

## RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN

-RAI-

### ANÁLISIS Y PLAN DE CONTROL SOBRE LA EXPOSICIÓN AL RIESGO POR EL LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE CARGAS EN CONDICIONES DE ALTA VARIABILIDAD EN OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO\*

---

*GUERRERO Portilla Jhonatan Santiago, GARCÍA Uribe Henry, LÓPEZ Benavides Laura Julieth\*\**

#### PALABRAS CLAVE

Trabajo; carga; riesgo; salud; dolor; lumbar; postura; laboral; actividad; movimiento.

riesgos y dolores musculares y lumbares, 4 referencias.

#### DESCRIPCIÓN

La investigación tuvo como objetivo diagnosticar las condiciones de salud y trabajo que se encontraran asociadas al riesgo biomecánico ejercido por los trabajadores encargados de la carga de equipos, centrándose especialmente en aquellos pertenecientes al área de mantenimiento. Se seleccionó una muestra de catorce (14) trabajadores, siendo este el número máximo de personal que realiza este tipo de labores objeto de estudio. Respecto de las variables, se hizo uso de dos categorías: variables independientes y variables dependientes. Las variables independientes se clasificaron en factores tales como la edad, el horario de trabajo, las actividades, la antigüedad, posturas durante el trabajo, movimientos repetitivos y carga física del trabajo; en cuanto a las variables dependientes, se destacó el factor de desórdenes del músculo esquelético. Se realizó la aplicación de un cuestionario el cual consta de dieciocho (18) preguntas abiertas y cerradas las cuales tenían como objetivo identificar los factores de riesgo ergonómicos así como los daños presentes en los puestos de trabajo seleccionados para su análisis.

#### FUENTES

Se consultaron un total de veintiséis (26) fuentes bibliográficas distribuidas así: sobre factores ergonómicos y ergonomía ocupacional y participativa 9 referencias; respecto a factores asociados a riesgos laborales en razón de la manipulación de cargas y seguridad y salud en el trabajo 13 referencias; y finalmente, respecto a los

#### CONTENIDO

El marco referencial está compuesto por otros cuatro marcos: 1. Marco histórico; 2. Marco contextual; 3. Marco conceptual; 4. Marco teórico. El primero (marco histórico) señala el desarrollo de la investigación participativa como un gran avance metodológico de investigación, por cuanto el investigador al igual que los investigados interactúan de forma tal que se le permite al primero conocer y comprender de forma directa la afectación de los “investigados”. Por otra parte, se hace también una revisión frente al tema de ergonomía participativa, citando a Gadea (2008), se indica que esta consiste en “una estrategia la cual permite implicar a las personas en la planificación y control de una parte significativa de su trabajo (...)”. También, de acuerdo con el autor León (2011), se indica que la ergonomía participativa consiste en una herramienta que permite un aprendizaje colectivo, y que a su vez obliga a los participantes a cambiar su modo habitual de trabajo. Ahora bien, en el segundo marco (marco contextual), se indica (v.r.) el contexto de la empresa objeto de estudio en cuanto al número de accidentalidad relacionado con el levantamiento de cargas en el último año. En este mismo acápite se hace referencia respecto de las consecuencias que acarrea la actividad manual de cargas. En cuanto al tercer marco (marco conceptual), se hace nuevamente referencia al concepto de ergonomía participativa (EP) de forma más detallada, precisando la necesidad del personal de la empresa respecto al reconocimiento de temas ergonómicos, así como de movimientos repetitivos y demás actividades o funciones que representen un factor de riesgo. Se hace un énfasis significativo en el

concepto de “columna vertebral”, teniendo en cuenta que esta parte del cuerpo representa una de las mayores afectadas en razón de las sobrecargas físicas a las que puede llegar a estar expuesta, al igual que la postura que sea asumida por el trabajador durante su respectiva jornada laboral. Consecuentemente, en éste mismo acápite se realiza el desarrollo del concepto de “dolor lumbar” y así mismo se procede a determinar las causas primarias y secundarias del mismo. También se hace referencia a las múltiples patologías que pueden surgir como consecuencia directa de la carga excesiva a la que puede estar expuesta un trabajador. Finalmente, en el cuarto marco referenciado (marco teórico), se realiza un desarrollo conceptual de la ergonomía participativa (EP), exponiendo en esta oportunidad sus raíces, su objetivo final entre lo que se resalta la promoción de cambios en la empresa para reducir el riesgo de Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME). Por otro lado, dentro de este mismo marco teórico, se pone en conocimiento que la empresa objeto de estudio ha establecido un sistema de trabajo basado en la interacción. Finalmente, se pone de presente cuáles son los movimientos repetitivos más frecuentes así como las consecuencias de estos.

## **METODOLOGÍA**

La investigación es de tipo observativo y descriptivo. Lo primero en razón a que la investigación se centrará en identificar los procesos de la operación de transporte a la línea de operación y así poder determinar si existen condiciones como la manipulación de grandes pesos de manera repetida por parte de los trabajadores de la empresa objeto de estudio sin que estos realicen sus respectivas tareas con ningún tipo de ayuda mecánica, lo cual puede provocar un significativo aumento de los factores de riesgo biomecánico a nivel lumbar. Por otra parte, se indica que la investigación también será de tipo descriptivo en cuanto a los instrumentos que se usarán para evaluar las características o situación particular de los trabajadores observados será un cuestionario, a partir del cual será posible llegar a realizar una descripción general respecto del estado y comportamientos de estos trabajadores que se hayan generado como consecuencia de las actividades laborales realizadas por los mismos. El cuestionario por sí consta de una serie de dieciocho (18) preguntas, el cual pretende identificar factores

de riesgo ergonómicos y daños presentes en los puestos de trabajo seleccionados para su análisis y que a su vez se divide en los siguientes bloques: 1. Datos personales y laborales; 2. Daños a la salud derivados del trabajo; 3. Posturas y acciones propias del trabajo; 4. Actividades extralaborales; 5. Antecedentes médicos; 6. Actividades preventivas.

## **CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta que las actividades extra laborales son parte de la dinámica del personal deben tenerse en cuenta en la evaluación y establecimiento de controles es importante reforzar mecanismos de socialización y capacitación sobre manejo adecuado de cargas, posturas, controles individuales.

Actualmente las lesiones relacionadas con las extremidades evaluadas dirigidas al riesgo ergonómico en la línea muestra en la Empresa Consorcio PMA MASA- OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO, se define que el dolor presente en sus trabajadores puede ser debido a causas externas que dirigen la creación del programa de ergonomía participativa con la finalidad de prevenir y disminuir los factores de riesgo presenten en la actividad.

Implementar metodologías de observación de puestos de trabajo analizando los factores de riesgo presentes en cada actividad, contextualizando un panorama más amplio y especificando el comportamiento de cada individuo por actividad, es necesario realizar un análisis de puesto de trabajo en cada proyecto con la finalidad de establecer controles de acuerdo al comportamiento del proyecto y el tiempo de duración del mismo.

Por último, se propone extender este estudio, pues solo se logró realizar el diagnóstico de la población. Se requiere dar continuidad a la ejecución del programa y realizar un seguimiento en el tiempo de tal forma que se pueda realizar un análisis de su impacto.

## **ANEXOS**

La investigación incluye dos (2) anexos, siendo este el total de cuestionarios aplicados al personal de la empresa objeto de estudio y las fotos tomadas como evidencia de este.

ANÁLISIS SOBRE LA EXPOSICIÓN AL RIESGO POR EL LEVANTAMIENTO Y  
TRANSPORTE DE CARGAS EN CONDICIONES DE ALTA VARIABILIDAD EN  
OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO

ESTUDIANTES:

JHONATAN SANTIAGO GUERRERO

HENRRY GARCÍA URIBE

LAURA JULIETH LÓPEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO

BOGOTÁ D.C., ENERO 2018

ANÁLISIS SOBRE LA EXPOSICIÓN AL RIESGO POR EL LEVANTAMIENTO Y  
TRANSPORTE DE CARGAS EN CONDICIONES DE ALTA VARIABILIDAD EN  
OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO

TUTORA:

SOFÍA LIZARAZO DE LA OSSA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO

BOGOTÁ D.C., ENERO 2018

## Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
2. Problema.....	4
2.1. Planteamiento del problema.....	4
2.2. Descripción del problema.....	4
3. Objetivos .....	7
3.1. Objetivos .....	7
3.2. Objetivos específicos.....	7
4. Justificación.....	8
5. Marco referencial .....	11
5.1. Marco histórico .....	11
5.2. Marco contextual.....	12
5.3. Marco conceptual .....	14
5.4. Marco teórico .....	24
6. Hipótesis.....	28
7. Metodología.....	29
7.1. Tipo de estudio .....	29
7.2. Enfoque .....	29
7.3. Método .....	29

7.4. Variables de estudio .....	29
7.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
8. Procedimiento.....	40
8.1. Encuesta aplicada .....	40
9. Resultados .....	52
9.1. Datos Generales Población encuestada .....	52
9.2. Análisis de resultados.....	54
9.3. Daños de la salud relacionada a molestias presentadas en:.....	54
9.4. Posturas y acciones propias del trabajo.....	55
9.5. Posturas y acciones del cuello / cabeza.....	56
9.6. Posturas y acciones de la espalda / tronco.....	57
9.7. Posturas y acciones de los hombros, muñecas, tobillos / pies.....	58
9.8. Posturas y acciones de las manos.....	59
9.9. Posturas y acciones relacionadas con vibraciones y/o impactos.....	60
9.10. Manejo de cargas.....	60
9.11. Valoración de la carga ocupacional .....	61
9.12. Actividades extralaborales .....	62
9.13. Antecedentes médicos.....	63
9.14. Actividades preventivas .....	64

10. Discusión .....	66
11. Bibliografía.....	69
12. Anexos.....	73
12.1. Encuestas realizadas al personal en formato .zip .....	73
12.2. Fotografías del proceso de encuestas al personal.....	73

## **Tablas**

<b>Tabla 1</b> .....	30
<b>Tabla 2</b> .....	52
<b>Tabla 3</b> .....	52
<b>Tabla 4</b> .....	53
<b>Tabla 5</b> .....	53
<b>Tabla 6</b> .....	61

## **Gráficos**

<b>Gráfico 1</b> .....	54
<b>Gráfico 2</b> .....	55
<b>Gráfico 3</b> .....	56
<b>Gráfico 4</b> .....	57
<b>Gráfico 5</b> .....	58
<b>Gráfico 6</b> .....	59
<b>Gráfico 7</b> .....	60
<b>Gráfico 8</b> .....	62
<b>Gráfico 9</b> .....	62
<b>Gráfico 10</b> .....	63
<b>Gráfico 11</b> .....	64



## 1. Introducción

El presente análisis de investigación se enfoca en las condiciones de salud y trabajo asociadas al dolor Lumbar en los trabajadores de la Empresa Consorcio PMA MASA-OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO. El interés fundamental en esta problemática radica en el impacto negativo del desarrollo de la labor de transporte de equipos para las diversas labores en el oleoducto trasandino región Tumaco lo que ha provoca reubicaciones laborales por dolor lumbar y lesiones progresivas de espalda. La empresa antes mencionada en una de sus áreas está en el proceso de mantenimiento de ductos teniendo en cuenta que es una medida necesaria para proteger al público y las instalaciones, siempre y cuando se tenga conocimiento de una fuga discontinua o daño en el ducto mientras es reparado definitivamente, para esta labor los operarios deben desplazarse por terrenos irregulares y en ocasiones transportar equipos de trabajo como el moto soldador entre otros caracterizados por su gran peso, dicha manipulación manual de carga ha afectado notablemente las condiciones de salud de los trabajadores presentando accidentes y casos de reubicación laboral por enfermedad debido al riesgo biomecánico generado en la operación.

Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg. Puede entrañar un potencial riesgo dorso lumbar no tolerable, ya que, a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podría generar un riesgo. Por lo anterior los

trabajadores están realizando un esfuerzo físico que interviene en particular la columna, debido también a la inestabilidad del terreno característico de trabajos realizados a campo abierto. Por tanto, en la empresa ha tenido altas tasas de ausentismo, altos costos asistenciales, pérdidas económicas e implicaciones en la vida personal y social de los trabajadores.

En virtud de lo anterior, el objetivo general es determinar las condiciones de salud y trabajo asociadas al riesgo biomecánico que ejercen los trabajadores con la carga de equipos en particular para el área de mantenimiento.

En este sentido, el Ministerio de Salud y Protección Social ha planteado que en el Sistema General de Riesgos Laborales, para la población trabajadora afiliada al sistema, se han determinado indicadores como: tasas de accidentalidad, enfermedad laboral y mortalidad, a través de los cuales se busca medir el impacto de las actividades de promoción y prevención que se realizan en las empresas, y las Administradoras de Riesgos Laborales -ARL, que obedecen a políticas emanadas por el Gobierno Nacional (Ministerios de Salud y Protección Social y del Trabajo, s.f.). Por lo anterior, y teniendo en cuenta el indicador de enfermedad laboral existente en la empresa, se buscará definir actividades de promoción y prevención para mitigar este riesgo.

Es importante conocer que, en Colombia, la ocurrencia de dolor lumbar es comparable con la del resto del mundo (Mahecha, 2009). El Informe de Enfermedad Profesional 2003-2005, realizado por el Ministerio de la Protección Social (2007), revela que los desórdenes músculo-esqueléticos han constituido las dos primeras causas de enfermedad profesional,

sobresaliendo el síndrome del túnel del carpo en primer lugar y el dolor lumbar, en segundo lugar (Rozo, 2009).

El dolor de espalda es la patología más frecuente en menores de 50 años y la tercera en los mayores de esta edad. Entre los factores desencadenantes más frecuentes está la sobrecarga mecánica (por sobreesfuerzos), las lesiones por sobreesfuerzo causan del 20 – 25% del total de accidentes.

## 2. Problema

### 2.1. Planteamiento del problema

Aunque la EMPRESA CONSORCIO PMA- MASA- OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO, ha sido responsable de las labores de cargue, descargue y transporte de equipos de diferentes equipos de soldadura; sin embargo, los empleados afirman sentirse afectados por el levantamiento de carga, y se evidencian las lesiones crónicas en la espalda, esencialmente relacionadas con hernias discales y lumbalgias, aunque se han establecido de periodos de rotación de personal cada tres meses. De acuerdo con esto surge la pregunta **¿cómo intervenir el riesgo biomecánico a nivel lumbar de los trabajadores que laboran en el oleoducto trasandino, región Tumaco con el fin de mitigar las lesiones producidas por el levantamiento de cargas pesadas en terrenos orográficamente inestables?**

### 2.2. Descripción del problema

En la actualidad los desórdenes músculo-esqueléticos son directamente relacionados con el trabajo, son una de las enfermedades profesionales más comunes y preocupantes de las organizaciones, el dolor lumbar es considerado como un impacto sobre la salud y la productividad de los trabajadores, seguido con las altas tasas de ausentismo y enfermedad laboral.

Estos desórdenes o trastornos son considerados como alteraciones que sufren las diferentes estructuras del cuerpo entre ellos músculos, articulaciones, tendones, ligamentos,

nervios, huesos que pueden ser agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. Así mismo, los sobreesfuerzos son la consecuencia dada por una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de una tarea. Este sobreesfuerzo va a superar a la fuerza considerada como tolerable y va a situar a la persona en niveles de riesgo no tolerables. Es por esto que la mayor parte de los DME son trastornos de tipo acumulativo, como resultante de una exposición repetida a cargas (sobreesfuerzo) más o menos pesadas durante un período de tiempo.

Por lo anterior se observa que el dolor lumbar como riesgo biomecánico ha presentado un impacto en la organización, la salud y la productividad de los trabajadores, teniendo que reubicar el personal ya que su capacidad laboral ha sido deteriorada generando cambios en el desarrollo normal de sus labores. Es de aclarar que el riesgo tiene una connotación ya que es problemática de trastorno osteomusculares y específicamente los que están asociados a los trastornos de espalda, hechos que ocurren en campo abierto ya que los trabajadores realizan actividades tales como el transporte y manipulación manual de cargas pesadas, por terrenos irregulares, lo cual ha generado un incremento de las lesiones de espalda relacionadas con esta actividad. Según investigaciones y estadísticas el dolor lumbar representa la tercera causa de consulta en los servicios de urgencias, la cuarta causa de consulta en medicina general, la primera causa de reubicación laboral y la segunda causa de pensiones por invalidez.

De acuerdo con Diario AS –Deporte y Vida:

... la lumbalgia es la causa más frecuente de incapacitación laboral en menores de 50 años. Los últimos estudios a este respecto calculan que el 80% de la población padecerá dolor lumbar alguna vez en su vida, y en un 22% de los casos este dolor resultará incapacitante. Se trata de uno de los problemas de salud más frecuentes en la población adulta y que más consecuencias conlleva a nivel físico y socioeconómico, y que representa una de las mayores cargas económicas de los países desarrollados. (Diario As, 2017)

El dolor lumbar es un tema que tiene consecuencias a nivel familiar, clínico y socio laboral, es un tema preocupante a nivel de seguridad y salud aumentando el riesgo con consecuencias como limitaciones en las actividades diarias de quien lo padece, es así el objeto de investigación busca determinar cuáles condiciones de salud y trabajo se asocian al dolor lumbar, proporcionando herramientas y acciones que mitiguen tal impacto en la empresa.

### 3. Objetivos

#### 3.1. *Objetivos*

Proporcionar herramientas y acciones correctivas que mitiguen y corrijan el impacto negativo tanto en la operación como en los trabajadores teniendo en cuenta casos reales sucedidos dentro del proceso.

#### 3.2. *Objetivos específicos*

- Identificar los procesos en la operación de transporte a la línea de operación a partir de posibles condiciones como la manipulación de grandes pesos de manera repetida, por parte de los trabajadores, sin ayudas mecánicas.
- Determinar las variables de trabajo y salud asociadas a la presencia de dolor lumbar.
- Documentar programas para la prevención de lesiones de la columna vertebral por movilización de cargas de manera conjunto con la optimización de procesos operativos.
- Brindar herramientas necesarias para optimizar las operaciones en las cuales los trabajadores se encuentran, teniendo en cuenta los resultados producto de la investigación, para controlar el riesgo biomecánico a nivel lumbar de los trabajadores activos.

#### 4. Justificación

La dinámica del proceso de transporte de maquinaria y equipos de elevado peso acompañado de la extensa jornada laboral y las condiciones orográficas del terreno que conllevan a posturas inadecuadas y sobre cargas musculares disminuyen la calidad de vida y salud en los trabajadores del consorcio PMA, quien realiza operaciones en el OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO. En la VI encuesta nacional de condiciones de trabajo en España (Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2007), hace apartes donde se menciona el sector de la construcción, relacionando posturas de trabajo más difíciles; gran parte de las quejas y reporte de actos inseguros se asocian a la carga física del trabajo (permanecer en posturas fatigante, conservar la misma postura y realizar movimientos repetitivos de brazos o manos), en total en el área de evaluación se encuentran activos un total de 108 trabajadores (último reporte HSE entregado a la empresa contratista correspondiente al mes de Febrero) donde se evidencia que se encuentran expuestos un 50% a posturas fatigantes, un 45% a manipulación de cargas pesadas siendo los riesgos más prominentes en el desarrollo de la labor. Pinto, Cantón y Wong (2001), señalan que el dolor lumbar es una enfermedad cuya prevalencia a lo largo de la vida se estima en un 60-80% y la tasa de incidencia anual es del 5-25%, siendo su pico de afectación entre los 25-45 años y siendo una de las patologías que produce mayor ausentismo laboral, incapacidad y demanda asistencial.

A la par, Saldívar, Cruz, Zaragoza, Vázquez y Joffre (2003) comentan que la prevalencia reportada por autores de otros países alcanza cifras que oscilan entre 7,6 y 37



%, con mayor presencia en los sujetos entre 45 y 60 años. Más aún, desde el punto de vista económico se indica que los gastos generados por cuidados relacionados con esta patología alcanzan 50 billones de dólares anuales; el DLI (Dolor Lumbar Inespecífico) se identifica como la primera causa de pérdida de días laborales en trabajadores menores de 45 años y la segunda causa de ausentismo laboral, sólo abajo del resfriado común.

En Colombia durante el periodo del 2001 al 2004, el dolor lumbar inespecífico fue una de las primeras 10 causas de diagnóstico de enfermedad laboral reportadas por la EPS. En el 2001 represento el 12% de los diagnósticos, en el 2003 el 22% y en el 2004 el 15% (Ministerio de la Protección Social, 2007).

En el caso del proyecto en el OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO, en el consorcio PMA que desde el año 2013 inicio operaciones en este lugar, este tipo de enfermedades y accidentes laborales se ha presentado para el personal encargado del transporte de equipos y maquinarias además del desarrollo propio de la labor bajo condiciones orográficas extremas que aumentan el nivel de riesgo, es así como surge la necesidad de priorizar propuestas de intervención frente al riesgo biomecánico controlando desde la conciencia y compromiso del trabajador, para que este, evite momentos límites o actividades que deterioren su salud, de igual manera determinar factores externos que contribuyan a deteriorar la salud del trabajador.

Teniendo en cuenta el contexto además de que el dolor lumbar es una situación que se puede presentar en la población trabajadora, de igual manera se puede deducir que las altas cifras de reporte a nivel laboral ameritan que se intervenga dicha población. Por ello, el

propósito de este proyecto es intervenir dicha población a través de herramientas participativas, considerando como una herramienta útil para abordar problemas sin necesidad de recurrir a especialistas en la mayoría de los casos.

## 5. Marco referencial

### 5.1. Marco histórico

Según Noriega (1995), el avance metodológico más importante en la salud laboral en los últimos años es la llamada investigación participativa (IP) que, aunque es una metodología (incluye técnicas y procedimientos especiales y precisos), va mucho más allá.

En la investigación participativa, el investigador ocupa un lugar al mismo nivel que los investigados, busca conocer y comprender cómo interpretan y se comportan los afectados ante un tema de estudio; interpreta la visión de dichos afectados y la discute con ellos, y reconoce el papel histórico, la experiencia y el contexto en la generación de conocimientos de valor para transformar la realidad. Es una posibilidad para los trabajadores de mejorar sus condiciones de trabajo (Velasco, 2009).

La principal diferencia entre la investigación convencional y la Investigación Participativa (IP) radica en el quién, quién lleva a cabo la investigación, quién define, analiza, representa, elige, genera, posee y actúa en la misma. Más que los métodos, lo que cambia es la actitud de los investigadores y el enfoque de la investigación que es abordada desde la base de la comunidad” (Velasco, 2009). En cuanto a la Ergonomía Participativa (EP) específicamente, esta se define como *“una estrategia para implicar a las personas en la planificación y control de una parte significativa de su trabajo, con el suficiente conocimiento y poder para influir sobre los procesos y sus resultados con el objetivo de conseguir metas deseables”* (Gadea, 2008).

Actualmente, Canadá, Reino Unido, Holanda y Finlandia son los países reconocidos por el uso de la EP. Los países nórdicos implementan la participación de los usuarios en la concepción de los productos desde la década de los setenta a partir de una legislación promulgada que establecía la participación obligatoria de los usuarios en el diseño de sus herramientas de trabajo, esto con el fin generar una democracia de los lugares de trabajo (Darses, 2009).

En América, por ejemplo, Chile es uno de los países pioneros en EP aun así se encuentra en una etapa inicial, las principales intervenciones se han desarrollado en la minería, destacándose un estudio realizado en la división Chuquicamata de la corporación del Cobre de Chile, CODELCO, el cual resalta la importancia de la implementación de programas de ergonomía participativa como una herramienta valiosa que ayuda a salir del diagnóstico al control de los factores de riesgo (Apud, 2009).

Adicionalmente un estudio en realizado en Cajeras de una tienda, en Chile, concluyó que la EP es una herramienta valiosa, que permite un aprendizaje colectivo, y que obliga a los participantes a cambiar sus modos habituales de trabajo (León 2011). En Colombia la investigación en cuanto Ergonomía Participativa asociada al riesgo biomecánico a nivel lumbar en el sector de la construcción es escasa, los estudios realizados en el sector muestran principalmente información acerca de la morbimortalidad y los factores de riesgo que se presentan en dicho sector.

## ***5.2.Marco contextual***

La empresa PMA MASA en el último año se han presentado 6 casos de accidentes laborales relacionados con el levantamiento de cargas de los cuales 5 casos han generado reubicación laboral debido a la gravedad de la lesión principalmente relacionadas con hernias discales y lumbalgias, a pesar de que el periodo de rotación del personal es corto (3 meses) y el nivel de exposición es bajo, es importante resaltar que el horario base es de 7 am a 5 pm con una carga laboral de 5 días a la semana. La manipulación manual de cargas puede causar:

- Trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema musculoesquelético por la realización continua de actividades de levantamiento y manipulación de cargas, por ejemplo, dolores dorsos lumbares.
- Traumatismos agudos como cortes o fracturas debidos a accidentes. El dolor de espalda es uno de los principales problemas de salud relacionados con el trabajo (23,8 %) en la Unión Europea (UE), con un porcentaje de trabajadores afectados (38,9 %) significativamente mayor en los nuevos Estados miembros.

Los efectos de la manipulación de cargas sobre la salud son fatiga fisiológica que se pueden categorizar así: **(I)** Musculares: contracturas, calambres, rotura de fibras. **(II)** Tendones y ligamentos: sinovitis, roturas, esguinces, bursitis. **(III)** Articulaciones: artrosis, artritis, hernias discales. **(IV)** Huesos: fracturas y fisuras. **(V)** Neurológicos: atrapamientos- **(VI)** Vasculares: trastornos vasomotores. **(VII)** Pared abdominal: hernias.

El manejo manual de cargas conlleva un gran número de riesgos como: **(I)** Lesiones graves como consecuencia de la pérdida de control sobre la carga (torceduras, roturas,

cortes, contusiones o fracturas). **(II)** Síndromes de uso excesivo del sistema locomotor– (músculos, articulaciones, ligamentos, huesos, tendones, vainas tendinosas, capsulas articulares, etc.). **(III)** Trastorno Traumático Acumulativo como consecuencia– de la degeneración progresiva de los tejidos (lumbalgia, hernia discal).

En Colombia, el incremento progresivo de este tipo de lesiones se puede ver registrado en la evolución de la enfermedad profesional en Colombia (Piedrahíta, 2006). Este informe presenta, además, los indicadores relativos a los trastornos que afectan el sistema osteomuscular en trabajadores afiliados al sistema de prevención de riesgos en Colombia (Escudero-Sabogal, 2016); allí se especifica: *“Durante el año 2004, el 15% de los diagnósticos correspondió a estas patologías. A diferencia del síndrome del conducto carpiano, el lumbago presentó una tendencia al incremento, al pasar de 12% a 22% del año 2001 al 2003, pero disminuyó su incidencia en el año 2004”*.

### ***5.3. Marco conceptual***

Ergonomía Participativa. La EP promueve la participación de los distintos actores en la empresa para la solución de los problemas que les afectan, incluyendo directivos, delegados de prevención, técnicos del servicio de prevención, mandos intermedios y los propios trabajadores, entre otros. La participación se organiza a través de la constitución de un grupo de trabajo, el denominado Grupo Ergo. Este grupo recopila la información necesaria para un adecuado análisis y comprensión de las condiciones de trabajo, que son el origen de la exposición a los riesgos, para lo cual se capacita a sus miembros a través de un programa de formación básico.

El personal debe ir ampliando el conocimiento sobre temas ergonómicos, posturas movimientos, actividades repetitivas y demás funciones labores que se realizan en la empresa y pueden constituir un factor de riesgo. Algunos aspectos que deben tener en cuenta los trabajadores que hará parte del grupo Ergo son:

Por otro lado, Rodríguez, Mondelo y Cerda (2009), señalan que la espalda baja, es una de las partes de la columna vertebral que más sufre sobrecargas físicas y biomecánicas durante una jornada laboral, esto dependerá de la postura de trabajo, si es sentado tendrá mayor sobrecarga que si la postura es bípeda, ya que en esta última se distribuye de mejor manera la carga axial a la que está sometida la columna, del tipo de tarea, entre otros factores.

Moore (2003) refiere que “*La columna vertebral se extiende desde el cráneo hasta el vértice del cóccix*”, forma el esqueleto del dorso del tronco y representa la parte principal del esqueleto axial, consta de 33 huesos denominados vértebras que se articulan entre sí, a través de las articulaciones intervertebrales anterior y posterior, se dividen en regiones (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas). Ver figura 3; tiene como funciones mantener el peso del cuerpo, proteger a la médula espinal y nervios espinales, contribuye en la postura y la marcha.

La Columna Vertebral: La columna vertebral, espina dorsal o el raquis es una compleja estructura osteofibrocartilaginosa articulada y resistente, en forma de tallo longitudinal, que constituye la porción posterior e inferior del esqueleto axial. La columna vertebral es un órgano situado (en su mayor extensión) en la parte media y posterior del tronco, y va

desde la cabeza (a la cual sostiene), pasando por el cuello y la espalda, hasta la pelvis a la cual le da soporte; Los músculos, el sistema óseo, los ligamentos y los discos intervertebrales lumbares y su funcionamiento, se pueden alterar debido a determinadas “necesidades funcionales relacionadas con la actividad laboral”, esto conlleva a que algunas actividades hayan sido objeto de diferentes investigaciones, orientándolas a la intervención del Dolor Lumbar Inespecífico (DLI) ocupacional, estableciendo variables relativas al propio trabajador, así como las relacionadas con diferentes factores ocupacionales como lo indica Gómez y Méndez (2002).

- Los Discos Intervertebrales son unos tejidos que separan las vértebras (Skelton, 2009), se sitúan entre los platillos intervertebrales; el disco intervertebral se encarga de absorber nutrientes y agua, además contribuye a la movilidad y estabilidad de la columna vertebral, como también a distribuir el peso a lo largo de esta (Peña, Peña, Brieva, Pérez y Humbría, 2002).
- El Anillo Fibroso está compuesto principalmente por agua, tiene una estructura multilaminada, cada una de estas cambian de dirección y se entrecruzan promoviendo resistencia (Micheli, Nogués, Asconapé, Fernández, y Biller, 2003).
- El Núcleo Pulposo está compuesto principalmente por agua y mucopolisacáridos. La parte externa se dispone de fibras colágenas centradas, promoviendo la extensibilidad y resistencia ante fuerzas de tensión y compresión (Skelton, 2009), su función es resistir el peso y distribuirlo al resto del disco para que el movimiento del cuerpo sea equitativo (Micheli, Nogués, Asconapé, Fernández, y Biller, 2003).



- Dolor lumbar: Según el CIE 10 en el código M545 se define dolor lumbar como la sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física. Suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado. El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas (como espondilitis o afecciones infecciosas o vasculares, neurológicas, metabólicas, endocrinas o neoplásicas) y que no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico (Ministerio de la Protección Social, 2007).

Dentro de las causas más comunes de la mayoría de los dolores lumbares agudos y crónicos son las alteraciones en la biomecánica de la columna vertebral, provocadas por las malas posturas en el trabajo y fuera de él, debilidad muscular, en especial de abdominales, retracciones musculares, sobrecarga mecánica y los antecedentes de un dolor previo (Fonseca, 2002). Según Seguí y Gérvas (2002), en su artículo sobre DLI las causas primarias y secundarias de dolor lumbar son:

- Alteraciones degenerativas como el prolapso del disco intervertebral y la artrosis de las articulaciones interapofisarias.
  - Malformaciones adquiridas como la estenosis vertebral, espondilistesis y espondilólisis.

- Malformaciones congénitas como la espina bífida y anomalías de transición (lumbarización S1, sacralización L5).
- Sobrecarga funcional como las disimetrías pélvicas, insuficiencia vertebral (trastornos de la estática) y de origen coxofemoral

Sin embargo, hay otros factores que se relacionan con esta patología como lo son las características propias del individuo entre las que se encuentra la talla (más altos), peso, masa muscular (menor musculatura lumbar y abdominal), personalidad, depresión, ansiedad y genética; y las adquiridas como el tabaquismo (isquemia tisular), abuso del alcohol y la inactividad física quirúrgico (Ministerio de la Protección Social, 2007).

El dolor lumbar también se encuentra relacionado con la falta de experiencia en la actividad laboral, la menor fuerza, resistencia física y el entorno sociolaboral (trabajo monótono, no gratificante). Los trabajos en los que se permanece con flexión y/o rotación del tronco, los trabajos físicos bruscos quirúrgico (Ministerio de la Protección Social, 2007). Según Fonseca (2002), el dolor es clasificado en dolor lumbar agudo y crónico.

Ahora, por dolor lumbar agudo se debe entender como aquel producido por un esfuerzo leve o moderado, movimientos bruscos, tos o estornudos; a veces el dolor y el espasmo muscular son tan intensos. Con frecuencia las crisis dolorosas agudas son precedidas de dolor crónico difuso, de baja intensidad. El dolor generalmente es aliviado por el reposo, especialmente en decúbito, e incrementado por el esfuerzo físico y el movimiento (Fonseca, 2002). En otras ocasiones el dolor aparece sin estar precedido de

episodios previos y algunas veces en individuos aparentemente sanos. Si el episodio es agudo cualquier intento de movimiento se hace muy doloroso, de manera que el paciente procura estar quieto.

Según la etiología el dolor puede desaparecer y reaparecer periódicamente; en estas condiciones el dolor se convierte en crónico como una molestia más o menos intensa, según la actividad de la persona. Entre las causas del dolor agudo están las lesiones infecciosas, traumatismos directos o indirectos sobre la región lumbar como fracturas, luxos, fracturas, desgarros musculares, esguinces de la columna vertebral (Fonseca, 2002). Cuando sólo existen alteraciones funcionales la sintomatología es discreta y esporádica, produciéndose dolor en especial después que la persona permanece durante un tiempo prolongado en una sola posición, mejorando los síntomas nuevamente con el reposo. Cuando existen cambios degenerativos secundarios el dolor es más intenso y frecuente, se asocia con espasmo muscular y no disminuye con el reposo (Fonseca, 2002).

Los trabajadores de la parte mecánica como paileros, tuberos, ayudantes técnicos de soldadura o soldadores se encuentran expuestos en su trabajo a una gran variedad de riesgos para la salud. La exposición varía de obra a obra, cada día, incluso cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. Un trabajador puede no sólo toparse con los riesgos primarios de su propio trabajo, sino que también puede exponerse como observador pasivo a los riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencia. Este modelo de exposición es una de las consecuencias de tener muchos patronos con trabajos de duración

relativamente corta y de trabajar al lado de trabajadores de otros oficios que generan otros riesgos. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo. Las exposiciones pasivas se pueden prever de un modo aproximado si se conoce el oficio de los trabajadores próximos (Ringén et al., 2001).

Ahora, los factores principales que influyen en los riesgos presentes en el sector son de tipo mecánico, físico-químico, locativos, procedimientos peligrosos y biomecánicos. Se encuentran, entonces, de tipo mecánico: motores primarios sin protecciones, máquinas peligrosas y sin protecciones, herramientas defectuosas, transmisión de fuerza sin protecciones, aparatos de izar operados inseguramente, vehículos sin mantenimiento preventivo, sistemas de protección deficiente o faltante, sistemas de controles obstruidos, sistemas eléctricos en mal estado. De tipo físico - químico: sustancias y materiales peligrosos, cortos circuitos causantes de Incendio, sustancias y materiales peligrosos causantes de explosiones.

Por otra parte, de tipo locativos: pisos, paredes, ventanales, techos, escalas, andamios, áreas de circulación, áreas de almacenamiento, áreas de máquinas, sistemas de desagües, empresas vecinas peligrosas, sistema eléctrico, herramientas en lugar inadecuado, espacios desorganizados, almacenamiento inadecuado, apilamiento desordenado, cosas inservibles, pasillos bloqueados, rincones sucios y atestados, estantes sobrecargados, cajones y recipientes muy llenos, objetos fuera del sitio apropiado. De tipo procedimientos peligrosos: trabajos en altura, trabajos en subsuelo, trabajos entre máquinas, trabajos en

áreas confinadas, trabajos en circuitos vivos, incentivos inadecuados, sistemas de protección inadecuados o faltantes, inadecuado uso de elementos de protección personal.

Y por último de tipo biomecánico: carga física, trabajo estático, posturas y movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas. Debe destacarse que las actividades que se realizan en este tipo de industria comúnmente requieren elevada demanda física de trabajo, posturas forzadas, levantamiento de cargas, uso frecuente de herramientas manuales y otros esfuerzos enérgicos por lo cual puede afirmarse que se destacan los riesgos por DME (Schneider y Susi, 1994).

La consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteo-muscular, aumento del riesgo de accidentes laborales, disminución de la productividad en la empresa y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en discomfort (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia España, 2012).

De igual manera, se define el trabajo estático como:

... aquel en que la contracción muscular es continua y mantenida, aquí existe un desequilibrio entre las necesidades de irrigación del músculo y el aporte de sangre. Al existir una compresión de los vasos sanguíneos, el músculo no recibe el oxígeno y la glucosa necesarios y no puede eliminar los residuos producidos, alcanzando rápidamente un nivel de fatiga caracterizado por un dolor agudo que

obliga a interrumpir la tarea (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia España, 2012).

Toda tarea para su realización requiere de una postura determinada. El mantenimiento prolongado de una postura inadecuada requerirá por parte del trabajador un mayor esfuerzo en la irrealización de la tarea, las posturas de trabajo desfavorables no solo originan discomfort y cansancio, sino que, a largo plazo, pueden ocasionar lesiones y alteraciones funcionales (Confederación regional de organizaciones empresariales de Murcia España, 2012).

En cuanto a los movimientos repetitivos los más frecuentes son, por un lado, la extensión o la hiperextensión de las extremidades superiores y, por otro lado, la torsión, inclinación, flexión e hipertensión del tronco. El resultado es que, en ambos casos, los músculos tienen que hacer trabajo extra con el fin de mantener la postura y aguantar el peso de los brazos. En muchas ocasiones la falta de espacio no permite adoptar una postura confortable o adecuada para realizar la tarea lo que conlleva a una disminución en la fuerza que se puede realizar; ello da resultado que en estas situaciones haya un aumento de la fatiga muscular y un mayor desgaste biomecánico tanto de la columna vertebral como de las articulaciones (Nogareda, 2009).

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorso lumbar, en los casos en los que la carga es demasiado pesada o demasiado grande, muy voluminosa o difícil de sujetar, está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse, está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del

tronco o con torsión o inclinación del mismo, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe (Nogareda, 2009).

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorso lumbar, cuando es demasiado importante, no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco, puede acarrear un movimiento brusco de la carga, se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable, se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre (Nogareda, 2009).

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorso lumbar, cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate, el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador, la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta, el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes, el suelo o el punto de apoyo son inestables, la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuada, la iluminación no sea adecuada, exista exposición a vibraciones (Nogareda, 2009).

La repetitividad se ve agravada por un mal agarre, de los distintos elementos que se utilizan con los dedos en pinza, por las posturas forzadas de la mano o de la muñeca (desviación radial o cubital, hiperflexión o hiperextensión), por la utilización de guantes no adecuados, y por las vibraciones producidas por las herramientas (Nogareda, 2009).

#### **5.4.Marco teórico**

Ergonomía Participativa: Haines y Wilson, dos ergónomos ingleses, cuyo trabajo es referencia mundial en el campo de la EP, concuerdan que la participación de los trabajadores en la planificación y control de una parte importante de su trabajo, con el conocimiento y poder suficientes para influir sobre los procesos y sus resultados pueden lograr el bienestar común de una organización.

De igual forma la intervención ergonómica de carácter participativo es un enfoque que ha sido utilizado con frecuencia en las dos últimas décadas especialmente en los países escandinavos y en Norteamérica. El término de Ergonomía Participativa comienza a utilizarse a principios de los años 80 pero sus raíces teóricas tienen un origen anterior; Participación significa dar a los trabajadores la oportunidad de ejercer un control sobre el diseño de su puesto de trabajo y sobre las tareas que desempeñan. Ello se justifica en el convencimiento de que el trabajador conoce mejor que nadie los riesgos de su puesto de trabajo y ello le permite desarrollar propuestas de mejora eficaces. Entonces, *“Según Marie St-Vincent, una conocida ergónoma canadiense, menciona que podemos hablar de ergonomía participativa cuando los trabajadores, acompañados, por técnicos se implican activamente en el diagnóstico de los problemas y en la búsqueda de soluciones”*. (Rosales, p. 14).

Tras lo anterior se puede afirmar que el objetivo final de la Ergonomía Participativa es la promoción de cambios en la empresa para reducir el riesgo de Desordenes Musculo Esqueléticos (DME) en los trabajadores. De esta manera, el diagnóstico de los problemas



(riesgos y daños de origen ergonómico) y sus causas (condiciones de trabajo) llevan a la propuesta de soluciones y a la implementación de las medidas preventivas por medio de los mismos trabajadores y la administración (Gadea, Sevilla y García, 2011).

Agregando a lo anterior, la implicación en los procesos de diagnóstico e intervención de los distintos actores de la empresa con capacidad de interlocución con la dirección y con los trabajadores es una estrategia ideal para potenciar la integración de la prevención en la empresa y crear las bases de la cultura preventiva necesaria para el éxito de la prevención de riesgos laborales en el lugar de trabajo (Gadea et al., 2011).

Es importante referenciar que en toda empresa hay establecido un sistema de trabajo que consiste en la interacción combinada de las personas, materiales, herramientas, maquinas, software, instalaciones y procedimientos, diseñados para trabajar juntos con algún propósito común, lo cual nos indica que el fin se obtiene por una serie de interacciones entre una serie de elementos que componen un sistema, y dependiendo del fin son de menor o mayor complejidad las mismas; como dice Stephans, un sistema es un conjunto de personas, procedimientos, la planta y equipos de trabajo, dentro de un entorno determinado para realizar una tarea establecida, los sistemas de trabajo existen en un tiempo, espacio y fin dado.

Ahora bien, estos elementos que componen el sistema y desde la definición dada por la ergonomía para un sistema ergonómico en el cual interactúan tres componentes, los cuales se denominan ser humano, objetos/máquinas y espacio físico inmersos en un entorno, funcionan como un sistema en un ambiente determinado, es allí donde el componente

Humano/Persona puede hacerse relevante entre los otros componentes (objetos/máquinas y espacio físico), ya que con la participación o influencia de este, tanto en los trabajadores que realizan la tarea, como en los administradores que interfieren en las decisiones de diseño, herramientas o evaluaciones de los puestos de trabajo pueden mejorar las condiciones laborales.

En cuanto a los movimientos repetitivos los más frecuentes son, en primer lugar, la extensión o la hiperextensión de las extremidades superiores y, en segundo lugar, la torsión, inclinación, flexión e hipertensión del tronco. El resultado es que, en ambos casos, los músculos tienen que hacer trabajo extra con el fin de mantener la postura y aguantar el peso de los brazos. En muchas ocasiones la falta de espacio no permite adoptar una postura confortable o adecuada para realizar la tarea lo que conlleva a una disminución en la fuerza que se puede realizar; ello da resultado que en estas situaciones haya un aumento de la fatiga muscular y un mayor desgaste biomecánico tanto de la columna vertebral como de las articulaciones (Nogareda, 2009).

En Colombia el incremento progresivo de este tipo de lesiones se puede ver registrado en la evolución de la enfermedad profesional en Colombia (Informe de enfermedad profesional en Colombia, 2003-2005). Este informe presenta, entre otros datos, los indicadores relativos a los trastornos que afectan el sistema osteomuscular en trabajadores afiliados al sistema de prevención de riesgos en Colombia (Escudero Sabogal, 2013); allí se especifica: *“Durante el año 2004, el 15% de los diagnósticos correspondió a estas patologías. A diferencia del síndrome del conducto carpiano, el lumbago presentó una*

*tendencia al incremento, al pasar de 12% a 22% del año 2001 al 2003, pero disminuyó su incidencia en el año 2004”.*

## **6. Hipótesis**

H1. El planteamiento de estrategias de manejo adecuado de cargas y distribución equitativa de la labor disminuirá la aparición de enfermedades relacionadas con hernias discales y lumbalgias permitirá a futuro la disminución de las horas de incapacidad en la línea OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO.

H2. La disminución en la aparición de nuevos casos de enfermedad relacionadas con lumbalgias y hernias discales optimizará la labor desarrollada en la línea y permitirá replicar en nuevas actividades en el consorcio PMA - MASA OLEODUCTO REGIÓN TUMACO.

## **7. Metodología**

### ***7.1. Tipo de estudio***

Revisada la literatura y la parte conceptual, el tipo de investigación seleccionada es la descriptiva, cuya función es describir el estado, las características, factores y procedimientos de los fenómenos investigados que ocurren en forma natural.

### ***7.2. Enfoque***

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que se analizará la población a través de una entrevista y de la observación de las funciones y los frentes de trabajo respectivos, permitiendo el análisis de datos y la conclusión de información a través de la recolección efectuada.

### ***7.3. Método***

El método definido para el tipo de estudio seleccionado es el método de observación y aplicación de encuestas, debido a su ajuste a la realidad del proyecto, este método es una buena técnica científica y se planteara desde el objetivo de identificar los procesos en la operación de transporte a la línea de operación y determinar si existen condiciones como la manipulación de grandes pesos de manera repetida, por parte de los trabajadores, sin ayudas mecánicas que aumenten los factores de riesgo biomecánico a nivel lumbar.

### ***7.4. Variables de estudio***

Se consideran variables independientes tales como: Edad, horario de trabajo, actividades, antigüedad, posturas durante el trabajo, movimientos repetitivos, carga física del trabajo y variables dependientes tales como: desordenes musculo esqueléticos. Y que pasa con las variables de condiciones de trabajo y factores de riesgos que no las explican.

*Tabla 1*

VARIABLES	INDICADOR	ÍNDICE
Variable Etérea	Edad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 a 30 años</li> <li>• 31-40 años</li> <li>• Mayores de 40 años.</li> </ul>
Condiciones de trabajo	Días de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 días a la semana</li> <li>• 6 días a la Semana</li> </ul>
	Intensidad horaria según función	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 4 Horas</li> <li>• Entre 4 y 8 Horas</li> <li>• Más de 8 horas</li> </ul>
	Antigüedad en la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 1 año</li> <li>• Entre 1 y 5 años</li> <li>• Más de 5 años</li> </ul>

	Antigüedad en el sector del montaje mecánico/Metalmecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 1 año</li> <li>• Entre 1 y 5 años</li> <li>• Más de 5 años</li> </ul>
Desordenes musculo-esqueléticos	Área de la molestia o dolor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cuello, hombros, espalda alta.</li> <li>• Espalda baja.</li> <li>• codos</li> <li>• manos y muñecas</li> <li>• piernas</li> <li>• rodillas</li> <li>• pies.</li> </ul>
	Frecuencia de la molestia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A veces</li> <li>• Muchas veces</li> </ul>
	La molestia o dolor ha impedido realizar el trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
	Asociación de la molestia o dolor con el trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Factores de riesgo	Postura que mantiene mientras realiza la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentado</li> <li>• De pie sin andar</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminando</li> <li>• Subiendo o bajando escaleras o rampas</li> <li>• De rodilla o cuclillas</li> <li>• Agachado o inclinado hacia adelante.</li> </ul>
	<p>Tiempo en la postura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca/menos de 30 minutos.</li> <li>• Entre 30 minutos y 2 horas.</li> <li>• Entre 2 y 4 horas.</li> <li>• Más de 4 horas.</li> </ul>
	<p>Postura del tronco durante la jornada laboral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexión de tronco (tronco hacia adelante).</li> <li>• Extensión de tronco (tronco hacia atrás).</li> <li>• Inclinación de tronco (tronco hacia un lado).</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotación de tronco.</li> </ul>
	Tiempo de la postura en que permanece el tronco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca/menos de 30 minutos.</li> <li>• Entre 30 minutos y 2 horas.</li> <li>• Entre 2 y 4 horas.</li> <li>• Más de 4 horas.</li> </ul>
	Postura mantenida fija o repetida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La repite</li> <li>• La mantiene fija.</li> </ul>
	Exposición a vibraciones y/o impactos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SI</li> <li>• NO</li> </ul>
	Tiempo de exposición a vibraciones y/o impactos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 30 minutos.</li> <li>• Entre 30 minutos y 2 horas.</li> <li>• Entre 2 y 4 horas.</li> <li>• Más de 4 horas.</li> </ul>
	Peso de la carga que con mayor frecuencia coge y/o deja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre 3 y 5 Kg</li> <li>• Entre 5 y 15 Kg</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre 15 y 25 Kg</li> <li>• Más de 25 Kg</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">Modo de realizar la actividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coge y/o deja la carga usted sólo/a</li> <li>• Coge y/o deja la carga con ayuda de otra (s) personas.</li> <li>• Coge y/o deja la carga por debajo de sus rodillas (desde el piso)</li> <li>• Coge y/o deja la carga por encima de sus hombros</li> <li>• Coge y/o deja la carga rotando el tronco.</li> <li>• Manipula la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)</li> </ul>

	Rango de tiempo del día que trabaja transportando carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca/menos de 30 minutos.</li> <li>• Entre 30 minutos y 2 horas.</li> <li>• Entre 2 y 4 horas.</li> <li>• Más de 4 horas.</li> </ul>
	Peso de la carga que con mayor frecuencia transporta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre 3 y 5 Kg</li> <li>• Entre 5 y 15 Kg</li> <li>• Entre 15 y 25 Kg</li> <li>• Más de 25 Kg</li> </ul>
	Modo de realizar la actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporta la carga Ud. solo/a.</li> <li>• Transporta la carga con ayuda de otra(s) persona(s).</li> <li>• Transporta la carga con los brazos extendidos y sin apoyarla en su cuerpo.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporta la carga sobre los hombros.</li> <li>• Transporta la carga sobre la cabeza.</li> <li>• Transporta la carga al lado del tronco sujeta con un solo brazo.</li> <li>• Transportas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)</li> <li>• Caminas más de 10 metros transportando la carga.</li> </ul>
	<p>Actividad que realiza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empuje</li> <li>• Arrastre.</li> </ul>
	<p>Rango de tiempo que realiza empuje y/o arrastre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca/menos de 30 minutos.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Entre 30 minutos y 2 horas.</li><li>• Entre 2 y 4 horas.</li><li>• Más de 4 horas.</li></ul>
	Modo de realizar la actividad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiene que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre</li><li>• Tienes que hacer mucha fuerza para desplazar la carga</li><li>• La zona donde tiene que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc.)</li><li>• Tiene que caminar más de 10m</li></ul>

		empujando y/o arrastrando la carga.
	Percepción de los trabajadores sobre la exigencia física del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bajas</li> <li>• Bajas</li> <li>• Moderada</li> <li>• Altas</li> <li>• Muy Altas</li> </ul>

### ***7.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos***

Se utilizará el cuestionario de factores ergonómicos y daños y de la Fundación para la prevención de riesgos laborales, que consta de 18 preguntas cerradas y 3 preguntas abiertas de opinión, la técnica a utilizar es la entrevista personal, en la actividad a evaluar.

El uso de este cuestionario en la actividad hace referencia al método utilizado por el ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) en el modelo ERGOPAR.

De manera adicional se integró el formulario dispuesto en la organización con la finalidad de evaluar estos riesgos para lo cual se incluye la evaluación de actividades extralaborales que influyan en el desarrollo de enfermedades.

Se debe realizar una prueba piloto con el fin de conocer si el cuestionario cumple con los objetivos propuestos y realizar ajustes previos a la aplicación.

La muestra será de 15 personas que son el máximo de personal que realiza este tipo de labores.

## 8. Procedimiento

### 8.1. Encuesta aplicada

El cuestionario consta de 18 preguntas integradas tanto por abiertas y cerradas, el cuestionario se relaciona a continuación:

#### CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS Y DAÑOS

Este cuestionario pretende identificar factores de riesgo ergonómicos y daños presentes en los puestos de trabajo seleccionados para su análisis. El cuestionario es anónimo y voluntario y el tratamiento de los datos realizado por los miembros del Grupo Ergo, será confidencial.

Por favor, RESPONDE A TODAS LAS PREGUNTAS señalando con X la casilla correspondiente.

Fecha de implementación: \_\_\_\_\_

#### DATOS PERSONALES Y LABORALES

1. Eres:

Hombre  Mujer

2. ¿Qué edad tienes? \_\_\_\_\_ (años)

3. Tu horario es:

Turno fijo de mañana  Turno fijo de tarde



Turno fijo de noche  Turno rotativo

Jornada partida (mañana y tarde)  Horario irregular

4. Tu contrato es:

Indefinido  Definido y/o Obra o Labor

5. Con cual mano escribes:

Derecha  Izquierda  Ambas manos

6. Del siguiente listado de puestos de trabajo, marca EL PUESTO EN EL QUE TRABAJAS HABITUALMENTE (solo tienes que marcar un único puesto de trabajo al que te referirás al responder el cuestionario):

Tubero D9  Pintor C5

Soldador E11  Operador de Carro Taller C6

Mecánico C6  Ayudante Técnico Metalmecánico B4

Esmerilador C5  Conductor

Obrero A2  Operador de Camión grúa

Supervisor  Aparejador de Carga B4

- ¿Cuánto tiempo llevas trabajando en este puesto?

Menos de 1 año  Entre 1 y 5 años

Más de 5 años

- Habitualmente, ¿cuántas horas al día trabajas en este puesto?

4 horas o menos  Más de 4 horas

### DAÑOS A LA SALUD DERIVADOS DEL TRABAJO

7. Si ha presentado molestias en alguna parte del cuerpo durante este año, marque en el cuadro: una X en la casilla SI, incluyendo la frecuencia, la intensidad y

Lateralidad de la molestia que ha presentado. Si no hay molestias marque con un ✓ la casilla NO. Tener en cuenta el significado de los ítems del cuadro.

#### PARTES DEL CUERPO



PARTES DEL CUERPO	PRESENTA MOLESTIA		FRECUENCIA			INTENSIDAD			LATERALIDAD		
	NO	SI	C	F	RV	BAJO	MEDIO	ALTO	D	I	A
						1	5	10			
0						1	5	10			
1						1	5	10			
2						1	5	10			
3						1	5	10			
4						1	5	10			
5						1	5	10			
6						1	5	10			
7						1	5	10			
8						1	5	10			
9						1	5	10			
10						1	5	10			
11						1	5	10			

FRECUENCIA		INTENSIDAD (ESCALA ANÁLOGA ESCRITA)		LATERALIDAD	
CONTINUO (C)	Dolor que se presenta todos los días	DOLOR BAJO (1)	Dolor suave	DERECHO (D)	Dolor lado derecho del cuerpo
FRECUENTE (F)	Dolor que se presenta por lo menos una vez cada dos (2) semanas	DOLOR MEDIO (5)	Dolor Moderado	IZQUIERDO (I)	Dolor lado Izquierdo del cuerpo
RARA VEZ (RV)	Dolor que se presenta una vez por mes	DOLOR ALTO (10)	Dolor Insoportable	AMBOS (A)	Dolor lado Derecho e Izquierdo del cuerpo

### POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL TRABAJO




Contesta a cada pregunta SIEMPRE EN RELACIÓN CON UNA JORNADA HABITUAL EN EL PUESTO DE TRABAJO MARCADO EN LA PREGUNTA #5.

8. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas?








12. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones con las MANOS?

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 <b>Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora, etc.)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones relacionadas con la exposición a VIBRACIONES y/o IMPACTOS?

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 <b>Trabajar sobre superficies vibrantes (asiento de vehículo, plataforma o suelo vibrante, etc.)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>Utilizar herramientas y máquinas de impacto o vibrantes (taladro, remachadora, amoladora, martillo, grapadora neumática, etc.)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando de forma repetida</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECUERDA: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PREGUNTA #5

14. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DE MÁS DE 3KG EN TOTAL.

Responde en relación con cada una de las tres acciones.

<p><b>LEVANTAR MANUAMENTE</b> objetos, herramientas, materiales de <b>MÁS DE 3KG</b></p> 	<p>¿Durante <b>CUÁNTO TIEMPO</b> tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</li> </ul>	<p>Los <b>PESOS</b> que con mayor frecuencia levantas son de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Entre 3 y 5kg</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 5 y 15kg</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 15 y 25kg</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 25kg</li> </ul>
<p><b>TRANSPORTAR MANUAMENTE</b> objetos, herramientas, materiales de <b>MÁS DE 3KG</b></p> 	<p>¿Durante <b>CUÁNTO TIEMPO</b> tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</li> </ul>	<p>Los <b>PESOS</b> que con mayor frecuencia transportas son de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Entre 3 y 5kg</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 5 y 15kg</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 15 y 25kg</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 25kg</li> </ul>
<p><b>EMPUJAR Y/O ARRASTRAR MANUAMENTE</b> o utilizando algún equipo (carretilla, transpaleta, carro,...) objetos, herramientas, materiales de <b>MÁS DE 3KG</b></p> 	<p>¿Durante <b>CUÁNTO TIEMPO</b> tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</li> </ul>	<p>Señala si habitualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tienes que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre</li> <li><input type="checkbox"/> Tienes que hacer mucha fuerza para desplazar la carga</li> <li><input type="checkbox"/> La zona donde tienes que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> Tienes que caminar más de 10 metros empujando y/o arrastrando la carga</li> <li><input type="checkbox"/> Tienes que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos</li> </ul>

15. En general, ¿cómo valorarías las EXIGENCIAS FISICA DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PREGUNTA#5?

Muy bajas  Bajas  Moderadas

Altas  Muy altas

#### ACTIVIDADES EXTRALABORALES

16. ¿Usted práctica alguna de las siguientes actividades FUERA DE SU JORNADA LABORAL MAS DE UNA HORA DIARIA?

ACTIVIDAD	SI	NO	ACTIVIDAD	SI	NO
Oficios domésticos (lavar, planchar, cocinar etc.)			Actividades que impliquen cargar objetos pesados (10 kg)		
Elaboración de artesanías			Carpintería		
Interpretación Instrumentos musicales			Construcción o albañilería		
Costura (tejer, bordar, coser a mano)			Jardinería o agricultura		
Jugar deportes (raqueta, tejo, bolos, futbol etc.)			Cuidado de niños < de 5 años		



Digitación en máquina o computadora			Otras actividades manuales.  Cuales:  _____		
-------------------------------------	--	--	---	--	--

### ANTECEDENTES MÉDICOS

17. Recopilación de información acerca de su salud donde incluye información sobre alergias, enfermedades, cirugías, etc.

N°	ITEMS	SI	NO
1	¿Su médico le ha diagnosticado artritis, osteoporosis, osteoartrosis o gota?		
2	¿Su médico le ha diagnosticado alguna vez Síndrome de Túnel Carpiano?		
3	¿Su médico le ha diagnosticado alguna vez lesión en el hombro y/o codo?		
4	¿Su médico le ha diagnosticado escoliosis o deformidades en columna?		
5	¿Le han diagnosticado venas varices en las piernas?		
6	¿Le han diagnosticado hernias Discales o algún tipo de lesión en la columna (Cervicalgia – lumbalgia)?		

7	¿Su médico le ha diagnosticado alguna enfermedad? Cual(es): _____		
8	¿Le han practicado terapia física en brazos o pernas?		
9	¿Le han practicado algún tipo de terapia física para el dolor de espalda?		
10	¿Sufre algún tipo de alergias? Cual(es): _____		
11	¿Le han practicado alguna cirugía? Cual(es): _____		

#### ACTIVIDADES PREVENTIVAS

18. Recopilación de información acerca de las actividades preventivas que realiza dentro de su labor.

Nº	ITEMS	SI	NO
1	¿Realiza usted Pausas Activas todos los días?		
2	¿Realiza Pausas dos veces al día?		
3	¿Durante su jornada de trabajo cambia de posturas?		
4	¿Durante sus pausas de trabajo camina?		

Indica cualquier otra CUESTIÓN, COMENTARIO U OBSERVACIÓN que consideres de interés en relación con los temas tratados en el cuestionario:



- Tu participación respondiendo a este cuestionario es totalmente voluntaria.
- El cuestionario es anónimo y se completa individualmente.
- Con el cuestionario, se pretende conocer y recoger tu opinión y percepciones acerca de las molestias y dolores musculo esqueléticos a consecuencia del trabajo, y la exposición a factores de riesgo ergonómicos debido a los trabajos que se desarrollan en el mantenimiento del oleoducto trasandino región Tumaco.
- La información facilitada permitirá suministrar datos relevantes para el proyecto de grado “ANÁLISIS Y PLAN DE CONTROL SOBRE LA EXPOSICIÓN AL RIESGO POR EL LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE CARGAS EN CONDICIONES DE ALTA VARIABILIDAD EN OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO”.

“MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN”

## 9. Resultados

### 9.1. Datos Generales Población encuestada

**Tabla 2**

FECHA	ERES	EDAD	HORARIO	CONTRATO	MANO ESCRIBES	LABOR	TIEMPO LABORADO	HORAS AL DÍA
3 DÍAS DE APLICACIÓN	14 HOMBR ES	EDAD ES ENTRE LOS 31 Y 45 AÑOS	JORNADA PARTIDA EN UN 90% DE LA POBLACIÓN	100% CONTRATO DEFINIDO	EL 90% DE LA POBLACIÓN ESCRIBE CON LA MANO DERECHA	LABORES OPERATIVAS UN 80% Y UN 20% DE SUPERVISIÓN	46% DEL PERSONA L LLEVA ENTRE 1 A 5 AÑOS	100% DEL PERSONAL AL TRABAJO MAS DE 4 HORAS

Las labores desempeñadas en la cuadrilla son las siguientes:

**Tabla 3**

PUESTO DE TRABAJO	CANTIDAD
AYUDANTE TÉCNICO METALMECÁNICO	2
CONDUCTOR	2
ESMERILADOR C5	2
MECÁNICO C6	1
OBRERO A2	1
OPERADOR CAMIÓN GRÚA	1

<b>OPERARIO DE CARRO TALLER C6</b>	1
<b>SOLDADOR E11</b>	1
<b>SUPERVISOR</b>	1
<b>TUBERO D9</b>	2

La especificación de las labores se dará en el análisis de resultados, todo el personal trabaja más de 4 horas en una jornada partida (mañana y tarde) y una persona trabaja de manera ocasional.

El tiempo laborado se relaciona en la siguiente tabla:

*Tabla 4*

<b>TIEMPO LABORADO</b>	<b>TRABAJADORES</b>
<b>ENTRE 1 Y 5 AÑOS</b>	6
<b>MÁS DE 5 AÑOS</b>	4
<b>MENOS DE 1 AÑO</b>	4

Las molestias más comunes manifestadas por la población son:

*Tabla 5*

<b>MOLESTIAS MAS COMUNES</b>	<b>TRABAJADORES</b>
<b>CABEZA / ESPALDA BAJA</b>	1

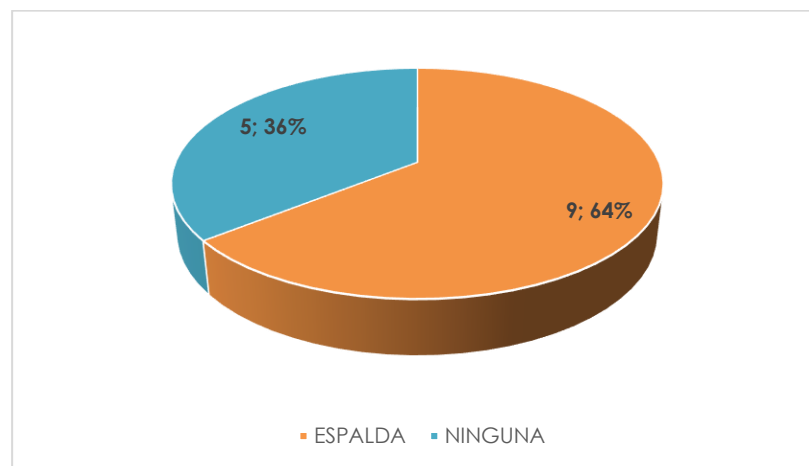
<b>ESPALDA BAJA</b>	5
<b>ESPALDA MEDIA / BAJA</b>	1
<b>HOMBROS/ESPALDA BAJA</b>	1
<b>MANOS/ANTEBRAZOS/ESPALDA MEDIA</b>	1
<b>NINGUNO</b>	5

### ***9.2. Análisis de resultados***

Los resultados obtenidos por criterio en el rango de preguntas de la 7 a la 18 (donde se evalúa como tal el impacto de la actividad) luego de la aplicación de la encuesta son los siguientes:

### ***9.3. Daños de la salud relacionada a molestias presentadas en:***

***Gráfico 1***

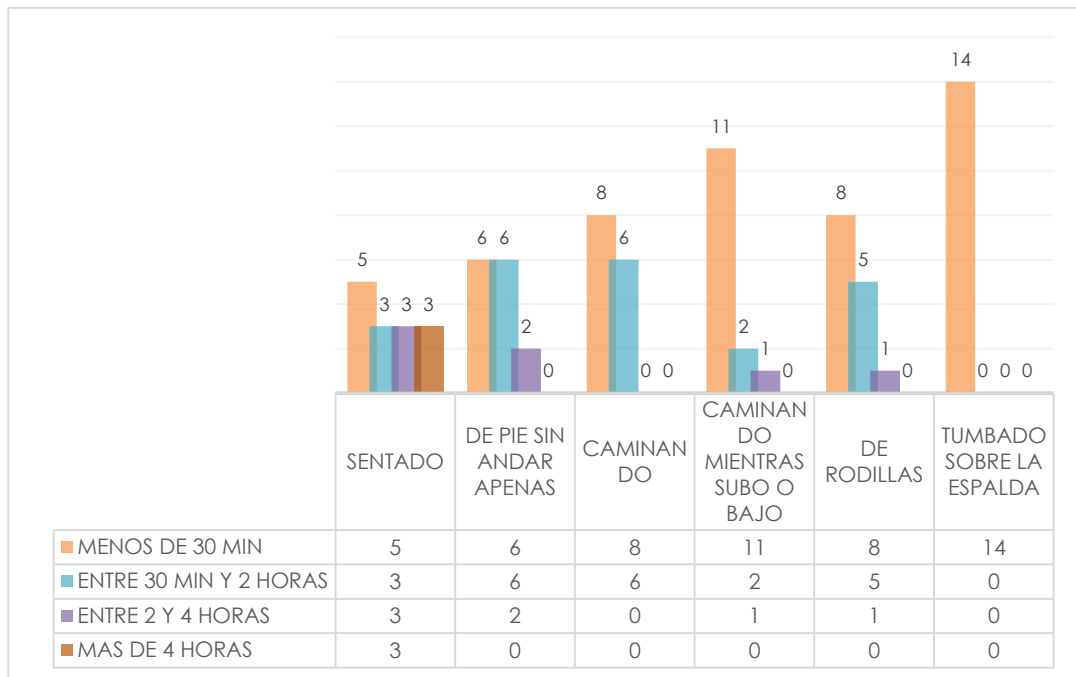


Un 64% del personal ha presentado molestias en la espalda, en segundo lugar, se evalúan algunas extremidades (manos / pies).

En cuanto a la intensidad un 43% de las 9 personas que manifiestan están molestias lo padece de manera frecuente con una puntuación de 5 en la mayoría de los datos.

**9.4. Posturas y acciones propias del trabajo**

**Gráfico 2**



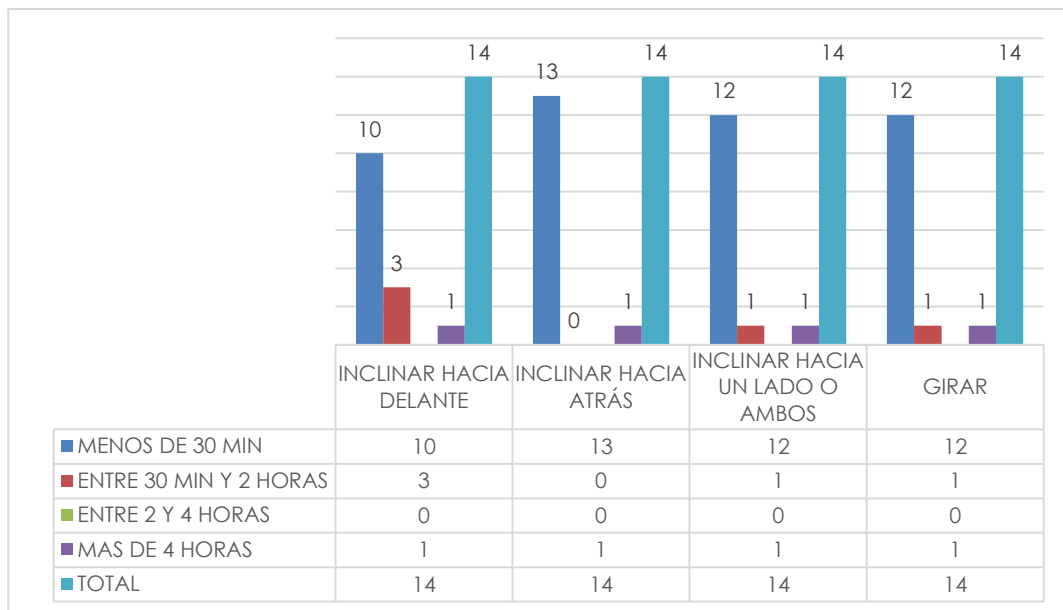
Dentro de las posturas más adoptadas en las acciones propias del trabajo se observa que:

- Un 100% de la población realiza actividades tumbado sobre la espalda ya que la actividad principal involucra realizar el mantenimiento de la línea en este tramo

- El 78% del personal debe realizar actividades de subir y bajar debido a los desniveles de la vía
- Estas actividades en todas las posturas son realizadas en intervalos máximos de 2 horas en la mayoría del personal esto debido a la diversidad de labores dentro del proyecto.

**9.5. Posturas y acciones del cuello / cabeza**

**Gráfico 3**



Frente a la pregunta ¿Durante cuánto tiempo tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de **cuello / cabeza**?

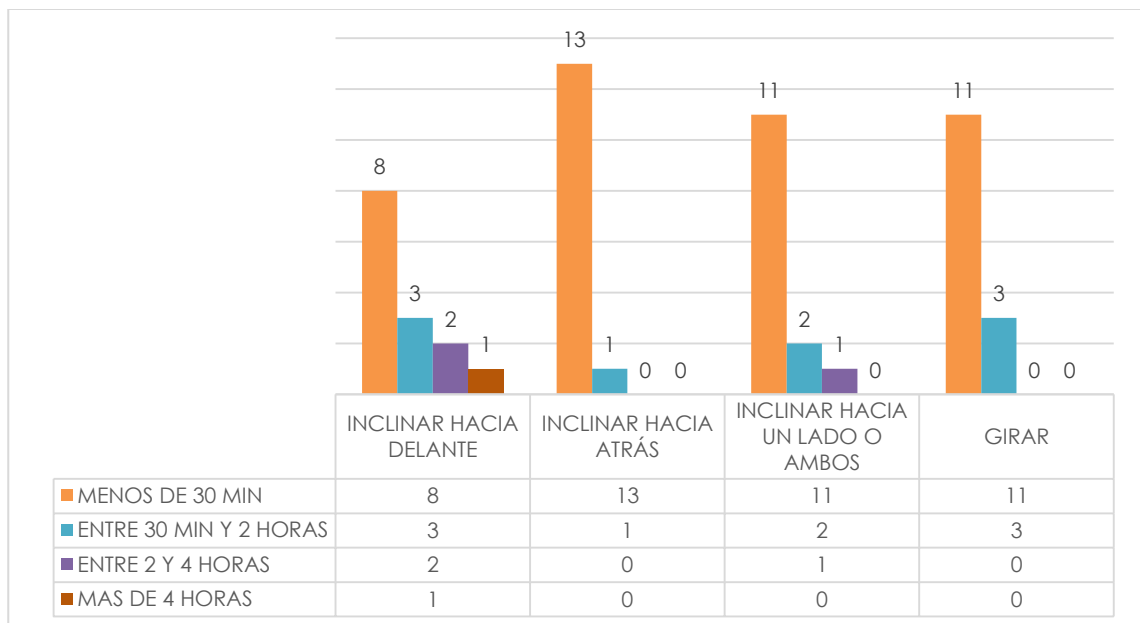
De 14 personas 10 (71%) realiza operaciones de cuello y cabeza hacia delante, hacia atrás e inclinado hacia un lado o ambos en promedio 12 lo que corresponde a un 85% en un



tiempo no superior a 30 minutos. En cuanto a la revisión de tiempos los rangos máximos de adopción de estas posiciones en promedio no superan las 2 horas.

**9.6. Posturas y acciones de la espalda / tronco**

**Gráfico 4**



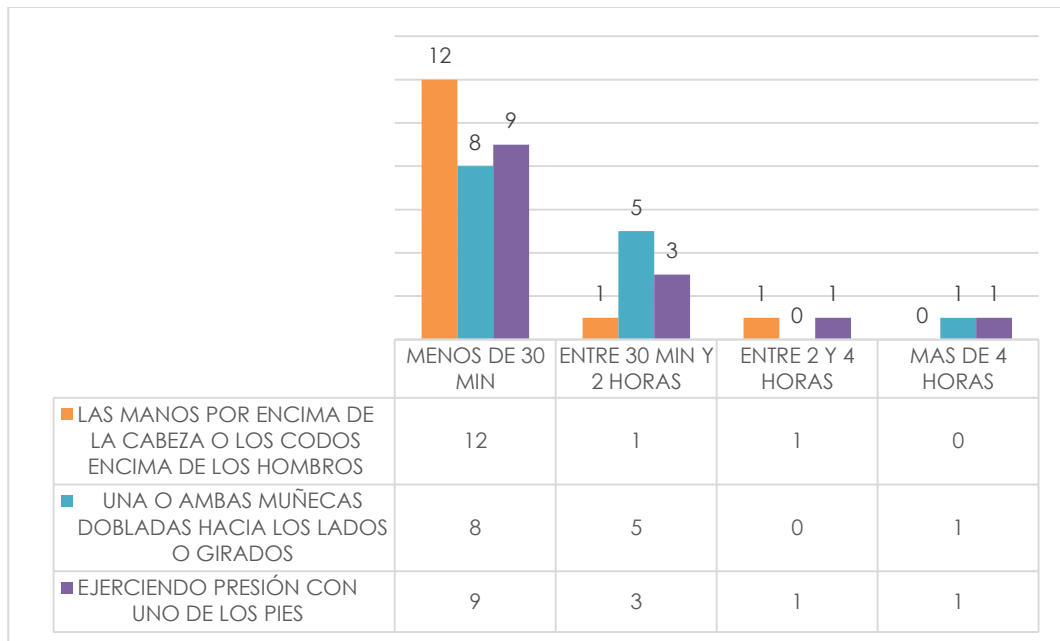
Frente a la pregunta, ¿Durante cuánto tiempo tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de **espalda / tronco**?

Del total del personal la postura de inclinar hacia atrás es la mayor realizada por el personal en el transcurso de sus actividades con un 92% del personal encuestado, seguido de inclinar hacia un lado o ambos y girar con un 78% son actividades recurrentes durante la operación.

Todas estas posturas realizadas en un lapso no mayor a 2 horas debido a la diversidad de actividades.

**9.7. Posturas y acciones de los hombros, muñecas, tobillos / pies**

**Gráfico 5**

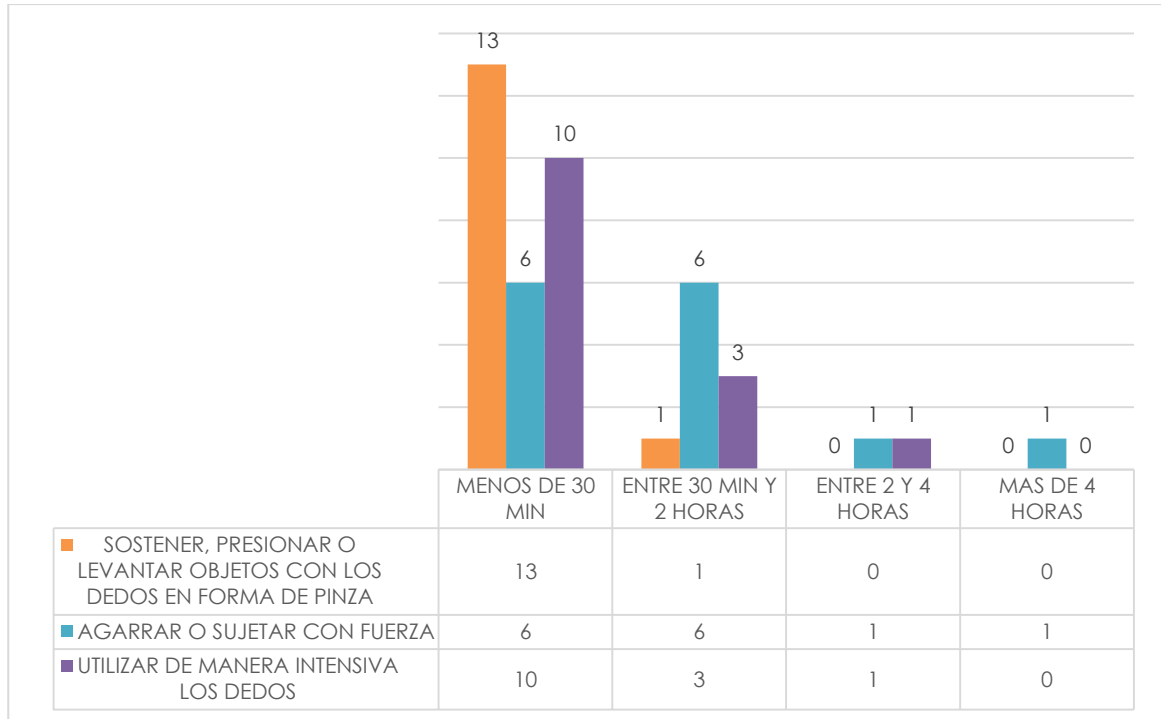


Frente a la pregunta, ¿Durante cuánto tiempo tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de hombros, muñecas, tobillos / pies?

Se diversifican las actividades realizadas debido a la diversidad de ocupaciones y el pequeño rango evaluado. Es importante tener en cuenta que para todas las actividades posibles a ejercer con las manos el tiempo promedio es menor a los 30 minutos, teniendo en cuenta los cambios de actividad en lo largo de la línea.

**9.8. Posturas y acciones de las manos**

**Gráfico 6**



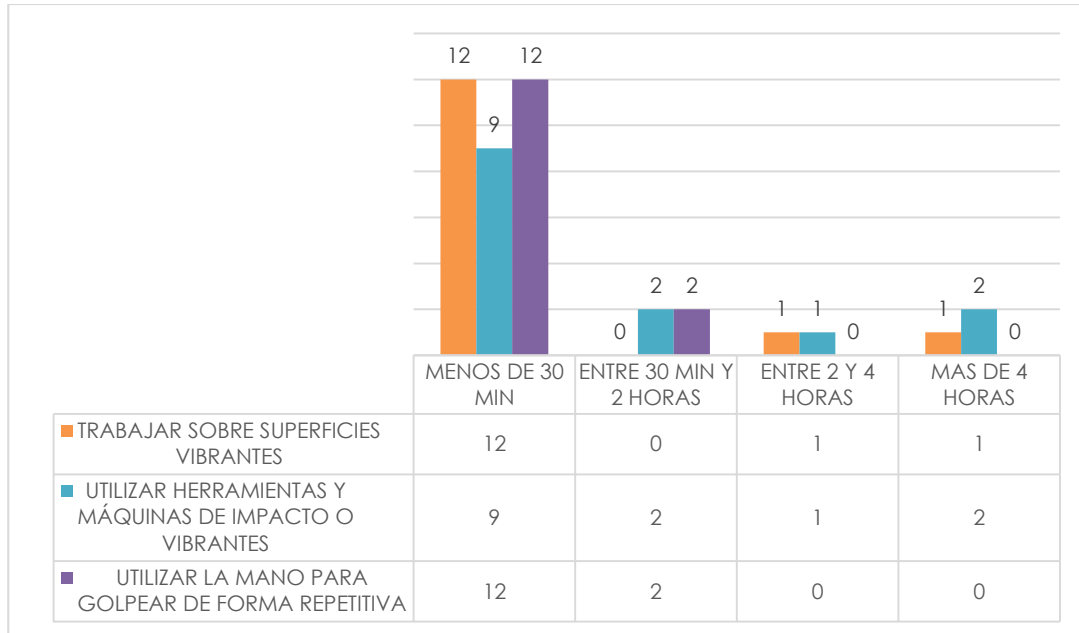
Frente a la pregunta, ¿Durante cuánto tiempo tienes que trabajar realizando estas acciones con las manos?

Un 92% del personal (13 de 14 personas) realizan la postura de sostener objetos con los dedos en forma de pinza en primera instancia por los objetos utilizados durante la operación y por las actividades desarrolladas en la línea; seguido de utilizar de manera intensiva los dedos con un 71%.

Los rangos de tiempo en los que se realiza la actividad son menores a 30 minutos en un 92% (13 del total de los encuestados manifiestan este rango).

**9.9. Posturas y acciones relacionadas con vibraciones y/o impactos**

**Gráfico 7**



Frente a la pregunta, ¿Durante cuánto tiempo tienes que trabajar realizando estas acciones relacionadas con la exposición a vibraciones y/o impactos?

Un 85% (12 de 14 personas encuestadas) realizan las siguientes actividades de manera repetitiva: trabajar sobre superficies vibrantes y utilizar la mano para golpear de forma repetitiva.

Todas las actividades realizadas en un promedio del 85% de los participantes (12 de 14 encuestados) son en un lapso menor a los 30 minutos.

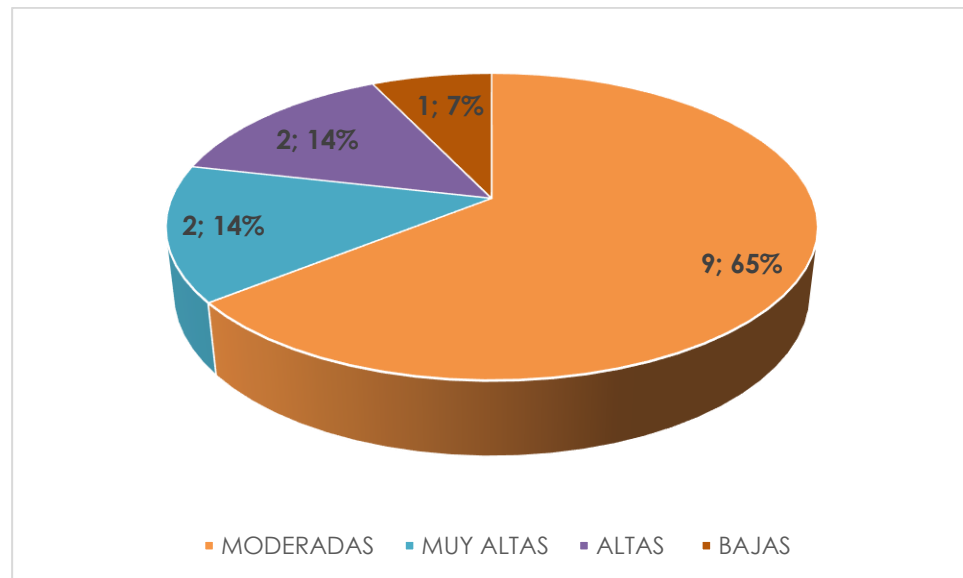
**9.10. Manejo de cargas**

En cuanto al manejo de cargas se analizaron 2 variables tiempo y peso máximo levantado que se relacionan a continuación:

**Tabla 6**

	TIEMPO	PESO
<b>LEVANTAR MANUALMENTE, OBJETOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES DE MAS DE 3KG</b>	En promedio el 70% realiza actividad menos de 30 minutos	Entre el 40% levantar peso entre 3 y 5 Kg
<b>TRANSPORTAR MANUALMENTE, OBJETOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES DE MAS DE 3KG</b>	En promedio el 60% realiza actividad menos de 30 minutos	Entre el 60% y 70% transportan peso mayor a 5 Kg
<b>EMPUJAR Y/O ARRASTRAR MANUALMENTE, OBJETOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES DE MAS DE 3KG</b>	En promedio el 60% realiza actividad menos de 30 minutos	Entre el 60% y 70% empuja peso mayor a 5 Kg

### **9.11. Valoración de la carga ocupacional**

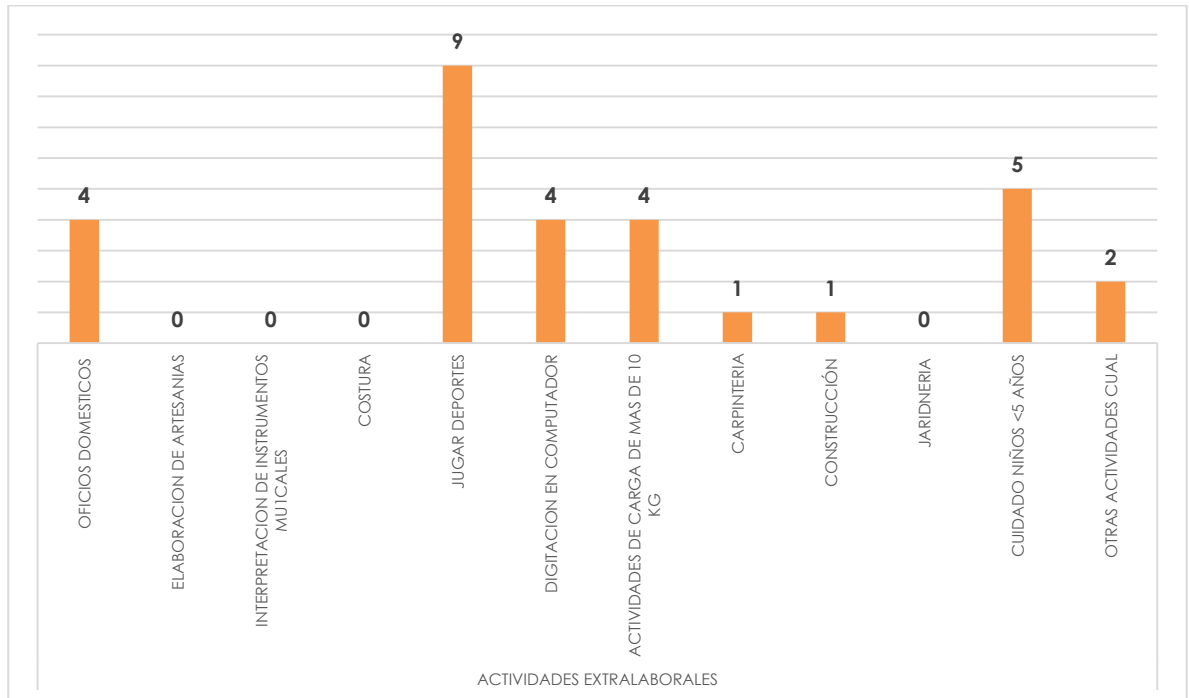
**Gráfico 8**

Frente a la pregunta, En general ¿Cómo valorarías las exigencias físicas del puesto de trabajo que has marcado en las preguntas anteriores?

Se evidencia que en un 65% (9 de 14 personas) del personal las cargas ocupacionales son bajas, seguido de altas y muy altas con un 28% del personal debido a la labor desempeñada en cargos operativos de alto impacto que operan el motor soldador.

### **9.12. Actividades extralaborales**

**Gráfico 9**

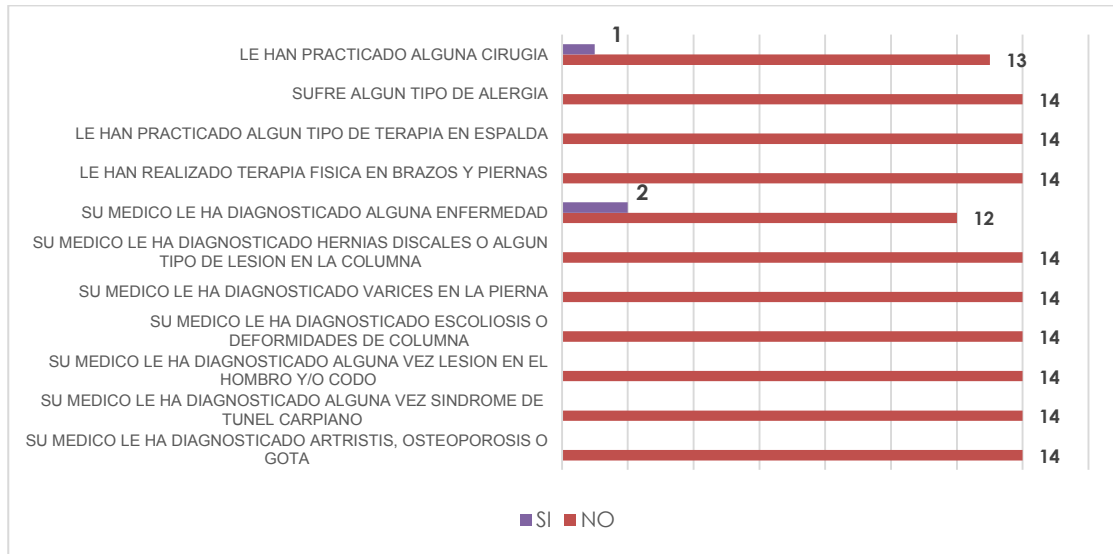


Las actividades extralaborales realizadas por el personal; relacionadas de mayor a menor son:

- Jugar deportes (65% del personal encuestado)
- Cuidado de niños <5 años (35 % del personal encuestado)
- Digitar en computador, oficios domésticos, actividad de carga de más de 10 Kg (28% de los encuestados)

### 9.13. Antecedentes médicos

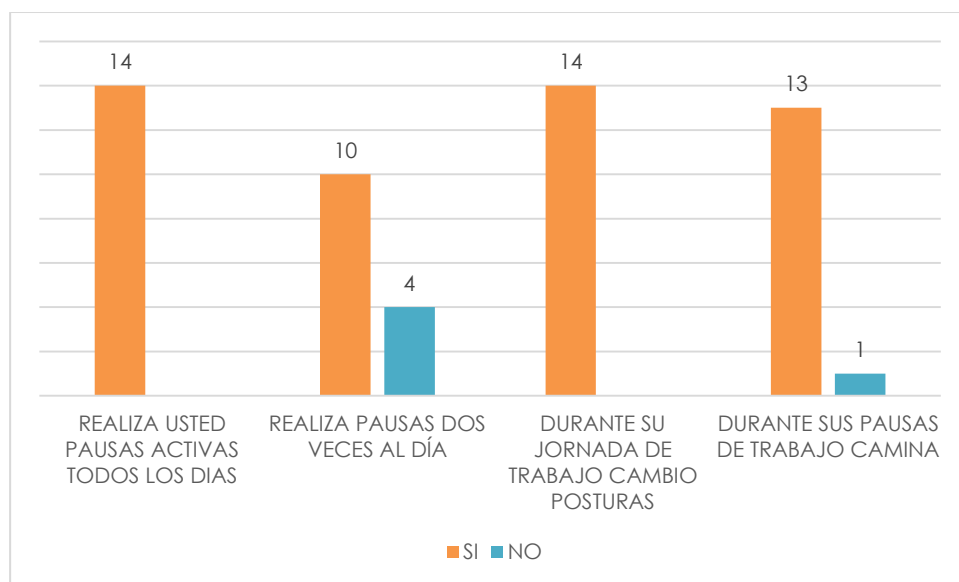
**Gráfico 10**



En la revisión de antecedentes médicos del total del personal encuestado solo 3 personas manifiestan en algún momento le han detectado una enfermedad y 1 persona ha tenido una cirugía.

**9.14. Actividades preventivas**

**Gráfico 11**





Las actividades preventivas en la línea de acuerdo a lo manifestado por el personal encuestado se comportan de la siguiente manera:

- El 100% del personal realiza pausas activas diariamente, entre una o dos veces al día, el 71% lo hace dos veces al día y el 29% una sola vez.
- Revisando las preguntas anteriores se afirma el comportamiento de esta opción 100% realiza cambio de posturas en el largo del día debido a la dinámica de las actividades de la línea
- El 92% (13 de 14 encuestados) del personal las hace caminando.

## 10. Discusión

- Actualmente las lesiones relacionadas con las extremidades evaluadas dirigidas al riesgo ergonómico en la línea muestra en la Empresa Consorcio PMA MASA-OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO, se define que el dolor presente en sus trabajadores puede ser debido a causas externas que dirigen la creación del programa de ergonomía participativa con la finalidad de prevenir y disminuir los factores de riesgo presentes en la actividad. Teniendo en cuenta que la evaluación realizada se determina que las actividades realizadas con las diferentes partes del cuerpo en promedio no superan las 2 horas.
- Se recomienda implementar metodologías de observación de puestos de trabajo analizando los factores de riesgo presentes en cada actividad, contextualizando un panorama más amplio y especificando el comportamiento de cada individuo por actividad, es necesario realizar un análisis de puesto de trabajo en cada proyecto con la finalidad de establecer controles de acuerdo al comportamiento del proyecto y el tiempo de duración del mismo.
- Se recomienda tener en cuenta que un aspecto importante en la ergonomía participativa es alcanzar, seleccionar y conquistar a las personas claves dentro de la organización tales como Gerentes y otros altos mandos, por lo tanto, tras conocer los procesos y los líderes de la compañía se debe reforzar la divulgación de los beneficios que tiene la

Ergonomía Participativa dentro de la empresa y de esta manera promover y facilitar la intervención.

- Se sugiere la implementación del Grupo ERGO con ello se fortalecerá el conocimiento general de la organización sobre el tema ergonómico y a la vez este grupo capacitará y retroalimentará a todo el personal involucrándolos en el desarrollo de sus actividades y socializando entre ellos la importancia de las buenas posturas y pausas en medio de la rutina y carga laboral.
- Teniendo en cuenta que las actividades extralaborales son parte de la dinámica del personal deben tenerse en cuenta en la evaluación y establecimiento de controles es importante reforzar mecanismos de socialización y capacitación sobre manejo adecuado de cargas, posturas, controles individuales. Es importante que entre los mismos trabajadores se promocióne la cultura de autocuidado y se realicen constantes sensibilizaciones para la realización de labores seguras
- Para la labor del Moto soldador es importante definir controles de Ingeniería y Administrativos con la finalidad de disminuir el riesgo de que se presentes lesiones a nivel lumbar que impliquen la aparición de una enfermedad a largo plazo.

- Por último, se propone extender este estudio, pues solo se logró realizar el diagnóstico de la población. Se requiere dar continuidad a la ejecución del programa y realizar un seguimiento en el tiempo de tal forma que se pueda realizar un análisis de su impacto.

## 11. Bibliografía

Andersson, G. (1999). *Epidemiology of back pain in industry*. En: W Katwoski, W Marras, *The occupational ergonomics handbook*. Boca Raton, Florida US: CRC Press.

Agencia Europea para la SST (2007). *Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas en el lugar de trabajo*. Bilbao, España.

Araujo, S.; Chavez, V. (2011). *Análisis de factores de riesgo por manipulación de cargas, orientado a establecer alternativas de mejora para disminuir la ocurrencia de accidentes de trabajo en la empresa cliente de colmena: acción s.a. Santiago de Cali*.

Boix, P. y Vogel, L. (1997). *Participación de los trabajadores*. En: *Salud laboral; conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona: Masson.

Escudero-Sabogal, I. (2016). *Los riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional*. En: *Revista Libre Empresa*, Vol. 12, No. 2.

Fundación Mapfre Estudios. (2005). *Tema 36. Movimiento Manual de Cargas*. España.

Gadea, R., Sevilla, M., García, A. (2011) *ERGOPAR Un procedimiento de ergonomía participativa para la prevención de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral*. Valencia, España: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

García, A., Gadea, R., Sevilla, M. J., Genís, S., y Ronda, E. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. En: Revista Especialización en Salud Pública, No. 83.

García, F. Alcántara, S. (2003). Importancia del ejercicio físico en el tratamiento del dolor lumbar inespecífico. En: Revista de Rehabilitación, Vol. 37, No. 6.

Guía Técnica de Manipulación de Cargas del I.N.S.H.T. (1998).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2007). *VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*.

López, M., Martínez, M., González, E. (2011). Análisis de los riesgos musculoesqueléticos asociados a los trabajos de ferrallas. Buenas prácticas. En: Revista Ingeniería de Construcción, Vol. 26, No. 3.

Mahecha, M. (2009). Dolor lumbar agudo: mecanismos enfoque y tratamiento”. En: Morfología, Vol. 1, No. 3.

Ministerio de la Protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo. Bogotá, Colombia.

Ministerio de la Protección Social. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Salud. (s.f.). Indicadores de Riesgos Laborales.

Muñoz, V. (2009). Prevención de riesgos – Implantación de un Sistema efectivo de control de riesgo. Seguridad en el trabajo, accidentes laborales, prevención industrial. [Base de Datos]. Argentina.: El Cid Editor.

Nogareda S. (2009). Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. España.

NC116,2001. Seguridad y salud en el trabajo. Requisitos ergonómico básicos a considerar en los puestos y procesos de trabajo.

Piedrahita, H. (2004). Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes musculoesqueléticos. En: Mapfre Medicina, Vol. 15, No. 3.

Rosales, E. (2011). Diseño de una cabina de entrenamiento para el laboratorio de ingeniería industrial. Universidad Nacional Autónoma de México.

Subsecretaría de Previsión Social Ministerio del Trabajo y Previsión Social. (2008). Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga. Santiago de Chile

Tafur F. (2005). Informe de enfermedad profesional en Colombia 2003-2005. Grupo de fomento de salud de los trabajadores. Bogotá, Colombia

\_\_\_\_\_, (2007). The Ergonomic Analysis and Back Injuries in Flexible Production System. En: Revista Ciencia de la Salud, Vol. 5, No. 3. Bogotá, Colombia.

Universidad de la Rioja (2015). *Manipulación manual de cargas*. España; 2015.

Universidad Nacional de Colombia. (2010). Laboratorio de Ergonomía y Factores Humanos. Diagnóstico General de las 84 empresas incluidas en el Proyecto Prevención en Desórdenes Músculo Esqueléticos DME POSITIVA Compañía de Seguros.

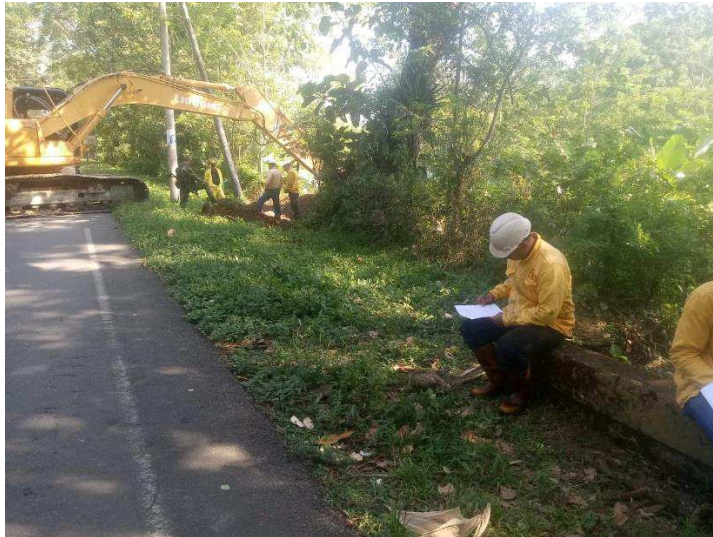
Zapata, H.; Arango, G., y Estrada, L. (2011). Valoración de carga física en estibadores de una cooperativa de trabajo asociado. En: Revista de la Facultad Nacional Salud Pública. Medellín: Editorial Médica.



## 12. Anexos

*12.1. Encuestas realizadas al personal en formato .zip*

*12.2. Fotografías del proceso de encuestas al personal*





Yo HENRRY GARCIA URIBE, JHONATAN SANTIAGO GUERRERO PORTILLA y LAURA JULIETH LÓPEZ BENAVIDES, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Corporación Universitaria Unitec los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley de 1982<sup>1</sup>, de la investigación titulada:

TITULO: ANÁLISIS SOBRE LA EXPOSICIÓN AL RIESGO POR EL LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE CARGAS EN CONDICIONES DE ALTA VARIABILIDAD EN OLEODUCTO TRASANDINO REGIÓN TUMACO

Producto de mi actividad académica, para optar por el título de ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. La Corporación Universitaria Unitec entidad académica sin animo de lucro, queda por lo tanto facultada plenamente para ejercer los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al Artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia escribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca General de la Corporación Universitaria Unitec.

HENRRY GARCIA URIBE  
Nombre



Firma

91449002 Barrancabermeja  
Cédula

JHONATAN SANTIAGO GUERRERO  
Nombre



Firma

1017211048 de Medellin  
Cédula

LAURA JULIETH LÓPEZ  
Nombre



Firma

1073164691 de Madrid  
Cédula

---

<sup>1</sup>Los derechos del autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas en las cuales se comprenden las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o la forma de expresión y cualquiera que sea su destinación, tales como: los libros, los folletos y otros escritos; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático musicales; las obras coreográficas y las pantomimas ; las composiciones musicales con letra o sin ella; las obras cinematográficas, a las cuales se asimilan las obras de dibujo, pintura, arquitectura, escultura, grabado, litografía; las obras fotográficas a las cuales se asimilan las expresas por procedimiento análogo a la fotografía, a la arquitectura, o a las ciencias, toda producción del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse o definirse por cualquier forma de impresión o de reproducción, por fonograma, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer" (Artículo 72 de la Ley 23 de 1982)