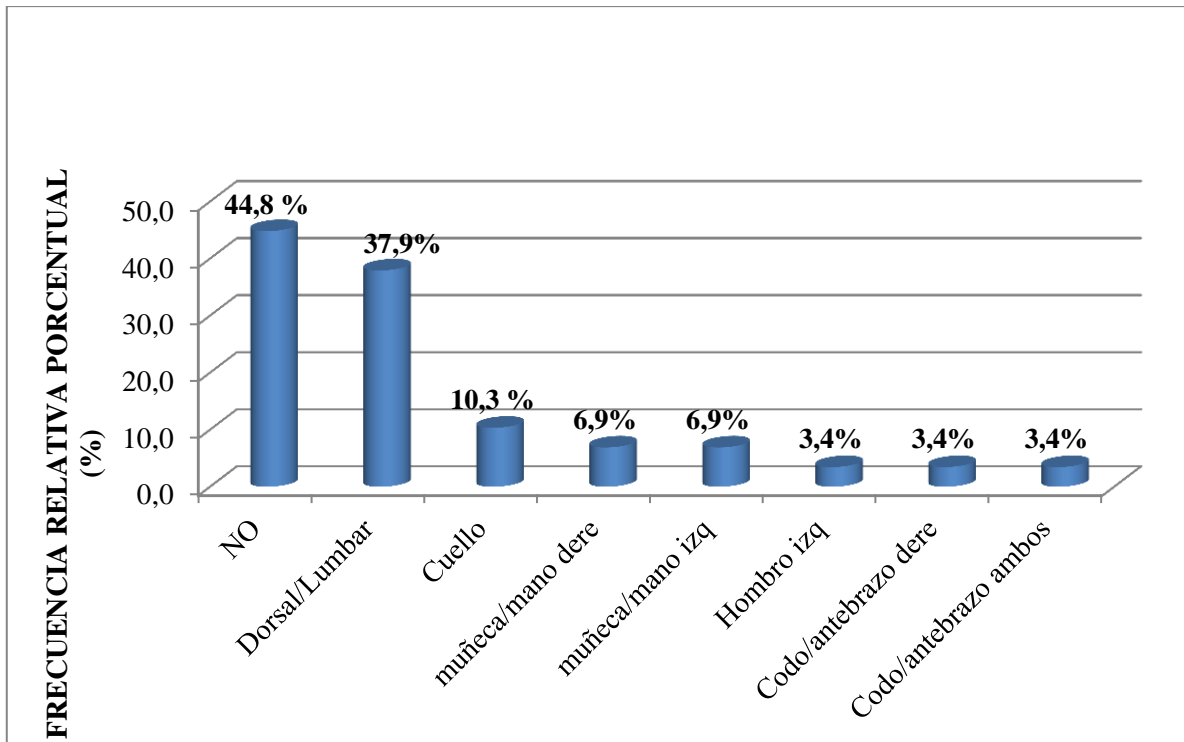
Cuestionario Nórdico



Obteniéndose los siguientes resultados para cada pregunta realizada:

**Pregunta 1.** ¿Ha tenido molestias en cuello, hombro derecho ó izquierdo, dorsal o lumbar, codo o antebrazos derechos, izquierdos ó ambos, muñeca o mano derecha, izquierda ó ambas?

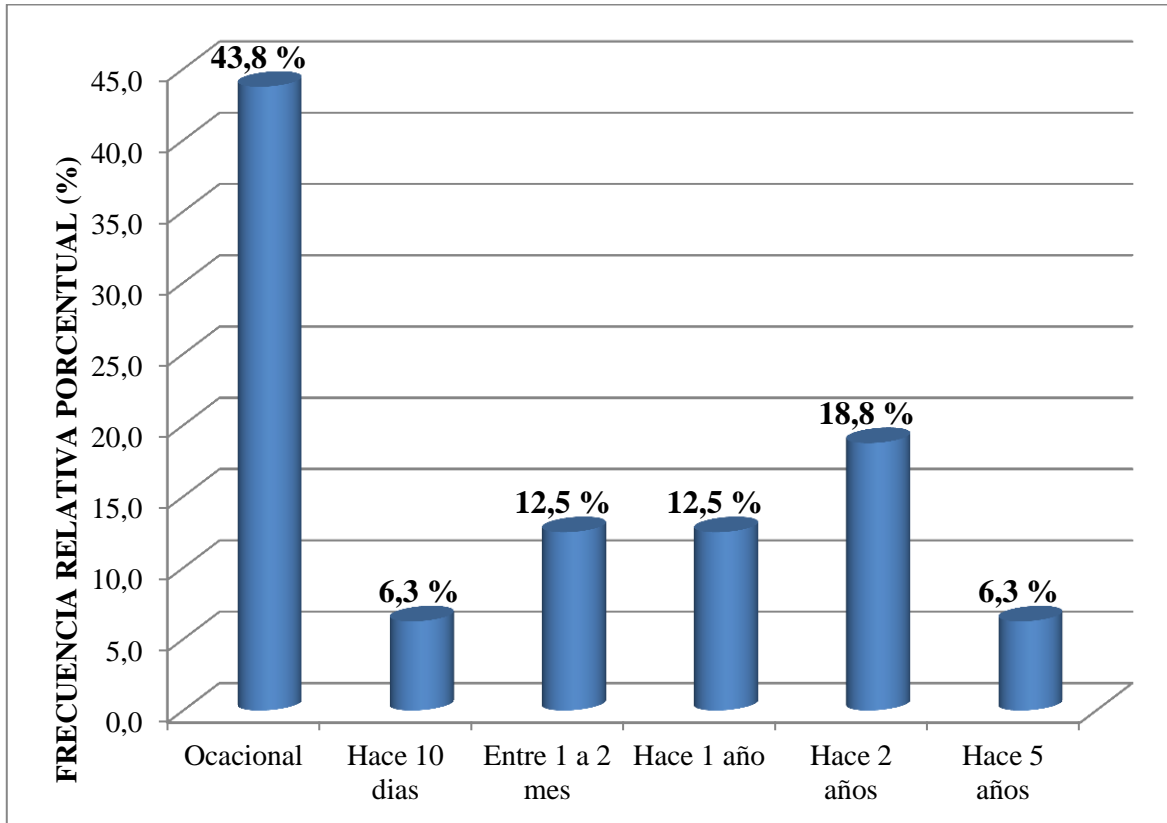
**Gráfico 7 Respuesta pregunta 1:Molestias.**



Como se evidencia en la gráfica, a pesar de que la mayoría de Auxiliares de bodega no han sentido dolor alguno de las partes mencionadas en la pregunta, una cantidad significativa de trabajadores, es decir 11 de empleados de la organización, con un porcentaje del 37.9% que han presentado dolor lumbar, adicional el cuello con una frecuencia absoluta de 3, nos muestra dolores con un porcentaje del 10,3% y a pesar de tener en un proceso movimientos repetitivos de hombro y antebrazos, son unos de los miembros superiores que no han generado actualmente dolor representados en un 3.4% de la población muestra.

**Pregunta 2.** ¿Desde hace cuánto tiempo?

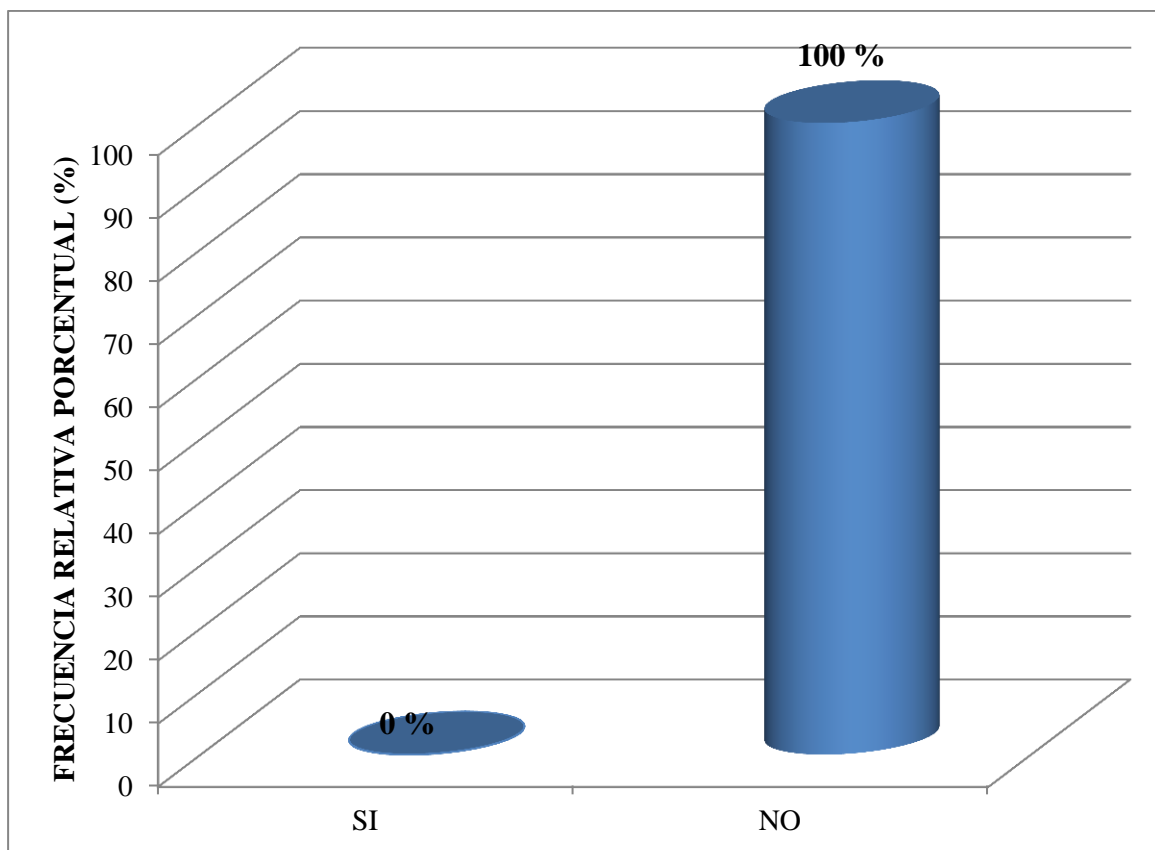
**Grafico 8. Respuesta pregunta 2: Frecuencia del dolor**



Está pregunta, dirigida a la población que en la pregunta anterior dio respuesta a algún tipo de dolor (16 personas) , en la cual, las personas refieren en su mayoría sentir dolor ocasional con un 43,8% , es decir 7 de las personas refieren que ha sido ocasionalmente; continuando con un 12,5 de la población que refiere sentir el dolor hace 1 o 2 meses(2) y otros hace 1 año(2); adicional las personas que han sentido dolor hace 2 años hace referencia al 18,8% de la población.

**Pregunta 3.** ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

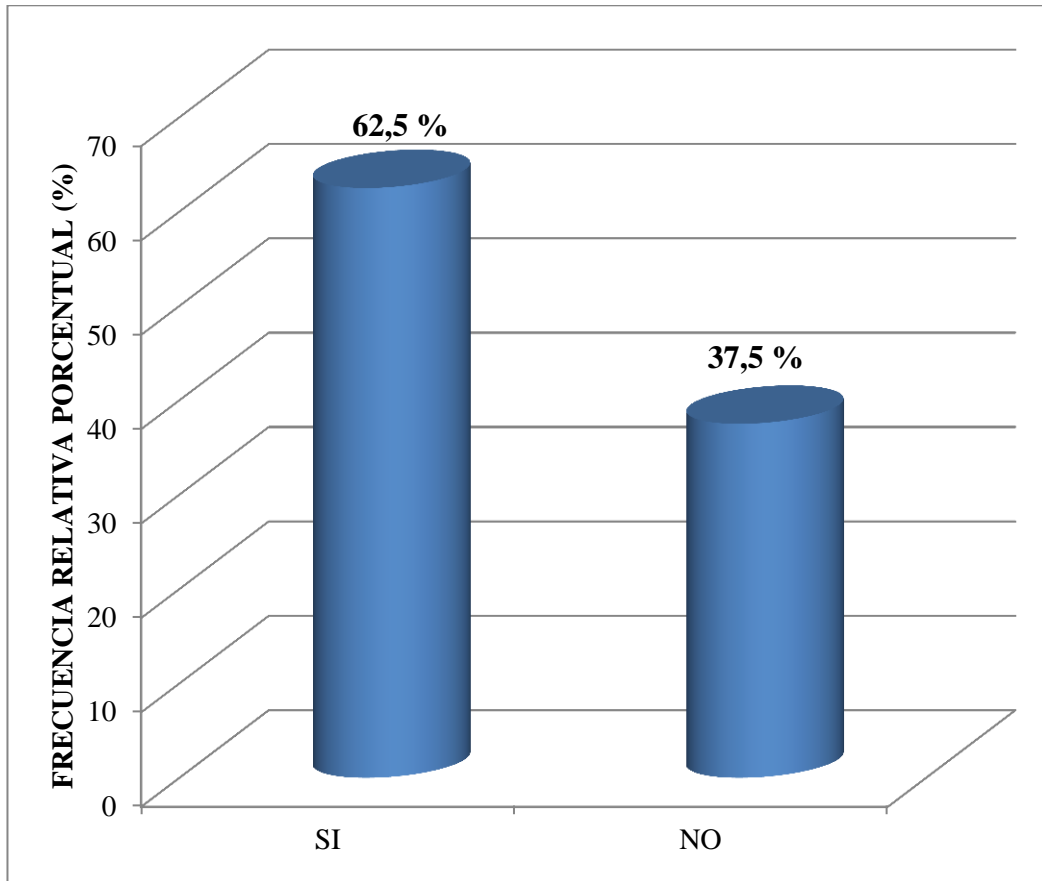
**Grafico 9** Respuesta pregunta 3: Cambio de puesto de trabajo.



En esta gráfica podemos evidenciar que el 100% de la población, referente a los 16 trabajadores que presentan dolores, no ha cambiado de puesto de trabajo, lo que posiblemente puede más adelante generar mayor frecuencia del dolor en los trabajadores.

**Pregunta4.** ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

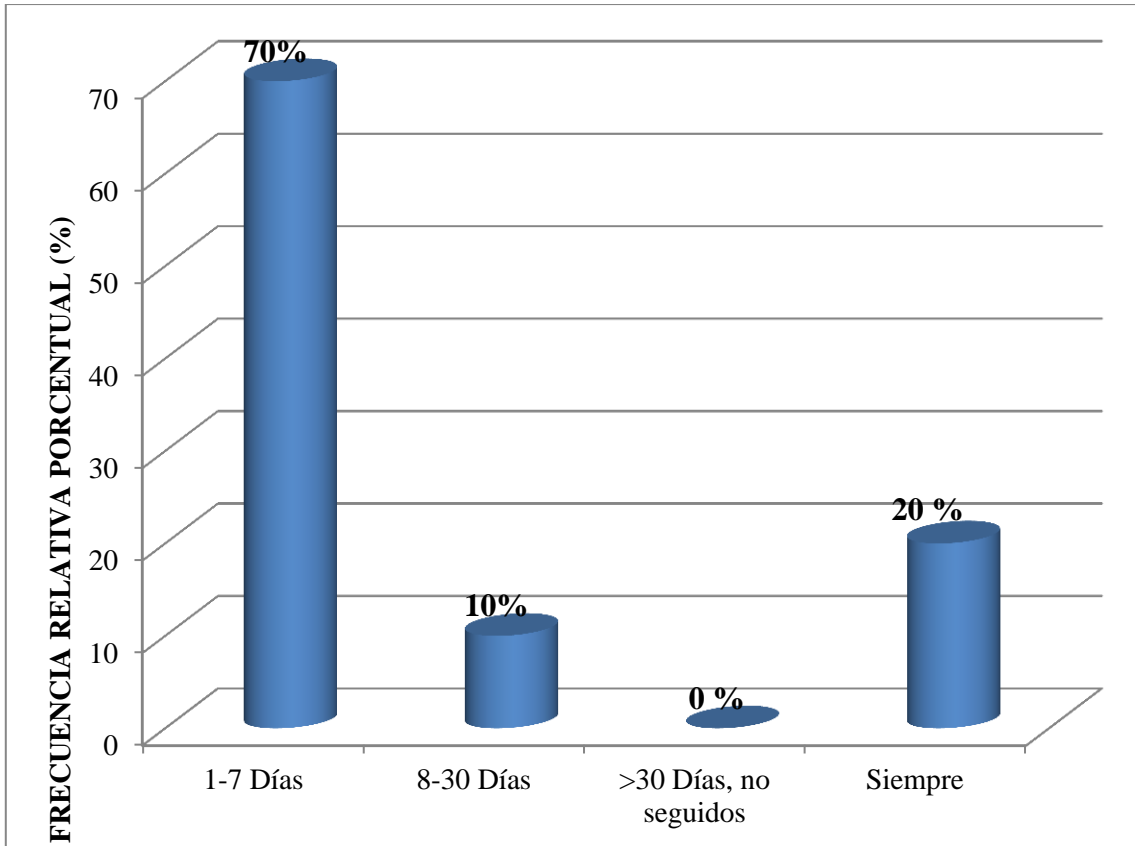
**Gráfico 10 Respuesta pregunta 4: Dolor en los últimos 12 meses**



En la gráfica, podemos evidenciar que la mayoría de la población ha presentado dolor en los últimos 12 meses, es decir, solamente 6 de los 16 trabajadores que dieron respuesta a esta pregunta, con un porcentaje del 37,5% no ha sentido dolor en el último año, pues el restante 62,5 de la población ha sentido dolor, sea de manera ocasional o frecuente.

**Pregunta 5.** ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

**Grafico 11 Respuesta pregunta 5: Frecuencia de las molestias en los últimos 12 meses.**

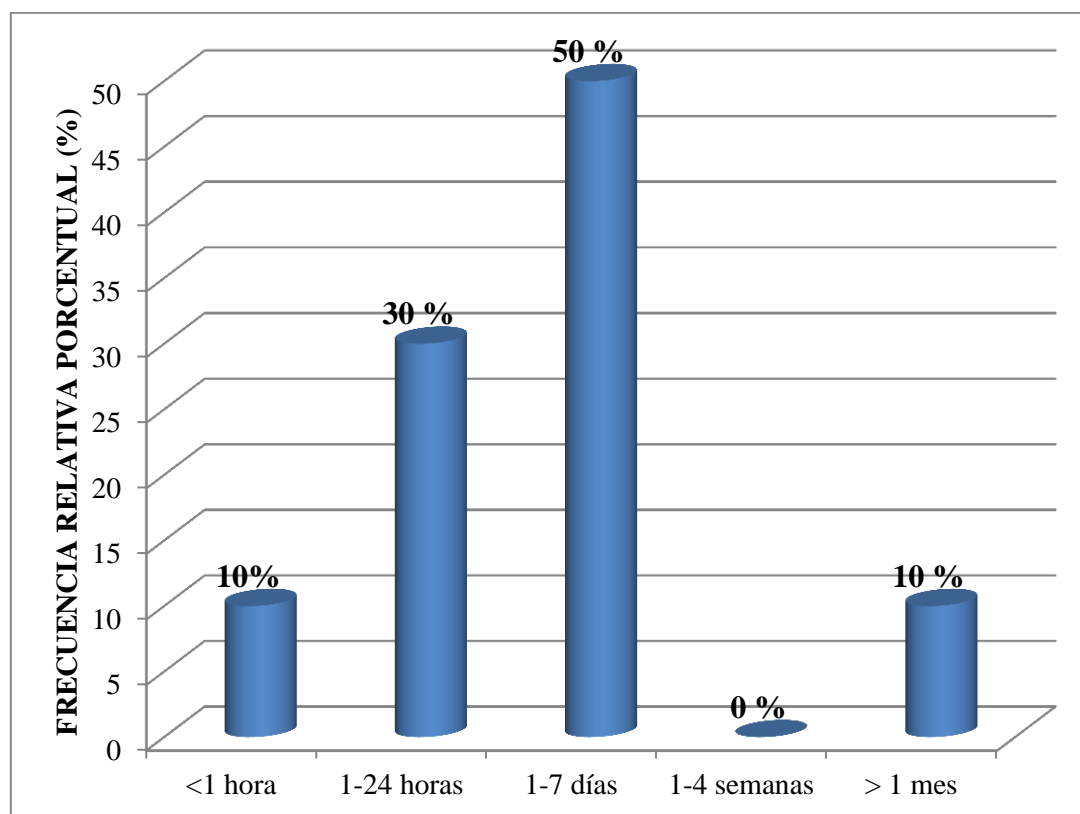


En esta gráfica se puede evidenciar que de acuerdo a la pregunta anterior de las 10 personas, que han sentido dolor en los últimos 12 meses, el 70% la ha sentido de 1 a 7 días y 2 personas referente al 20% de la población ha sentido dolor siempre, finalizando con 1 persona que refiere haber sentido dolor de 8 días a 1 mes.



**Pregunta 6.** ¿Cuánto dura cada episodio?

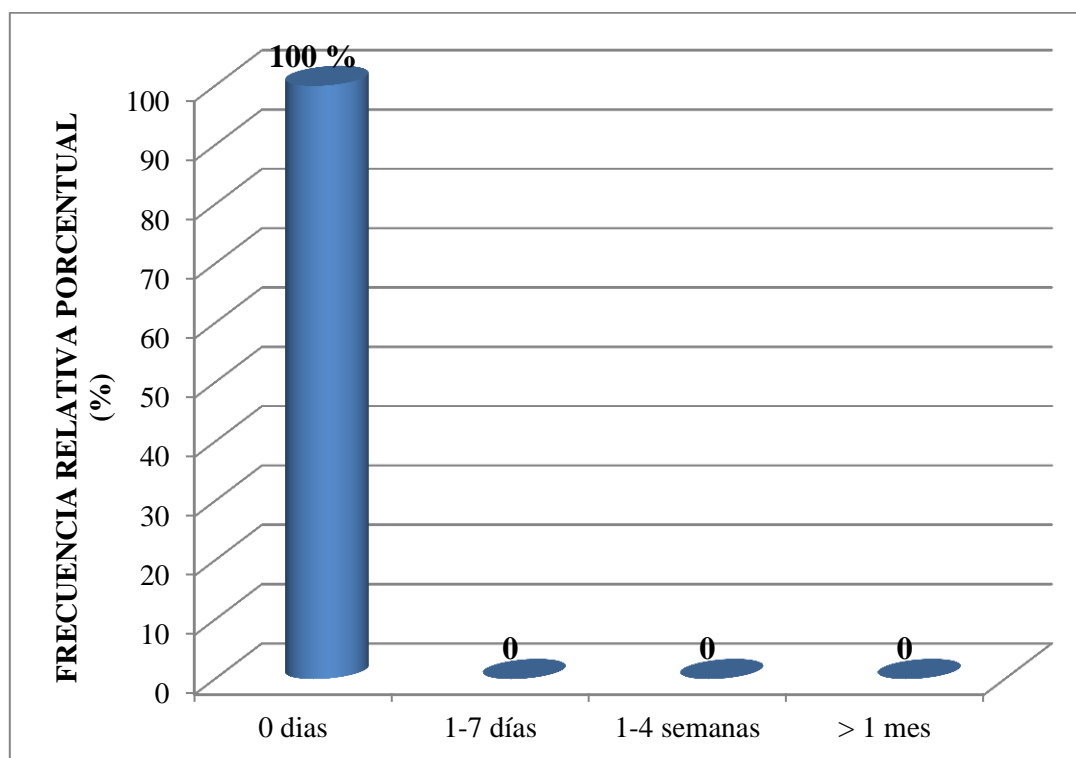
**Grafico 12** Respuesta pregunta 6: Duración de los episodios.



En esta gráfica se puede observar que la mitad de la población que ha sentido dolor (10 personas) han tenido una duración en los episodios de 1 a 7 días y la población restante ha sentido el dolor de 1 a 24 horas refiriéndose a 3 personas, y en 2 de ellas el episodio ha durado, uno mayor de 1 mes y uno menor de 1 hora.

**Pregunta 7.** ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

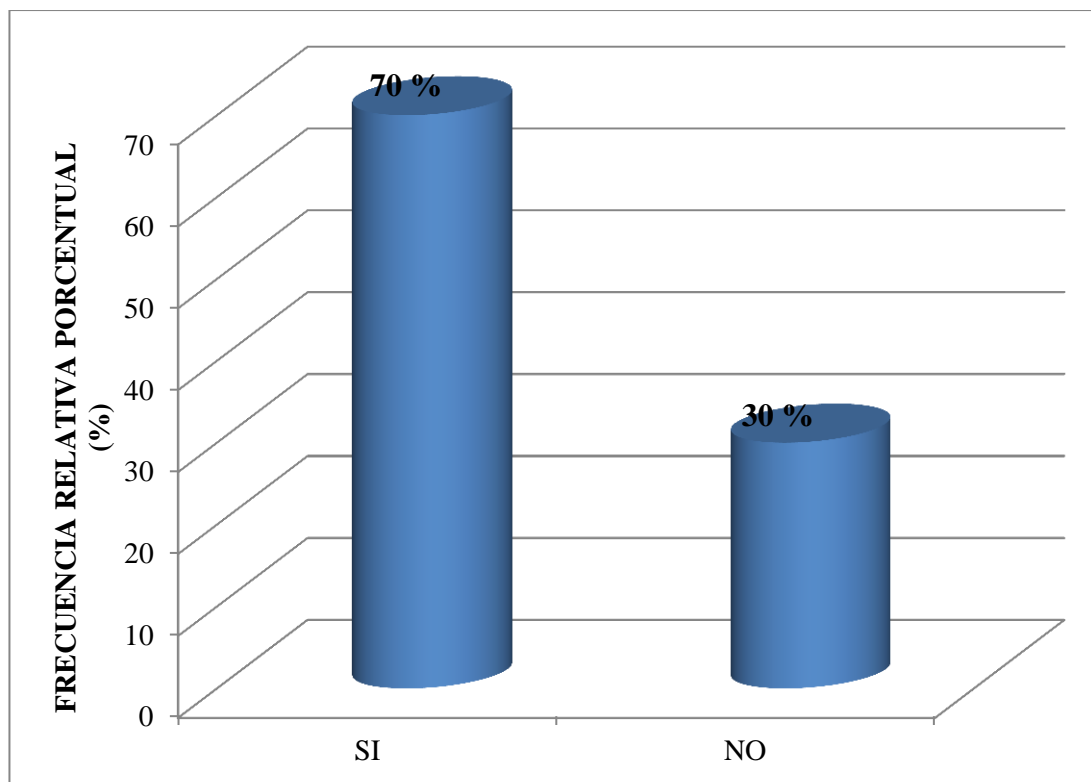
**Gráfico 13 Respuesta pregunta 7: Impedimento de las molestias para laborar**



El 100% de la población que ha tenido molestias en los últimos 12 meses no ha sido impedido para hacer su labor, pues según la gráfica ningún día estas molestias lo han hecho.

**Pregunta 8.** ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

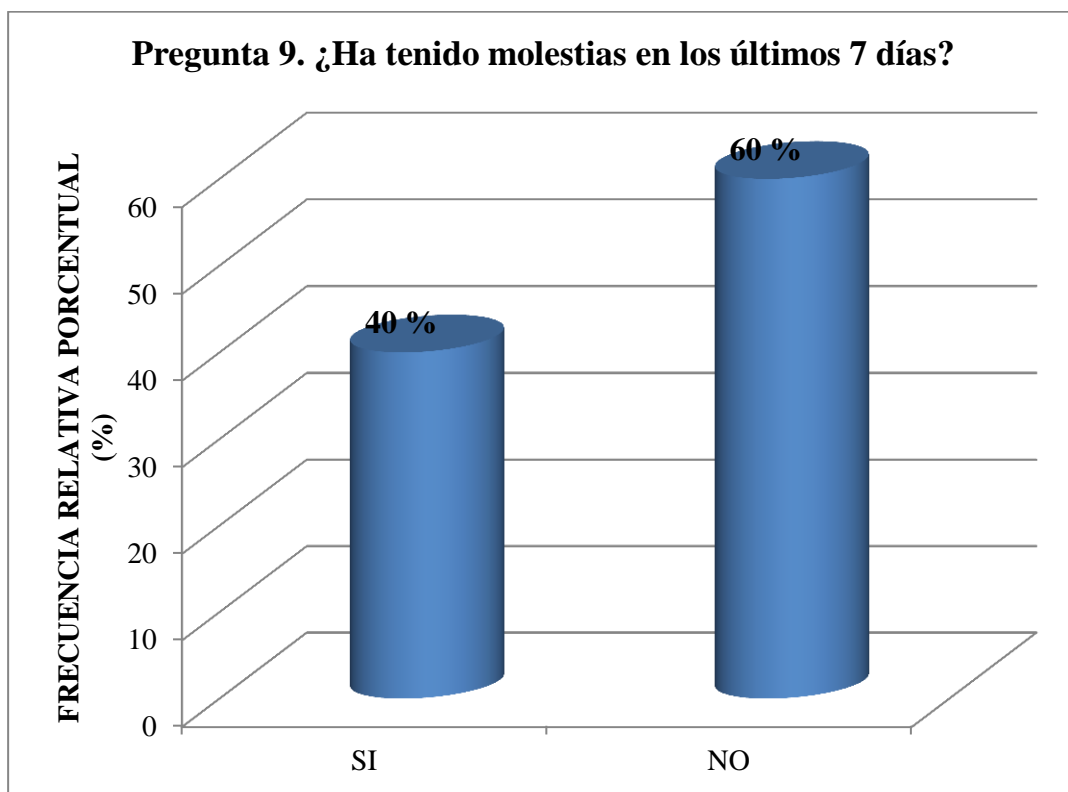
**Grafico 14 Respuesta pregunta 8: Tratamiento frente a las molestias presentadas**



Las personas que han tenido molestias en los últimos 12 meses, el 70% de la población refieren que han recibido tratamiento, ya sea por medicamentos o físicos debido a las molestias presentadas y la población restante no ha buscado recibir tratamiento referente a las mismas.

**Pregunta 9.** ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

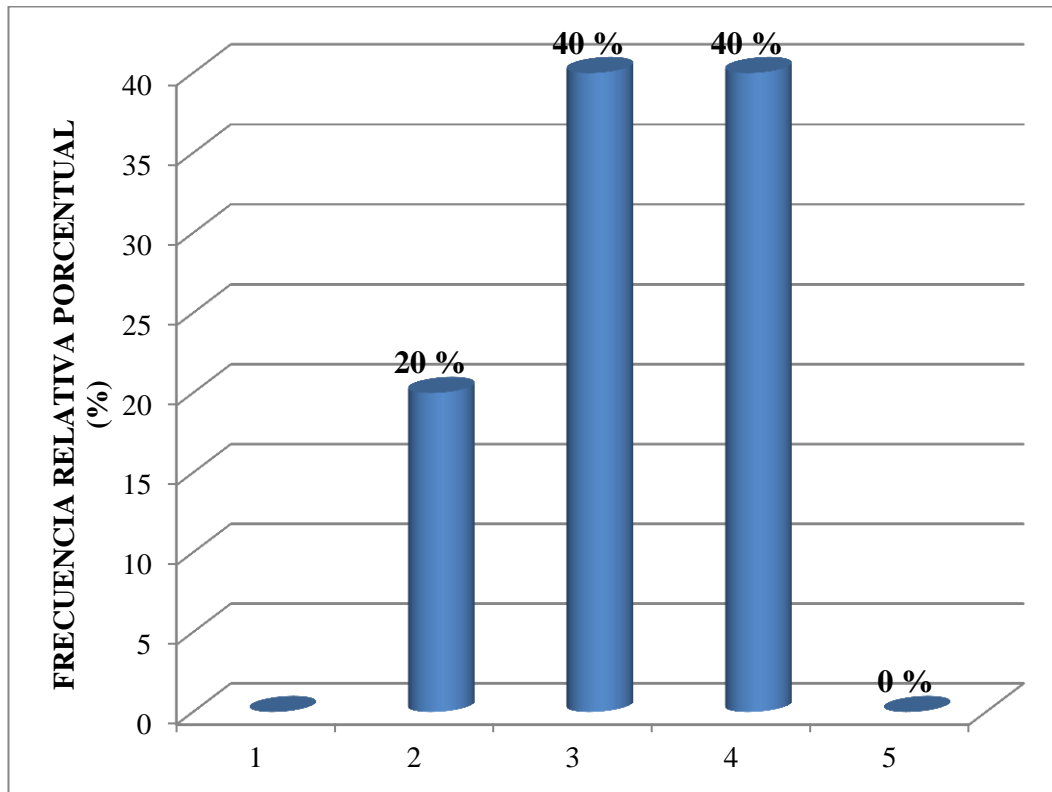
**Grafico 15 Respuesta pregunta 9: Molestias en los últimos 7 días.**



Dentro de la población evaluada que refirió sentir molestia en los últimos 12 meses, la mayoría de la población con un 70% no ha presentado ninguna molestia en los últimos 7 días y la población restante si considera haber presentado algún tipo de molestia.

**Pregunta 10.** Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

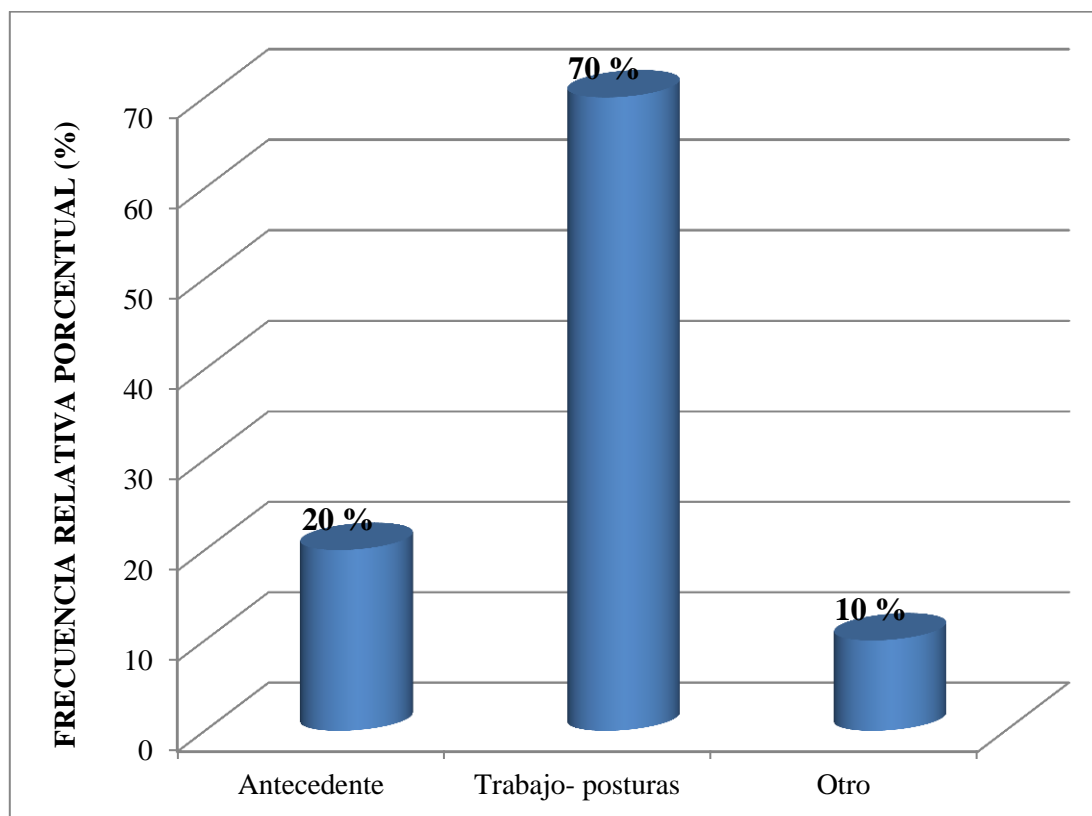
**Grafico 16** Respuesta pregunta 10: Puntaje de dolor



De las personas evaluadas que han sentido molestia, se identifica que el 80% de ellas ha sentido dolor en un nivel de 3 a 4 y el 20% restante considera que su dolor es referente a molestias no tan fuertes en un nivel considerado de 2.

**Pregunta 11.** ¿A qué atribuye estas molestias?

**Grafico 17** Respuesta pregunta 11: Atribución de las molestias.



Las molestias generadas en los trabajadores son atribuidas por el 70% de la población al ámbito postural en el trabajo y el 20% de la población refiere que posee antecedentes para las molestias referidas y finalmente solo un 1 persona de los evaluados refiere que sus molestias son atribuidas a otras razones.

## **8.2 EVALUACIÓN ERGONOMICA – MÉTODO REBA.**

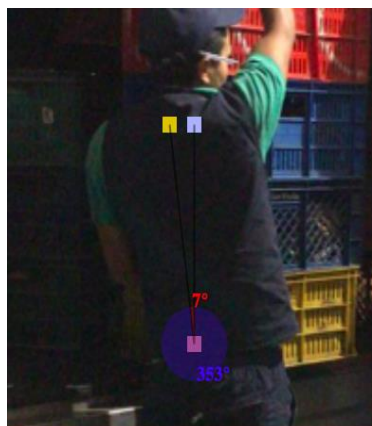
Operativamente el cargo de auxiliar de bodega, puede desempeñar funciones de Bodeguero, Estibador, Empacador y/o Auxiliar de Ruta y Conductor, donde se realiza el siguiente proceso operativo, que involucran manipulación de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos:

### **8.2.1. CARGUE, ESTIBADO Y DESCARGUE DE PRODUCTO DE VEHÍCULOS, DEL PROCESO DE COMPRA**

Los vehículos se ubican en los muelles de las bodegas de compra, los operarios deben recoger la mercancía comprada y transportarla desde las bodegas hasta los vehículos de manera manual o con carretas metálicas o de madera, estibar los productos en el vehículo y trasvasar de bultos a canastillas de ser necesario. El vehículo se moviliza hasta la empresa, donde se realiza el descargue de producto.

**Figura 3 Cargue de vehículo.**





**TRONCO**



**CUELLO**



**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>2</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>4</b>
<b>CUELLO</b>	<b>1</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>1</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>2</b>	<b>5</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>4</b>	<b>MEDIO</b>

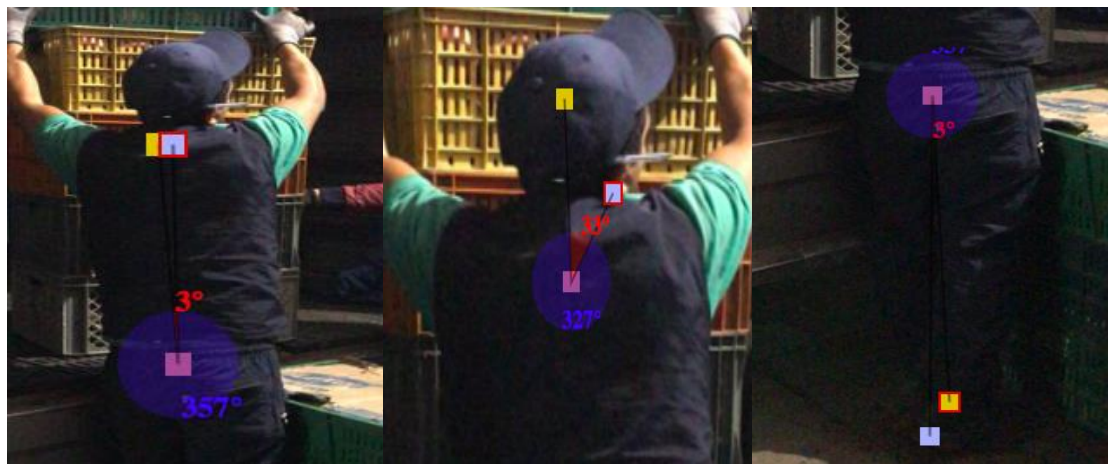
<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NECESARIO</b>
--	------------------



De acuerdo a la posición del trabajador observada se evidencia una fuerza ejercida inferior a 5 Kg y un agarre incómodo, en lo cual se evidencia que el nivel de riesgo de los trabajadores realizando esta labor es Medio, aspecto en el cual es importante y necesario realizar proceso de intervención.

**Figura 4 Montaje mercancía.**





**TRONCO**

**CUELLO**

**PIERNAS**



**BRAZOS**

**ANTEBRAZOS**

**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>2</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>4</b>
<b>CUELLO</b>	<b>2</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>1</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>2</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>3</b>	<b>5</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>4</b>	<b>MEDIO</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NECESARIO</b>
--	------------------

De acuerdo a la posición del trabajador observada se evidencia una fuerza ejercida inferior a mayor de 10 Kg con instauración rápida o brusca y un agarre incómodo, en lo cual se evidencia un nivel de riesgo de los trabajadores Medio, aspecto en el cual es importante y necesario realizar proceso de intervención.

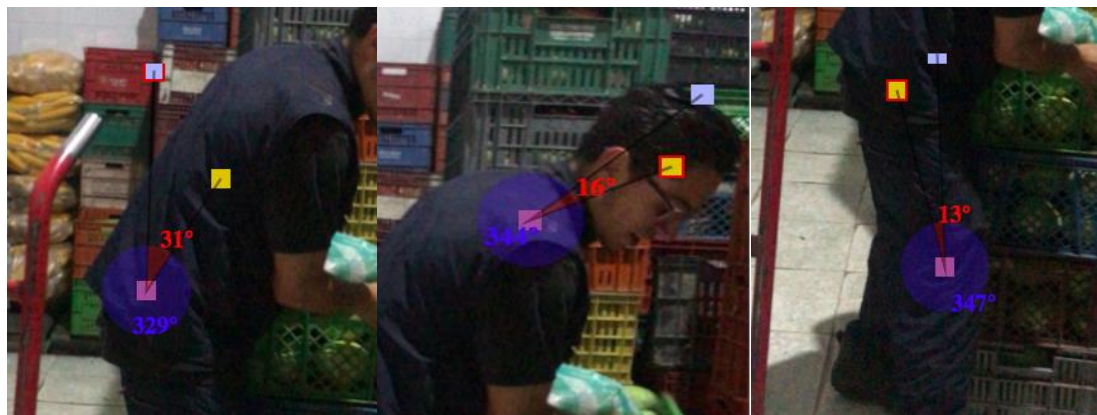
### 8.2.2. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El Bodeguero realiza la recepción del producto, inspeccionándolo según los procedimientos establecidos, los pesa, realiza el ingreso al inventario, realiza el trasvase de producto de bultos a canastillas, y estiba y organiza las canastillas de acuerdo a la rotación de inventario; la manipulación y movilización de cargas se realiza de forma manual (**cargue o arrastre**) o con carretas metálicas. El bodeguero también se encarga de la alimentación de producto a la bodega de empaque y de la selección y descarte de producto.

**Figura 5 Acomodación de Mercancía**







**TRONCO**

**CUELLO**

**PIERNAS**



**BRAZOS**

**ANTEBRAZOS**

**MUÑECAS**

**PUNTUACION:**

<b>TRONCO</b>	<b>3</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>CUELLO</b>	<b>1</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>1</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>1</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>2</b>	<b>1</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>1</b>	<b>INAPRECIABLE</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NO NECESARIO</b>
--	---------------------

De acuerdo a la posición del trabajador observada la fuerza ejercida del trabajador hace referencia a 10 Kg, con un Agarre Aceptable, de acuerdo a esto el nivel de riesgo del trabajador en esta función no se encuentra apreciable.

### **8.2.3. ALISTAMIENTO DE PEDIDOS**

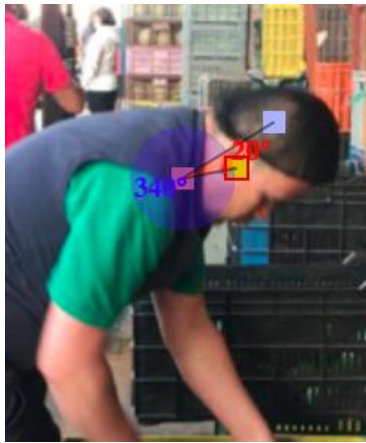
Los empacadores seleccionan, empaican y pesan los productos de acuerdo a la orden de pedido del cliente (pesos y especificaciones requeridas). Las cantidades inferiores a 10 kl son empacadas en bolsas plásticas que se empacan a su vez en canastillas plásticas que pesan entre 1,7 a 2 kg y tiene una capacidad de empaque de 20 kg, para un total de 22 kg. Las cantidades superiores a 10 kg se empacan directamente en la canastilla a granel. Las canastillas son arrumadas por pedido a un nivel de máximo 8 canastillas que representan una altura de 2 metros aproximadamente, los arrumes son movilizados de la bodega de empaque a la bodega de producto terminado de manera manual (cargue o arrastre) o con carretas metálicas, donde se les asigna un numero de pedido (identificación). Esta etapa del proceso se realiza en el turno de la tarde y los productos faltantes son empacados por los turnos de la mañana (conductores y auxiliares de ruta).

**Figura 6 Selección de mercancía**

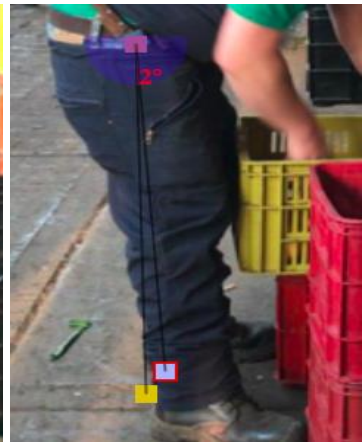




**TRONCO**



**CUELLO**



**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>3</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>CUELLO</b>	<b>1</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>2</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>2</b>	<b>3</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>2</b>	<b>BAJO</b>

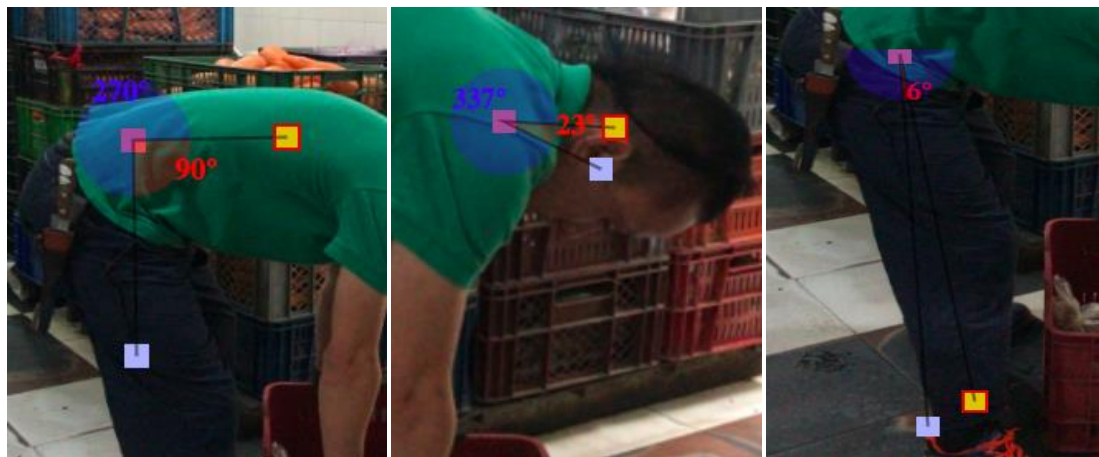
<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>PUEDE SER NECESARIO</b>
--	----------------------------



El nivel de riesgo observado durante el proceso de selección de la mercancía, es bajo, debido a que la fuerza es de 10Kg, con un agarre aceptable con la utilización de otras partes del cuerpo, en el cual puede ser necesario un proceso de intervención.

**Figura 7 Levantamiento de mercancía.**

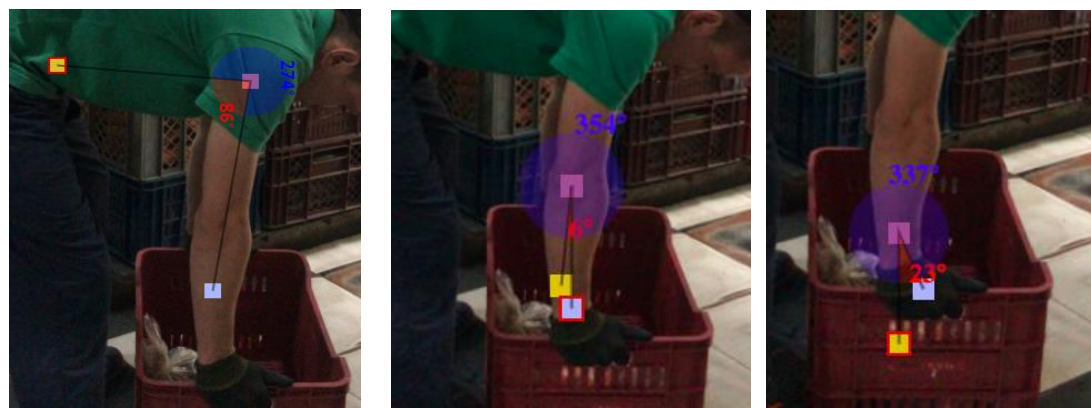




**TRONCO**

**CUELLO**

**PIERNAS**



**BRAZOS**

**ANTEBRAZOS**

**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>4</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>3</b>
<b>CUELLO</b>	<b>2</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>2</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>5</b>	<b>5</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>6</b>	<b>MEDIO</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NECESARIO</b>
--	------------------



El nivel de riesgo observado durante el proceso de levantamiento, es medio, debido a que la fuerza es mayor a 10kg, generando agarre incómodo y es necesario un proceso de intervención.

**Figura 8 Cargue de mercancía.**

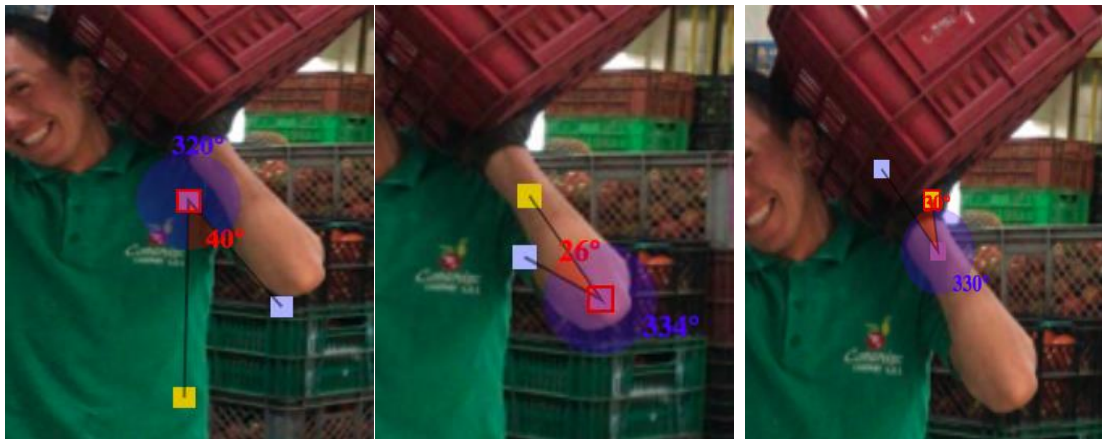




**TRONCO**

**CUELLO**

**PIERNAS**



**BRAZOS**

**ANTEBRAZOS**

**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>1</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>CUELLO</b>	<b>2</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>2</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>1</b>	<b>3</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>1</b>	<b>INAPRECIABLE</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NO NECESARIO</b>
--	---------------------

El nivel de riesgo observado durante el proceso de cargue de mercancía es inapreciable, debido a que la fuerza es entre 5 y 10kg, con un agarre Incomodo, sin embargo no es necesario un proceso de intervención.

**Figura 9** Medición del peso de mercancía.







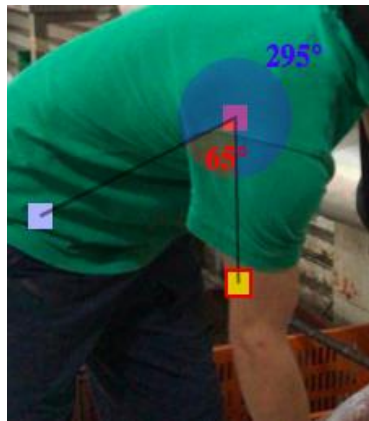
**TRONCO**



**CUELLO**



**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>3</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>3</b>
<b>CUELLO</b>	<b>2</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>1</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>4</b>	<b>4</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>4</b>	<b>MEDIO</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NECESARIO</b>
--	------------------

El nivel de riesgo observado durante el proceso de medición de peso de la mercancía es Medio, debido a que la fuerza ejercida ante la carga es de instauración rápida y brusca, con un agarre incomodo, donde se evidencia la necesidad de intervenir y realizar un posterior análisis.

**Figura 10 Organización de mercancía**





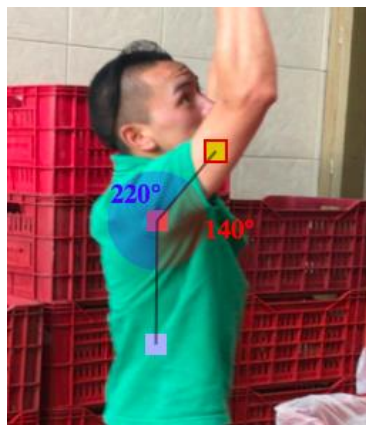
**TRONCO**



**CUELLO**



**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>1</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>4</b>
<b>CUELLO</b>	<b>1</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>1</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>1</b>	<b>5</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>3</b>	<b>BAJO</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>PUEDE SER NECESARIO</b>
--	----------------------------



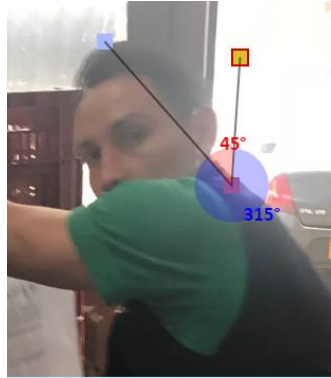
El nivel de riesgo observado durante el proceso organización de la mercancía es bajo, pues la fuerza ejercida es de una carga de 5 a 10 Kg. Con un agarre incomodo son embargo puede ser necesario una intervención y posterior análisis de postura.

**Figura 11 Desplazamiento de mercancía**





**TRONCO**



**CUELLO**



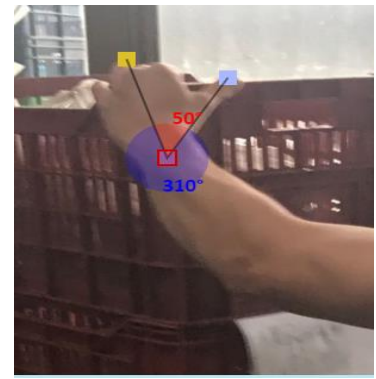
**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>2</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>4</b>
<b>CUELLO</b>	<b>2(+1)</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1(+1)</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>2</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>5</b>	<b>6</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>7 (+1)</b>	<b>ALTO</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NECESARIO PRONTO</b>
--	-------------------------



El nivel de riesgo observado durante el proceso de desplazamiento de mercancía es Alto, pues la fuerza realizada sobre la carga movilizada es de instauración brusca y rápida y el agarre es incómodo, lo que refiere una intervención necesariamente pronta.

#### **8.2.4. CARGUE Y DESPACHO DE VEHÍCULOS**

Los conductores y auxiliares de ruta completan los pedidos (seleccionan, pesan y empacan) y proceden a realizar al cargue y estibado de producto en el vehiculo de acuerdo a la logística establecida, la manipulación de arrumes se realiza igualmente de manera manual (cargue o arrastre) o con carretas metálicas.

Administrativamente se revisan los registros de las órdenes de pedido (que todo este completo, chuleado y con pesos), y se alistan y entregan las remisiones y facturas de los pedidos de cada ruta (vehículo).

**Figura 12 Transporte de la mercancía**





**TRONCO**



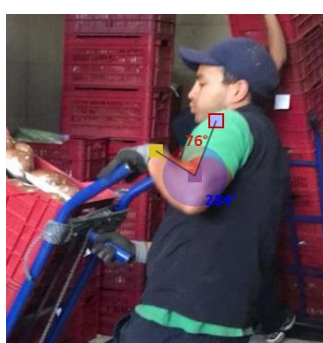
**CUELLO**



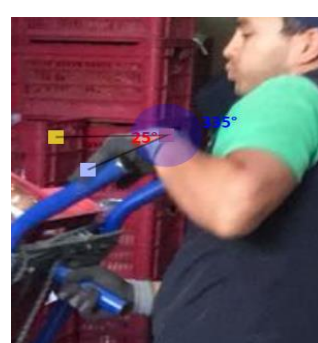
**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>2</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>CUELLO</b>	<b>1</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>1</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>2</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>2</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>3</b>	<b>2</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>3</b>	<b>BAJO</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>PUEDA SER NECESARIO</b>
--	----------------------------

El nivel de riesgo observado durante el proceso de transporte de carga es bajo, pues a pesar de que la fuerza ejercida sobre la carga es de instauración rápida, el agarre es posible y no genera mayor afectación, sin embargo puede ser necesario una nueva intervención y análisis.

**Figura 13 Acomodación de mercancía**



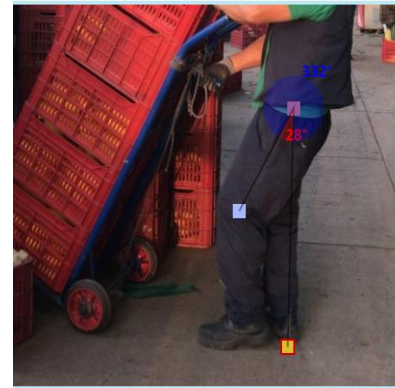




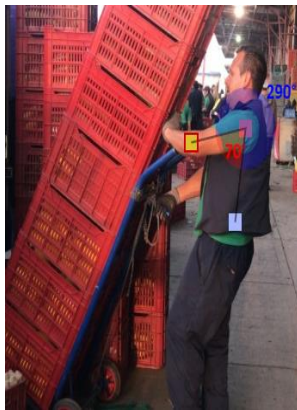
**TRONCO**



**CUELLO**



**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>2</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>3</b>
<b>CUELLO</b>	<b>1</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>2 (+1)</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>2</b>	<b>5</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>4</b>	<b>MEDIO</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NECESARIO</b>
--	------------------

En la figura 13 se observa la necesidad de intervenir el riesgo medio por la fuerza ejercida, pues a pesar de no ser mayor a 10Kg, el agarre es incómodo a pesar de utilizar otras partes del cuerpo.

#### **8.2.5. DESCARGUE Y ENTREGA DE PEDIDOS:**

Los pedidos son descargados y entregados en las instalaciones de cada cliente, donde se revisa y pesa cada producto.

**Figura 14 Cargue de camión**





**TRONCO**



**CUELLO**



**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>3</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>1</b>
<b>CUELLO</b>	<b>2</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>2</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>1</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>4</b>	<b>2</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>4</b>	<b>MEDIO</b>

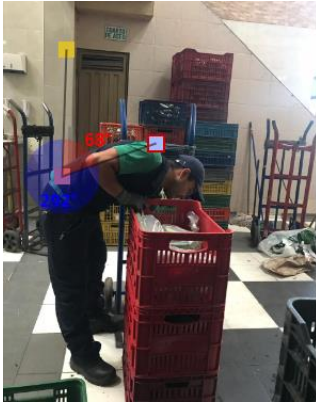
<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NECESARIO</b>
--	------------------



El nivel de riesgo observado durante el proceso de cargue de camión es medio, pues la fuerza ejercida para cargar el camión con instauración rápida y brusca, siendo el agarre posible pero no aceptable, con necesidad de intervenir y generar posteriormente un análisis.

**Figura 15 Valoración de la carga**





**TRONCO**



**CUELLO**



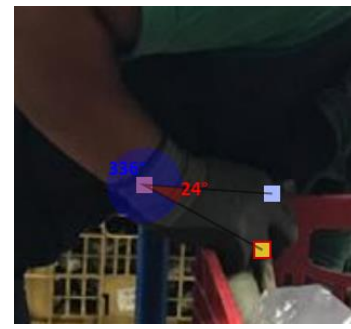
**PIERNAS**



**BRAZOS**



**ANTEBRAZOS**



**MUÑECAS**

**PUNTUACIÓN:**

<b>TRONCO</b>	<b>4</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>1</b>
<b>CUELLO</b>	<b>2</b>	<b>ANTEBRAZOS</b>	<b>1</b>
<b>PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>MUÑECAS</b>	<b>2</b>

<b>FUERZA</b>	<b>AGARRE</b>
<b>5</b>	<b>2</b>

<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<b>4</b>	<b>MEDIO</b>

<b>INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANALISIS</b>	<b>NECESARIO</b>
--	------------------



### 8.3 RESULTADOS EVALUACIÓN ERGONOMICA POR LA METODOLOGÍA GINSHT

#### 8.3.1. FICHA 1A DATOS DE LA MANIPULACION

1. PESO REAL DE LA CARGA: 22 kg
2. DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

**Figura 16 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación:**

*13 kg*



El peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación es de 13 Kg. (Fuente: Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas del instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España, 2009)

**Tabla 5 Desplazamiento vertical: 0.84**

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
Más de 175 cm	0

El factor de Corrección en función del desplazamiento vertical en el puesto de trabajo es de 0,84 (Fuente: Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas del instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España. 2009)

**Figura 17 Giro del tronco: : 0.8**

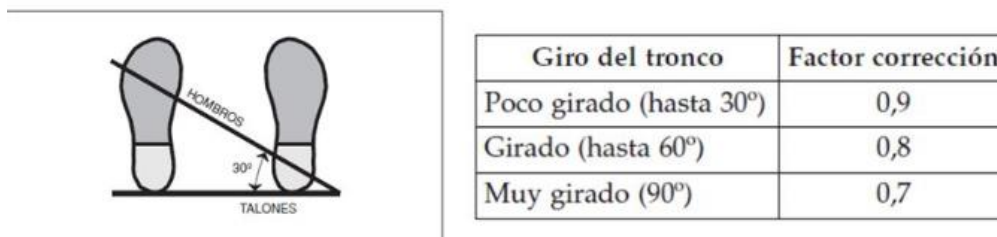


Figura 17. El factor de Corrección en función del giro del tronco en el lugar de trabajo es el Giro, con un factor de corrección de 0,8. (Fuente: Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas del instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España. 2009)

**Figura 18 Tipo de agarre: 1**




		Factor corrección
Agarre bueno		1
Agarre regular		0,95
Agarre malo		0,9

Figura 18 Factor de Corrección en función del tipo de agarre, en este caso el tipo de agarre que es Bueno en los trabajadores Auxiliares de bodega requiere un factor de corrección 1 (Fuente: Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España. 2009)

**Tabla 6 Frecuencia de manipulación: 0.75**

Frecuencia de Manipulación	Duración de la Manipulación (horas/día)		
	D.M. < 1	1 < D.M. < 2	2 < D.M. < 8
Factor corrección			
1 vez / 5 min	1,00	0,95	0,85
1 vez / min	0,94	0,88	0,75
4 veces / min	0,84	0,72	0,45
9 veces / min	0,52	0,30	0,00
12 veces / min	0,37	0,00	0,00
>15 veces / min	0,00	0,00	0,00

De acuerdo al factor de Corrección en función de la frecuencia de manipulación es de 0,75, pues la exposición es mayor de 2 horas, pero menor de 8. (Fuente: Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas del instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España. 2009)

3. PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE: 2000 Kg aprox.
4. DISTANCIA DE TRANSPORTE: Más de 10 metros.

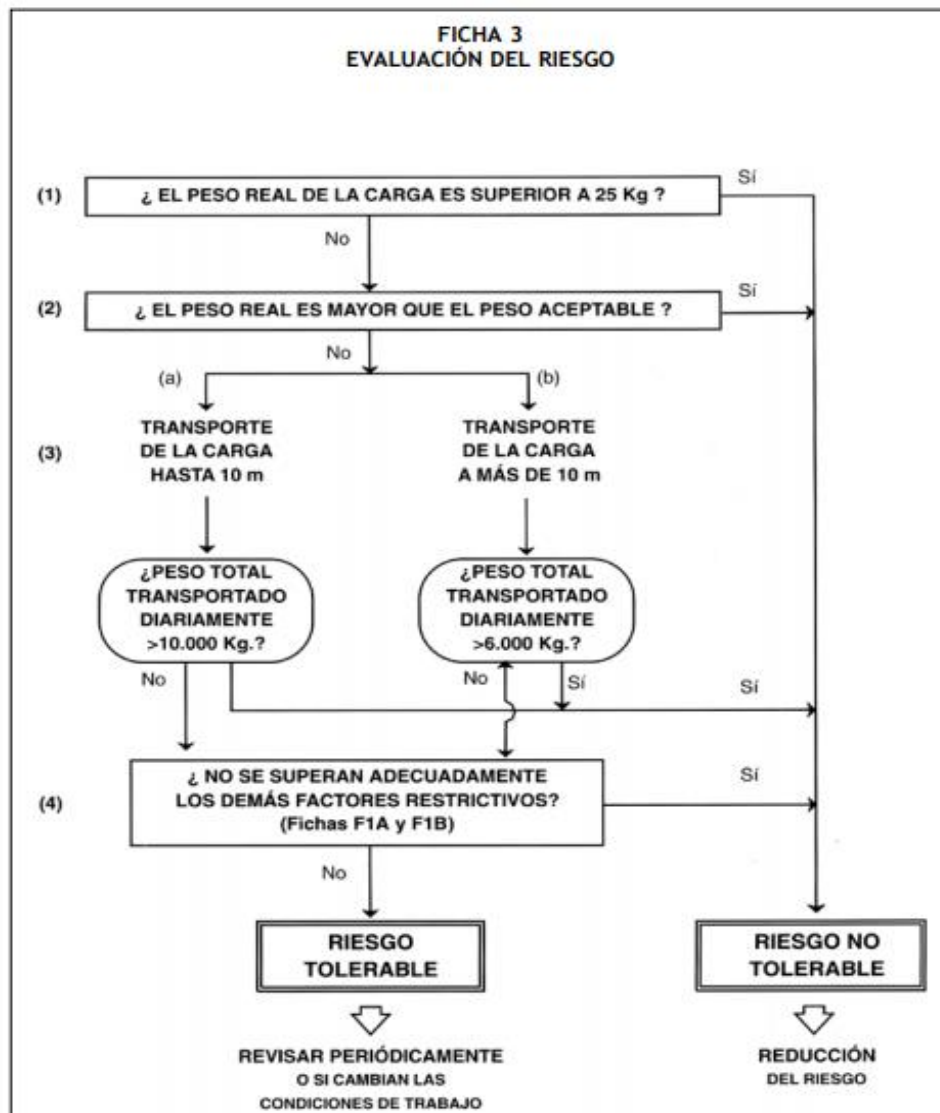
### 8.3.2. FICHA 2. CALCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO ACEPTABLE	PESO TEORICO	F.C. DESPLAZAMIENTO VERTICAL	F.C. GIRO TRONCO	F.C. AGARRE	F.C. FRECUENCIA
6,5 Kg	13	0,84	0,8	1	0,75

### 8.3.3. FICHA 3

Figura 19 Evaluación del Riesgo no tolerable.

(Fuente: Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas del instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España. 2009)



## **9 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **9.1 CUESTIONARIO NORDICO DE KUORINKA**

Los resultados de la pregunta 1 muestra que el 44.8% de los auxiliares de bodega nunca ha presentado molestias en las partes del cuerpo relacionadas con desordenes musculo-esqueléticos (DME), y del 55.2% que afirmo haber presentado molestias, el 37.9% refirió que eran en la zona dorso-lumbar, y de acuerdo a la pregunta 11, el 70% indico que eran ocasionadas por el trabajo.

Las molestias en el cuello tuvieron un 10.3% pero fueron referidas por estrés y se requeriría realizar un estudio futuro para determinar si sus causas son factores individuales o asociadas al trabajo. Las demás partes del cuerpo obtuvieron porcentajes inferiores al 10% y según lo referido por los trabajadores corresponde a antecedentes ó condiciones de salud individuales no originadas por el trabajo, pero que lógicamente este si puede agudizar su estado.

De la población que manifiesta que ha presentado dolor, es decir el 55.2% de la población total (16 trabajadores), se puede observar que el 43.8 % presenta dolor de manera ocasional y solamente el 25.1% manifiesta presentar dolor hace 2 años o hace 5 años, es decir 4 personas presentan dolor hace más de dos años, y coinciden con los casos de condiciones individuales. Y en ningún caso han requerido cambiar de puesto de trabajo (pregunta 4 y 7). Lo cual resulta un indicador bueno para la empresa porque indica que las molestias no son limitantes para las labores diarias del trabajador y al ser ocasionales no demuestran una lesión grave o permanente.

Del personal que manifestó que ha presentado molestias, el 62% (10 trabajadores) reconoce que ha tenido molestias en los últimos 12 meses y de estos en el 70% de los casos refieren haber tenido molestias entre 1 a 7 días, con episodios de dolor que duran entre 1 a 7 días, lo que indica que la frecuencia de la molestia ha sido una vez al año. Solo un trabajador, el 20%, ha tenido la molestia siempre y por ende la duración del episodio fue indicada como mayor a un mes.

A pesar de los síntomas manifestados por el personal, estas molestias no han impedido a la totalidad de la población cumplir con las labores de su trabajo como Auxiliares de Bodega; sin embargo, el 70 % de la población ha necesitado y recibido tratamiento a causa de estas molestias, en la mayoría de los casos automedicado.

Frente al nivel de dolor que experimentan los trabajadores el 80 % del personal que sufre dolor manifiesta que en una escala donde 0 es sin dolor y 5 son molestias muy fuertes, su nivel de dolor se encuentra ubicado entre 3 y 4, lo cual se podría asumir como un nivel de dolor medio a alto.

Respecto a la percepción de los trabajadores frente a las posibles causas de las molestias, el 70 % de los trabajadores las asocia al trabajo y las posturas, el 20 % las asocia con antecedentes y el 10 % a otros tipos de causas.

De manera general, se puede ver que alrededor del 50 % de los Auxiliares de Bodega presentan sintomatología asociada a molestias osteomusculares, sin embargo no es posible tomar únicamente el desarrollo del cuestionario Nórdico de Kuorinka como punto de partida, ni mucho menos sería responsable asociar esta sintomatología a la labor desarrollada sin tener en cuenta otros factores y estudios mucho más rigurosos frente a los riesgos presentes; pese a lo anterior si es posible tomar estos resultados como punto de alerta de manera que se logre establecer medidas de seguimiento e intervención de forma que esta sintomatología se mantenga bajo control.

## **9.2 EVALUACIÓN ERGONOMICA – METODO REBA.**

En la evaluación ergonómica realizada mediante el método REBA se tomaron registros fotográficos de las actividades más comunes realizadas por los auxiliares de Bodega dentro de su rol laboral, con la finalidad de medir los ángulos a los cuales se exponen las partes del cuerpo y que podrían llegar a generar mayor nivel de afectación a causa de esta exposición.

Los ángulos son medidos y se les asigna un valor determinado dependiendo de la guía de aplicación del método; este valor maneja diferentes escalas para para cada parte del cuerpo

analizada, sin embargo entre menor sea el numero obtenido, menor es el nivel de riesgo, por el contrario si el numero obtenido es mayor se presenta un mayor nivel de riesgo. A continuación se muestra una tabla con los datos consolidados para cada función frente al valor obtenido para cada parte del cuerpo:

**Tabla 7 Consolidado Datos Valores Ángulos Obtenidos Guía Aplicación REBA**

<b>FUNCIONES</b>	<b>TRONC O</b>	<b>CUELL O</b>	<b>PIERNA S</b>	<b>BRAZOS</b>	<b>ANTEBRA ZOS</b>	<b>MUÑEC AS</b>
CARGUE, ESTIBADO Y DESCARGUE DE PRODUCTO	2	1	1	4	2	1
	2	2	1	4	1	2
RECEPCIÓN Y ALMACENAMIE NTO	3	1	1	2	1	1
ALISTAMIENTO DE PEDIDOS	3	1	1	2	2	2
	4	2	1	3	2	2
	1	2	1	2	2	2
	3	2	1	3	2	1
	1	1	1	4	2	1
	2	2	1	4	2	2
CARGUE Y DESPACHO DE VEHICULOS	2	1	2	2	1	2
	2	1	1	3	2	2
DESCARGUE Y ENTREGA DE PEDIDOS	3	2	1	1	2	1
	4	2	1	1	1	2
<b>PROMEDIO DEL VALOR OBTENIDO</b>	2,46	1,54	1,08	2,69	1,69	1,62
<b>VALOR MÁXIMO OBTENIDO</b>	4	2	2	4	2	2

<b>NÚMERO DE VECES DEL MAXIMO VALOR</b>	2	7	1	4	9	8
<b>% NÚMERO VECES DEL MÁXIMO VALOR</b>	15%	54%	8%	31%	69%	62%

Tal como se puede evidenciar, las partes más afectadas son los brazos, con un valor promedio de 2.69, el tronco con un valor promedio de 2.46 y los antebrazos con un valor promedio de 1.69; es decir que al revisar las fotografías, los ángulos que requieren un mayor esfuerzo o implican mayor apertura frente a posiciones ergonómicas son los generados por el movimiento de los brazos, el tronco y los antebrazos, es decir que se presenta mayor sobreesfuerzo en los miembros superiores a causa del levantamiento de cargas durante las operaciones definidas para el rol de Auxiliar de Bodega.

Así mismo, tanto para los brazos como para el tronco el valor más alto alcanzado es de 4, siendo este un valor de referencia alto para estas partes del cuerpo y para el caso puntual de los brazos el 31 % de las posiciones evaluadas genera que este valor llegue a este nivel de riesgo.

Para el caso particular de los antebrazos, las muñecas y el cuello, pese a que no se obtienen valores por encima de 2, estos valores presentan altas frecuencias de repetición en las posiciones evaluadas, en el caso de los antebrazos este valor representa el 69% de repeticiones, para el caso de las muñecas este valor se encuentra alrededor del 62 % de repetición y para el caso del cuello este valor representa el 54 % en la frecuencia de repetición; lo cual es importante considerar en el momento de definir las acciones a implementar, ya que los ángulos generados no representan posturas forzadas pero si las frecuencias de repetición son muy altas durante toda la jornada laboral, podrían llegar a generar afectaciones y dolencias en el personal.

La parte del cuerpo que observa el menor grado de esfuerzo o afectación a causa de los ángulos generados son las piernas, en las cuales durante la evaluación ergonómica aplicada se presentan valores muy bajos, el valor máximo obtenido es de 2 y únicamente se presenta en una de las posiciones estudiadas, representando un 8 % en frecuencia de repetición.



Respecto a las funciones realizadas por los Auxiliares de Bodega, realmente no se puede inferir que durante una u otra función se genere un mayor esfuerzo, ya que en general durante todas las funciones realizadas se requiere de movimientos repetitivos, manipulación de cargas y variación en las posturas; incluso frente a este punto es importante considerar que para cada función no se evaluó el mismo número de posiciones, por lo cual la comparación no sería objetiva.

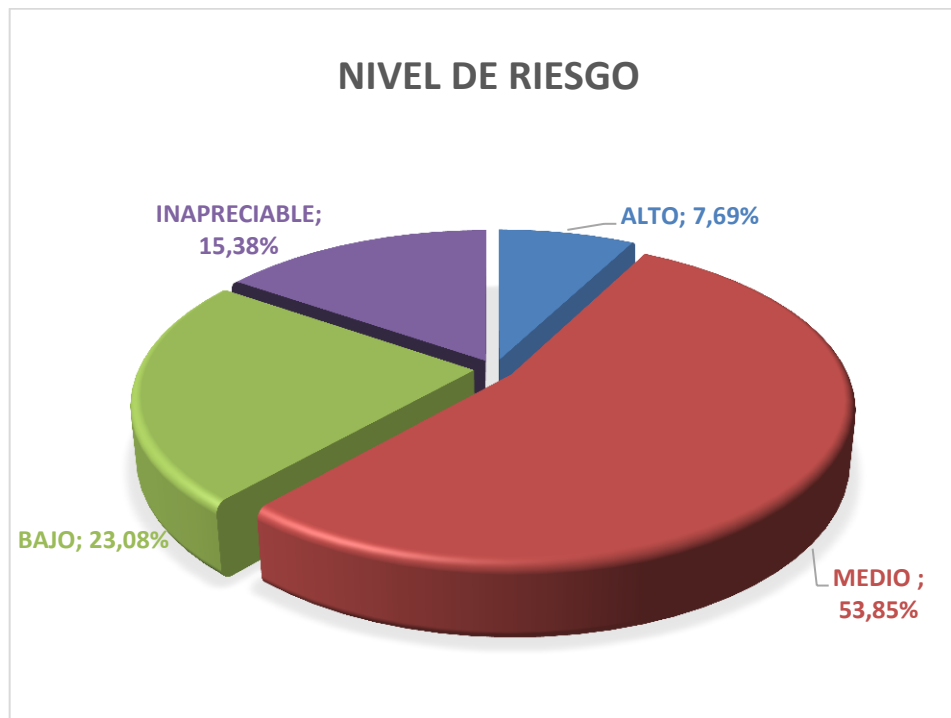
Como segundo paso del Método REBA, los valores obtenidos son agrupados para poder establecer un valor correspondiente para el nivel de fuerza y el nivel de agarre y con estos datos se define la puntuación final, el nivel del riesgo y el tipo de intervención y posterior análisis. A continuación se muestra tabla con los datos consolidados de las posiciones evaluadas:

**Tabla 8 Consolidado Datos Nivel de Riesgo – Tipo de Intervención - Guía Aplicación REBA**

<b>FUNCIONES</b>	<b>FUERZA</b>	<b>AGARR E</b>	<b>PUNTUACI ÓN FINAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>INTERVENC IÓN Y POSTERIOR ANÁLISIS</b>
CARGUE, ESTIBADO Y DESCARGUE DE PRODUCTO	2	5	4	MEDIO	NECESARIO
	3	5	4	MEDIO	NECESARIO
RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	2	1	1	INAPRECIAB LE	NO NECESARIO
ALISTAMIENTO DE PEDIDOS	2	3	2	BAJO	PUEDE SER NECESARIO
	5	5	6	MEDIO	NECESARIO
	1	3	1	INAPRECIAB LE	NO NECESARIO
	4	4	4	MEDIO	NECESARIO

	1	5	3	BAJO	PUEDE SER NECESARIO
	5	6	7	ALTO	NECESARIO PRONTO
CARGUE Y DESPACHO DE VEHICULOS	3	2	3	BAJO	PUEDE SER NECESARIO
	2	5	4	MEDIO	NECESARIO
DESCARGUE Y ENTREGA DE PEDIDOS	4	2	4	MEDIO	NECESARIO
	5	2	4	MEDIO	NECESARIO

**Figura 20 Gráfico de Nivel de Riesgo obtenido por el Método REBA**



El 7.69% de las posiciones analizadas se encuentran en riesgo alto, el 53.83% en riesgo medio, el 23.08% en riesgo bajo y el 15.38% en riesgo inapreciable.

Frente a estos datos se puede evidenciar que solo una posición realizada durante el proceso de alistamiento de pedidos representa un riesgo alto 7.69% e implica una intervención necesaria de manera pronta, el 53.8 % de posiciones evidencian un riesgo medio con necesidad de intervención, el 23 % de posiciones evaluadas representan un riesgo bajo en el cual puede ser necesaria la intervención y un 15.38 % representa un riesgo inapreciable el cual no requiere de intervención, tal como se muestra a continuación:

Tal como se mencionó anteriormente no es posible inferir que durante una u otra función se genere un mayor esfuerzo, ya que en general durante la mayor parte de las funciones realizadas se presenta un nivel de riesgo medio; únicamente para la función de recepción y almacenamiento se evidencia riesgo inapreciable, el cual no requiere ningún tipo de intervención; sin embargo durante esta función solo se evaluó una posición.

### **9.3 EVALUACIÓN ERGONOMICA POR LA METODOLOGIA GINSHT**

El peso aceptable se calculó a través de la FICHA 1A DATOS DE LA MANIPULACION, donde se encontró que la de acuerdo a la zona de manipulación (Figura 13) el peso teórico recomendado es de 13 kg, pues los auxiliares de bodega manipulan la carga a todas las alturas del cuerpo y pegado a este (sin extensión de brazos), siendo la más crítica a la altura de la cabeza (figura 13). Cabe aclarar que pueden existir movimientos que involucren la manipulación de la carga a la altura de los hombros con brazos extendidos, pero son casos puntuales, por lo cual no se tuvo en cuenta.

El factor de desplazamiento vertical, hace referencia al desplazamiento de la carga desde el lugar del cual se levanta, en este caso es desde el piso hasta la altura de la cabeza, y teniendo en cuenta que el promedio de estatura de los auxiliares de bodega es inferior a 1.75 metros, se determinó un factor de 0.84 para hasta 175 cm de desplazamiento. El giro del tronco no se presenta en todas las posiciones, sin embargo, en aquellas donde se presenta se observa un giro de hasta 60° que representa un factor de corrección del 0.8.

Para el factor de agarre, se obtuvo 1, pues se considera bueno, la canastilla de plástico resistente permite un agarre firme y seguro, no se resbala ni deforma. La frecuencia de manipulación es de una vez por minuto de forma continua durante 6 horas de la jornada laboral para el personal que sale a ruta logística, se calcula que las dos horas restantes van sentados en el vehículo; y para el personal de empaque permanente en bodega (turno B: tarde) la exposición es por las 8 horas continuas de la jornada. Obteniéndose así un factor de corrección del 0.75.

Adicional la Ficha 1 A indaga sobre el peso total transportado diariamente, que fue calculado el 2000 kg aproximadamente de acuerdo al dato del volumen de despacho suministrado por la empresa dividido en el número e auxiliares de bodega. Y la distancia de transporte fue de más de 10 metros.

Finalmente, el método calcula el peso aceptable multiplicando el peso real por los factores anteriormente calculados, obteniéndose un resultado de 6.5 Kg.

## **10 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Las principales causas de morbilidad en los trabajadores, según el fondo de riesgos laborales hacen referencia a túnel carpiano, dolor lumbar, la sordera neurosensorial, síndrome de manguito rotador, la epicondilitis y la tenosinovitis de Quervain; enfermedades inmersas dentro de los riesgos biomecánicos debido a movimientos repetitivos. En este estudio se evidenció que los factores de riesgo ergonómico que pueden afectar la salud de los auxiliares de bodega de la empresa Comervipc, hacen referencia a dolores dorso lumbares y miembros superiores, asociados a sus funciones, debido al constante levantamiento de cargas, posturas forzadas y los movimientos repetitivos de los miembros superiores, generando unos niveles de riesgo medio alto, con dolores aparentes en tiempos no muy cortos, lo que no genera mayor exigencia en cuanto a la reubicación en puesto de trabajo, sin embargo se requiere mayor intervención para la mitigación y disminución de las dolencias de los trabajadores.

La aplicación del cuestionario Nordico de Kuorinka a los 29 Auxiliares de Bodega permitió identificar algunos síntomas iniciales de alerta de molestias a nivel osteomuscular en la zona dorso lumbar, que podrían convertirse con el tiempo en enfermedades laborales y por consiguiente la Alta Dirección de la compañía deben hacer seguimiento e implementar medidas de intervención para eliminar o controlar este riesgo para proteger la salud de sus trabajadores, disminuir las pérdidas por incapacidades y por baja productividad en caso de presentarse un trabajador con enfermedad laboral con restricción médica o incapacidad permanente.

Los dolores lumbares esta correlacionados con la manipulación manual de cargas, de acuerdo a NIOSH (1997) existe evidencia de la relación entre factores de riesgo ocupacional de trabajo físico pesado, levantamiento de cargas y posturas forzadas, movimiento de flexión y rotación del tronco y la aparición de dolor lumbar, todos presentes en las actividades de los auxiliares de bodega. En coherencia con los resultados del método GINSHT, donde se obtuvo un peso aceptable para la carga de 6.5 kg, inferior al peso real de 22 kg, se está excediendo el peso aceptable en un 70%, por lo cual se considera que existe un Riesgo No Tolerable y en consecuencia se requiere de una

intervención para controlarlo. Este resultado se compara con el obtenido por Casal (2013) que encontró que el peso aceptable para la manipulación sacos de azúcar para la preparación de jarabes para gaseosas era de 9.3 kg muy alejado del peso real de los sacos de 50 kg, al igual que Sampayo et, al (2008) donde el peso real de los bultos de alimentos en la plaza de Neiva es de 50 kg y la carga ideal de descargue es de 14 kg. Hay que considerara que la normativa colombiana permite una manipulación de hasta 25 kg para hombres, Resolución 2400 de 1979, sin embargo, en esta no contempla los factores de corrección que analiza el método español.

Por otra parte, el método REBA determinó un riesgo de carga postural alto y medio para el 61.5% de las posiciones analizadas, por los ángulos del tronco y brazos sumado a fuerza requerida y el tipo de agarre de la carga.

## 11 CONCLUSIONES

- El 55% de la población de Auxiliares de Bodega de la empresa Comervipc SAS presenta algún tipo de sintomatología osteo – muscular de acuerdo a los resultados reportados por los trabajadores durante el desarrollo del Cuestionario Nórdico de Kuorinka, siendo en el 37.9% de los casos a nivel dorso – lumbar y en el 70 % fueron asociados al desarrollo de sus funciones como auxiliares de bodega, sin embargo estas nunca les han impedido cumplir con su trabajo o ser cambiados de puesto de trabajo.
- A través del método REBA se puede evidenciar que las partes del cuerpo más afectadas durante las posiciones y movimientos propios para la ejecución de las funciones de los Auxiliares de Bodega son los brazos y el tronco, representando un mayor nivel de esfuerzo en los miembros superiores a causa de las actividades de manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Así mismo, la parte del cuerpo que menor afectación o nivel de riesgo presenta son las piernas, debido a que con las mismas no se requieren sobreesfuerzos o posturas forzadas.
- Durante la función de Alistamiento de Pedidos, una de las posiciones evaluadas representa un riesgo alto que requiere intervención prontamente, representando el 7.69 %.
- El 53.85 de las posiciones evaluadas presentan un nivel de riesgo medio, para lo cual es necesario establecer un plan de intervención.
- El método GINSHT arrojó un peso aceptable de 6.5 kg que no es ni la mitad del peso real, 22 kg, lo que indica un nivel de riesgo alto que requiere el rediseño de la carga y de la tarea, para prevenir enfermedades laborales osteomusculares lumbares.
- Las dos metodologías utilizadas concuerdan los resultados del Cuestionario Nordico, pues las molestias dorso lumbares, son un indicador de alerta de la exposición que tienen los auxiliares de bodega al riesgo alto por la manipulación manual de cargas y riesgo medio por los movimientos y posturas forzadas.
- El periodo de tiempo del desarrollo del proyecto fue muy limitado por lo que no fue posible desarrollar un programa de intervención frente al riesgo ergonómico encontrado a través de las metodologías utilizadas, sin embargo se logró presentar

una propuesta a la Alta Dirección de la organización en la cual se sugerían planes de acción encaminados a disminuir el riesgo ergonómico.



## 12 RECOMENDACIONES

- Solicitar en los próximos exámenes periódicos del personal el seguimiento osteomuscular, dar a conocer a la IPS encargada de los próximos exámenes médicos periódicos a realizar los resultados del cuestionario Nordico de Kuorinka, con el fin de que se pueda tener una alerta sintomatológica y cruzarlo con la evaluación médica osteomuscular, para que se pueda dar inicio o continuidad a los tratamientos médicos necesarios en los casos que apliquen e implementar las recomendaciones necesarias para no empeorar la sintomatología de los trabajadores.
- Frente a las 4 personas que manifiestan presentar dolor hace más de dos años, es importante poder revisar de manera puntual la sintomatología, si están en algún tratamiento médico, e incluso si cuentan con algún tipo de restricción para la labor que desarrollan.
- Implementar el programa de Vigilancia Epidemiológica, que permita monitorear el estado de salud de los auxiliares de bodega, y determinar el impacto de las molestias osteomusculares. Aquí se debe incluir el análisis de las ausentismos por incapacidades, cantidad, frecuencia, causa de los últimos 5 años.
- Implementar un programa de calistenia y pausas activas, en el cual se pueda brindar a los trabajadores un espacio de tiempo que permita a los músculos tener un periodo de calentamiento, reposo y estiramiento de forma que no se presenten sobreesfuerzos, evitar calambres durante la jornada.
- Validar la viabilidad operativa y económica de rediseño de la carga teniendo en cuenta el peso aceptable. Lo cual implicaría que se requerirían canastillas de menor capacidad o usar más canastillas para distribuir el peso.
- Validar la viabilidad técnica y económica del uso de herramientas automatizadas de sujeción y transporte de productos, de forma que se puedan movilizar los mismos sin generar ningún tipo de riesgo en el personal Auxiliar de Bodega.

- Implementar protocolos de manejo seguro de cargas, de forma que los auxiliares de bodega no realicen sobreesfuerzos ni malas posiciones durante las actividades propias de su rol, y engranarlos con el programas de capacitación y prevención.
- Realizar un análisis que permita reubicar las materias primas y los equipos en las instalaciones, de forma que los flujos del personal disminuyan y por ende el nivel de sobreesfuerzo.
- Gestionar dentro de la dotación de EPP, el cinturón ergonómico para reducir la fuerza en el área dorsal y mantener alineada la espalda.

## **13 ANEXOS**

### **ANEXO 1. ENTREVISTAS CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA**

El siguiente es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico.

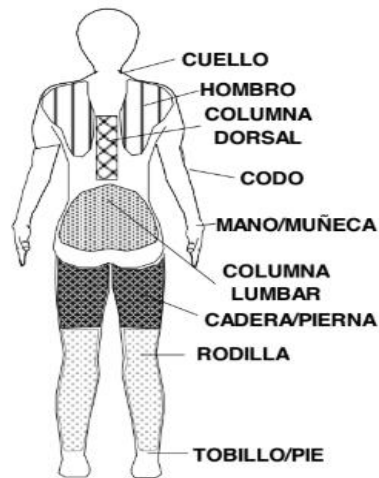
Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz.

Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto-administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por si sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista.

El cuestionario a usar es el llamado Cuestionario Nórdico de Kuorinka<sup>1</sup>. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que – con frecuencia – se detectan en diferentes actividades económicas.

La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado aceptable. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios.

### Cuestionario Nórdico



Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.

Muchas veces no se va al Médico o al Policlínico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas.

En el dibujo se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario. Los límites entre las distintas partes no están claramente definidos y, no es problema porque se superponen.

Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo.

Los objetivos que se buscan son dos:

- Mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas, y
- Mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos.

Le solicitamos responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. Ha tenido molestias en ?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Izdo <input type="checkbox"/> Dcho <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/> no	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Izdo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dcho <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos <input type="checkbox"/> no

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días
	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos
	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora
	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas
	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días
	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas
	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 día	0 día	0 día	0 día	0 día
	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días
	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas
	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4
	5	5	5	5	5

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.



## ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted ha sido invitado a participar en la investigación “**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FRENTE A LOS FACTORES DE RIESGO ERGONOMICO QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO LABORAL DE LOS AUXILIARES DE BODEGA DE LA EMPRESA COMERVIPC COMPANY S.A.S**” que tiene como objetivo Desarrollar un programa de intervención frente a los factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de los Auxiliares de Bodega de la empresa COMERVIPC COMPANY S.A.S, con el fin de contribuir a la construcción del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa. La presente investigación cuenta con el apoyo de los co investigadores Laura Moreno, Jeimmy Valderrama y Maribell Rendón y la investigadora principal Luisa Fernanda Gaitán Ávila - lgaitana@ecci.edu.co.

La investigación no representa ningún riesgo adicional, su participación consistirá en contentar de la manera más sincera y honesta una cuestionario sobre su estado de salud y permitir ser fotografiado y grabado durante sus actividades laborales rutinarias, por último le recuerdo que el manejo de los datos será confidencial su uso será netamente académico y para el manejo interno de la empresa Comervipc Company S.A.S, así mismo usted podrá retirarse en el momento que usted lo desee.

---

Nombre:

Documento identidad:

### ANEXO 3. CARTA CONSULTORIA

#### CERTIFICACIÓN DE REALIZACIÓN DE CONSULTORÍA CIENTÍFICO TÉCNICA

**EL SUSCRITO  
NEVARDO PINILLA RINCON  
C.C. No. 19353429  
EN CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL  
COMERVIPC COMPANY S.A.S**

#### CERTIFICA:

Que \_\_\_\_\_ perteneciente al Grupo de investigación TEIN-  
**ECCI, dirigió y/o asesoro a las(los) investigadores(as)**  
\_\_\_\_\_, C.C.\_\_\_\_\_. perteneciente al Grupo de  
investigación, adscritos a la Universidad ECCI, ha participado en la siguiente  
consultoría científico técnica:

<b>TÍTULO DE CONSULTORIA:</b>	
<b>OBJETO:</b>	.
<b>CONTRATO/CONVENIO No.:</b>	
<b>FECHA DE INICIO:</b>	
<b>FECHA DE TERMINACIÓN:</b>	
<b>CALIDAD DE LA CONSULTORÍA:</b>	
<b>RESULTADO RECIBIDO A SATISFACCIÓN POR:</b>	

La consultoría cuenta con los criterios de calidad solicitados por la empresa y por el departamento administrativo de ciencia tecnología e innovación, agradecemos su colaboración y esperamos contar con su apoyo para próximas actividades.

Esta certificación se firma en la ciudad de Bogotá D:C, a los \_\_ días del mes de \_\_\_ de \_\_\_\_.

Atentamente,

\_\_\_\_\_

## **BIBLIOGRAFÍA.**

(PDF) Ergonomía y normatividad en Colombia: avances y perspectivas. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/304459342\\_Ergonomia\\_y\\_normatividad\\_en\\_Colombia\\_avances\\_y\\_perspectivas](https://www.researchgate.net/publication/304459342_Ergonomia_y_normatividad_en_Colombia_avances_y_perspectivas) [accessed Jul 09 2018].INDUMIL. 2012. Identificación de Requisitos Legales y Otros requisitos, Matriz Legal de Seguridad y Salud Ocupacional, Cod. IM OC OFJ FO 005, Rev. 4.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización. (2008), Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo (NTC 5655), Bogotá, ICONTEC.

Ministerio de la Protección Social, Republica de Colombia. 2007. Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales (I ENCST). ISBN: 978-958-8361-18-5.

Ministerio del Trabajo. 2013. Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales.ISBN: Obra independiente 978-958-59366-1-4.

OTI, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Capitulo 29: Ergonomía, Titulo: Naturaleza y Objetivos de la Ergonomía, William T. Singleton.

Parra Duque, Juan Carlos. 2014. Ergonomía - versión 1.0, curso de Ergonomía, Universidad ECCI.

Asprilla, P. D. (2009). Ergonomía y normatividad en Colombia: avances y perspectivas. Recuperado el 1 de Octubre de 2018, de [https://www.researchgate.net/publication/304459342\\_Ergonomia\\_y\\_normatividad\\_en\\_Colombia\\_avances\\_y\\_perspectivas](https://www.researchgate.net/publication/304459342_Ergonomia_y_normatividad_en_Colombia_avances_y_perspectivas)

C Batalla, J. B. (2015). Ergonomía y Evaluación del riesgo Ergonomico. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.

Cecilia A. Ordóñez, E. G. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 24 - 30.

Cornejo, S. R. (2013). Evaluación ergonomica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintoreria. Peru: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Cuesta, S. A. (2012). Evaluación Ergonomica de Puestos de Trabajo. España: Ediciones Paraninfo.

Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT. Universidad Politecnica de Valencia. Recuperado el 1 de Octubre de 2018, de Ergonautas: [www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php)

Ergonomia. (2014). Ergonomia. Obtenido de [http://www.ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2014/5/18\\_Cuestionario\\_Nordico\\_de\\_Kuorinka.html](http://www.ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2014/5/18_Cuestionario_Nordico_de_Kuorinka.html)

Fernandez Garcia, R. (s.f.). Manual de prevención de Riesgos Laborales para no iniciados.

Fichman, D. (2014). Motivación 360°. Como incrementarla en la vida y en la empresa. Aguilar.

Garcia Molina, C., C, C., & Tortosa, I. (2000). Evaluación de Riesgos Laborales asociados a la Carga Fisica. Valencia, España: Instituto de Biomecanica.

Gonzalez, D. M. (2008). Ergonomía y picosociología (5ta. Edición). España: Editorial FC.

INSHT. (2009). Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de Cargas. Instituto nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo.

Leiros, L. (2009). Historia de la Ergonomía, o de como la ciencia del trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. Revista de Historia de la Psicología - Universidad de Valencia, 33-53.

Lopez, D. (2011). Diseño de úesos de Trabajo. Diapositivas Universidad Nacional Experimental Antonio Jose de Sucre. Dirección de Investigación y Postgrado Ergonomía y Cibernética.

Louhevaara, J. S.-V. (s.f.). Trabajo Muscular. En W. Laurig, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo - Enciclopedia OIT (págs. 29-31). España.

Malchaire, J. (s.f.). Guía Clasificación de Metodos de evaluación y/o prevención de los riesgos por trastornos musculo esqueléticos. En J. Malchaire, Guía Clasificación de Metodos de evaluación y/o prevención de los riesgos por trastornos musculo esqueléticos. Université catholique de Louvain.

Mancera. (2012). Riesgo Ergonomico. En Mancera, Ergonomía, Seguridad e Higiene Industrial (pág. Cap 15). Alfaomega Grupo Editor.

Molina, J. (2013). Ergonomía ocupacional. En M. Jose, El Medico de la Industria - Ocupación y trabajo. Primera Parte (págs. 20 - 29). Latacunga: Centro de Investigación Médica de enfermedades Profesionales.

Montalvo, J. C. (2015). Inteligencia Emocional para el liderazgo. Bloomington: Palibrio.

Olivares, M. M. (2013). El poder de la Motivación : Vivir inspirado en tiempos de cambio. Ebook Amazon.

Pensiones, S. d. (2010). Guía Técnica para la evaluación del Trabajo pesado. Santiago de Chile.

Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista Electrónica Educare, 15-29.

Precht, C. S. (2013). Me nombraron Jefe ¿Que hago? Aguilar.

RAE. (2018). Diccionario de la Real Lengua Española. España: Real Academia Española.

RD 487, R. (1997). Real Decreto 487. España.

Rojas, V. M. (2011). Metodología de la Investigación. Bogotá.

Ruiz, L. R. (1998). INSHT. Guía Técnica de Manipulación de Cargas del INSHT - Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigraci{on. . Recuperado el 28 de Septiembre de 2018, de [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf)

Sandoval, R. C. (2013). Evaluación ergonomica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintoreria. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Santos, D. R. (2015). El papel de la ergonomia en la prevención y evaluación de la carga fisica en un centro hospitalario: Evaluación de las tareas de movilización de pacientes mediante el método MAPO Index. España: Tesis Doctoral UDC Universidad Da Coruña.

Siquiera, D. Q. (2016). Importancia del moviliario ergonomico en la Salud y productividad de los trabajadores. Número 4. Peru: Revista Arte y Diseño - Pontificia Universidad Católica del Perú.

Taylor, R. (1919). Principles of Scientific Management. Nueva York: Harper.

Trabajo, M. d. (2017). Resolución 1111.

Wolfgang Larig, J. V. (s.f.). Ergonomia. En INSHT, Enciclopedia de seguridad y Salud en el Trabajo - Enciclopedia OIT. España.

Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 01-10-2018]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.

Casal Arteaga, Cecilia Cumandá. (2013). Diseño de un programa de prevención y control para mejorar la salud de los trabajadores de preparación de jarabes BOTTLING COMPANY S.A – GBC. (Tesis de Maestría - Universidad de Guayaquil, Ecuador).

León Echeverria, Elsi Veronica. (2016). Implementación de medidas de prevención y control de riesgo ergonómico por levantamiento de pesos y posturas forzadas en la parte operativa de un centro de distribución de alimentos. (Tesis de Maestría en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Escuela Politécnica Nacional de Quito, Ecuador).

Ministerio del Trabajo. Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales, 2013. Colombia. ISBN: Obra independiente 978-958-59366-1-4.

Sampayo Pérez Gloris Edith & Zambrano Medina Katherine. (2008). Riesgos ergonómicos presentes en los estibadores de la plaza de mercado de sur abastos de la ciudad de Neiva. (Tesis de Grado - Universidad Surcolombiana de Neiva – Huila). Recuperado de: <https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Salud-Ocupacional/28.T.G-Gloris-Edith-Sampayo-Perez-Katherine-Zambrano-Medina-2008.pdf>.

Vallejo Romero, Carolina & Rodriguez Castillo, Henry. (2016), Identificación y valoración del riesgo biomecánico presente en el área de operaciones y logística de la empresa COBECA continental en la ciudad de Bogotá. (Fundación Universitaria Agraria de Colombia). Recuperado de: [https://issuu.com/maosabo/docs/monografia\\_final\\_f58fb3c4f81084](https://issuu.com/maosabo/docs/monografia_final_f58fb3c4f81084).

ILO (International Labour Organization). 1967b. Maximum Weight Recommendation (N° 128). Geneva: ILO. [Consulta: 15 jul. 2011].

EUROSTAT. 2010. Health and safety at work in Europe (1999-2007): A statistical portrait. Publications Office of the European Union. Luxembourg. [Consulta: 23 abr. 2012].

ENCT. 2007. VI Encuesta nacional de condiciones de trabajo. INSHT. Madrid. [Consulta: 21 abr. 2012].

EASHW (European Agency for Safety and Health at Work). 2007. Work-related musculoskeletal disorders: Back to work report. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg. [Consulta: 23 abr. 2012].

Aguilar, N. M. (2011). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: análisis desde las ciencias sociales. *cuadernos pedagógicos*, 339-355.

ARL Sura. (s.f.). Metodología ARL sura para la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.

Ergonomia. (2014). Ergonomia. Obtenido de [http://www.ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2014/5/18\\_Cuestionario\\_Nordico\\_de\\_Kuorinka.html](http://www.ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2014/5/18_Cuestionario_Nordico_de_Kuorinka.html)



Rojas, V. M. (2011). Metodología de la Investigación. Bogotá.

Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista Electrónica Educare, 15-29.

Ministerio del Trabajo. Decreto 1477 de 2014. Tabla de Enfermedades Laborales. Colombia.