

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PARA EL CONTROL DE LOS RIESGOS  
BIOMECANICOS EN LA EMPRESA BAPRA S.A.S.

PRESENTADO POR:

ALEJANDRO HERNANDEZ CASTRO

ANGY VIVIANA MARTÍNEZ APONTE

FARIDE SAAB SERRANO

Trabajo investigativo para optar por el título de especialista en Gerencia de la Seguridad  
y Salud en el Trabajo.

Asesor

SERGIO BATISTE ESTELLER

GONZALO YEPES

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD POSGRADOS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

BOGOTA D.C,

FEBRERO, 2019

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PARA EL CONTROL DE LOS RIESGOS  
BIOMECANICOS EN LA EMPRESA BAPRA S.A.S.

PRESENTADO POR:

ALEJANDRO HERNANDEZ CASTRO

ANGY VIVIANA MARTÍNEZ APONTE

FARIDE SAAB SERRANO

Diseño para el trabajo investigativo para optar por el título de especialista en Gerencia de  
la Seguridad y Salud en el Trabajo.

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD POSGRADOS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

BOGOTA D.C,

FEBRERO, 2019

## Tabla de Contenidos

1. Titulo .....	6
2. Problema de Investigación .....	6
2.1. Descripción del Problema.....	6
2.2. Formulación del Problema .....	8
3. Objetivos .....	8
3.1. Objetivo General .....	8
3.2. Objetivos Específicos .....	8
4. Justificación y Delimitación .....	9
4.1. Justificación.....	9
4.2. Delimitación .....	11
4.3. Limitaciones .....	11
5. Marco de Referencia .....	12
5.1. Estado del Arte .....	12
5.2. Marco Teórico .....	19
5.3. Marco Legal.....	26
6. Marco Metodológico .....	29
6.1. Paradigma .....	29
6.2. Desarrollo de Objetivos:.....	29

	4
6.3. Tipo de Investigación .....	44
6.4. Fuentes de información .....	44
<b>6.6.1. Fuentes Primarias.....</b>	<b>44</b>
<b>6.6.2. Fuentes Secundarias.....</b>	<b>45</b>
<b>6.6.3. Fuentes Terciarias. ....</b>	<b>45</b>
7. Resultados .....	45
8. Análisis Financiero.....	52
9. Conclusiones y Recomendaciones .....	53
9.1. Conclusiones.....	53
9.2. Recomendaciones .....	54
10. Referencias Bibliográficas y Cibergrafía. ....	56

### **Tabla de Ilustración**

Figura 1 Fecolda .....	7
Figura 2 Trabajador 1.....	36
Figura 3 Trabajador 2.....	37
Figura 4 Trabajador 3.....	38
Figura 5 Trabajador 4.....	39
Figura 6 Trabajador 5.....	40
Figura 7 Trabajador 6.....	41
Figura 8 Trabajador 7.....	42
Figura 9 Trabajador 8.....	43

Figura 10 Distribución de trabajadores según edad.....	45
Figura 11 Distribución de trabajadores según género.....	46
Figura 12 Peso.....	46
Figura 13 Distribución de trabajadores que presentaron síntomas en el último año por problemas del aparato locomotor.....	47
Figura 14 Alto de la espalda .....	47
Figura 15 Bajo de la espalda.....	48
Figura 16 Caderas y/o muslos.....	48
Figura 17 Rodilla (una o las dos).....	48
Figura 18 Tobillos y/o pies .....	49
Figura 19 Problemas en los 12 últimos meses .....	49
Figura 20¿Ha presentado estos Problemas en los últimos 7 días?.....	50
Figura 21 Promedio de Horas Laboradas.....	50
Figura 22 Aparato Locomotor .....	51
Figura 23 Presupuesto.....	53

## **1. Título**

Estrategias de intervención para el control de los riesgos biomecánicos en la empresa BAPRA S.A.S.

## **2. Problema de Investigación**

### **2.1. Descripción del Problema**

Bapra S.A.S es una empresa dedicada al alquiler y arrendamiento de maquinaria equipo y bienes tangibles, con 6 años de experiencia en el mercado colombiano. Actualmente la compañía cuenta con 16 trabajadores vinculados directamente con contrato a término (indefinido), distribuidos de la siguiente manera:

- 3 gerentes
- 1 director
- 2 empleadas de servicio generales
- 9 trabajadores operativos
- 1 conductor de Bodega

Las causas que generan el problema principal respecto a las lesiones osteomusculares en el sector de la construcción a nivel nacional e internacional es la falta de: conocimiento de los riesgos biomecánicos, de sensibilización dentro de las empresas con relación al autocuidado, la falta de capacitación, la poca conciencia de las personas y las actividades manuales que se deben llevar a cabo.

También se puede detectar en los recorridos que se hacen dentro la empresa que el personal tiene diferentes percepciones en cuanto a los peligros a los que se encuentra expuestos, lo cual los puede afectar de diferentes formas pero sin tener la conciencia necesaria de cómo estos los pueden afectar, pensando que son poco dañinos para su seguridad y salud, lo que genera

exceso de confianza al ejecutar una labor, piensa que con la experiencia tienen control total sobre las tareas que ejecutan y el conocimiento que han adquirido los hacen inmunes de cierta manera a que les ocurra alguna accidente o puedan contraer una enfermedad laboral, lo que los lleva a generar practicas inseguras cuando realizan su trabajo.

La prevención de los riesgos que se presentan dentro de las organizaciones implica una responsabilidad y compromiso desde la alta dirección, accionistas y gerencias encargada, porque son estos los que tienen el poder de tomar las decisiones que pueden impactar las condiciones del ambiente laboral y desde donde se pueden tomar acciones que permitan el cambio y desde su ejemplo se puede involucrar y concientizar a los demás trabajadores. Es por ello, que su compromiso y control es fundamental en la disminución del número de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

El año pasado se presentaron cada día 1.800 de esos accidentes, y si bien la cifra es menor a la reportada en el 2016 en un 6,5 por ciento, el costo en el que incurrieron las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) para atenderlos se elevó un 12,1 por ciento real anual.

Sectores como las actividades inmobiliarias, industria de manufacturas, construcción y comercio continúan aportando las mayores cifras de accidentalidad laboral en el país (59,5 por ciento del total reportado el año pasado). (M, 2018)

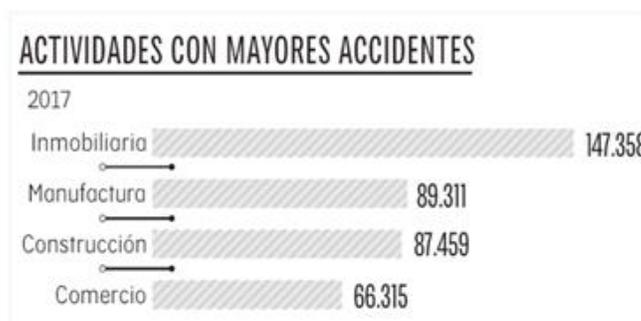


Figura 1 Fecolda

Las enfermedades que más desarrollan los trabajadores colombianos producto de las actividades que desarrollan a diario son patologías osteomusculares y, por ende, son las que más incapacidades generan.

Así, dicen los expertos, son frecuentes las incapacidades relacionadas con el síndrome del túnel carpiano, seguidas por afectaciones del síndrome del manguito rotador, bursitis de hombro, la epicondilitis lateral y media, esta última enfermedad ataca a las personas de entre los 40 y 50 años. La mayoría de estas afectaciones se producen o por exceso de actividades o movimientos constantes inadecuados al realizar un trabajo con estos miembros del cuerpo. (M, 2018)

## **2.2. Formulación del Problema**

¿Cómo prevenir el riesgo biomecánico por manipulación de cargas de los operarios que se realizan el mantenimiento de equipos en la organización Bapra S.A.S.?

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo General**

Elaborar un programa de intervención de riesgo biomecánico para disminuir y controlar los accidentes y enfermedades laborales al manipular cargas realizadas por los operarios de la organización Bapra S.A.S.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Realizar la caracterización sociodemográfica de los Trabajadores de Bapra S.A.S.
- Realizar el diagnóstico de la sintomatología de los Trabajadores de Bapra S.A.S.
- Identificar y evaluar el proceso de levantamiento de cargas que se maneja actualmente por los trabajadores de Bapra S.A.S.

- Proponer un programa de sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención del riesgo biomecánico.

#### **4. Justificación y Delimitación**

##### **4.1. Justificación.**

Los desórdenes musculo esqueléticos (DME) son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores en todo el mundo, con un impacto económico relevante para los empresarios. Las actividades realizadas por los trabajadores de Bapra actualmente, tanto del área administrativa como operativa, implican estar expuesto al riesgo biomecánico en cada una de las labores que ejecutan como los son; la realización de movimientos repetitivos o de alto impacto que se convierten en riesgos potenciales.

La intervención en riesgo biomecánico tiene como objetivo poder garantizar mejores condiciones en los puestos de los trabajadores con el fin de lograr la seguridad y mejorar la salud para los trabajadores, lo anterior se debe que al realizar una intervención en el riesgo se debe generar un proceso sistemático y constante de recolección, análisis e interpretación de la información que permita la identificación de factores de riesgos, favoreciendo su divulgación a tiempo y por ende la planificación y ejecución de controles que garanticen la prevención de enfermedades y accidentes laborales.

De allí la importancia de contar con un programa adecuado que cumplan con los requisitos necesarios que puedan disminuir de manera correcta el riesgo al que están expuestos los trabajadores, ya que esto permite establecer los respectivos controles y garantizar la salud y seguridad de todos, además de cumplir con la normatividad nacional vigente en materia de riesgos laborales. Los trastornos musculo esqueléticos comprenden, según la Organización

Mundial de la Salud (OMS), como los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios.

Esto abarca todo tipo de dolencia desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes.

En Bapra los trastornos musculo esqueléticos se presentan con mayor frecuencia por la manipulación de cargas, por lo que se hace necesario la implementación de un programa que disminuya los casos presentados y mejorar la calidad de vida de los trabajadores y la empresa tenga una mayor productividad en el desarrollo de las actividades y lograr disminuir los costos que se presentan por el ausentismo que se presenta en la actualidad.

Las Estadísticas de la empresa muestra que el número de incapacidades presentadas durante el 2017 y septiembre de 2018 han sido significativas para el numero de empleados que cuenta la empresa como se evidencia a continuación:

<b>Año</b>	<b># Incapacidades</b>	<b># de Días</b>	<b># Empleados</b>
2017	17	53	4
2018	11	43	3

*Tabla 1 Histórico Incapacidades*

La ANDI para el 2018 publico un informe donde se mostro los niveles de ausentismo en Colombia de acuerdo con la información registrada del 2016, mostrando resultado realmente que las empresas deberían preocuparse entre la información mas relevante que se presento el informe se encuentra:

Las causas de ausentismo en las empresas se deben a 76,1% incapacidades por enfermedad general, 19,1% Permisos y licencias y un 4,8% Accidentes y enfermedades laborales. Dejando un promedio 8,8 días de incapacidad por enfermedad general, 1 día por accidentes de trabajo y 2,7 permisos y licencias.

También se analizó por cada 100 trabajadores 66,7 presenta 1 a 2 días 63,3 de 3 a 180 días y 1,5 más de 180 días.

Estas incapacidades les generaban 17,8% de costo sobre la nómina por incapacidades.

Esta encuesta también permitió identificar que diciembre y junio son los meses donde se presenta un mayor % de ausentismo con un 20,7% y 19,8% y que los días lunes se presentaba un 45% de las incapacidades.

#### **4.2. Delimitación**

La empresa Bapra S.A.S se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia) en la Carrera 85k # 46A-45.

Para el desarrollo del programa de intervención del riesgo biomecánico se realizará para los operarios que en la actualidad generan los mantenimientos al momento de realizar la manipulación de cargas, culmina con la creación de un programa que permita generar una cultura de autocuidado para disminuir y prevenir las enfermedades y accidentes laborales que se puedan generar por la manipulación de cargas.

#### **4.3. Limitaciones**

Bapra S.A.S es una empresa del sector de la construcción, este es uno de los sectores económico con un alto índice de accidentalidad, enfermedades laborales existentes, una de las principales limitantes es la cultura de los trabajadores a la hora de desempeñar sus actividades de forma correcta, quiere decir con autocuidado y prevención.

Otra limitación que se puede llegar a encontrar es la falta de apoyo de la alta gerencia para el diseño e implementación del programa ya que piensan que no es necesario aplicarlo.

## 5. Marco de Referencia

### 5.1. Estado del Arte

Los estudios de riesgo biomecánico se han desarrollado por varios años y con diferentes enfoques a continuación se evidencia algunos de estos estudios y que nos sirven de referencia para el trabajo propuesto:

#### *Estudios Nacionales*

Ingrid Tolosa-Guzmán MSc, publico en la revista ciencias de la salud de la universidad del Rosario un artículo sobre: Riesgos biomecánicos asociados al desorden musculoesquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia, este articulo buscaba establecer los factores asociados a él desorden músculo esquelético (DME) contemplando para esto una población de 299 trabajadores de Madrid, la metodología que se utilizó para este estudio fue la aplicación de una encuesta por parte de fisioterapeutas a pacientes que se presentara en un centro de atención ambulatorio, se estableció que más mujeres consulta por enfermedades de DME 75,3% de los encuestados, también se identificaron las enfermedades de este tipo que más se consulta siendo en primer lugar: manguito rotador (27,4%), seguido por el lumbago no especificado (20,1%) y, en tercer lugar, el síndrome del túnel del carpo (19,7%).

Esta investigación ayudo a determinar la asociación de los factores de riesgo biomecánico con el DME por segmento anatómico, pero como se menciona en este no se puede determinar la causa por la que se presenta y se deja estipulado en la investigación que se tenga en cuenta para realizar investigación en puesto de trabajo y poder implementar programas de vigilancia epidemiológica. (Tolosa-Guzmán, 2015).

Para el año 2005 los estudiantes Paola Vernaza Pinzón y Carlos H. Sierra Torres Fisioterapeutas de la universidad del Cauca realizaron un trabajo de dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos, el que tenía como objetivo establecer la frecuencia de las lesiones musculo esqueléticas y como pueden estar relacionados con factores de riesgo biomecánico.

Para esto hicieron una investigación de observación durante un periodo de un año julio de 2002 a junio de 2003 a 145 trabajadores de la universidad del Cauca, y recolectaron la información a través de un formato de análisis del puesto de trabajo y un cuestionario de sintomatología musculo esquelética. El estudio permitió identificar que las lesiones estaban asociadas a la postura, fuerza y movimientos que realizaban las personas al desempeñar el cargo.

Los resultados más significativos del estudio fue que el 57% de los trabajadores presentaban algún tipo de dolor de DME, y los síntomas estaban situada a nivel de la espalda y el cuello. Con los resultados obtenidos en la investigación se determinó la necesidad de implementar un programa de vigilancia epidemiológica enfocado a la prevención de riesgo biomecánico para lograr reducir las incapacidades, aumentar la productividad y disminución en costos de compensación a trabajadores. (Pinzon & Sierra-Torres, 2005).

#### *Estudios Internacionales*

María Montiel, Jesús Romero, Adonias Lubo Palma, Ana Luisa Quevedo, Liliana Rojas, Betulio Chacin, Charles Sanabria estudiantes de la universidad de Zulia, de la facultad de medicina para el año 2006 generaron un estudio de valoración de carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmecánica, donde buscaban se aplicó un procedimiento para medir los riesgos posturales y definir los valores básicos en los puestos de trabajo para que se pudieran relacionar en el futuro con desordenes músculo esqueléticos de los

trabajadores, se utilizó el método REBA que es una **rápida evaluación de cuerpo entero**, con esto se quería medir la sobrecarga postural de los trabajadores y una evaluación cualitativa de los riesgos a los que estaban expuestos los trabajadores, y de acuerdo a los resultados buscaban mejorar las condiciones de salud, higiene y seguridad de los trabajadores.

Como resultado del método REBA se estableció que las posturas inadecuadas generan que se presente un mayor riesgo de desórdenes musculoesqueléticos y que esto se presenta en el 90.7% de las actividades que se realizan por carga manual, también se identificó que estos índices no van atados a la edad de la persona, ni la antigüedad en la compañía. (Montiel, 2006)

Eliana del Valle Rodríguez Márquez y Manero Alfert, Rogelio realizaron un estudio de investigación sobre: “la evaluación integral del nivel de riesgo músculo esquelético en diferentes actividades laborales” se evaluó 31 puestos de trabajo de empresas manufactureras con el fin de estudiar las condiciones de los puestos de trabajo y determinar si un modelo de evaluación ergonómica puede estimar el nivel de riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

El estudio se realizó bajo la metodología REBA y MODSI, se filmó al personal durante tres momentos de la jornada a las personas (mañana, medio día y tardes) luego se les pidió a los trabajadores indicar la percepción del esfuerzo a través de la Escala de Borg, con los datos obtenidos se combinan los factores de riesgo de naturaleza psicosocial indicados por el MODSI para obtener un puntaje integrado del nivel de riesgo a L.M.E. Luego se realizó un análisis estadístico para identificar diferencias significativas entre los resultados arrojados por los dos instrumentos (REBA y MODSI). Al final con los resultados obtenidos se pudo establecer que la postura es el principal riesgo biomecánico al que están expuestos los trabajadores, y que una de las causas es que los puestos de trabajo no cuentan con el diseño ergonómico necesario para

realizar la labor, como también que las personas no tienen educación de higiene en posturas que también generan los tipos de LME.

Se identificó que las zonas del cuerpo más afectadas es el tronco, hombros y cuello, tiene presencia en trabajos que requieren carga manual, para esta investigación no se generaron recomendaciones para las empresas o trabajadores que participaron. (Eliana del Valle Rodríguez Márquez y Manero Alfert, 2008).

Mervyn Márquez Gómez y Miguel Márquez Robledo escribieron de los factores de riesgo biomecánicos y psicosociales en la industria venezolana de la carne, esta investigación estuvo enfocada en un método descriptivo, fundado en la observación directa, encuesta y análisis de videos, la aplicación de metodologías sobre 71 tareas, este estudio tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo que se asocian a las condiciones medicas que se presentan en la industria de carne. Se menciona tres grupos de factores que se asocian al aumento de los trastornos musculo esquelético: biomecánicos o físico, factores organizativos y los psicosociales y los individuales.

Dentro de estudio se manejó los protocolos de investigación establecidos en la Declaración de Helsinki. Se empleo un método de evaluación para cada tipo de factor: la sobrecarga postural con el método RULA, la repetitividad de movimientos a través del método Check List OCRA, el levantamiento de cargas la ecuación revisada de NIOSH, el empuje y arrastre de cargas con el método ERGO IBV y, finalmente, los factores psicosociales de acuerdo a la versión corta del ISTAS21 (CoPsoQ).

La evaluación arroja que las tareas de sobrecarga, repetitividad de los movimientos, levantamiento de cargas, empuje y arrastre de cargas pesadas son las que presentan los riesgos biomecánicos para las personas expuestas, y se habla sobre la necesidad de efectuar acciones de

mejora, para disminuir los riesgos de trastornos musculoesqueléticos, también se habla sobre la necesidad que el transporte de cargas sean de manera automática para mejorar las posturas y disminuir las cargas que se deben realizar.

Por último, la investigación es un estudio que permite el desarrollo, análisis e implementación de estrategias para la industria y generar planes de intervención para disminuir los riesgos de TME. (Márquez Gómez, 2015).

“Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) 2009-2010” este fue el estudio realizado por los estudiantes Claudio Muñoz Poblete, Jairo Vanegas López y Nella Marchetti Pareto estudiantes de la Universidad de la Frontera de Chile, quienes buscaban determinar la influencia de la exposición a factores de riesgo ergonómico durante la jornada laboral sobre la presencia de dolor musculoesquelético en la columna vertebral, esto con base a los resultados de la encuesta nacional de Chile (ENETS).

Para realizar el análisis se utilizó las variables contenidas en la ENETS que cuenta con un total de 7.392.170 trabajadores a nivel nacional y se tomó una muestra de 9.503 trabajadores para realizar un diseño muestral probabilístico, multietápico y estratificado geográficamente. Las variables contempladas fueron: sujetos ocupados y desocupados, información del ingreso, nivel educacional, género y posición socioeconómica de los trabajadores; relaciones contractuales de empleo, condiciones cotidianas de trabajo y aspectos asociados a salud y bienestar, También se contempló un software estadístico para los análisis.

Esta investigación tuvo como resultados que la población trabajadora chilena en sus lugares de trabajo está expuesta a riesgos que les produce dolores de columna, y riesgos

ergonómicos. También se estableció que el país no cuenta con políticas de seguridad y salud laboral de problemas musculoesqueléticos, lo que genera que las empresas no tomen medidas preventivas. (Muñoz Poblete, 2012).

Mervyn Márquez Gómez habló en la revista Redalyc sobre Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos (TME), ella buscaba en su investigación de los modelos teóricos que existen sobre los trastornos musculoesqueléticos y poder determinar sus similitudes y diferencias, para esto los clasificó en los que tenían un enfoque biomecánico, en segundo lugar los que se enfocan en factores psicosociales y el estrés, en tercer lugar los que consideran un enfoque multifactorial, y los basados en una perspectiva sistémica.

Se estudiaron 14 modelos teóricos de TME y se encontró las siguientes diferencias entre ellos en su planteamiento: 1. la perspectiva en la que se enfoca varía en cada uno biomecánica, psicosocial, multifactorial o sistémica, 2. Las variables que se consideran. 3. El tipo de TME que se estudia puede ser extremidades, tronco o otras. 4. La población de estudio. 5. El tipo de estudio, y las similitudes que se encontraron fue: 1. La reacción en cadena. 2. La exposición del individuo. 3. La exposición multifactorial, entre otros.

Con la investigación de las teorías se pudo concluir que los TME han sido estudiados y explicados por diferentes autores, desde diferentes perspectivas, metodologías lo que ha generado hallazgos que contribuyen a disminuir este tipo de trastornos. (Gómez, 2015).

Otros de los estudios de investigación que se han generado de Riesgo biomecánico fue el realizado por María Angélica Gasca, Mariana Rengifo, Eliana Rodríguez, quienes trabajaron sobre: Evaluación Ergonómica de los Puestos de Trabajo en el Área de Tapas de una Empresa Metalúrgica para la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, donde se estudió sobre evaluar las condiciones de trabajo del área de tapas de una

empresa metalúrgica, ya que presentan una alta frecuencia de lesiones músculo esqueléticas (L.M.E.). para este trabajo se analizó los índices de morbilidad de la empresa, para evaluar los operadores seleccionados en total 24, se tomo en cuenta variables como capacidad física, temperatura oral, frecuencia cardiaca, consumo de oxígeno y Capacidad física de trabajo estas pruebas fueron realizadas con la prueba de Escalonada de Manero (Manero, 1991).

Al obtener los resultados se identifico que los resultados de LME variaban de acuerdo al cargo y en alguno tenia mas incidencia que en otros cargos, en caso de los ayudantes de operador era mayor que en los mecánicos y esto por las actividades que desempeña cada uno, en el estudio también se concluyo que existe inseguridad en los puestos de trabajo en un 70%.

En la metodología de NIOSH se encontró que algunos cargos manejan cargas adecuadas, pero en otro este sobrepasa el 50% de su peso lo que aumenta el riesgo de LME, de estos resultados se generaron ideas e iniciativas para disminuir las lesiones como: 1. se propone una base giratoria para disminuir la carga física. 2. Planes de mejoramiento laboral. 3. Relevos de personal a través de planes de acción. 4. Talleres de mejora del clima laboral. (Reyes, Rolo, & Márquez, 2007).

Dentro de la investigación realizada tenemos otro material de estudio realizado por Manero Alfert R. Soto L y Rodríguez T sobre un modelo simple para la evaluación integral del riesgo a lesiones músculo-esqueléticas (MODSI), en anteriores trabajamos hemos visto estudios de puestos de trabajo sobre las lesiones osteomusculares, pero en este se busca un modelo de evaluación integral del riesgo a padecer de lesiones musculo esqueléticas. Para esto se evaluaron 8 actividades relacionadas con el sector automotriz y otras 8 vinculadas con la industria del Aluminio y fueron evaluados para conocer los factores de riesgos asociados a las LME. Se evaluaron las características físicas, mediciones ambientales, aspectos psicológicos, un

estudio de morbilidad. Con los resultados anteriores se procedió a realizar evaluaciones de Demanda biomecánica, fuerza, movimientos repetitivos y la postura

Con toda la información se llevó a cabo un análisis de la información, pero se concluyó que solo el estudio de la demanda biomecánica era insuficiente para destacar todos los factores de riesgo presentes en el trabajo que están relacionados con la aparición de LME. (Manero Alfert R, 2005).

## **5.2. Marco Teórico**

El desarrollo del sistema general de seguridad y salud en el trabajo es una herramienta que ha evolucionado en el campo laboral, antiguamente las condiciones laborales no garantizaban la protección a los trabajadores, los accidentes de trabajo, enfermedades laborales y la muerte de trabajadores fueron tomadas cada vez más en cuenta por los gobiernos que veían como esto afectaba el estado de salud de los trabajadores y también la productividad de las empresas.

Con los inicios de la antiguamente llamada salud laboral y salud ocupacional se da paso a un sistema organizado que con la información adquirida por los estudios y casos que se habían presentado se procede a desarrollar una estandarización de los factores que inciden en las enfermedades laborales en Colombia y así mismo el cómo desarrollar programas de promoción y prevención para mitigar los casos, esto estandariza las medidas de seguridad los procedimientos y procesos para que sean más seguros.

Los riesgos biomecánicos se definen como el estudio de la interacción de los trabajadores con los elementos que componen su sitio de trabajo herramientas, maquinarias, materias primas que hacen parte de sus puestos de trabajo esto a fin de mejorar los rendimientos de los

trabajadores disminuyendo los riesgos a que se encuentran expuestos en tema de lesiones musculoesqueléticas.

En la implementación de los sistemas de gestión se observan varios estudios en donde se trata el tema de los factores de riesgo biomecánico.

Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional para el proceso de evaluación en la calificación de origen de enfermedad del Ministerio de Protección Social. “En donde se establece que el origen de los (DME) desórdenes musculoesqueléticos es multifactorial donde la organización de la producción, del trabajo, el funcionamiento de la empresa, los procedimientos y los equipos definen el contenido gestual de la actividad de trabajo en términos de posturas, esfuerzo, repetitividad de movimientos, amplitud articular y duración de los mismos; los cuales junto con la ecuación personal, el ambiente físico y el contexto social dan comienzo a una carga física que puede generar cuadros reversibles hasta generar una lesión irreversible. En este sentido se considera que los factores de riesgo precipitantes son: Los ciclos de trabajo muy repetitivos, dando lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos; mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros; aplicación de una fuerza manual excesiva; y tiempos de descanso insuficientes”. (Gutiérrez, 2011, p.22).

Guías de Atención Integral del Ministerio de Trabajo Basadas en la Evidencia (MINISTERIO DE TRABAJO Y EL INSTITUTO DE EVALUACIÓN TECNOLÓGICA EN SALUD, 2015) para: Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el lugar de trabajo (MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL & PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, 2006), Desórdenes Músculo Esqueléticos relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL & PONTIFICIA UNIVERSIDAD

JAVERIANA, 2006); Hombro Doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo (MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL & PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, 2006): En estas guías el Ministerio de Trabajo se enfocó en plasmar los resultados de su trabajo de investigación en cuanto a las patologías más frecuentes en toda la población trabajadora, sus causas y mejores medidas de intervención relacionadas con su prevención primaria, diagnóstico y tratamiento específico basado en la evidencia disponible. Lo cual es una base teórica fundamental para el análisis de factores de riesgo biomecánicos, sus consecuencias y posibles recomendaciones de prevención y atención, por lo que se utilizaran sus conceptos a lo largo del trabajo propuesto. (minsalud.gov.co GATISO-DOLOR LUMBAR).

Durante la investigación realizada para el desarrollo del trabajo, encontramos que en Colombia se han realizado encuestas celebradas por el ministerio de trabajo y la organización Iberoamericana de seguridad social OISS, La OISS es un organismo internacional técnico y especializado que busca promover el bienestar económico y social, buscando colaborar con el desarrollo de la seguridad social, la seguridad y salud en el trabajo con asesoría y ayuda técnica.

La encuesta realizada por los entes anteriormente mencionados fue la II encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo (II ECSST), en la cual se utilizó como herramienta para identificar las estrategias en seguridad y salud en el trabajo respecto a las necesidades de la población trabajadora en Colombia.

La segunda encuesta busco dar cumplimiento al objetivo específico trazado Conocer la situación de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el país.

En el módulo C de la encuesta II ECSST, Perfil de agentes y riesgo del centro de trabajo, se evidencio que en la primera encuesta los trabajadores reportaron que los factores de riesgos relacionados con las condiciones ergonomías (movimiento repetitivos de manos, o brazos,

conservar la misma postura durante mayoría de la parte de la jornada laboral, posiciones que pueden producir cansancio o dolor), en la segunda encuesta se sigue identificando como prioritarios la presencia de los riesgos biomecánicos, sin embargo se invirtieron el orden entre los 7 primeros se encuentra la atención al público, movimientos repetitivos, posturas mantenidas, posturas que producen cansancio o dolor, trabajo monótono, cambios en los requerimientos de tareas, manipulación y levantamiento de cargas.

Durante la segunda encuesta se evidencio que en general la mayoría de las empresas no se hace gestión en seguridad y salud en el trabajo, no se realizan todas las actividades de prevención, genera preocupación que no se esté realizando sistemáticamente y prioritariamente las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos. (Ministerio del Trabajo, 2013).

Ergonomía: la palabra tiene origen griego ERGO (trabajo) y NOMOS (leyes), el término fue planteado por el polaco Yastebowski en 1857, en un documento titulado “**Ensayos de ergonomía**”. En el año 2000, la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), que es la organización encargada de agrupar las distintas federaciones a nivel mundial de ergonomía y factores humanos realizaron a través de un consenso la definición de la palabra quedado establecido como:

“La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica relacionada con la comprensión de interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica principios teóricos, información y métodos de diseño con el fin de optimizar el bienestar del hombre y el desempeño de los sistemas en su conjunto. Los ergónomos contribuyen al diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, ambientes y sistemas con el fin

de hacerlos compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas.” (IEA, 2000).

**Riesgo Biomecánico:** El riesgo biomecánico se ha convertido en la actualidad es un tema que amerita especial atención en las empresas, principalmente de niveles directivos a operarios, donde no sólo se debe otorgar al trabajador las herramientas necesarias para el desarrollo de sus actividades, sino también analizar las condiciones en las que labora, la interacción con su maquinaria y herramienta; el entorno, abarcando factores como la temperatura, el ruido, las vibraciones, entre otros; sus habilidades para llevar a cabo una tarea; las posturas y movimientos que realiza; las relaciones laborales; la carga mental, así como su situación emocional y económica; entre otros. **(Laurig 1992).**

**Factores De Riesgo Biomecánicos:** Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones.

Cuando los requerimientos sobrepasan la capacidad de respuesta del trabajador y no hay una adecuada recuperación biológica de los tejidos, se originan los desórdenes músculo esqueléticos (DME), relacionados con el trabajo.

Para la prevención de riesgos profesionales la persona encargada de la evaluación debe identificar la situación de trabajo con riesgo de DME. Para ello aplica los métodos cuantitativos de carga física, basados en cuatro criterios:

1. Evaluación de movimientos repetitivos.
2. Evaluación de posturas.

3. Evaluación de levantamiento y manipulación de cargas.
4. Organización del trabajo y condiciones ambientales.

### **Evaluación de movimientos repetitivos**

**JSI (Job Strain Index): elaborado por Moore y Garg (1995)**, es un método de análisis estima el riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores a desórdenes musculoesqueléticos en relación con las extremidades superiores, generado por movimientos repetitivos en actividades en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca.

**OCRA (Occupational Repetitive Action):** Establece el nivel del riesgo por movimientos repetitivos en miembros superiores.

**VIRA: (Suecia, 1983).** Para la evaluación del puesto se realizan dos registros desde dos ángulos distintos:

1. La proyección posterior es usada en estudios de abducción del hombro.
2. La proyección lateral, en estudios de flexibilidad y elevación del hombro,

**OREGE (Outil de Repérage et d'Evaluation des gestes).** Evaluación individualizada de tres factores de riesgo biomecánico: Fuerza, postura y frecuencia.

**American National Standard Institute:** Es un estándar industrial voluntario. Se limita al análisis de situaciones que afectan las extremidades superiores. Es el método más apropiado para la evaluación de la carga física de trabajo en oficinas y ambientes de trabajo de ensamble o procesamiento.

**ANSI Z - 365 Control of cumulative trauma disorders del American National Standard Institute:** Analiza situaciones impactantes en las extremidades superiores. se considerado como un método recomendado para la evaluación de la carga física de trabajo en oficinas y ambientes de trabajo de ensamble o procesamiento.

**VIDAR:** método que se focaliza en miembros superiores, la columna vertebral y los miembros inferiores.

### **Evaluación de Posturas**

**EPR (Evaluación postural rápida):** Se utiliza para realizar la valoración de posturas que utiliza el trabajador, estableciendo tiempo y movimientos dando así un valor numérico proporcional al nivel de carga.

**OWAS (Ovako Working Analysis System):** Es un método de evaluación que mide frecuencia, gravedad teniendo en cuenta las posiciones en donde se desarrolla la tarea.

**RULA (rapid upper limb assessment):** estimación de las posturas del miembro superior.

**REBA (rapid entire body assessment):** divide el cuerpo en piezas para ser codificados individualmente y con esto establecer un resultado por cada miembro superior brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello y piernas.

**LUBA (Louvain University body assessment):** se utiliza para evaluar y determinar posturas de trabajo estáticas.

**Posture targeting: a technique for recording working postures:** se trata de un diagrama en el que cada parte del cuerpo es representada con un gráfico de líneas y círculos, considerando cada extremidad, el torso y la cabeza como partes de un todo relacionadas entre sí y, a su vez, con el tronco.

**ARBAN (A new method for analysis of ergonomic effort):** realiza un análisis ergonómico del trabajo.

**PEO (Portable Ergonomic Observation):** es un método de evaluación de la carga musculoesquelética, basado en observaciones realizadas directamente o filmadas en el lugar de trabajo en tiempo real.

### 5.3. Marco Legal

Durante la investigación pudimos evidenciar que existe una serie de legislaciones las cuales son favorables para la aplicación de un programa preventivo en accidentes y enfermedades laborales, son las siguientes:

Se organizan de acuerdo a la pirámide de Kelsen:

**Ley 9 de 1979 Título III:** Todo lo relacionado a salud ocupacional, respecto a los derechos y deberes tanto de los empleadores como de los trabajadores, relaciona todas las precauciones que se deben tener en los sectores económicos.

**Artículo 84:** Se encuentran todas las obligaciones de los empleadores hacia los trabajadores entre esos realizar programas de prevención y control.

**Ley 100 de 1993:** Busca garantizar la calidad de vida por medio del sistema de protección social

**Ley 776/02** Refiere a todas las prestaciones asistenciales que se deriven de accidentes o enfermedades laborales, esto con el Sistema General de Riesgos Profesionales

**Ley 1562 de 2012:** Prevención y promoción con el fin de mitigar enfermedades o accidentes laborales y atenderlos de manera oportuna.

**Decreto 614 1984 / Artículo 24:** Se establece las responsabilidades de los empleadores frente a los programas de salud ocupacional, algunas de las responsabilidades están: Constituir los comités de medicina, higiene y seguridad industrial, informar de los accidentes, permitir la capacitación de los trabajadores.

**Decretos 1295 de 1994:** Prevención y promoción con el fin de mitigar enfermedades o accidentes laborales y atenderlos de manera oportuna.

**Decreto 1972 / 1995:** Este decreto refiere al equipo, maquinaria, ropa de trabajo adecuada que debe contar la organización, para la manipulación de cargas.

**Decreto 1607 de 2002:** Determinan las tablas de clasificación de actividades económicas y de enfermedades profesionales.

**Decreto 1477 de 2014:** Emite la tabla de enfermedades, se establece los factores de riesgo ocupacional, para la prevención de las enfermedades.

**Decreto 1072 de 2015:** Decreto Único Reglamentario del Trabajo, es la compilación de todas las normas reglamentarias de trabajo.

**Decreto 472 de 2015:** Este decreto reglamenta las infracciones por incumplimiento de seguridad y salud en el trabajo.

**Decreto 052 de 2017:** Se fijan mecanismos de inspección, vigilancia y control en SG-SST.

**Resolución 2413 de 1979:** Artículo 82 trata de los pesos ideales para manejo de cargas de acuerdo con la edad de a persona, este aporte nos funciona en el programa de prevención, generando:

Capacitación y entrenamiento al trabajador

Manipulación y levantamiento de cargas

Manuales

Autocuidado

Talleres de Ergonomía y posturas

Ejecución de exámenes ocupacionales: Ingreso, periódicos y egreso.

Pausas Activas (Actividades Lúdicas)

Rotación de actividades

PVE Osteomuscular

**Artículo 83:** se refiere al levantamiento continuo de cargas en el cual se debe tener en cuenta la fatiga, en el programa a desarrollar es realizar actividades para evitar que esto se genere

**Resolución 1016 / 1989 Artículo 11:** se realiza la identificación de los peligros por medio de inspecciones periódicas a las áreas en los frentes de trabajo, en el programa a desarrollar para mejorar las condiciones es realizar inspecciones planeadas.

**Resolución 0247 de 2016:** Establece la realización del reglamento de higiene y seguridad industrial.

**Resolución 0312 de 2019:** Se establece los estándares mínimos en seguridad y salud en el trabajo, el cual define las licencias de SST podrán diseñar, documentar e implementar SG-SST, los documentos a cumplir de acuerdo al riesgo de las organizaciones.

**NTC - OHSAS 18001 de 2007:** Son los requisitos para el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.

**NTC 5723/2009:** La norma refiere a establecer las recomendaciones ergonómicas de acuerdo a cada actividad de trabajo, generando Evaluación a puestos de trabajo, Pausas Activas, Talleres de espalda/ Columna, Sesiones de Yoga terapia.

**NTC 5693 / 2009:** La norma específica los límites recomendados para el levantamiento de cargas y el transporte manual teniendo en cuenta la intensidad, la frecuencia y la duración.

## **6. Marco Metodológico**

### **6.1. Paradigma**

El paradigma por trabajar durante el desarrollo del trabajo es el paradigma empírico analítico al ser empírico se lleva a cabo por medio de un modelo de investigación científica, que se encuentra fundado en la experimentación, la lógica empírica y la observación directa y el análisis estadístico se intenta profundizar en el estudio del fenómeno o el estudio de la sintomatología de los trabajadores de Bapra S.A.S.

Para Bapra S.A.S se aplica el paradigma empírico analítico como método de investigación inicialmente se realiza la observación directa a los trabajadores para identificar el proceso de carga, identificar la sociodemográfica de los trabajadores, se levanta la matriz de peligros y se aplica la encuesta Nórdica trabajadores.

Con la información obtenida se procede a realizar el análisis respectivo para intentar explicar si:

Los trabajadores de Bapra presentan sintomatología relacionada a la labor que realizar dentro de la organización y que implica el levantamiento de cargas pesadas, que están generado ausentismos por parte de los trabajadores y que han generado la necesidad de levantar un programa de vigilancia epidemiológica para la prevención del riesgo biomecánico.

Si los resultados de la encuesta Nórdica arrojan de manera positiva como que el levantamiento de cargas es la causante de los síntomas y las ausencia de los trabajadores la hipótesis se acepta y se debe proceder a implementar los controles propuestos en la matriz de peligros y el PVE Prevención del Riesgo Biomecánico.

## **6.2. Desarrollo de Objetivos:**

Para el Desarrollo de los objetivos planteados durante el inicio del trabajo se tuvieron en cuenta las siguientes fases:

### **Fase 1: Caracterización Sociodemográfica y Diagnóstico de la Sintomatología de los Trabajadores en BAPRA S.A.S**

La primera parte fue la recopilación de la información, de los trabajadores de Bapra que nos permitiría identificar los riesgos, evaluar la sintomatología de las personas y hacer una caracterización de los trabajadores, para estos se utilizaron instrumentos que ya se encuentran definidos para este tipo de investigación y se relacionan a continuación:

**Instrumento de identificación de Riesgos:** se tomó la Guía técnica Colombia GTC 45 DE 2012 Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional, esta guía fue diseñada para realizar la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo.

La identificación de los peligros y la valoración de los riesgos se realizó junto con los trabajadores con el fin de conocer las actividades que se llevan a cabo por parte de estos y poder identificar todos los riesgos a los que están expuesto, adicional se tuvo en cuenta:

La clasificación de los procesos, las actividades, y las tareas a ejecutar,

Los peligros identificado fueron todos aquellos relacionados con cada actividad y proceso ejecutado en el cargo evaluado.

Considerar quién, cuando y como se desarrolla el proceso y qué consecuencias puede tener la labor.

Identificar los controles existentes: relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.

Finalmente se recopiló toda la información en el anexo propuesto por la GTC 45 primera actualización 2012, (Ver Anexo A).

**Instrumento de cuestionario Nórdico de síntomas:** El cuestionario nórdico es un instrumento estandarizado (Ver Anexo B) el cual ayuda a la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, con el fin de ser aplicado en estudios de seguridad y salud en el trabajo para la detección de la existencia de síntomas iniciales, que aún no hayan sido constituidos como enfermedad o a consultas médicas. Las preguntas son de elección múltiple y aplicado en forma presencial por un encuestador.

El cuestionario utilizado es el llamado Cuestionario Nórdico de Kuorinka (Kuorinka, 1987).

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.

La información obtenida se tabula y analiza, detectando así de forma subjetiva las áreas sintomáticas para los segmentos enunciados (Ver Anexo C).

Para efectos de seguimiento de casos en base de datos, se clasifican los trabajadores en tres grupos a partir de los resultados de la etapa diagnóstica de acuerdo con lo definido en la población objeto. Los criterios para definir los grupos de intervención son:

**Grupo 1 (SANO): = 0**

Trabajadores que, al diligenciar la encuesta de sintomatología Osteomuscular, no reportan ningún tipo de molestia o dolor al realizar sus actividades cotidianas.

**Grupo 2 (SINTOMÁTICO):**

Teniendo en cuenta que en este grupo se concentrará el mayor número de trabajadores, se establecerán tres subgrupos a partir de la aplicación de Encuesta Osteomuscular los cuales orientarán la intervención:

- Subgrupo sintomático Leve: 1 a 6 síntomas:

Trabajadores que como resultado de la aplicación de la encuesta de sintomatología osteomuscular refieran dolor en cualquiera de los siguientes segmentos corporales (cuello, hombros, codos, muñecas y/o manos, espalda alta, espalda baja, caderas y/o muslos, rodillas, tobillos y/o pies) y que no hayan tenido incapacidad por esta sintomatología y de presentarse esta, su duración sea inferior a 3 días, así mismo que la molestia se haya presentado entre 1 y 3 veces al año.

- Subgrupo de sintomático Moderado: 7 A 13 síntomas.

Trabajadores que como resultado de la aplicación de la encuesta de sintomatología osteomuscular refieran dolor en cualquiera de los siguientes segmentos corporales ((cuello, hombros, codos, muñecas y/o manos, espalda alta, espalda baja, caderas y/o muslos, rodillas, tobillos y/o pies), que hayan presentado incapacidad por esta sintomatología mayor a 3 días e inferior a una semana y/o que la molestia se haya presentado en el último año entre 4 y 5 veces.

Trabajadores que como resultado de la realización de los exámenes periódicos presenten sintomatología Osteomuscular.

- Subgrupo de sintomático Severo: 14 A 27 síntomas.

Trabajadores que como resultado de la aplicación de la encuesta de sintomatología osteomuscular refieran dolor en cualquiera de los siguientes segmentos corporales (cuello, hombros, codos, muñecas y/o manos, espalda alta, espalda baja, caderas y/o muslos, rodillas, tobillos y/o pies), que presenten hormigueo en manos y/o adormecimiento (en caso de

presentarse dicho hormigueo o adormecimiento se prioriza sin importar la calificación de los otros ítems) que hayan presentado incapacidad por esta sintomatología mayor a 1 semana y/o que la molestia se haya presentado más de 6 veces al año.

Trabajadores que como resultado de la elaboración de los exámenes periódicos presentan signos y síntomas claros de lesiones Osteomusculares.

Después de recolectar la información, a través del diligenciamiento del cuestionario Nórdico de síntomas musculo esquelético, se continuó con la tabulación y análisis de datos.

Es importante recordar, que los resultados corresponden a la prueba tamiz no definitiva, de molestias y obedece a las referencias de los trabajadores y en ningún caso será utilizada esta información con fines diferentes a la de establecer un diagnóstico de morbilidad sentida para los segmentos mencionados y mejorar las condiciones de trabajo a partir del análisis de los datos obtenidos.

### **Fase 2: Identificar y Evaluar el proceso de levantamiento de cargas que se maneja actualmente por los trabajadores de BAPRA S.A.S.**

Se generó una descripción del proceso que realiza los operarios en la empresa Bapra S.A.S:

Las personas que laboran en este cargo laboran de lunes a jueves en el horario de 7:00 a.m. a 4:30 p.m., viernes en el horario de 7:00 a.m. a 5:00 p.m. y sábados entre 7 a.m. y 12 m. Los trabajadores realizan 8 horas extras a la semana para un total del mes de 32 horas. Se realiza la toma de medias nuevas en el horario de 9:00 a.m. a 9:15 a.m. y las medias tardes 3:00 p.m. a 3:15 p.m., para la hora del almuerzo se toman 60 min el cual es 12:00 m a 1:00 p.m.

Todos los días antes de iniciar las labores se reportan para verificar que actividades se realizaran durante el día, con el fin de organizarse y solicitar los materiales que requieran para el cumplimiento de la actividad. Las actividades son las siguientes:

Si, la actividad es de descargar algún camión que llego con materiales de otros proyectos, se distribuyen la actividad de la siguiente manera: una persona arriba del camión el cual pasa el material, a las personas que están abajo para recibirla y organizarlas en puesto correspondiente; esta actividad que realizan es de forma esporádica no se realiza todos los días.

Si, la actividad requiere de cargar material en uno de los transportes, la actividad la realizan de la siguiente manera: una persona en el camión recibiendo el material y acomodándolo de manera organizada, este material lo pasa el personal que se encuentra abajo del camión y seleccionando el material respectivo.

Organizar material en la bodega, esto requiere de transportar maquinaria manual, equipos de construcción (vigas, paneles, cabezales, bastidores, etc.), equipos de seguridad industrial de un lado a otro de modo que puesto en lugar asignado de acopio.

Mantenimiento de la maquinaria: en los intervalos de las medias nueves, merienda o al finalizar una actividad se realizan pausas actividades, charlas, divulgación de bienestar, entre otros.

Durante la jornada laboral las tareas se realizan en posición bípeda, empleando de forma bimanual los miembros superiores, columna y miembros inferiores.

Para realizar la identificación y evaluación de los procesos de levantamiento de cargas de los trabajadores de la compañía se tomó como instrumento el método NIOSH (Diego Mas J. A., 2015).

**Método NIOSH:** es una ecuación que permite evaluar tareas en las que se realiza levantamiento de cargas. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (RWL), que significa el peso máximo que se recomienda levantar, con el fin de evitar lumbalgias o problemas de espalda.

La ecuación se fundamenta tres criterios: el componente biomecánico, fisiológico y psicofísico. El cual se contempla la siguiente información en cada uno de ellos:

**Biomecánico:** se basa en una constante de 3.4 kN como una fuerza límite de compresión en las vértebras L5/S1.

**Fisiológico:** Se aplica un criterio de 9,5 kcal/min que es el límite de capacidad aeróbica establecida por la NIOSH

**Psicofísico:** se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones. (Diego Mas J. A., 2015)

Al aplicar la ecuación propuesta por el método NIOSH en la empresa BAPRA S.A.S. y se obtuvieron los siguientes resultados para cada una de las personas que fueron analizadas.

**Trabajador 1:** Trabajador que desempeña el cargo de operario, la tarea que se desempeña es el cargue y descargue de mercancía y herramientas de los camiones que transportan el material de las obras, el operario se sitúa en la parte de atrás del camión y con la ayuda de otro operario traslada los objetos desde el punto de origen (camión) hasta el punto señalado para descargar dicha mercancía generalmente un mesón o estantería, se gira moviendo los pies, se coloca delante de la estantería y descarga la caja o herramienta.



Figura 2 Trabajador 1

Variable	Peso	Horizontal	Distancia Vertical	Desplazamiento Vertical	Asimetría	Frecuencia	Agarre	Duración
Origen	25 kilos	H=27	100	Vo-VD= 20	O*	5 Lev/Min	Regular	Corta
Destino		H=35	120		O*		Regular	Corta
LPR	=LC	*HM	*VM	*DM	*AM	*FM	*CM	
LPR ORIGEN	25	*0,93	*0,93	*1,00	*1,00	*0,80	*1,00	=17,13 Kg
LPR DESTINO	25	*0,71	*0,87	*1,00	*1,00	*0,80	*1,00	=12,36 Kg
<b>IL= Peso de la carga/ Limite de peso recomendado = C/LPR</b>								
<b>IL = 2,02</b>		IL < 1 RIESGO LIMITADO						
		1 < IL < 1,6 RIESGO MODERADO						
		<b>IL &gt; 1,6 RIESGO ACUSADO</b>						

Tabla 2 Resultados Trabajador 1

**Riesgo de la tarea:** El riesgo se considera inaceptable, la tarea debe ser modificada.

**Trabajador 2:** Trabajador que desempeña el cargo de operario, la tarea que se desempeña es el cargue y descargue de mercancía y herramientas de los camiones que transportan el material de las obras, el operario se sitúa en la parte de atrás del camión y con la ayuda de otro operario traslada los objetos desde el punto de origen (camión) hasta el punto señalado para descargar dicha mercancía generalmente un mesón o estantería, se gira moviendo

los pies, se coloca delante de la estantería y descarga la caja o herramienta, operario indica dolor en codo izquierdo una de sus rodillas tiene limitaciones para la realización de las actividades.



Figura 3 Trabajador 2

Variable	Peso	Horizontal	Distancia Vertical	Desplazamiento Vertical	Asimetría	Frecuencia	Agarre	Duración
Origen	25 Kilos	H=25	75	Vo-VD= 45	35	3 Lev/Min	Bueno	Corta
Destino		H=40	120		55		Regular	Corta
LPR	=LC	*HM	*VM	*DM	*AM	*FM	*CM	
LPR ORIGEN	15	*1,00	*1,00	*0,92	*0,89	*0,88	*1,00	=10,78 Kg
LPR DESTINO	15	*0,63	*0,87	*0,92	*0,82	*0,88	*1,00	=5,41 Kg
<b>IL= Peso de la carga/ Limite de peso recomendado = C/LPR</b>								
<b>IL = 4,62</b>		IL < 1 RIESGO LIMITADO						
		1 < IL < 1,6 RIESGO MODERADO						
		<b>IL &gt; 1,6 RIESGO ACUSADO</b>						

Tabla 3 Resultados Trabajador 2

**Riesgo de la tarea:** El riesgo se considera inaceptable, la tarea debe ser modificada.

**Trabajador 3:** Trabajador que desempeña el cargo de operario, la tarea que se desempeña es el cargue y descargue de mercancía y herramientas de los camiones que transportan el material de las obras, el operario se sitúa en la parte de atrás del camión y con la ayuda de otro operario traslada los objetos desde el punto de origen (camión) descripción del movimiento Repetitivos en las diferentes articulaciones de los miembros superiores, específicamente al realizar flexión en muñeca acompañada de desviaciones radiales y cubitales

en ambos hemisferios, además de movimiento repetitivo en rodilla al realizar flexión y extensión acompañado del tobillo en dorsiflexión y flexión plantar.



Figura 4 Trabajador 3

Variable	Peso	Horizontal	Distancia Vertical	Desplazamiento Vertical	Asimetría	Frecuencia	Agarre	Duración
Origen	25	H=25	75	Vo-VD= 52	35	7 Lev/Min	Regular	Corta
N/A		H=0	127					
LPR	=LC	*HM	*VM	*DM	*AM	*FM	*CM	
LPR ORIGEN	15	*1,00	*1,00	*0,91	*0,89	*0,70	*1,00	=8,45 Kg
LPR DESTINO	No se da control significativo al destino							
<b>IL= Peso de la carga/ Limite de peso recomendado = C/LPR</b>								
IL < 1 RIESGO LIMITADO								
1 < IL < 1,6 RIESGO MODERADO								
<b>IL &gt; 1,6 RIESGO ACUSADO</b>								

Tabla 4 Resultados Trabajador 3

**Riesgo de la tarea:** El riesgo se considera inaceptable, la tarea debe ser modificada.

**Trabajador 4:** Trabajador que desempeña el cargo de operario, la tarea que se desempeña es el cargue y descargue de mercancía y herramientas de los camiones que transportan el material de las obras, el operario se sitúa en la parte de atrás de las instalaciones del almacén y traslada los objetos desde el punto de origen (Almacén) hasta donde se requiera llegando a más de 10 metros en el recorrido, descripción movimiento Repetitivos en las diferentes articulaciones de los miembros superiores, específicamente al realizar flexión en

muñeca acompañada de desviaciones radiales y cubitales en el hemisferio derecho al levantar objetos, además de movimiento repetitivo en miembro inferior de plantiflexión.



Figura 5 Trabajador 4

Variable	Peso	Horizontal	Distancia Vertical	Desplazamiento Vertical	Asimetría	Frecuencia	Agarre	Duración
Origen	<25	H=25	75	Vo-VD= 45	35	3 Lev/Min	Bueno	Corta
Destino		H=40	120		55		Regular	Corta
LPR	=LC	*HM	*VM	*DM	*AM	*FM	*CM	
LPR ORIGEN	15	*1,00	*1,00	*0,93	*0,89	*0,72	*1,00	=8,94 Kg
LPR DESTINO	15	*0,83	*0,88	*0,93	*0,89	*0,72	*1,00	=6,56 Kg
<b>IL= Peso de la carga/ Limite de peso recomendado = C/LPR</b>								
<b>IL = 3,81</b>								
IL < 1 RIESGO LIMITADO								
1 < IL < 1,6 RIESGO MODERADO								
<b>IL &gt; 1,6 RIESGO ACUSADO</b>								

Tabla 5 Resultados Trabajador 4

**Riesgo de la tarea:** El riesgo se considera inaceptable, la tarea debe ser modificada en términos de distancias entre recorridos, apoyos logísticos e instrumentos de apoyo en cargas >25 kilos.

**Trabajador 5:** Trabajador que desempeña el cargo de operario, la tarea que se desempeña es el cargue y descargue de mercancía e insumos de los camiones que transportan el material de las obras, el operario no presenta en las encuestas problemas de salud, dentro de sus funciones está la de traslada los objetos desde el punto de origen (camión) hasta donde se requiera llegando a más de 10 metros en el recorrido, descripción movimiento Repetitivos en las

diferentes articulaciones de los miembros superiores, específicamente al realizar flexión en muñeca acompañada de desviaciones radiales y cubitales en el hemisferio derecho al levantar objetos, además de movimiento repetitivo en miembro inferior de plantiflexión



Figura 6 Trabajador 5

Variable	Peso	Horizontal	Distancia Vertical	Desplazamiento Vertical	Asimetría	Frecuencia	Agarre	Duración
Origen	<25	H=25	75	Vo-VD= 45	35	3 Lev/Min	Bueno	Corta
Destino		H=40	120		55		Regular	Corta
LPR	=LC	*HM	*VM	*DM	*AM	*FM	*CM	
LPR ORIGEN	15	*1,00	*1,00	*0,93	*0,89	*0,72	*1,00	=8,94 Kg
LPR DESTINO	15	*0,83	*0,88	*0,93	*0,89	*0,72	*1,00	=6,56 Kg
<b>IL= Peso de la carga/ Limite de peso recomendado = C/LPR</b>								
<b>IL = 3,81</b>		IL < 1 RIESGO LIMITADO						
		1 < IL < 1,6 RIESGO MODERADO						
		<b>IL &gt; 1,6 RIESGO ACUSADO</b>						

Tabla 6 Resultados Trabajador 5

**Riesgo de la tarea:** El riesgo se considera inaceptable, la tarea debe ser modificada en términos de distancias entre recorridos, apoyos logísticos e instrumentos de apoyo en cargas >25 kilos.

**Trabajador 6:** Trabajador que desempeña el cargo de operario, la tarea que se desempeña es el traslado de mercancía desde el almacén hasta las oficinas, descripción movimiento Repetitivos en las diferentes articulaciones de los miembros superiores, específicamente al realizar flexión en muñeca acompañada de desviaciones radiales y cubitales

en el hemisferio derecho al levantar objetos, además de movimiento repetitivo en miembro inferior de plantiflexión.



Figura 7 Trabajador 6

Variable	Peso	Horizontal	Distancia Vertical	Desplazamiento Vertical	Asimetría	Frecuencia	Agarre	Duración
Origen	16	H=25	75	Vo-VD= 50	10	1 Lev/Min	Bueno	Corta
Destino		H=25	125		25		Bueno	Corta
LPR	=LC	*HM	*VM	*DM	*AM	*FM	*CM	
LPR ORIGEN	15	*1,00	*1,00	*0,91	*0,97	*0,94	*1,00	=12,42 Kg
LPR DESTINO	15	*1,00	*0,85	*0,91	*0,92	*0,94	*1,00	=10,03 Kg
<b>IL= Peso de la carga/ Limite de peso recomendado = C/LPR</b>								
<b>IL = 1,59</b>		IL < 1 RIESGO LIMITADO						
		<b>1 &lt; IL &lt; 1,6 RIESGO MODERADO</b>						
		IL > 1,6 RIESGO ACUSADO						

Tabla 7 Resultados Trabajador 6

**Riesgo de la tarea:** La tarea debe rediseñarse para reducir el riesgo. El peso máximo recomendado en condiciones ideales de levantamiento para este tipo de población no debe superar los 15 kilos.

**Trabajador 7:** Trabajador que desempeña el cargo de operario, la tarea que se desempeña es el cargue y descargue de mercancía y herramientas de los camiones que transportan el material de las obras, el operario se sitúa en la parte de atrás del camión y con la ayuda de otro operario traslada los objetos desde el punto de origen (camión) descripción del movimiento Repetitivos en las diferentes articulaciones de los miembros superiores,

específicamente al realizar flexión en muñeca acompañada de desviaciones radiales y cubitales en ambos hemisferios, además de movimiento repetitivo en rodilla al realizar flexión y extensión acompañado del tobillo en dorsiflexión y flexión plantar.



Figura 8 Trabajador 7

Variable	Peso	Horizontal	Distancia Vertical	Desplazamiento Vertical	Asimetría	Frecuencia	Agarre	Duración
Origen	25	H=25	75	Vo-VD= 52	35	7 Lev/Min	Regular	Corta
N/A		H=0	127					
LPR	=LC	*HM	*VM	*DM	*AM	*FM	*CM	
LPR ORIGEN	15	*1,00	*1,00	*0.91	*0.89	*0,70	*1.00	=8,45 Kg
LPR DESTINO	No se da control significativo al destino							
<b>IL= Peso de la carga/ Limite de peso recomendado = C/LPR</b>								
<b>IL = 2,96</b>	IL < 1 RIESGO LIMITADO							
	1 < IL < 1,6 RIESGO MODERADO							
	<b>IL &gt; 1,6 RIESGO ACUSADO</b>							

Tabla 8 Resultados Trabajador 7

**Riesgo de la tarea:** El riesgo se considera inaceptable, la tarea debe ser modificada.

**Trabajador 8:** Trabajador que desempeña el cargo de operario, la tarea que se desempeña es el traslado de mercancía desde el almacén hasta las oficinas, descripción movimiento Repetitivos en las diferentes articulaciones de los miembros superiores, específicamente al realizar flexión en muñeca acompañada de desviaciones radiales y cubitales en el hemisferio derecho al levantar objetos, además de movimiento repetitivo en miembro inferior de plantiflexión.



Figura 9 Trabajador 8

Variable	Peso	Horizontal	Distancia Vertical	Desplazamiento Vertical	Asimetría	Frecuencia	Agarre	Duración
Origen	15	H=25	75	V <sub>o</sub> -VD= 50	10	1 Lev/Min	Bueno	Corta
Destino		H=25	125		25		Bueno	Corta
LPR	=LC	*HM	*VM	*DM	*AM	*FM	*CM	
LPR ORIGEN	15	*1,00	*1,00	*0,91	*0,97	*0,91	*1,00	=12,02 Kg
LPR DESTINO	15	*1,00	*0,85	*0,91	*0,92	*0,91	*1,00	=9,71 Kg
<b>IL= Peso de la carga/ Limite de peso recomendado = C/LPR</b>								
<b>IL = 1,54</b>		IL < 1 RIESGO LIMITADO						
		<b>1 &lt; IL &lt; 1,6 RIESGO MODERADO</b>						
		IL > 1,6 RIESGO ACUSADO						

Tabla 9 Resultados Trabajador 8

**Riesgo de la tarea:** En el principio la tarea debería rediseñarse para reducir el riesgo, aunque trabajadores suficientemente entrenados y con un seguimiento adecuado podrían realizar esta tarea sin que aumente significativamente el riesgo de lesiones dorsolumbares en ellos.

### Fase 3: Programa de Intervención de Riesgo

El programa es el cual se coloca a disposición de los empleadores y de su equipo de SST, es una herramienta de intervención para el control de los factores de riesgo en los ambientes laborales.

El propósito básico del programa es reducir o eliminar el factor de riesgo, de tal forma que se pueda prevenir los accidente o enfermedades laborales.

Luego de desarrollar los objetivos de la investigación se procedió a desarrollar el Programa de Vigilancia Epidemiológica de DME, en este se evidencia el alcance del objetivo

principal del trabajo: elaborar un programa de intervención de riesgo biomecánico para disminuir y controlar los accidentes y enfermedades laborales (Ver Anexo PVE Prevención del Riesgo Biomecánico)

### **6.3. Tipo de Investigación**

El enfoque el cual se utilizará en el proyecto es de tipo mixto. Cualitativo porque se obtiene variables a identificar dando cumplimiento al primer objetivo el cual como herramienta se utilizó la observación directa de la actividad, estableciendo las características del puesto de trabajo, los modos operatorios y formas organizacionales. Al aplicar la encuesta y tabularla es de tipo cuantitativo puesto que me da una medida numérica a evaluar y comparar cumpliendo el segundo objetivo de este estudio

El alcance de este proyecto, es de tipo descriptivo al detallar algunos aspectos ya analizados por otros expertos en la materia e observacional, porque para cumplir el objetivo de este estudio, se debió revisar las actividades laborales de las personas que realizan el mantenimiento en la empresa Bapra SAS, al momento de realizar la manipulación de cargas finalmente, culmina con la creación de un programa que permita generar una cultura de autocuidado para mitigar y prevenir las enfermedades y accidentes laborales que se puedan generar por la manipulación de cargas.

### **6.4. Fuentes de información**

#### **6.6.1. Fuentes Primarias.**

Se obtuvo información por medio de una reunión con la parte administrativa de la empresa Bapra S.A.S y así conocer las características e instalaciones de la organización, a partir

de esta se realiza una inspección, un diagnóstico inicial y una auto evaluación., para la identificación y valoración de los riesgos los cuales se evidencian en los formatos utilizados (Inspección, diagnóstico Inicial y autoevaluación.

### 6.6.2. Fuentes Secundarias.

Partiendo de la información recolectada en la reunión inicial, se encuentra que en la organización no posee ningún estudio frente a las lesiones osteomusculares en el sector de la construcción a nivel nacional y se procede a la recolección de información de incapacidades y relación de ausentismos.

### 6.6.3. Fuentes Terciarias.

Para el desarrollo de esta propuesta se consultaron trabajos realizados sobre lesiones osteomusculares, entre ellos tesis de la Universidad ECCI, tesis de Universidades a Nivel Nacional y cuatro tesis a nivel internacional, al igual que documento de NTC 5693 / 2009, Dec.1972 / 1995, RES. 2413 /1979 y otras fuentes como bibliografía y Cibergrafía.

## 7. Resultados

En Bapra S.A.S para el año 2019 se encuestaron a 8 personas obteniendo los siguientes resultados:

### Edad:

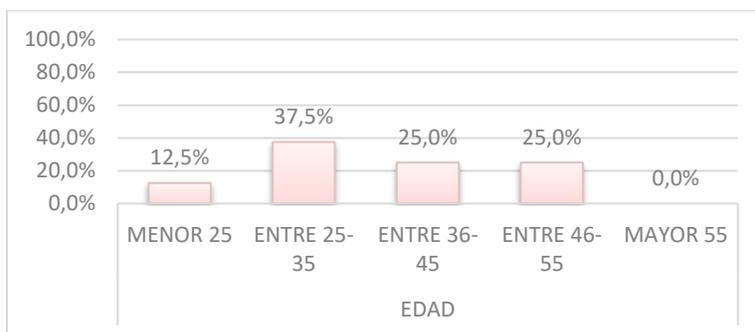


Figura 10 Distribución de trabajadores según edad.

De los 8 encuestados el 12,5% tiene menos de 25 años, 37,5% tiene entre 25 y 35, 25% entre 46 y 55 y el 25% restante es mayor de 55 años.

### Género:

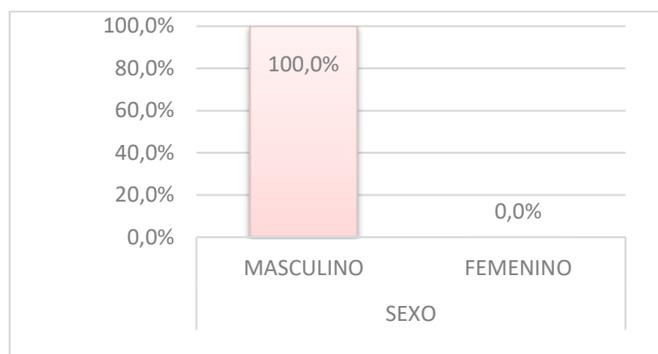


Figura 11 Distribución de trabajadores según género

El 100% (8) de las personas corresponde al género masculino esto es debido a que en la parte operativa y por las funciones a desarrollar el trabajo se presenta una mayoría del género masculino.

### Peso:

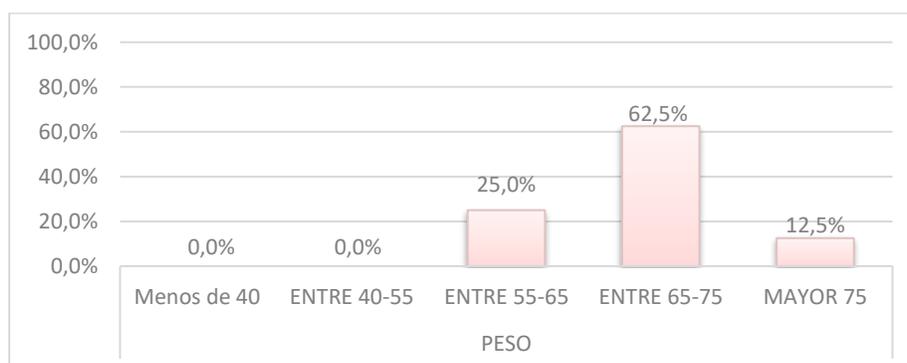
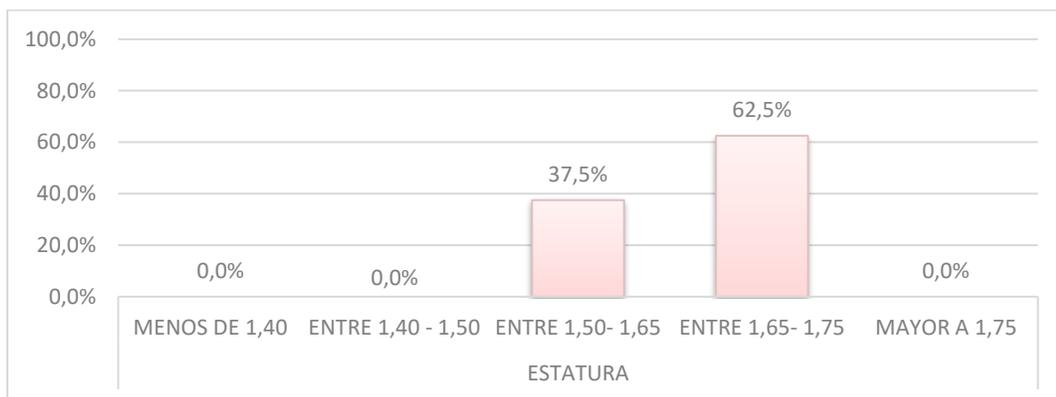


Figura 12 Peso

De acuerdo con las respuestas de Peso y Talla se calculó el IMC para cada trabajador con la formula Kg/m<sup>2</sup>, lo que permitió Calificar el rango en el cual se localizan los trabajadores, encontrando que el 62,5% (5) tienen una calificación Normal y solo el 12,5% (1) en supera los 75 kilogramos.

**Estatura:**

*Figura 13 Distribución de trabajadores que presentaron síntomas en el último año por problemas del aparato locomotor*

Según la encuesta los problemas del aparato locomotor en los trabajadores se encuentran que un 87,5% no tiene dolor en el cuello, 12,5% si le duele el cuello, dolor el hombro 87,5% no les duele, 12,5% les duele el hombro derecho, dolor en el codo 87,5% no les duele, 12,5% les duele el codo izquierdo, dolor en las muñecas y/o manos 100% de los trabajadores informan que no les duele.

**Alto De La Espalda (Región Dorsal):**

*Figura 14 Alto de la espalda*

Del total de los encuestados el 100% informan que no les duele el alto de la espalda (región dorsal).

### Bajo De La Espalda (Región Lumbar)

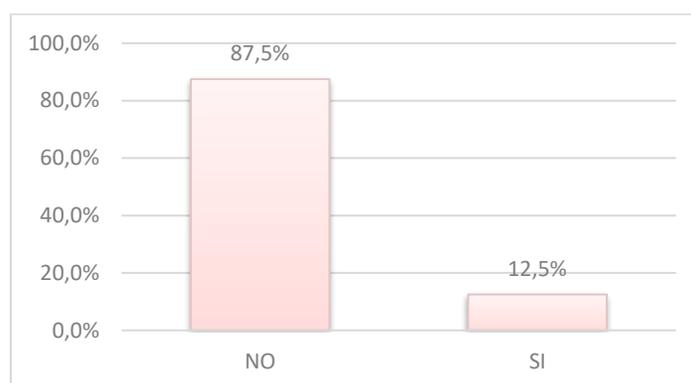


Figura 15 Bajo de la espalda

En cuanto al dolor bajo de la espalda (región dorsal) 87,5% No, 12,5% Si

### Caderas Y/O Muslos (Uno O Los Dos)

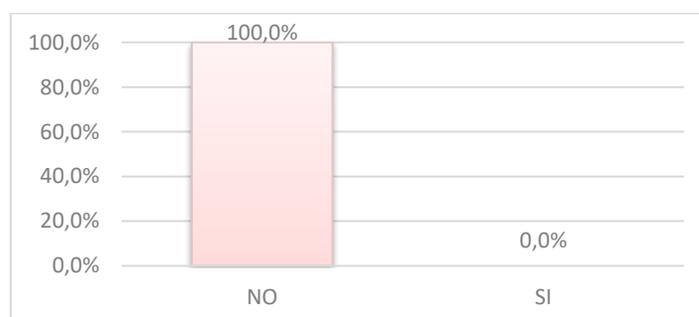


Figura 16 Caderas y/o muslos

Según la encuesta identificamos que el 100% de los trabajadores no le duele las caderas y/o muslos

### Rodilla (Una O Las Dos)

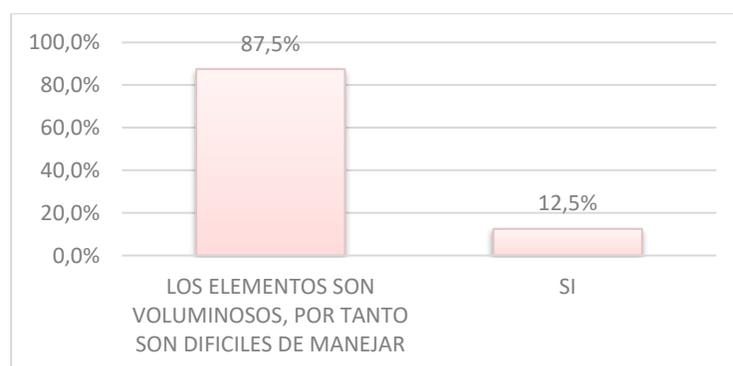
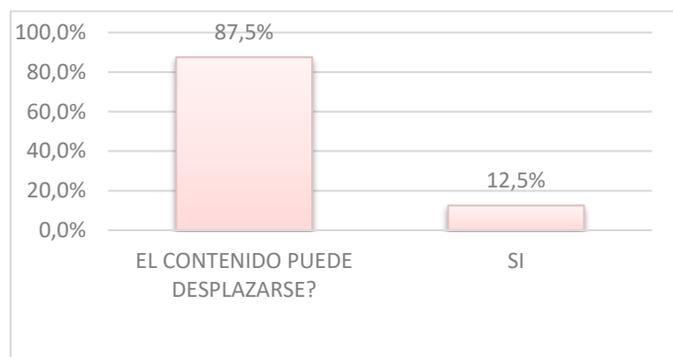


Figura 17 Rodilla (una o las dos)

En los encuestados se identificó que el 87,5% no les duele la rodilla (una o las dos) y el 12,5% si les duele.

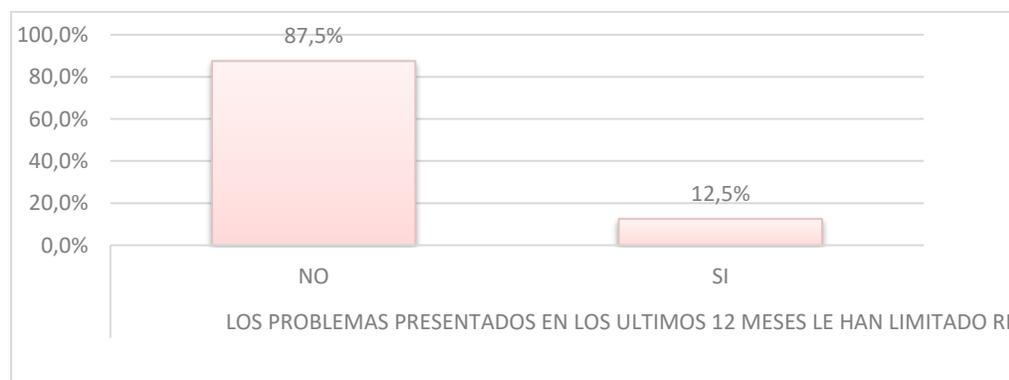
### **Tobillos Y/O Pies (Uno O Los Dos)**



*Figura 18 Tobillos y/o pies*

En los encuestados se identificó que el 87,5% no les duele los tobillos y/ o pies (uno o los dos) el 12,5% si les duele.

**¿Los problemas presentados en los últimos 12 meses le han limitado realizar su trabajo habitual (en la casa o fuera de ella)?**



*Figura 19 Problemas en los 12 últimos meses*

Durante la encuesta evidenciamos que el 87,5 % no han presentado en los últimos 12 meses no le han limitado realizar su trabajo habitual (en la casa o fuera de ella).

### ¿Ha presentado estos problemas en los últimos 7 días?

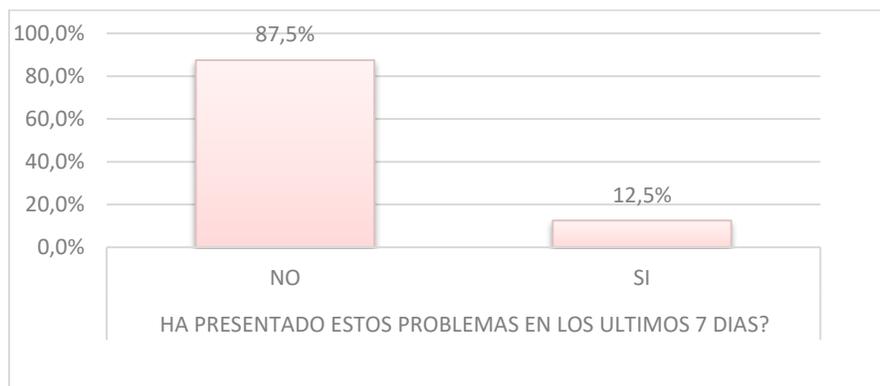


Figura 20 ¿Ha presentado estos Problemas en los últimos 7 días?

El 87,5% de los trabajadores no han presentado estos problemas en los últimos 7 días

### Promedio, ¿Cuántas horas por semana trabaja usted?

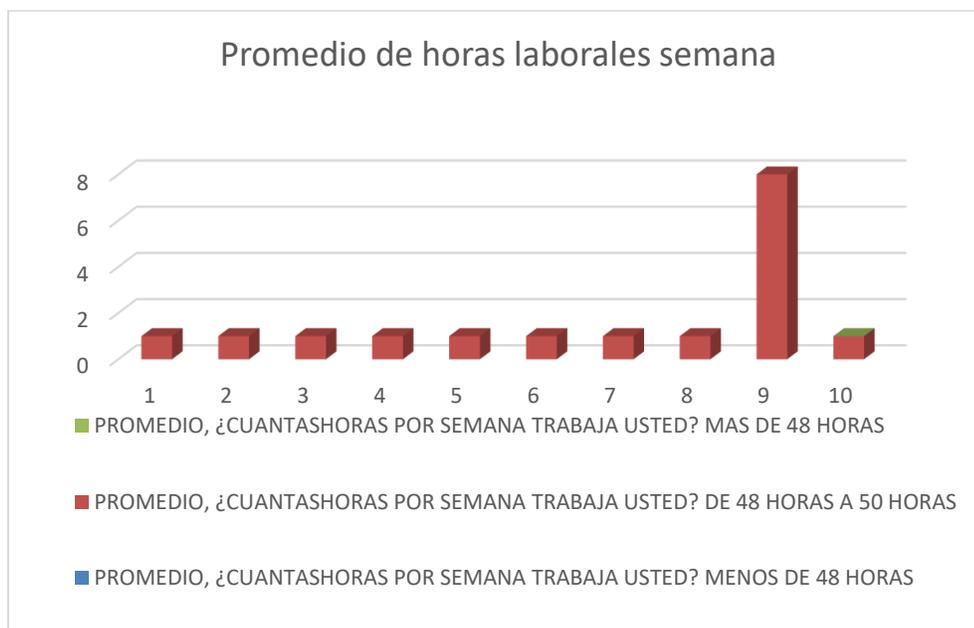


Figura 21 Promedio de Horas Laboradas

EL 100% De los trabajadores laboran las 48 hora laborales establecidas

## Problemas del Aparato Locomotor

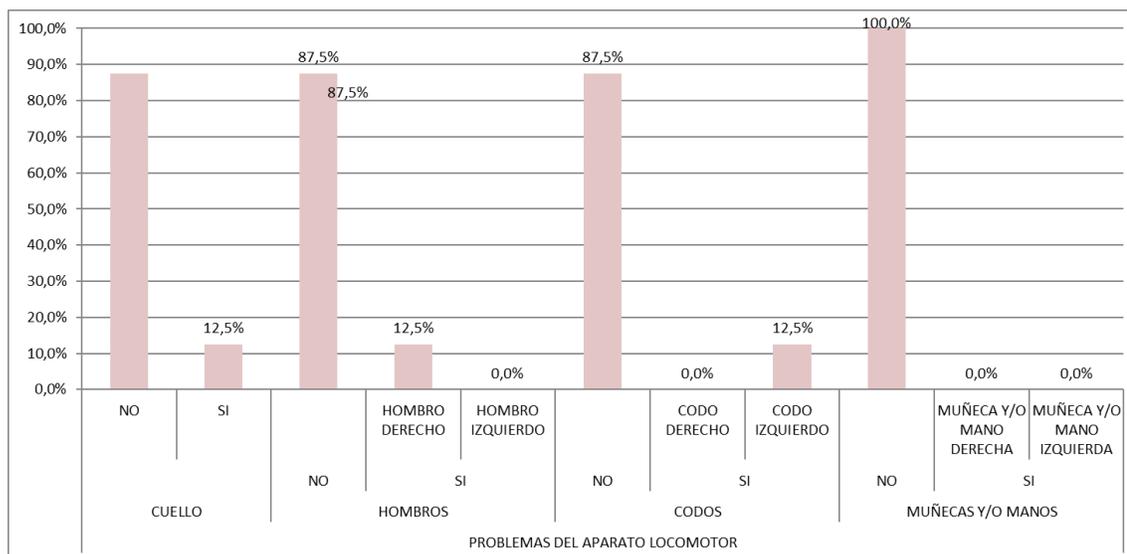


Figura 22 Aparato Locomotor

Según la encuesta los problemas del aparato locomotor en los trabajadores se encuentran que un 87,5% no tiene dolor en el cuello, 12,5% si le duele el cuello, dolor el hombro 87,5% no les duele, 12,5% les duele el hombro derecho, dolor en el codo 87,5% no les duele, 12,5% les duele el codo izquierdo, dolor en las muñecas y/o manos 100% de los trabajadores informan que no les duele.

## Resultado de recomendaciones



Atendiendo las recomendaciones de las encuestas realizadas y por el desarrollo de las estrategias de control para los riesgos biomecánicos la empresa Bapra implemento dentro de sus procedimientos la utilización de una monta carga para el desarrollo de sus actividades diarias, favoreciendo con esto el trabajo, esfuerzo y bienestar de los trabajadores.

Los desplazamientos para la entrega de pedidos se realizarán en menor tiempo disminuyendo con esto el riesgo Biomecánico para los trabajadores.

Se genera el Programa de Vigilancia Epidemiológica Prevención del Riesgo Biomecánico (Ver Anexo D).

## **8. Análisis Financiero**

La importancia de la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica se basa en la prevención, la relación del costo beneficio se evidencia en la disminución de lesiones DME que sufren los trabajadores, en el proceso de recolección de datos se analizan, interpretan, y se establecen estrategias de prevención, para las empresas la identificación temprana de condiciones de riesgo favorece no solo al bienestar del trabajador, sino que también minimiza la pérdida de productividad por enfermedades laborales o accidentes de trabajo

Formato de presupuesto				
Presupuesto total				
Descripcion	Monto estimado	Tiempo estimado	% Asignado	Total
Profesional	\$ 4.100.000	1 año	100%	\$ 4.100.000
Computador portatil	\$ 2.000.000	1 año	100%	\$ 2.000.000
Papeleria	\$ 350.000	6 meses	100%	\$ 350.000
Equipo de oficina	\$ 700.000	6 meses	100%	\$ 700.000
Telefonia + Celular	\$ 1.000.000	6 meses	100%	\$ 1.000.000
impresora	\$ 350.000	1 año	100%	\$ 350.000
Capacitaciones	\$ 3.000.000	1 año	100%	\$ 3.000.000
			<b>Total</b>	<b>\$ 11.500.000</b>

Figura 23 Presupuesto

## 9. Conclusiones y Recomendaciones

### 9.1. Conclusiones

Las lesiones musculo esqueléticas, particularmente las generadas por traumas acumulativos, multicausales, por factores de riesgo presentes en todo el ambiente que rodea al trabajador en el trabajo, como se evidencia en Bapra S.A.

De los resultados de análisis estadístico se evidencia que el 10 % (2) COMO SINTOMÁTICO LEVE y el 90% (6) como SINTOMÁTICO SANO, quienes se consideran para ingresar al Sistema de vigilancia epidemiológica.

En cuanto a la relación de la sintomatología con factores de riesgo individuales, se encontró asociación ya que el riesgo de presentar síntomas por DME aumenta con la edad y el número de años de exposición. El pico de máxima incidencia se sitúa entre los 30 y 50 años.

De los resultados de análisis estadístico frente a molestias se evidencia que solo el 90% de los encuestados reportos no tener ningún síntoma, el resto de los trabajadores refirió sintomatología principalmente de dolor de cuello, en espalda en columna alta, baja, y rodillas. Lo

que nos indica que la incidencia de sintomatología en la población evaluada es moderada, y los síntomas que presentan se relacionan con fatiga física y mental, que puede ser causada por el trabajo. Estas lesiones se pueden potencializar por el sobreuso de las manos la manipulación manual de carga y las posturas adoptadas en la ejecución de las labores en la empresa Bapra S.A.S, adicionalmente es un factor influyente, la preparación del cuerpo a estas actividades, los descansos programados (micro pausas activas).

## **9.2. Recomendaciones**

Dentro de la información recolectada a través del Cuestionario Nórdico de síntomas musculoesqueléticos y teniendo en cuenta los resultados del análisis de la información que el instrumento permite identificar, se recomienda:

Continuar con la Implementación del sistema de vigilancia médica de riesgo Biomecánico para Desordenes Musculoesqueléticos, partiendo de la detección temprana de sintomáticos mediante búsqueda activa, identificación de casos probables de enfermedad musculoesqueléticos y manejo médico y laboral temprano de los casos lo que permitirá proponer estrategias de control y seguimiento de casos.

Generar un plan de capacitaciones a toda la población con el fin de promover la salud y prevenir o disminuir las lesiones por carga física, incluyendo actividades de inducción a trabajadores en las labores a desarrollar, técnicas seguras para la manipulación de las cargas y el uso correcto de las ayudas mecánicas, y prevención de lesiones por posturas forzadas y movimiento repetitivo.

Para los trabajadores con sospecha de diagnóstico de Enfermedad común o laboral, realizar remisión para que acudan a seguimiento médico en su EPS y la empresa apoya su seguimiento mediante las recomendaciones médico-laborales que le emitan sus tratantes.

Propiciar las rutinas de pausas activas auto dirigidas por cada trabajador, incluidas dentro de la rutina laboral y deben ser realizados dos veces al día con tiempos de entre 5 a 10 minutos.

Favorecer estilo de vida saludable de los trabajadores, con respecto a hábitos nutricionales y de actividad física, con el objetivo de manejo del estrés y la fatiga física. (conferencias, carteleras, afiches, talleres, plegables, boletines, entre otros).

## 10. Referencias Bibliográficas y Cibergrafía.

- Diego Mas, J. A. (2015). *Ergonautas*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Diego Mas, J. A. (2015). *Ergonautas*. Obtenido de Ergonautas: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Eliana del Valle Rodríguez Márquez y Manero Alfert, R. (Junio de 2008). *Salud de los Trabajadores*. Obtenido de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382008000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382008000100003&lng=es&tlng=es).
- Gómez, M. M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 85-102.
- Kuorinka, B. J.-S. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 18.3, ,233-237.
- Manero Alfert R, S. L. (2005). Un modelo simple para la evaluación integral del riesgo 16. *Mapfre Medicina*, 86-94.
- Márquez Gómez, M. &. (2015). actores de riesgo biomecánicos y psicosociales presentes en la industria venezolana de la carne. *Ciencia & trabajo*, 17(54), 171-176.
- Ministerio del Trabajo. (2013). *Ii Encuesta Nacional De Condiciones De Seguridad Y Salud En El Trabajo En El Sistema*. Bogotá: GRAFIQ EDITORES S.A.S.
- Montiel, M. R. (2006). *Valoración de la carga postural y riesgo musculoesqueletico en trabajadores de una empresa metalmecanica*. Obtenido de

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382006000100006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382006000100006&lng=es&tlng=es).

Muñoz Poblete, C. V. (2012). Factores de riesgo ergonómicos y su relación con el dolor musculoesquelético espinal: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de equidad de empleo, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores en Chile (ENETS) 2009-2010. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 58 (228), 194-204. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2012000300004>

Pinzon, P. V., & Sierra-Torres, C. H. (2005). Dolor Músculo-Esquelético y su. *Rev. salud pública*, 317-326.

Reyes, M. A., Rolo, M. R., & Márquez, E. R. (2007). Evaluación Ergonómica de los Puestos de Trabajo en el Área de Tapas de una Empresa Metalúrgica. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 31-42.

Serrano, S. G. (1 de Febrero de 2004). *Farmacia Profesional*. Obtenido de Farmacia Profesional: [www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-cervicalgias-13057676](http://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-cervicalgias-13057676)

Tolosa-Guzmán, I. (2015). Riesgos biomecánicos asociados al desorden musculoesquelético en pacientes del. *Revista Ciencias de la Salud*, 25-38.

[Http://www.fasecolda.com/files/1614/4969/7446/Ministerio\\_del\\_Trabajo.\\_2013.\\_II\\_Encuesta\\_Nacional\\_de\\_Condiciones\\_de\\_Seguridad\\_y\\_Salud\\_en\\_el\\_Trabajo\\_en\\_el\\_Sistema\\_General\\_de\\_Riesgos\\_Laborales.pdf](http://www.fasecolda.com/files/1614/4969/7446/Ministerio_del_Trabajo._2013._II_Encuesta_Nacional_de_Condiciones_de_Seguridad_y_Salud_en_el_Trabajo_en_el_Sistema_General_de_Riesgos_Laborales.pdf) pág. 30,31 y 35

**11. Anexos.**

Anexo A: Matriz GTC 45

Anexo B: Formato Encuesta Nórdico

Anexo C: Encuesta Cuestionario Nórdico trabajadores

Anexo D: PVE Prevención del Riesgo Biomecánico