

Fecha de elaboración: 11.05.2021			
Tipo de documento	TID:	Obra creación:	Proyecto investigación: X
Título: Análisis de los factores de riesgo biomecánico y ergonómico asociados a la manipulación manual de cargas en los procesos operación, Logística y despachos en la empresa AMOQUIMICOS.			
Autor(es): Pedro J. Melo Sánchez Cod. 11206046			
Nicolás A. Quiroga Díaz Cod. 11206198			
Jheimy A. Delgadillo Ortiz Cod. 11206043			
Tutor(es): Kenia González			
Fecha de finalización: 11.05.2021			
Temática: Riesgo Biomecánico			
Tipo de investigación: Cuantitativo, descriptivo			
Resumen:			
<p>El propósito del trabajo es realizar un análisis sobre el factor de riesgo Biomecánico por manipulación manual de cargas en los procesos de Producción, Logística y despachos de Amoquímicos, recolectando información que permita identificar los efectos de la manipulación manual de cargas y su relación con el factor de riesgo en la población objeto del estudio. Se tomó una muestra de 12 trabajadores divididos equitativamente en tres grupos, (4) antiguos, (4) nuevos y (4) que renunciaron recientemente. Se aplicó una encuesta con 10 ítems, con el fin de medir variables relacionadas con su labor ejecutada respecto a los efectos de la manipulación manual de cargas; se obtuvo información relacionada con dolores, molestias por fuerza y tiempos de trabajo usados en la</p>			

manipulación manual de cargas, la exigencia de movimientos y posturas en acciones propias del puesto de trabajo, aspectos que generan carga física para los segmentos corporales en partes múltiples.

Palabras clave: Carga física, postura, fuerza, movimiento, riesgo biomecánico.

Planteamiento del problema:

Estudios demuestran Los trastornos del aparato locomotor son una de las principales causas de absentismo laboral y acarrear un costo considerable para el sistema de salud pública. Estos trastornos presentan características específicas asociadas a diferentes regiones del cuerpo y a diversos tipos de trabajo. Las dolencias de la parte inferior de la espalda, por ejemplo, suelen darse en personas que levantan y manipulan pesos o que están sometidas a vibraciones. Las de las extremidades superiores (dedos, manos, muñecas, brazos, codos, hombros o nuca) pueden deberse a la aplicación de una fuerza estática repetitiva o duradera, o pueden acentuarse por efecto de esas actividades. Este tipo de trastornos puede ser tan leve como un dolor ocasional o tan serio como una enfermedad específica claramente diagnosticada. El dolor puede interpretarse como la consecuencia de una sobrecarga aguda reversible o puede indicar el comienzo de una enfermedad grave. (Organización Internacional Del Trabajo, 2004)

La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente en todo tipo de industrias y servicios; es responsable de la aparición de fatiga física o bien de lesiones. El levantar, empujar o tirar cargas, posturas inadecuadas y forzadas son las principales causas de lumbalgias. Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones por caídas de la carga debido a superficies resbaladizas (por aceites, grasas u otras sustancias), cortes, heridas, fracturas, quemaduras producidas por encontrarse las cargas a altas temperaturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial en la

zona dorso lumbar. (Ministerio del trabajo, 2016)

AMOQUIMICOS es una compañía colombiana ubicada en la ciudad de Bogotá, que enfoca su negocio en la producción comercialización y distribución de productos químicos a nivel nacional en envases y empaques que oscilan entre los 25 y los 250 kilos, los cuales afectan la población trabajadora del área de planta por manejo de cargas superiores a la permitida establecidas en la resolución No. 2844 DE 2007.

El manejo de cargas en AMOQUIMICOS por las características de sus empaques podría implicar la aparición de trastornos musculo esqueléticos que incluyen miembros superiores (dedos, manos, muñecas, brazos, codos, hombros o nuca) por tratarse de envases rígidos y bultos; para lo cual es necesario la implementación de procedimientos de manipulación manual de cargas.

Pregunta:

¿Qué consecuencia tiene la manipulación manual de cargas en los procesos de producción, Logística y despachos de Amoquímicos en relación a los factores de riesgo biomecánico?

Objetivos:

Objetivo general

Analizar los factores de riesgo biomecánico y ergonómico asociados a la manipulación manual de cargas en los procesos operación, Logística y despachos en la empresa AMOQUIMICOS.

Objetivos específicos

- Evaluar las condiciones de trabajo de las actividades desarrolladas en los cargos objeto de estudio.
- Identificar los trastornos asociados a los riesgos biomecánicos y ergonómicos por manipulación manual de cargas en los procesos de operación, Logística y despachos de la compañía.
- Proponer acciones que permitan mejorar las condiciones del factor de riesgo biomecánico detectados durante el desarrollo de la presente evaluación.

Marco teórico: En Colombia, en la Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo, en el Sistema General de Riesgos Profesionales-I ENCST, publicada por el Ministerio de la Protección Social en el 2007, se identifica que en el 41,2% de los centros de trabajo encuestados (304/737), se refiere como peligros presentes, el levantamiento y/o movilización de cargas pesadas sin ayuda mecánica. Para la segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales 2013, informa que el levantamiento y manipulación de cargas sin ayuda mecánica se produce con moderada frecuencia en los lugares de trabajo. De esta forma, el 11,37% de los trabajadores encuestados referencian que la mayoría del tiempo ocurre y el 7,6% todo el tiempo (N=3.283 trabajadores encuestados). Desafortunadamente en el país no existen publicaciones estadísticas específicas de accidentalidad y enfermedad laboral por manipulación manual de cargas, que permitan dimensionar la magnitud del problema en el Sistema General de Riesgos Laborales. Amarís

Como lo describen (Ariza, L. E., & Javier Idrovo, Á, 2005), para poder garantizar la seguridad y salud en el trabajo, se hace indispensable determinar la carga máxima a la que puede estar expuesto un trabajador físicamente durante su jornada laboral, sin llegar al punto de causarle algún tipo de daño al individuo, en el año 2005 realizaron un estudio piloto con 30 trabajadores de un supermercado en la ciudad de Cali, Colombia, dicha muestra correspondía al 63% de la población dedicada a esas tareas específicas en el supermercado de estudio. Estas 30 personas cumplían sus labores en cuatro bodegas teniendo 4 labores principales: descarga de camiones, organizar la bodega, organizar frutas y verduras y por último distribuir los productos en el supermercado.

“En lo que respecta a Positiva Compañía de Seguros S.A. se realizó un análisis de los accidentes de trabajo reportados por las empresas afiliadas entre septiembre de 2008 y febrero de 2014, encontrándose que durante el periodo se presentaron 135.316 AT por sobreesfuerzos y falsos movimientos, los cuales equivalen al 14% de todos los accidentes de trabajo. Dichos eventos generaron costos asistenciales y prestaciones económicas. (Paginas 21,22)

Método: Se diseñó una encuesta basada en método de análisis de riesgo por oficio, en el que se identifican los factores de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas, posturas asumidas y condiciones ergonómicas como esfuerzo, condiciones de la labor, detección de dolores o molestias en cuello, espalda, codos, manos, piernas, rodillas, pies.

Tipo y diseño de estudio: el tipo de investigación realizado fue descriptivo comparativo, el cual describe las diferencias de variables en dos o más grupos. (Rodríguez, M. C. M., & Cabrera, I. P. 2007). Ya que la información fue tomada en las instalaciones de la empresa, facilitando la recopilación de información primaria la cual tendrá más veracidad y permitirá analizar los datos de manera numérica con ayuda de herramientas estadísticas. Para la elaboración del diagnóstico se aplicaron encuestas de percepción, un método efectivo el cual consiste en llevar a cabo encuestas directas y simultáneas a las diferentes partes involucradas.

Población: se tomó una muestra de 50% de la población trabajadora elegidos al azar, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 20% , teniendo en cuenta que la población total es de 24 trabajadores. Estas 12 personas fueron divididas en tres grupos equitativos: trabajadores antiguos, nuevos y los que renunciaron recientemente, estos se establecieron debido a su rol en la empresa ya que es importante evaluar al personal que lleva más de un año en la empresa sin problemas, conocer al personal que lleva menos de 6 meses y por último a los que salieron recientemente. De esta manera se podrán comparar los datos desde tres perspectivas diferentes sobre la empresa.

Recolección de datos: la ejecución del diagnóstico inicia desde una visita realizada a los cargos donde se realizan entrevistas al personal y se establecen las actividades ejecutadas que pueden servir como base del análisis inicial del factor de riesgo biomecánico en los procesos; seguido de la aplicación de una encuesta para todo el grupo de cargos objeto del diagnóstico, se presentaron demoras en confirmar el tercer grupo el cual correspondía a las

personas que habían renunciado recientemente, esto debido a que algunos ya contaban con otro empleo. Luego de establecer la fecha y hora para su aplicación se contó con la ayuda de HSEQ para la aplicación de la encuesta.

Instrumentos recolección de datos: para la recolección de los datos se utilizó el siguiente instrumento de recolección de datos:

- Instrumento: Encuentra, herramienta diseñadas por el equipo de trabajo (Ver anexo A), se implementó mediante la acción de visita de inspección en el sitio
- Se usó las siguientes herramientas: computador, impresora, Lapicero,
- Se obtuvo un registro Fotográfico del área donde se presenta la operación del personal encuestado.
- Se proyectó un formato de Acciones de Mejora

(Paginas 24,25,26)

Resultados, hallazgos u obra realizada:

Los resultados obtenidos en el presente documento coinciden con las referencias bibliográficas que hacemos referencia en el estado del arte dado que detectamos síntomas derivados de los sobreesfuerzos realizados por el personal de operaciones, Logística y despachos los cuales son consecuencia de las actividades de almacenamiento, cargue y descargue de mercancía en Amoquímicos.

Se manipulan cargas superiores a los 25 Kilos con trayecto de más de 3 metros de distancia de punto a punto, los cuales pueden variar desde los 35 Kilos y 45 Kilos de las sustancias hipoclorito de sodio, soda caustica liquida y ácido nítrico, los cual afecta en la actualidad a la población en los miembros superiores, espalda, cuello y hombros. Se detectan posturas inadecuadas en flexión de tronco hasta 70 grados, aspecto que genera carga física y malestares en la población objeto de estudio. Se realizan trayectos con cargas de 100 kilos

y 250 kilos con carretillas de 2 ruedas con trayectos de más de 5 metros de distancia de punto a punto afectando a la población objeto de estudio en miembros superiores, espalda cuello y hombros.

La aplicación del cuestionario para la evaluación de riesgo Biomecánico por manipulación manual de cargas arroja que:

La población más apropiada para dicha labor es la población de sexo masculino, con experiencia en la manipulación manual de cargas, dado que la carga de demanda física es alta.

Para los segmentos cuello, hombros y espalda dorsal se presenta molestia y/o dolor por consecuencia de la labor, lo cual refiere establecer este segmento como uno de los factores a intervenir, realizando visitas en los puestos de trabajo, analizando las tareas realizadas y su repetitividad.

Conclusiones:

Se evaluaron los factores de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los procesos de operación, logística y despachos en la empresa AMOQUIMICOS, mediante la ejecución de la herramienta la cual fue analizada la información recolectada en el cuestionario de factores de riesgo ergonómicos y daños, donde se incluye el análisis de trabajo con carga manual, podemos determinar que:

La organización debe intervenir el riesgo biomecánico y realizar propuestas de intervención de este factor de riesgo, presente en la ejecución de las tareas.

Se detectan posturas inadecuadas en flexión de tronco hasta 70 grados, aspecto que genera carga física para este segmento corporal.

Se detectan manipulación de cargas por encima de los 25 kilos de acuerdo a lo declarado por los trabajadores, los cuales incumplen con los lineamientos legales del SG SST.

Se propone a la alta Gerencia realizar la implementación de ARO (Análisis de riesgo por

Oficio) como acción que permita mejorar las condiciones de factor de riesgo Biomecánico , en el área operativa, en el que se identificará el factor de riesgo biomecánico por requerimiento de manipulación de cargas, posturas asumidas y condiciones ergonómicas subestándar en cuanto a planos de trabajo, distancias recorridas con la carga, sobre esfuerzo y otras condiciones que se presenten en la ejecución de las tareas asignadas a cada cargo y que puedan ser generador de lesiones osteomusculares .

Productos derivados: acciones de mejora para la empresa.

Análisis de los factores de riesgo biomecánico y ergonómico asociados a la manipulación manual de cargas en los procesos operación, Logística y despachos en la empresa AMOQUIMICOS.

Pedro J. Melo Sánchez

Cód. 11206046

Nicolás A. Quiroga Díaz

Cód. 11206198

Jheimy A. Delgadillo Ortiz

Cód. 11206043

Corporación universitaria UNITEC

Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas

Programa de Especialización en Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, Distrito Capital

11 de mayo de 2021

Análisis de los factores de riesgo biomecánico y ergonómico asociados a la manipulación manual de cargas en los procesos operación, Logística y despachos en la empresa AMOQUIMICOS.

Pedro J. Melo Sánchez

Cód. 11206046

Nicolás A. Quiroga Díaz

Cód. 11206198

Jheimy A. Delgadillo Ortiz

Cód. 11206043

Kenia González

Directora

Corporación universitaria UNITEC

Corporación universitaria UNITEC

Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas

Programa de Especialización en Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, Distrito Capital

11 de mayo de 2021

Dedicatoria

*A las Directivas de Amoquímicos y sus trabajadores.
A nuestros familiares y amigos que brindaron su apoyo.*

Tabla de Contenidos

Resumen.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Justificación	3
Pregunta	4
Objetivos	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos	5
Marco teórico.....	6
Manejo adecuado de cargas pesadas.....	6
Efectos de la manipulación de cargas	7
Posibles efectos de la manipulación de cargas	8
Peligros asociados a la manipulación de cargas	9
Marco Juirdico	10
Marco Conceptual.....	11
Estado del arte.....	13
Método	16
Resultados.....	18
Discusión.....	60
Conclusiones.....	62
Recomendaciones	64
Referencias.....	65
Anexos	68

Tabla de figuras

Figura 1. Efectos para la salud.....	9
Figura 2. Variables determinantes de posibles peligros en la manipulación de cargas.....	10
Figura 3. Ciclo ejecución encuesta.....	17
Figura 4. Análisis por Edad.....	19
Figura 5. Porcentaje de participación.....	20
Figura 6. Análisis de Horarios Laborales.....	21
Figura 7. Análisis por Sexo.....	22
Figura 8. Análisis por Tiempo en la Labor.....	23
Figura 9. Análisis de Cargos Encuestados.....	24
Figura 10. Hora de labor en la función.....	25
Figura 11. Cuello, hombros y/o espalda dorsal.....	26
Figura 12. Espalda lumbar.....	27
Figura 13. Codos.....	28
Figura 14. Manos y/o muñecas.....	29
Figura 15. Piernas.....	30
Figura 16. Rodillas.....	31
Figura 17. Pies.....	32
Figura 18. Tiempo postura sentado.....	33
Figura 19. De Pie sin andar.....	34
Figura 20. Caminando.....	35
Figura 21. Caminando, subiendo y bajando niveles.....	36
Figura 22. De rodillas / en cuclillas.....	37

Figura 23. Tumbado sobre la espalda o sobre un lado.....	38
Figura 24. Inclinar cuello/cabeza hacia delante.....	39
Figura 25. Inclinar cuello/cabeza hacia atrás.....	41
Figura 26. Inclinar cuello/cabeza hacia ambos lados.....	41
Figura 27. Giro de cuello/cabeza.....	42
Figura 28. Inclinação de espalda/tronco hacia delante.....	43
Figura 29. Inclinação de espalda/tronco hacia atrás.....	44
Figura 30. Inclinação de espalda/tronco hacia un lado o ambos.....	45
Figura 31. Giro de espalda/tronco.....	46
Figura 32. Manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros.....	47
Figura 33. Una o ambas manos dobladas hacia arriba o hacia abajo.....	48
Figura 34. Ejerciendo presión con uno de los pies.....	49
Figura 35. Sostener o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza.....	50
Figura 36. Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos.....	51
Figura 37. Utilizar de manera intensiva los dedos.....	52
Figura 38. Trabajar superficies vibrantes (vehículo, plataformas o suelo)	53
Figura 39. Utilizar herramientas y máquinas de impacto.....	54
Figura 40. Utilizar las manos y los pies como martillo.....	55
Figura 41. Levantar manual mente objetos, herramientas de más de 3 Kg.....	54
Figura 42. Transportar carga de más de 3 Kg.....	57
Figura 43. Empujar y/o arrastrar manualmente de más de 3 Kg.....	58

Tabla De Anexos

Anexo A. Encuesta de factores de riesgo ergonómicos y manipulación manual de cargas

Anexo B. Carta de cesión de derechos

Resumen

El propósito de este trabajo es realizar un análisis sobre el factor de riesgo Biomecánico por manipulación manual de cargas en los procesos de Producción, Logística y despachos de Amoquímicos, recolectando información que permita arrojar un panorama de los efectos de la manipulación manual de cargas y su relación con el factor de riesgo Biomecánico en la población objeto del estudio. Se tomó una muestra de 12 trabajadores divididos equitativamente en tres grupos, (4) personal antiguo, (4) personal nuevo y (4) personas que renunciaron recientemente. Se aplicó una encuesta con 10 ítems, con el fin de medir variables relacionadas con su labor ejecutada respecto a los efectos al factor de riesgo Biomecánico y el manipulación manual de cargas, el cual arrojo información relacionada con dolores, molestias por fuerza y tiempos de trabajo usados para la manipulación manual de cargas y la exigencia de movimientos y posturas en acciones propias del puesto de trabajo, aspectos que generan carga física para los segmentos corporales (cuello, hombros y/o espalda dorsal, espalda lumbar, codos, manos y/o muñecas, piernas, rodillas y pies).

Palabras clave: carga física, postura, fuerza, movimiento, riesgo biomecánico.

Planteamiento del problema

Estudios demuestran Los trastornos del aparato locomotor son una de las principales causas de absentismo laboral y acarrear un costo considerable para el sistema de salud pública. Estos trastornos presentan características específicas asociadas a diferentes regiones del cuerpo y a diversos tipos de trabajo. Las dolencias de la parte inferior de la espalda, por ejemplo, suelen darse en personas que levantan y manipulan pesos o que están sometidas a vibraciones. Las de las extremidades superiores (dedos, manos, muñecas, brazos, codos, hombros o nuca) pueden deberse a la aplicación de una fuerza estática repetitiva o duradera, o pueden acentuarse por efecto de esas actividades. Este tipo de trastornos puede ser tan leve como un dolor ocasional o tan serio como una enfermedad específica claramente diagnosticada. El dolor puede interpretarse como la consecuencia de una sobrecarga aguda reversible o puede indicar el comienzo de una enfermedad grave. (Organización Internacional Del Trabajo, 2004)

La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente en todo tipo de industrias y servicios; es responsable de la aparición de fatiga física o bien de lesiones. El levantar, empujar o tirar cargas, posturas inadecuadas y forzadas son las principales causas de lumbalgias. Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones por caídas de la carga debido a superficies resbaladizas (por aceites, grasas u otras sustancias), cortes, heridas, fracturas, quemaduras producidas por encontrarse las cargas a altas temperaturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial en la zona dorso lumbar. (Ministerio del trabajo, 2016)

AMOQUIMICOS es una compañía colombiana ubicada en la ciudad de Bogotá, que enfoca su negocio en la producción comercialización y distribución de productos químicos a nivel nacional en envases y empaques que oscilan entre los 25 y los 250 kilos, los cuales afectan la población trabajadora del área de planta por manejo de cargas superiores a la permitida establecidas en la resolución No. 2844 DE 2007.

El manejo de cargas en AMOQUIMICOS por las características de sus empaques podría implicar la aparición de trastornos musculoesqueléticos que incluyen miembros superiores (dedos, manos, muñecas, brazos, codos, hombros o nuca) por tratarse de envases rígidos y bultos; para lo cual es necesario la implementación de procedimientos de manipulación manual de cargas.

Justificación

En Colombia la implementación de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en particular para las industrias enfocadas a la comercialización, almacenamiento y distribución de sustancias químicas se han visto en la necesidad de cambiar las presentaciones de los envases de 55 Galones (peso promedio entre los 200 y los 300 Kilos), de 15 Galones (peso promedio entre los 50 y los 70 Kilos), en presentaciones más cómodas para el manejo de cargas que no afecten a los trabajadores en envases de 5 Galones (peso promedio entre los 5 y los 25 Kilos).

Los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el factor de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas, se producen como consecuencia a la exposición a diversos factores de riesgo, por liviana y segura que se considere una actividad y en particular por los requerimientos biomecánicos (fuerza, postura y movimientos) a nivel de los segmentos corporales comprometidos en la ejecución de las actividades realizadas a lo largo de la jornada laboral.

La preocupación por los daños a la salud de los trabajadores es un tema que ha estado presente durante el transcurso de la vida misma. Desde tiempos remotos en la prehistoria se encuentran indicios de como las personas tenían en cuenta su cuidado personal, con algunas actividades preventivas tales como: amuletos, danzas, rituales, entre otros. (Rodríguez et al, 2016)

Debido a esto se pretende realizar un análisis de factor de riesgo biomecánico por manejo manual de cargas en los procesos de producción, logística y despachos de AMOQUIMICOS: lo anterior permite un análisis de los puestos de trabajo respecto al factor de riesgo biomecánico y establecer medidas que reduzcan la fatiga laboral, la aparición de enfermedades y la accidentalidad por manejo manipulación manual de cargas; a su vez representa un insumo para incrementar la confianza de la alta Gerencia en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo previniendo sanciones a la organización por el incumplimiento del marco legal aplicable a la manipulación manual de cargas y la prevención de lesiones, enfermedades y ausentismo en los cargos objeto de intervención y un insumo para el mejoramiento de las condiciones del trabajador en la organización.

Pregunta

¿Qué consecuencia tiene la manipulación manual de cargas en los procesos de producción, Logística y despachos de Amoquímicos en relación a los factores de riesgo biomecánico?

Objetivos

Objetivo general

Analizar los factores de riesgo biomecánico y ergonómico asociados a la manipulación manual de cargas en los procesos operación, Logística y despachos en la empresa AMOQUIMICOS.

Objetivos específicos

- Evaluar las condiciones de trabajo de las actividades desarrolladas en los cargos objeto de estudio.
- Identificar los trastornos asociados a los riesgos biomecánicos y ergonómicos por manipulación manual de cargas en los procesos operación, Logística y despachos de la compañía.
- Proponer acciones que permitan mejorar las condiciones del factor de riesgo biomecánico detectados durante el desarrollo de la presente evaluación.

Marco teórico

Manejo adecuado de cargas pesadas

La manipulación de cargas pesadas es una de las tareas más comunes que se presentan en varios sectores de la economía, en donde se puede evidenciar que a pesar de que la innovación de procesos tecnológicos e implementación de procesos mecanizados sigue siendo una problemática que va enfocada al deterioro de la salud de los trabajadores. (Amarís, 2015)

Expertos y organismos internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Europea para la seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA) el Consejo Nacional de la Seguridad (NSC) de los Estados Unidos, describen que la manipulación de cargas es uno de los factores más comunes de accidentes de trabajo y está ligado de forma directa con el incremento de las enfermedades laborales; llevando a las empresas a pérdidas económicas frecuentes. De acuerdo con esto la agencia europea para la salud y seguridad en el trabajo presenta una encuesta en el año 2005, donde se ven reflejados que el transporte o desplazamiento de cargas pesadas se presenta en el 35% de los sectores laborales. (Amarís, 2015)

Algunos de los resultados fueron:

- Que el 25% de los europeos presentan problemas de espalda y el 23% dolores musculares. Reino Unido publica que se presentaron durante el 2007-2008, 44.000 accidentes de trabajo que acarrearón más de tres días de ausencia, los cuales estaban asociados con la manipulación, el levantamiento y el transporte de cargas, y que representaron el 40% de todos los AT del país. (Amarís, 2015)
- España realizó un estudio en el 2009, encontrando la notificación de 232.287 AT por sobreesfuerzo, en donde el 37,5% de todos los accidentes con ausencia se debieron a este mecanismo. Se observa al analizar las cifras de accidentes por sobreesfuerzo, que, a diferencia del total de accidentes, los generados por esta forma han ido en incremento desde el 2000. El 75% de todos los accidentes se aglutinan en 20 ramas de actividad, siendo lo más representativo las actividades de construcción especializada (9,2%), Construcción de edificios (8,4%), Comercio al por menor (7,8%), Administración pública (5,7%), Comercio al por mayor (5,5%) y Servicios a edificios y jardinería (5.2%). Los accidentes están asociados a levantar, transportar (35%) y a movimientos no coordinados, gestos

intempestivos e inoportunos (20,5%). El 30% de los accidentes provocaron esguinces y torceduras y el 41,6% afectaron a la espalda, seguido por piernas (11,5%) y hombros (8,4%). (Amarís, 2015)

- Por su parte, en el 2011 en Francia, se reconocieron 669.914 accidentes de trabajo con ausencia de por lo menos un día, estando el 35% de ellos asociados a la manipulación de cargas (233.040 casos). En ese mismo periodo, el 6% de las enfermedades laborales calificadas (3.042 EL), fueron afecciones de la columna lumbar relacionadas con la manipulación de cargas pesadas. En cuanto a la parte afectada, la espalda ocupa el primer lugar, seguido por los hombros, las rodillas y los tobillos. En lo concerniente a los Desórdenes Músculo Esqueléticos, el Instituto de Investigación Robert-Sauvé en Salud y Seguridad en el Trabajo de Canadá, notifica que en Quebec entre el 2004 y el 2008 fueron calificados 203.764 DME (34,1% de todas las enfermedades laborales), de los cuales 106.617 casos estaban relacionados con la manipulación de cargas. Los casos más frecuentes corresponden a patologías de la espalda (69.078). (Amarís, 2015)

Efectos de la manipulación de cargas

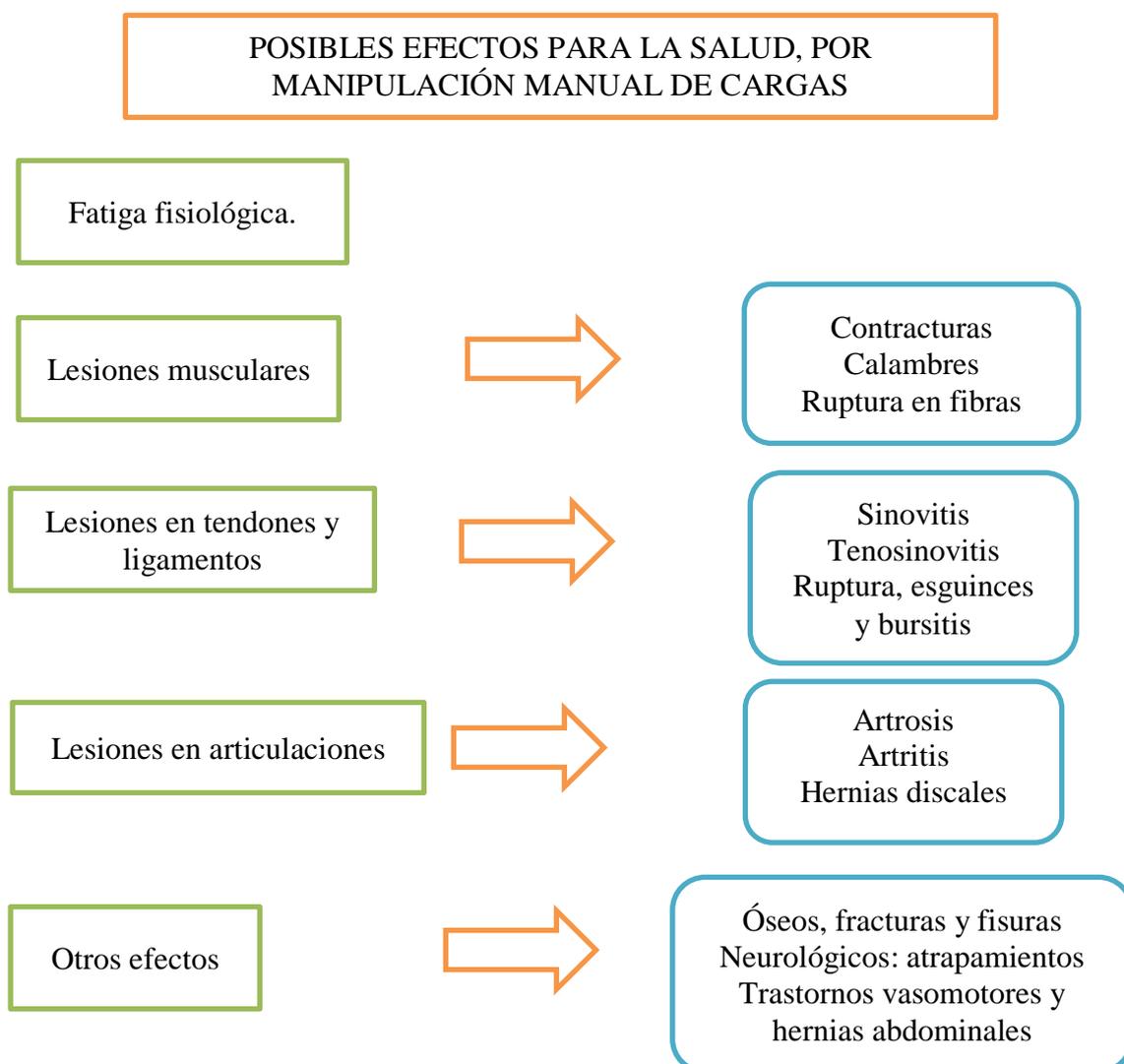
La manipulación de cargas puede ser uno de los procesos que favorece las labores de la empresa, pero puede atraer efectos negativos por lo cual es importante tener en cuenta criterios de seguridad y salud en el trabajo; estas consecuencias desfavorables se evidencian en la salud laboral del trabajador y en el producto que se desea movilizar ya que al presentarse una situación por fatiga una de las causas directas puede ser la afectación de la materia prima o el producto terminado. (Amarís, 2015)

En cuanto a la salud, durante la manipulación de cargas se pueden presentar accidentes de trabajo que dan lugar a traumatismos agudos, como esguinces, desgarros musculares, fracturas, ruptura de ligamentos, contusiones por caída de objetos, atrapamientos, heridas y traumas superficiales con bordes, aristas o superficies irregulares, entre otros. Además, quemaduras con objetos calientes o muy fríos, alteraciones vasculares por presiones elevadas en los tejidos cuando se manipulan cargas a largas distancias o con alta frecuencia. De acuerdo con esto se puede verificar que las problemáticas de la salud no solo pueden llegar a la espalda ya que de igual forma cualquier parte del cuerpo se puede ver afectada con las exigencias y las características de las tareas que se estén ejecutando en el momento. (Amarís, 2015)

De igual forma, la manipulación manual de cargas, junto con el trabajo en posturas prolongadas y/o forzosas, los movimientos repetitivos, las exigencias psicosociales y organizacionales, etc. Se pueden reflejar como peligros para el desarrollo de Desórdenes Músculo Esqueléticos. Los trabajos físicos pesados se asocian con trastornos degenerativos de la columna vertebral, generalmente a nivel del cuello (cervical) y la zona baja (lumbar), sin que signifique que constituyen la única causa para este tipo de alteraciones. (Amarís, 2015)

Posibles efectos de la manipulación de cargas

- ✓ Aceleración de la frecuencia cardiaca
- ✓ Elevación de la presión arterial
- ✓ Aceleración de la respiración
- ✓ Sobretensión de los tendones y ligamentos
- ✓ Aumento de la presión intra-articular
- ✓ Aumento de a presión intra-abdominal
- ✓ Fatiga muscular localizada con sensación de discomfort o dolor
- ✓ Fatiga generalizada
- ✓ Disminución en la coordinación de los movimientos

Figura 1*Efectos para la salud*

Nota: Los efectos mencionados están directamente relacionados con los resultantes por manipulación manual de cargas. Amaris (2015).

Peligros asociados a la manipulación de cargas

En la siguiente tabla se describen los posibles aspectos que se deben tener en cuenta para el análisis que presenta la población laboral frente a las condiciones de trabajo, con el fin de identificar posibles peligros y como se deben implementar los controles. (Amarís, 2015)

Figura 2

Variables determinantes de posibles peligros en la manipulación de cargas.

INDIVIDUO	TRABAJO
Características físicas	Tipo de trabajo (manipulación)
Capacidad física	Organización del trabajo
Capacidad psicológica	Organización de los puestos
Capacidad psicomotriz	Equipos utilizados
Información cognitiva	Material a manipular
	Características de los movimientos

FACTORES PSICOSOCIALES	
Depresión	Exigencias elevadas
Angustia	Poca laxitud
Ansiedad	Monotonía
Miedo	Poca satisfacción
	Estrés elevado

Nota: Las variables podrían variar según estructura del método de análisis (Amarís, 2015)

Marco Jurídico

Guía Técnica colombiana 45 de 2012, (GTC 45 de junio 20 de 2012): es una guía que presenta de manera clara un marco integrado de principios, prácticas y criterios, para la identificación de peligros y valoración de riesgos. Muestra una serie de directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional. La valoración de los riesgos es vital para toda organización esta valoración es de gran importancia para la alta gerencia como parte de la gestión integral del riesgo con la participación y compromiso de todos los niveles de la organización y otras partes interesadas.

Ley 1562 de 11 de Julio de 2012: "POR LA CUAL SE MODIFICA EL SISTEMA DE RIESGOS LABORALES Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE SALUD OCUPACIONAL". Se establecen conceptos con los cuales se puede tener una visión más específica sobre que es el sistema general de riesgos laborales. Esta ley se encarga de ampliar y modernizar el sistema de riesgo laborales y brindar a las personas, con diferentes tipos de contrato y afiliación, el programa de prevención y promoción a los afiliados al sistema de riesgos laborales. (Varela, A. C. G. 2015)

Decreto 1072 del 2015. Este decreto tiene objeto definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), las cuales deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión. (Cortés Castro, C. A. 2016).

Decreto 1477 de 2014: Por medio de este decreto el Ministerio de Trabajo determinó las enfermedades que se consideran como laborales estableciendo agentes de riesgo para la prevención de enfermedades y grupos de enfermedades, para los adecuados diagnósticos médicos en trabajadores afectados. (Ministerio de Trabajo, 2014)

Marco Conceptual

La Carga física: se define como "el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral". Ésta se basa en los tipos de trabajo muscular, que son el estático (la contracción muscular es continua y mantenida) y el dinámico (suceden contracciones y relajaciones de corta duración). La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas.

Postura: se define como "la puesta en posición de una o varias articulaciones, mantenida durante un tiempo más o menos prolongado por medios diversos, con la posibilidad de restablecer en el tiempo la actitud fisiológica más perfecta".

Postura prolongada: cuando se adopta la misma postura por el 75% (6 horas) o más de la jornada laboral.

Postura mantenida: cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios, o 20 minutos si es biomecánicamente incorrecta.

Postura forzada: posicionamiento articular por fuera de los ángulos de confort.

Fuerza: se define como “la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea”. Dentro de este concepto se involucran la manipulación de herramientas y el levantamiento, sostenimiento y transporte de pesos como las manifestaciones más frecuentes del uso de la fuerza en el trabajo.

Accidente de trabajo: suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que producen el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la presentación de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo.

Actividad rutinaria: actividad que forma parte de un proceso de la organización, se ha planificado y es estandarizado.

Actividad no rutinaria: actividad que no se ha planificado ni estandarizado, dentro de un proceso de la organización o actividad que la organización determine como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución.

Análisis de riesgo: proceso para comprender la naturaleza del riesgo, y para determinar el nivel de riesgo.

Consecuencia: resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente.

Competencia: atributos personales y aptitud demostrada para aplicar conocimientos y habilidades.

Diagnóstico de condiciones de salud: resultado del procedimiento sistemático para determinar el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil socio demográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

Elemento de protección personal. (epp): dispositivo que sirve como barrera entre un peligro de alguna parte del cuerpo de una persona.

Enfermedad: condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora, o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas.

Enfermedad profesional: todo estado patológico que sobreviene como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o el medio en el que se ha visto obligado

a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos, o biológicos (adaptada en el decreto 2566 del 2009 del Ministerio de la Protección Social).

Estado del arte

En el renacimiento Francia funda las primeras universidades en el siglo X, producto de esto se crean las primeras leyes en pro de los trabajadores dichas leyes serian fundamentales para iniciar el proceso de formalización de la seguridad laboral, entre 1413 y 1417 se dictan las “Ordenanzas de Francia” la cuales tenían como objetivo principal velar por la seguridad de la clase trabajadora, que para ese entonces se trataba de las personas más pobres. Para el año de 1473 en Alemania se publica un panfleto hecho por Ulrich Ellenbaf, el cual trataba algunas enfermedades profesionales, considerándose así el primer documento impreso que se ocupará de la seguridad y salud ocupacional. (Gallegos, 2012)

Como lo describen (Ariza, L. E., & Javier Idrovo, Á, 2005), para poder garantizar la seguridad y salud en el trabajo, se hace indispensable determinar la carga máxima a la que puede estar expuesto un trabajador físicamente durante su jornada laboral, sin llegar al punto de causarle algún tipo de daño al individuo. Este tiempo que mencionan, se conoce como tiempo máximo de trabajo aceptable (TMTA), (Wu HC,2001). Este tipo de investigaciones han venido tomando fuerza a nivel mundial, llegando a Colombia ya como un país de tercer mundo la carga laboral es alta, respecto a otros países. Los resultados obtenidos en otros países son muy importantes para los trabajadores colombianos, ya que es comprobable que una alta carga laboral influye directamente en problemas a la salud de los trabajadores.

Debido a esto (Ariza, L. E., & Javier Idrovo, Á,2005), en el año 2005 realizaron un estudio piloto con 30 trabajadores de un supermercado en la ciudad de Cali, Colombia, dicha muestra correspondía al 63% de la población dedicada a esas tareas específicas en el supermercado de estudio. Estas 30 personas cumplían sus labores en cuatro bodegas tenido 4 labores principales: descarga de camiones, organizar la bodega, organizar frutas y verduras y por ultimo distribuir los productos en el supermercado. Para la medición de la frecuencia cardiaca relativa (FCR), fue necesario aplicar una encuesta general a los trabajadores para posteriormente pasar a las pruebas médicas, el procedimiento fue el siguiente: “Con un monitor de ritmo cardiaco (Polar[®] M51), fueron tomados los datos de frecuencia cardiaca de reposo y frecuencia cardiaca del trabajo. El monitor fue ajustado al tórax de los trabajadores, mediante una correa elástica, al inicio de la jornada laboral y retirado al finalizar ésta. Adicionalmente el monitor brindó información sobre el consumo de calorías. La FCR fue calculada mediante la fórmula: $FCR = (FC_{trabajo} - FC_{reposo}) / (FC_{max} - FC_{reposo}) \times$

100% donde $FC_{trabajo}$ era la frecuencia cardiaca durante el trabajo, $FC_{reposito}$ fue la frecuencia cardiaca durante el reposo, y la FC_{max} era la frecuencia cardiaca máxima, calculada al restar de 220 la edad del trabajador (11). El $TMTA$ fue calculado de acuerdo a la fórmula propuesta por Wu & Wang: $TMTA = 26.12 * e^{-4.81 * FCR}$ (Ariza, L. E., & Javier Idrovo, Á., 2005). Los resultados obtenidos si bien no tuvieron unos resultados significativos, si validaron la relación directa entre sobre carga laboral y aumento de daños a la salud de los trabajadores ya que la (FCR), si vario con más horas de trabajo, por tal razón se recomienda no exceder las horas de trabajo y en lo posible aumentar los tiempos de descanso. Por último, pero no menos importante se debe tener en cuenta si los trabajadores tienen más de un trabajo o si cuentan con muchas horas extras para generar más ingresos económicos; ya que la carga aumenta y la posibilidad de lesión se hace más latente.

En Colombia, en la Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo, en el Sistema General de Riesgos Profesionales-I ENCST, publicada por el Ministerio de la Protección Social en el 2007, se identifica que en el 41,2% de los centros de trabajo encuestados (304/737), se refiere como peligros presentes, el levantamiento y/o movilización de cargas pesadas sin ayuda mecánica. (Amarís, 2015) Al analizar el sector económico de estos centros de trabajo, se evidencia que ocupan los primeros lugares: Comercio (19,7%), Manufactura (16,1%), Actividades inmobiliarias (11,5%), Agricultura (8,6%), Construcción (8,2%), Transporte (6,9%), Otras actividades (5,3%), Educación (4,9), y Servicios sociales y de salud (4,3%). (Amarís, 2015)

Por su parte, la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales 2013, informa que el levantamiento y manipulación de cargas sin ayuda mecánica se produce con moderada frecuencia en los lugares de trabajo. De esta forma, el 11,37% de los trabajadores encuestados referencian que la mayoría del tiempo ocurre y el 7,6% todo el tiempo (N=3.283 trabajadores encuestados). Desafortunadamente en el país no existen publicaciones estadísticas específicas de accidentalidad y enfermedad laboral por manipulación manual de cargas, que permitan dimensionar la magnitud del problema en el Sistema General de Riesgos Laborales. (Amarís, 2015)

“En lo que respecta a Positiva Compañía de Seguros S.A. se realizó un análisis de los accidentes de trabajo reportados por las empresas afiliadas entre septiembre de 2008 y febrero de 2014, encontrándose que durante el periodo se presentaron 135.316 AT por sobreesfuerzos y falsos movimientos, los cuales equivalen al 14% de todos los accidentes de trabajo. Dichos eventos generaron costos asistenciales y prestaciones económicas equivalentes a \$87.512.972.814.” (Amarís, 2015)

De acuerdo con el sector económico en donde se presentaron los AT por sobreesfuerzo, ocupa el primer lugar Construcción con el 19%, seguido por Agricultura, ganadería (18%), Actividades inmobiliarias (15%), Manufactura (13%), Comercio (8%) y Minería (6%). (Amarís, 2015)

Método

Se diseñó una encuesta basada en método de análisis de riesgo por oficio, en el que se identifican los factores de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas, posturas asumidas y condiciones ergonómicas como esfuerzo, condiciones de la labor, detección de dolores o molestias en cuello, espalda, codos, manos, piernas, rodillas, pies.

Tipo y diseño de estudio: el tipo de investigación realizado fue descriptivo comparativo, el cual describe las diferencias de variables en dos o más grupos. Rodríguez, M. C. M., & Cabrera, I. P. (2007). Ya que la información fue tomada en las instalaciones de la empresa, facilitando la recopilación de información primaria la cual tendrá más veracidad y permitirá analizar los datos de manera numérica con ayuda de herramientas estadísticas. Para la elaboración del diagnóstico se aplicaron encuestas de percepción, un método efectivo el cual consiste en llevar a cabo encuestas directas y simultáneas a las diferentes partes involucradas.

Población: se tomó una muestra de 12 trabajadores con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 20% ya que la población total era de 20 trabajadores, de los cuales 8 no quisieron participar en la encuesta. Estas 12 personas fueron divididas en tres grupos equitativos: trabajadores antiguos, nuevos y los que renunciaron recientemente, estos se establecieron debido a su rol en la empresa ya que es importante evaluar al personal que lleva más de un año en la empresa sin problemas, conocer al personal que lleva menos de 6 meses y por último a los que salieron recientemente. De esta manera se podrán comparar los datos desde tres perspectivas diferentes sobre la empresa.

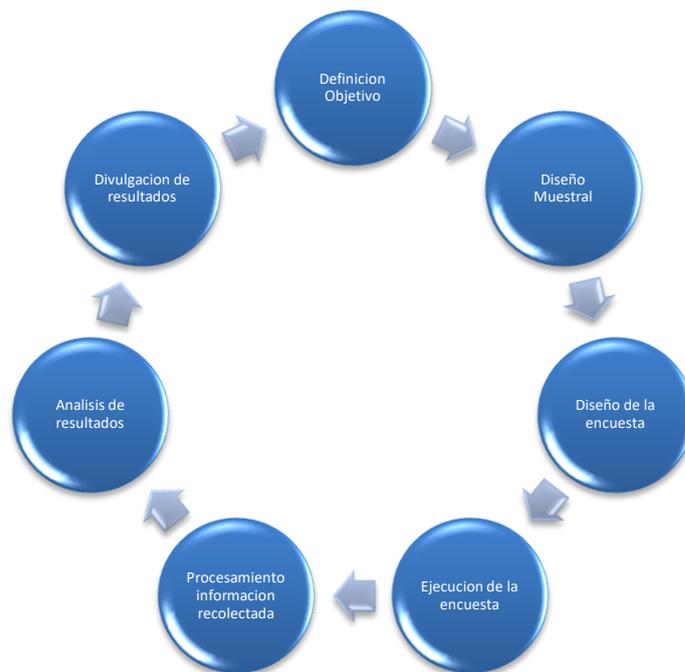
Recolección de datos: la ejecución del diagnóstico inicia desde una visita realizada a los cargos donde se realizan entrevistas al personal y se establecen las actividades ejecutadas que pueden servir como base del análisis inicial del factor de riesgo biomecánico en los procesos; seguido de la aplicación de una encuesta para todo el grupo de cargos objeto del diagnóstico, se presentaron demoras en confirmar el tercer grupo el cual correspondía a las personas que habían renunciado recientemente, esto debido a que algunos ya contaban con otro empleo. Luego de establecer la fecha y hora para su aplicación se contó con la ayuda de HSEQ para la aplicación de la encuesta.

Instrumentos recolección de datos: para la recolección de los datos se utilizó el siguiente instrumento de recolección de datos:

- Instrumento: Encuesta, herramienta diseñadas por el equipo de trabajo (Ver anexo A), se implementó mediante la acción de visita de inspección en el sitio
- Se usó las siguientes herramientas: computador, impresora, Lapicero,
- Se obtuvo un registro Fotográfico del área donde se presenta la operación del personal encuestado.
- Se proyectó un formato de Acciones de Mejora

Figura 3

Ciclo ejecución encuesta, recolección de datos.



Análisis: se procede a realizar la digitación de la base de datos de las respuestas obtenidas en la aplicación del instrumento de indagación, luego se procede a determinar el porcentaje de respuesta en cada opción por pregunta, para luego graficar los histogramas con base en los datos obtenidos y por último una descripción porcentual de los resultados obtenidos. Una vez obtenidos estos resultados se procede, por medio del cuestionario de factores de riesgo ergonómico y daños, realizar el respectivo análisis.

Resultados

- Realizar visita en sitio para evaluar las actividades realizadas por los cargos objeto de estudio.

En recorrido realizado e información brindada por el Sr. José Gildardo Cruz Caballero en el área de operaciones, logística y despachos se identifican procedimientos operativos que establecen los pasos para realizar los trabajos de planta de producción, vehículos y cargue y descargue de mercancía (posicionamiento del envase, empaque con pesos de 72 Kg a 140 Kg, levantamiento de canecas con pesos de 36 Kg y 45 Kg; posturas inadecuadas en flexión de tronco hasta 70°, aspecto que genera carga física para este segmento corporal, requerimiento de manejo de montacargas en planta para los cargues de mercancía en vehículos con uso de estibas de madera y correas que sujetan las cargas.

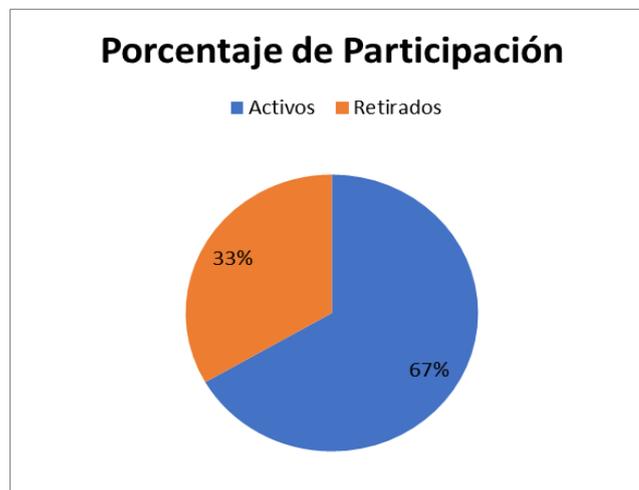


- Aplicar herramienta de evaluación ergonómica que y analizar trastornos presentes en las actividades de manipulación manual de cargas.

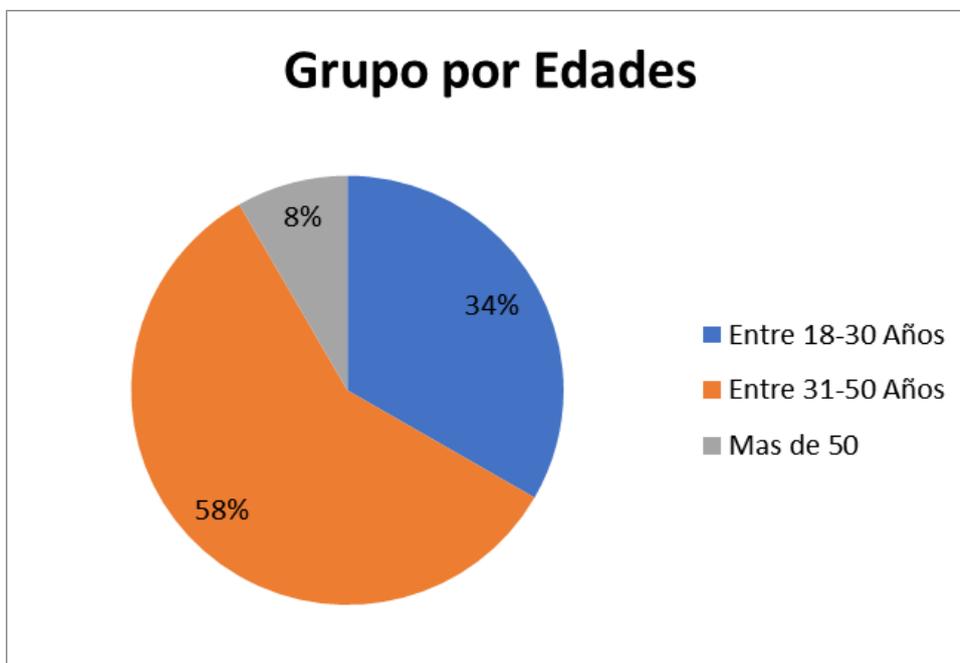
Se realizaron un total de 12 encuestas de factores de riesgo ergonómicos y manipulación manual de cargas a la población objeto de estudio en el proceso de operación, Logística y Despachos de la empresa Amoquimicos detectando dentro de los datos recolectados 4 encuestas correspondientes a exempleados, correspondiente a un 33% de la población encuestada, los cuales aportan experiencia ejecutada durante 3 y 7 años en la organización. Del total de encuestados, 8 encuestas realizadas corresponden a trabajadores activos en las áreas objeto del estudio, correspondientes a un 67% de la población objeto del estudio, los cuales aportan experiencia de 1 y hasta 15 años continuos en los procesos objeto del estudio (*ver figura 4*).

Figura 4

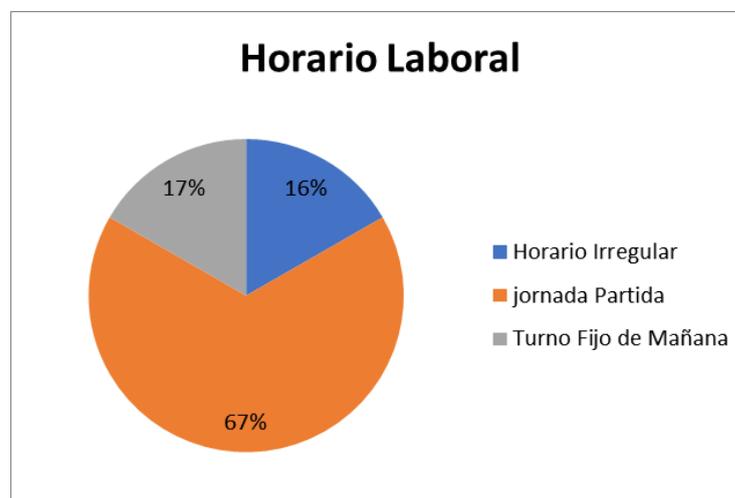
Porcentaje de participación



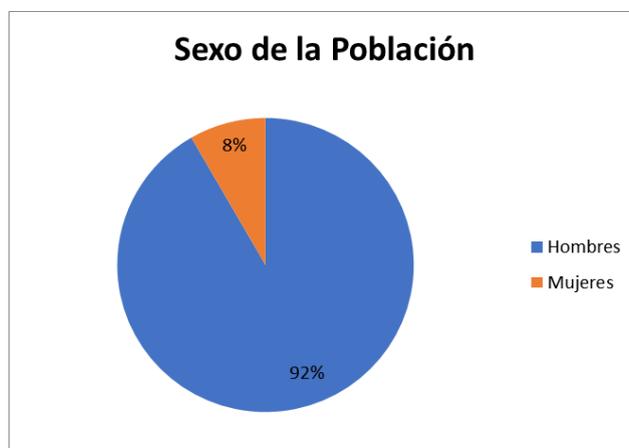
En el grupo de población objeto del análisis predomina el 58% con edades entre los 31 y los 50 años, siendo este un factor importante a tener en cuenta al momento de analizar las actividades de manejo de cargas establecidas en Amoquímicos, dato confirmado por el proceso de recursos humanos, manifiesta que las personas entre este rango de edades ya han realizado labores relacionadas con manipulación manual de cargas (*ver figura 5*).

Figura 5*Grupo por edades*

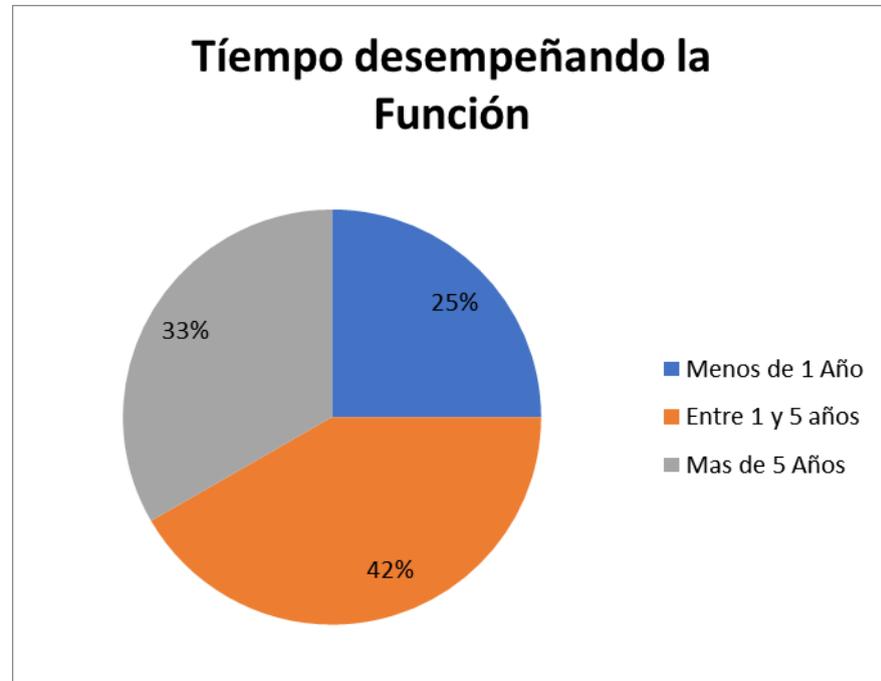
Predomina la jornada partida con un 67% de respuestas que lo refieren como horarios que pueden establecerse en la mañana y en la tarde, seguido de un 17% que manifiesta manejar un horario fijo de mañana, referido por cargos de planta de reducción, los cuales manifiestan que es el horario más cómodo para el alistamiento de los pedidos del día; finalizando con un 16% que refieren manejar un horario irregular, referido por cargos de conducción y auxiliares de logística y despachos, los cuales manifiestan que la ejecución de la labor de entrega en vehículo extiende las jornadas desde las 6:00 AM hasta horas en promedio de 7:00 PM u 8:00 PM ocasionalmente (*Ver figura 6*).

Figura 6*Horario laboral*

Predomina con un 92% de la población de sexo masculino, refleja que este tipo de trabajos de manipulación manual de cargas, demandan fuerza y la organización opta por la contratación de grupo de sexo masculino; tan solo el 8% de la población es femenino y manifiesta en entrevista personal que los motivos por los cuales desistió del cargo fue por la alta demanda de manipulación manual de cargas (*ver figura 7*).

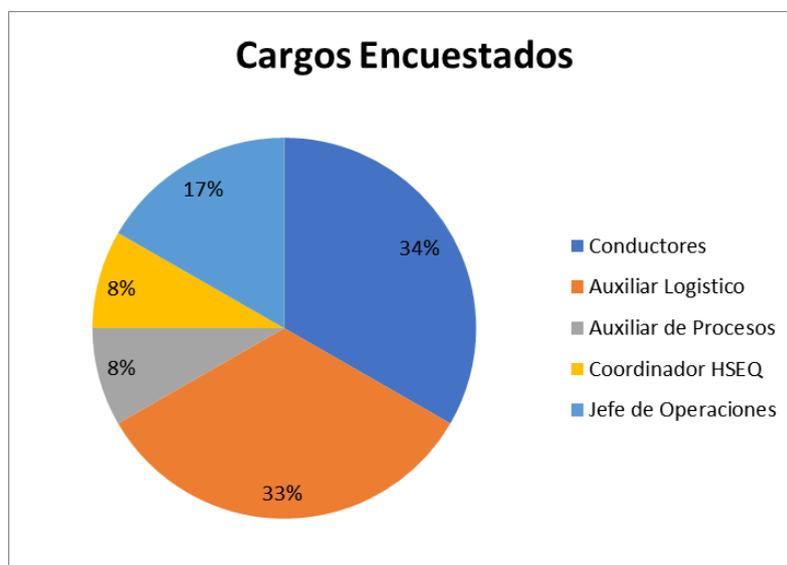
Figura 7*Sexo de la población*

Predominan con un 42% la población entre 1 y 5 años de tiempo desempeñando la función, seguido del 33% de población con más de 5 años en el cargo la cual en la encuesta concuerda con el cargo de jefatura de planta; finalmente con un 25% se encuentran las personas que cuentan con menos de 1 año de desempeño en el cargo y se mantienen activas en la actualidad (*Ver figura 8*).

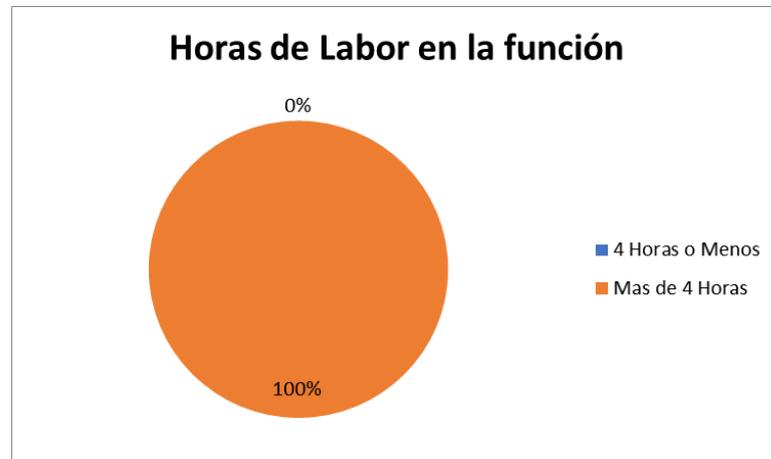
Figura 8*Tiempo desempeñando la función*

Análisis de Cargos Encuestados: Predomina con un 34% el cargo de conductor, el cual en las actividades realizadas dentro del análisis realizado, incluye actividades como cargue y descargue de mercancía, seguido del 33% en el cargo de logística y despachos, los cuales manifiestan en entrevista personal que también ejecutan actividades de empaclado envasado o trasvasado, seguido con un 17% los jefes de operaciones, quienes refieren almacenamiento en bodega, mantenimiento de inventario, limpieza y estivado de envases y empaques, finalmente se encuentran con un 8% el cargo auxiliar de procesos y coordinador de HSEQ, quienes de manera esporádica ejecutan trabajos de manipulación manual de cargas con más de 20 Kg de peso, sin embargo, continuamente manipulan envase vacío con un peso aproximado de 1 hasta 10 Kg (*Ver figura 9*).

Figura 9
Cargos encuestados



Análisis por horas de labor en el puesto: El 100% de la población encuestada manifestó realizar más de 4 horas trabajos que requieren intervención manual y/o manipulación manual de cargas (Ver figura 10).

Figura 10*Horas de labor en la función*

Una vez caracterizada la población se procedió hacer análisis de las zonas con molestias o dolor por segmento corporal así:

- Cuello, hombros y/o espalda dorsal
- Espalda lumbar
- Codos
- Manos y/o muñecas
- Piernas
- Rodillas
- Pies

Las cuales en el instrumento de evaluación se analizaron y como resultado se obtuvo:

EVALUACIÓN POR SEGMENTO CORPORAL

Cuello, hombros y/o espalda dorsal: El 67% de los encuestados manifiesta sentir molestias, un 8% de los encuestados manifiesta sentir dolores y un 25% no reportan síntomas relacionados con el segmento corporal.

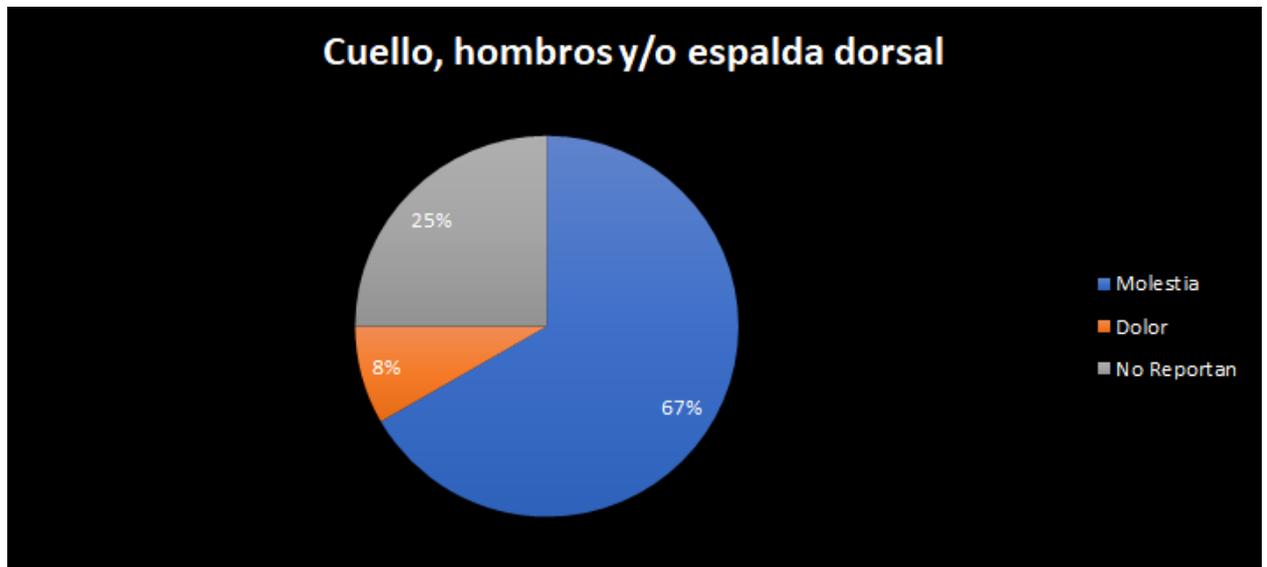
De lo anterior 9 personas manifiestan molestias a veces y 0 personas muchas veces, 3 personas no manifestaron frecuencia, de acuerdo a intervención realizada, el grupo de encuestados manifiestan que las molestias provienen del número de veces que ejecutan actividades, refieren ocasionalmente manejar cantidades elevadas (entre 200 y 300 envases) en diferentes presentaciones.

Por lo anterior, podemos establecer este segmento como uno de los factores a intervenir, realizando visitas en los puestos de trabajo, analizando las tareas realizadas y su repetitividad.

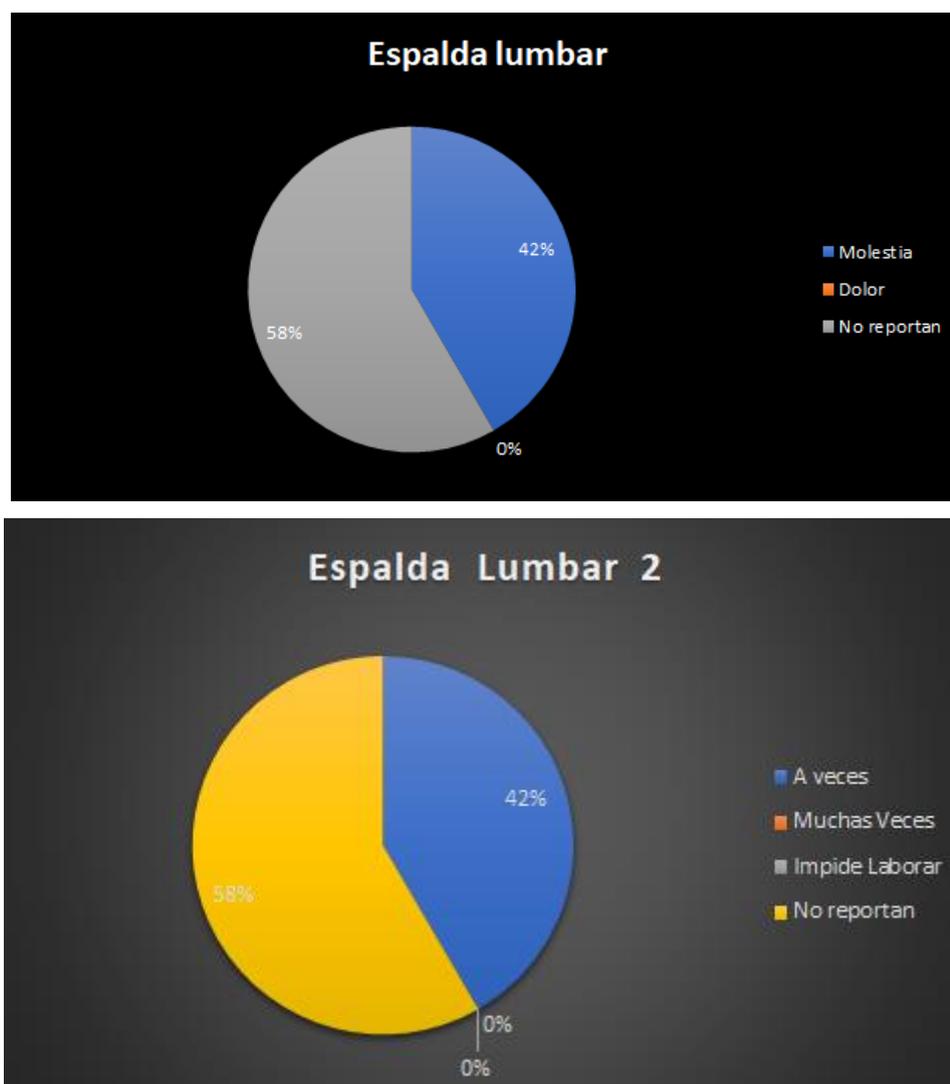
Nota: 1 de los encuestados manifiesta que dicha molestia y/o dolor son consecuencia de la labor; es recomendable que para el segmento corporal asociado se realice un seguimiento permanente y realizar pausas activas que reduzcan la posible aparición de enfermedades laborales y/o accidentes.

Figura 11

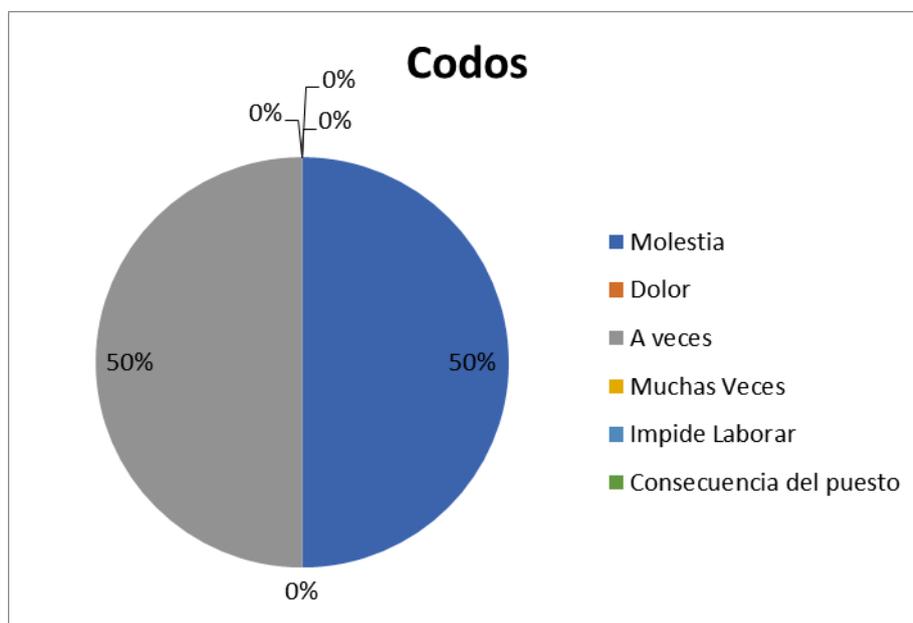
Cuello, hombros y/o espalda dorsal



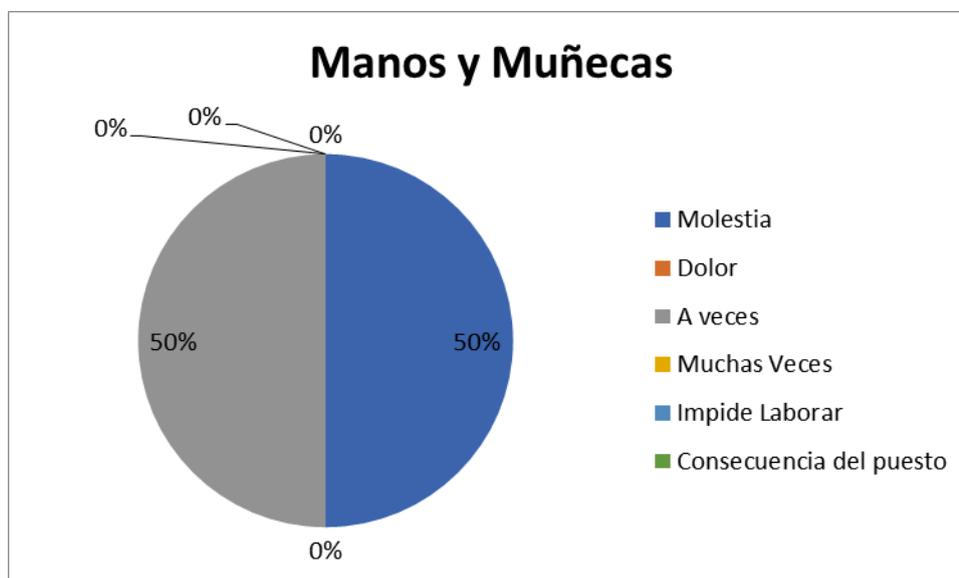
Un total del 58% de la población de encuestados no manifiesta síntomas o dolor y un 42% manifiestan sentir a veces molestias; haciendo nulas las frecuencias de sentirlo muchas veces o manifestar que les impida laborar; finalmente el 58% no reportan frecuencia (Ver figura 12).

Figura 12*Espalda lumbar - Espalda lumbar 2.*

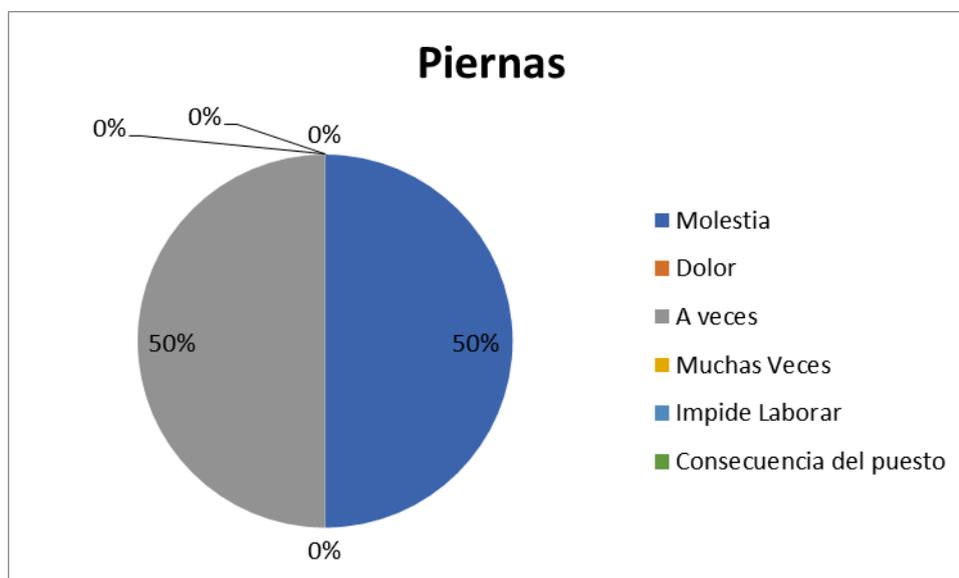
Por lo anterior se puede resaltar que los trabajos que requieren esfuerzo de espalda lumbar están siendo manejados de manera adecuada, siendo este segmento en un alto porcentaje valorado sin reportes de molestias y frecuencias y no presentar casos en los que el trabajador manifieste sea consecuencia del puesto de trabajo.

Figura 13*Codos.*

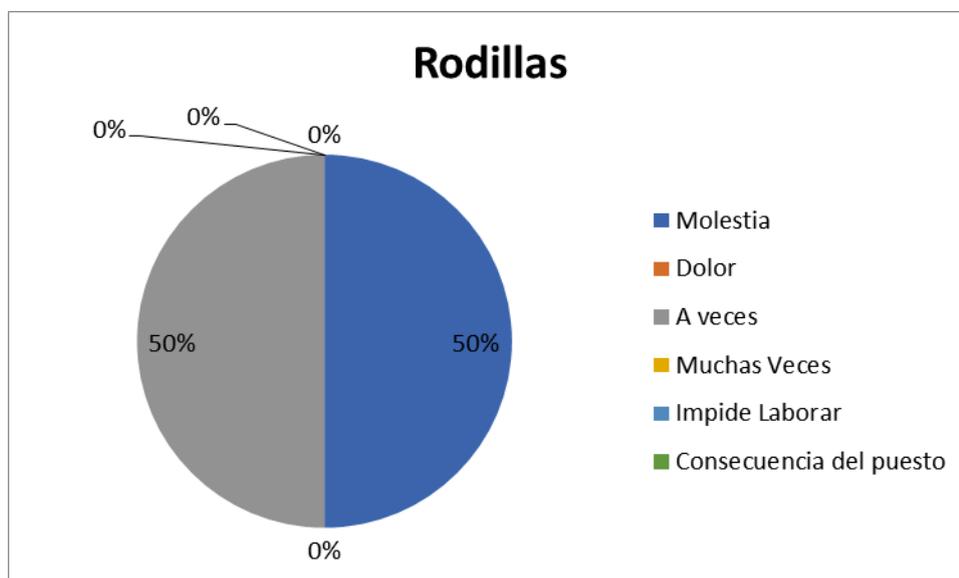
El 50% de la población encuestada manifiesta sentir molestias leves en los codos cuando realizan las actividades laborales y el otro 50% de la población manifiesta que a veces sienten la molestia en los codos en el desarrollo de su jornada laboral.

Figura 14*Manos y Muñecas.*

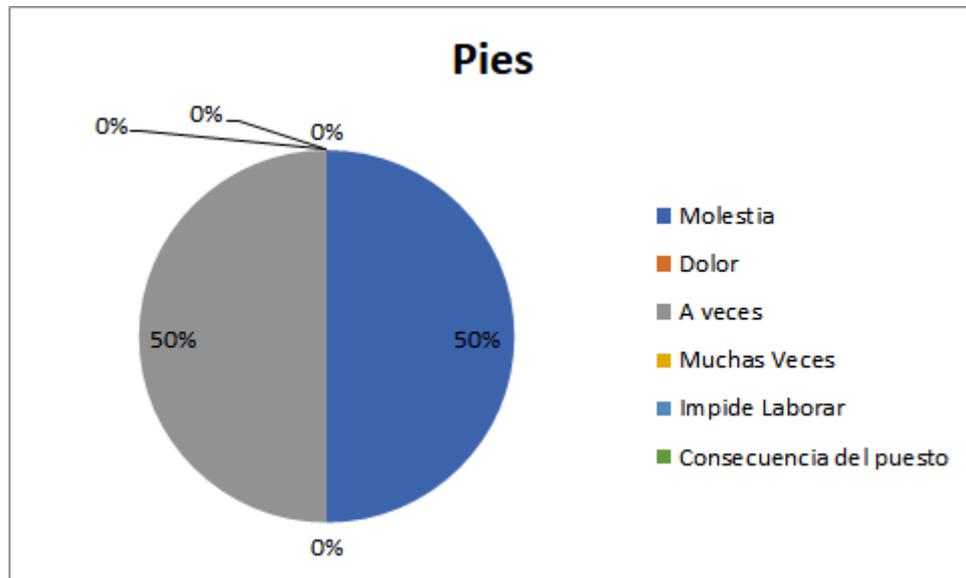
El 50% de la población encuestada manifiesta sentir molestias leves en las manos y muñecas cuando realizan las actividades laborales y el otro 50% de la población manifiesta que a veces sienten la molestia en las manos y muñecas en el desarrollo de su jornada laboral.

Figura 15*Piernas.*

El 50% de la población encuestada manifiesta sentir molestias leves en las piernas y el otro 50% de la población manifiesta que a veces sienten la molestia en las piernas en el desarrollo de su jornada laboral.

Figura 16*Rodillas.*

El 50% de la población encuestada manifiesta sentir molestias leves en las rodillas y el otro 50% de la población manifiesta que a veces sienten la molestia en las rodillas en el desarrollo de su jornada laboral.

Figura 17*Pies.*

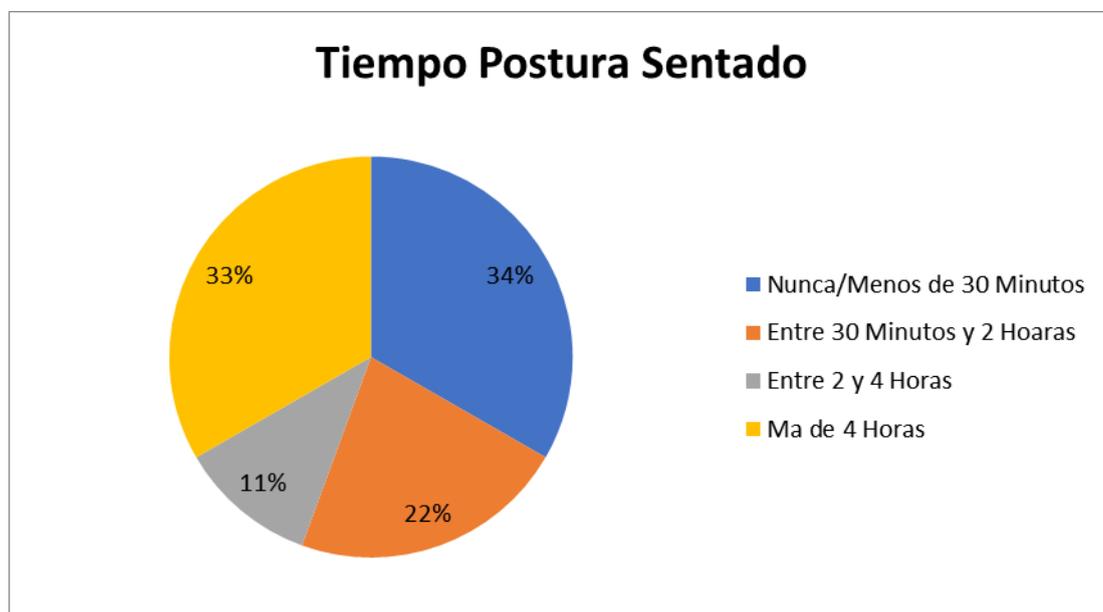
El 50% de la población encuestada manifiesta sentir molestias leves en los pies y el otro 50% de la población manifiesta que a veces sienten la molestia en los pies en el desarrollo de su jornada laboral.

Una vez determinadas las molestias y dolores en la población, se procedió hacer análisis del tiempo que se Trabaja adoptando o realizando estas posturas las cuales se clasificaron en:

- Sentado
- De Pie sin andar
- Caminando
- Caminando subiendo y bajando niveles
- De rodillas / en cuclillas
- Tumbado sobre la espalda o sobre un lado

Figura 18

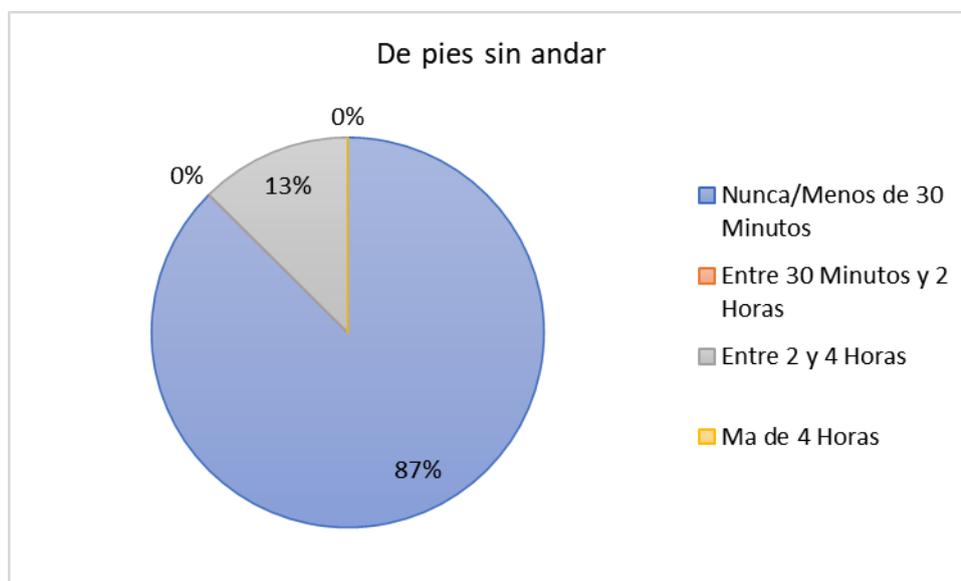
Tiempo postura sentado.



El 34% de la población encuestada manifiesta realizar actividades menos de 30 minutos sentados, el 22% manifiesta realizar actividades entre 30 minutos y 2 horas, el 11% manifiesta realizar actividades entre 2 y 4 horas y finalmente el 33% manifiesta realizar actividades más de 4 horas sentados, finalmente 3 personas no manifestaron realizar actividades sentados.

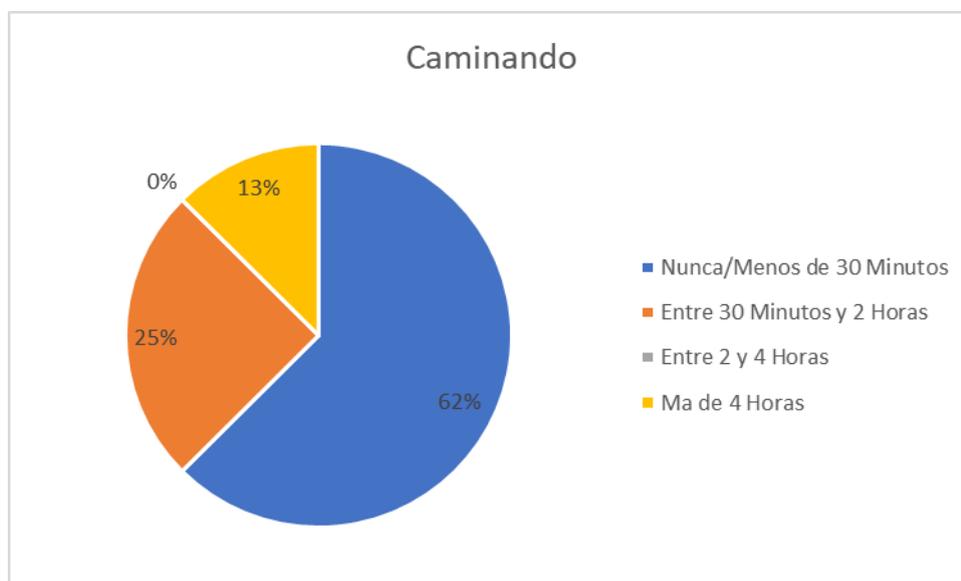
Figura 19

De pies sin andar.



El 87% de la población manifiestan realizar actividades menos de 30 minutos de pie sin andar, el 0% de la población manifiesta realizar actividades entre 30 minutos y 2 horas, el 13% de la población manifiesta realizar actividades entre 2 y 4 horas, el 0% de la población confirman realizar actividades más de 4 horas de pie sin andar.

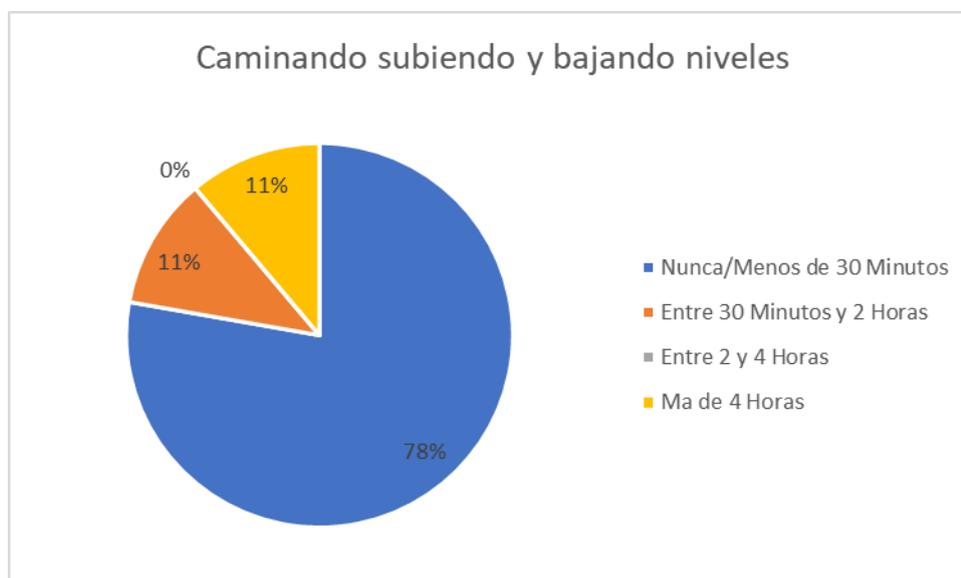
Figura 20
Caminando.



El 62% de la población encuestada manifiesta realizar actividades menos de 30 minutos caminando, el 25% de los encuestados manifiesta realizar actividades entre 30 minutos y 2 horas, , el 13% de la población confirma realizar actividades más de 4 horas caminando, finalmente el 0% de la población manifiesta realizar actividades entre 2 y 4 horas o realizar actividades caminando.

Figura 21

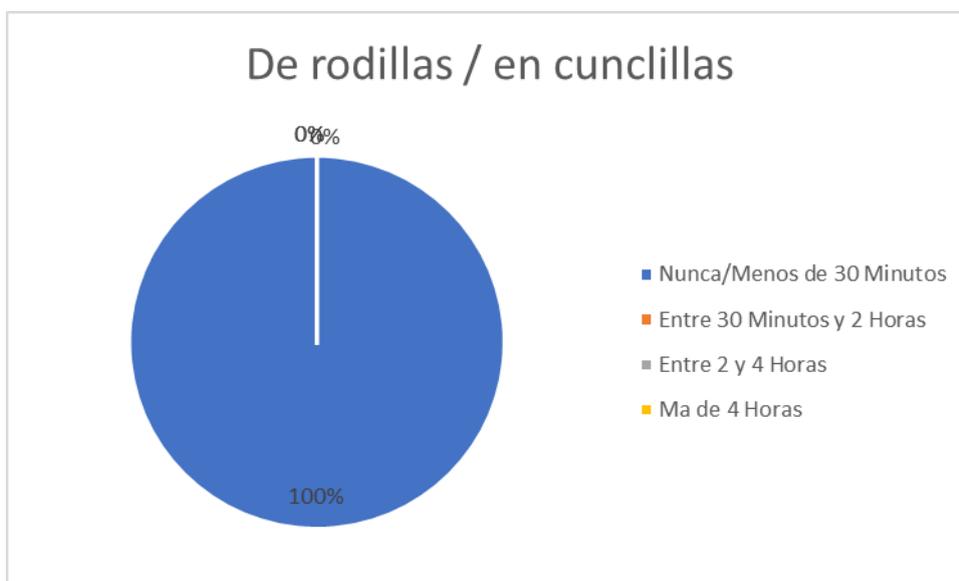
Caminando subiendo y bajando niveles.



El 78% de la población encuestada manifiesta realizar actividades menos de 30 minutos subiendo y bajando niveles, el 11% manifiesta realizar actividades entre 30 minutos y 2 horas, el 11% manifiesta realizar actividades más de 4 horas caminando, subiendo y bajando niveles, finalmente 0% de los encuestados manifestaron realizar actividades caminando subiendo y bajando niveles o entre 2 y 4 horas.

Figura 22

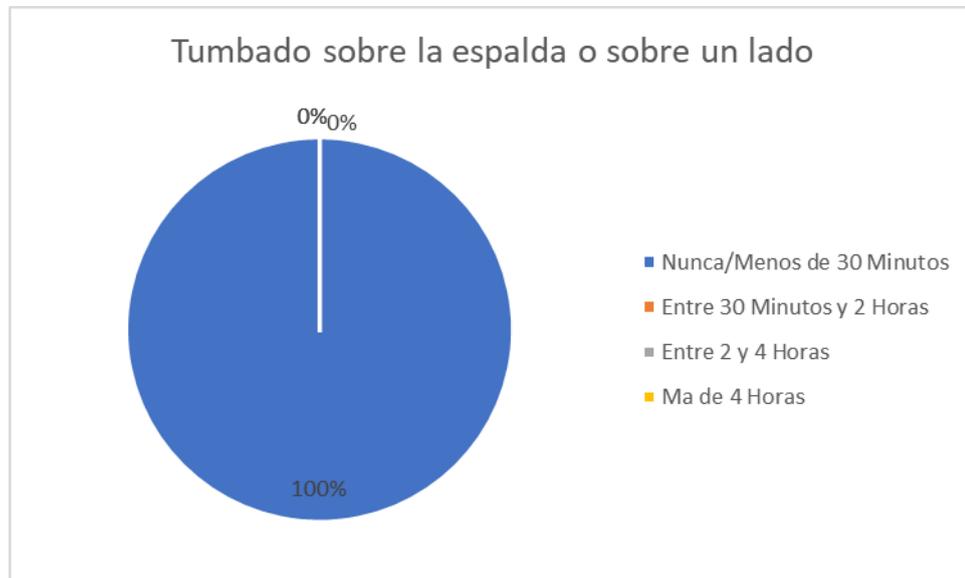
De rodillas/ en cunclillas.



El 100% del personal encuestado manifiesta realizar las actividades de rodillas o en cunclillas por menos de 30 minutos o en ningún momento.

Figura 23

Tumbado sobre la espalda o sobre un lado.



El 100% del personal encuestado manifiesta realizar las actividades tumbado sobre la espalda o sobre un lado por menos de 30 minutos o en ningún momento.

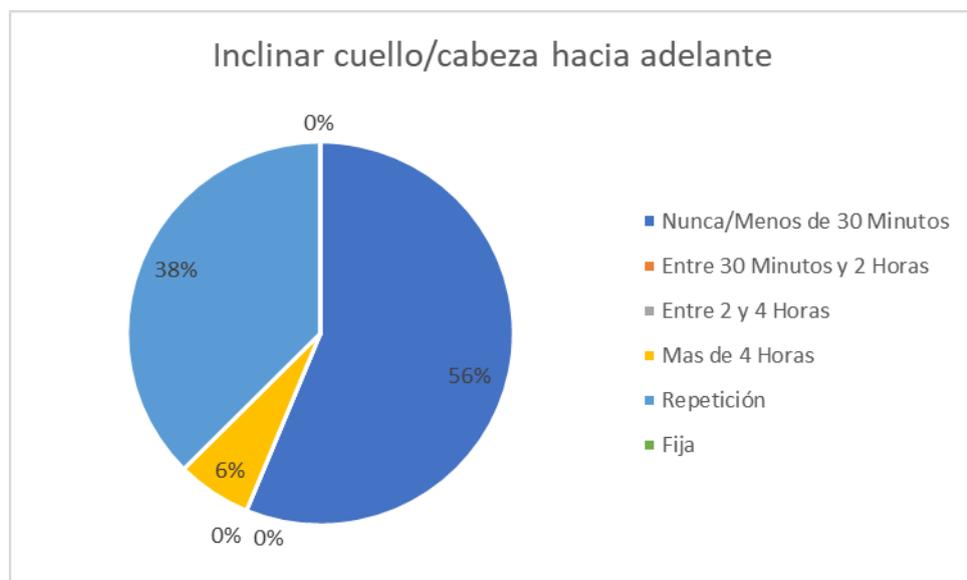
Una vez determinadas las posturas de la población, se procedió hacer análisis de acciones propias del trabajo, las cuales se clasificaron en:

- Inclinar cuello / cabeza hacia adelante
- Inclinar Cuello / cabeza hacia atrás
- Inclinar Cuello/ cabeza hacia un o ambos lados
- Giro de cuello/cabeza
- inclinación de Espalda/Tronco hacia adelante
- Incitación espalda/tronco hacia atrás
- inclinación de espalda/tronco hacia un lado o ambos
- Giro de espalda/tronco
- Manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros
- Una o ambas manos dobladas hacia arriba o hacia abajo
- Ejerciendo presión con uno de los pies
- Sostener o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza
- Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos

- Utilizar de manera intensiva los dedos
- Trabajar superficies vibrantes (vehículo, plataformas o suelo)
- Utilizar herramientas y máquinas de impacto
- Utilizar las manos y los pies como martillo

Figura 24

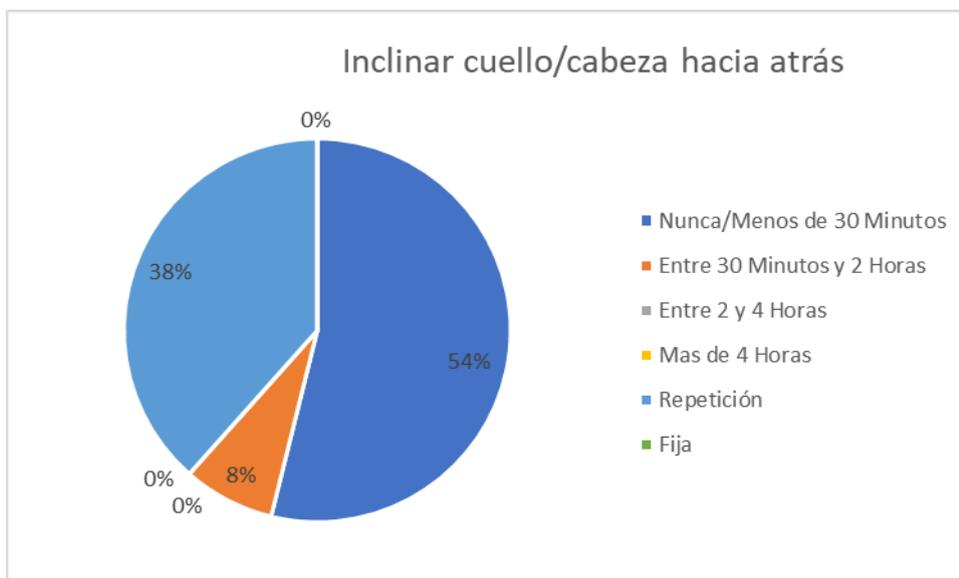
Inclinar cuello/cabeza hacia adelante.



El 56% de la población encuestada manifiesta realizar actividades inclinando el cuello o la cabeza hacia adelante por menos de 30 minutos o no realizarlo, el 83% de la población manifiesta realizar esta acción repetitivamente y el 6% de la población manifiesta realizarla por más de 4 horas.

Figura 25

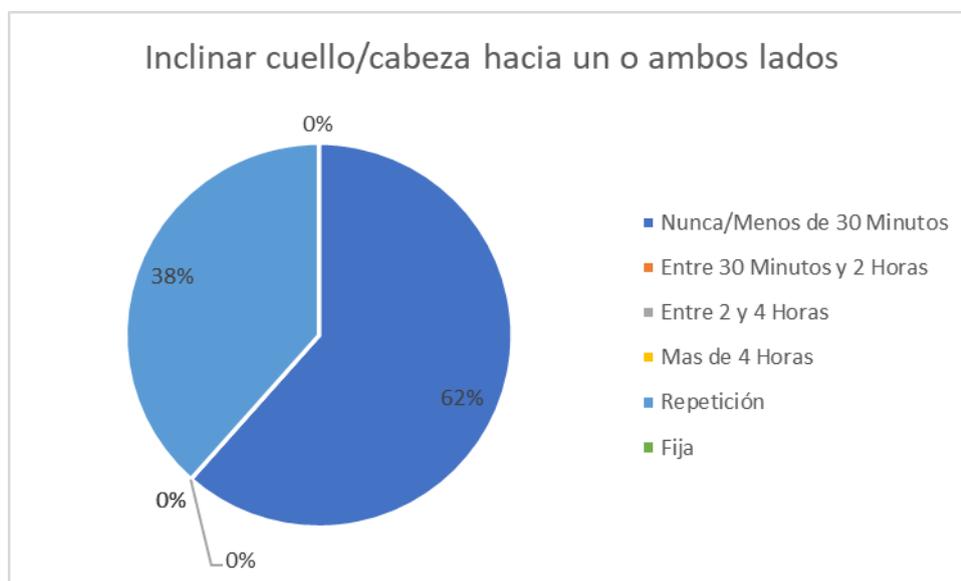
Inclinar cuello/cabeza hacia atrás.



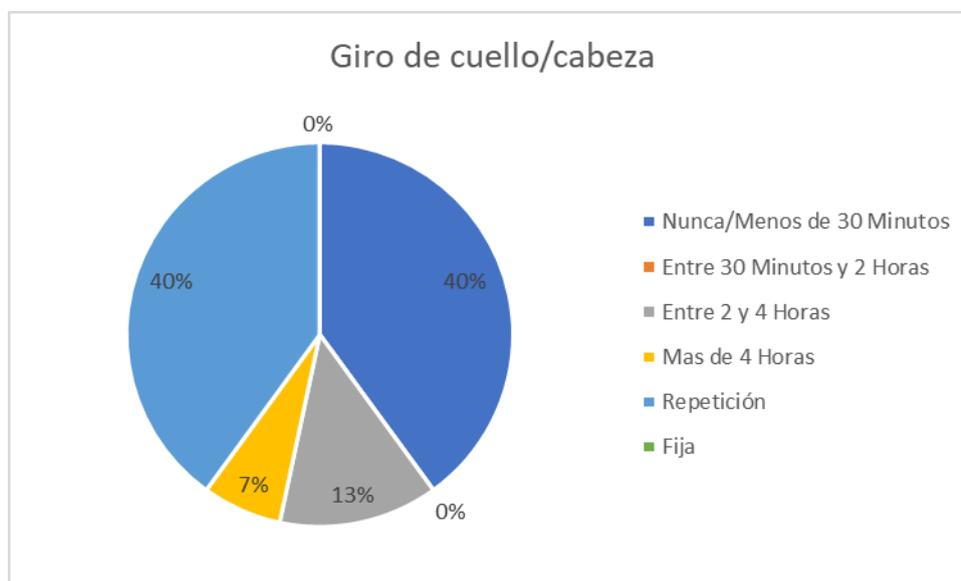
El 54% de la población encuestada manifiesta realizar las actividades con inclinación de cuello o con la cabeza hacia atrás, el 38% manifiesta realizar el movimiento repetitivamente y el 8% de la población manifiesta realizar esta acción entre 30 minutos y 2 horas durante la jornada laboral.

Figura 26

Inclinar cuello/cabeza hacia un o ambos lados.



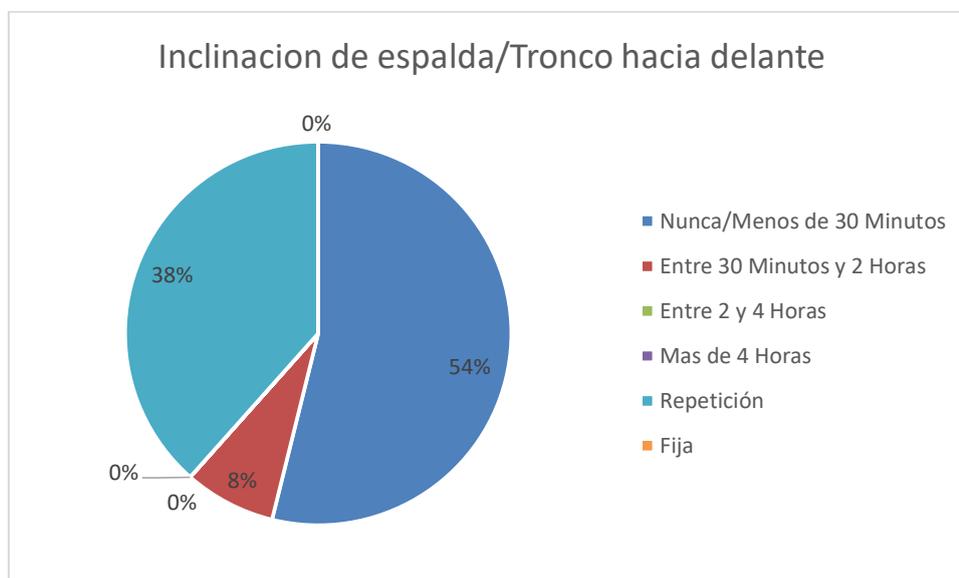
El 62% de la población encuestada manifiesta que en la realización de su jornada laboral nunca o por menos de 30 minutos realizan actividades donde deban inclinar el cuello o mantener la cabeza hacia un o ambos lados, mientras el 38% de la población manifiesta que si realiza esta acción con repetitividad en el desarrollo de sus actividades.

Figura 27*Giro de cuello/cabeza.*

El 40% de la población encuestada manifiesta que nunca o por menos de 30 minutos realiza actividades donde realice giro de cuello o cabella, otro 40% de la población manifiesta que realiza esta acción con repetición, un 13% de la población manifiesta que realiza esta acción entre 2 y 4 horas y el 7% de la población restante manifiesta que realiza la acción por más de 4 horas durante la jornada.

Figura 28

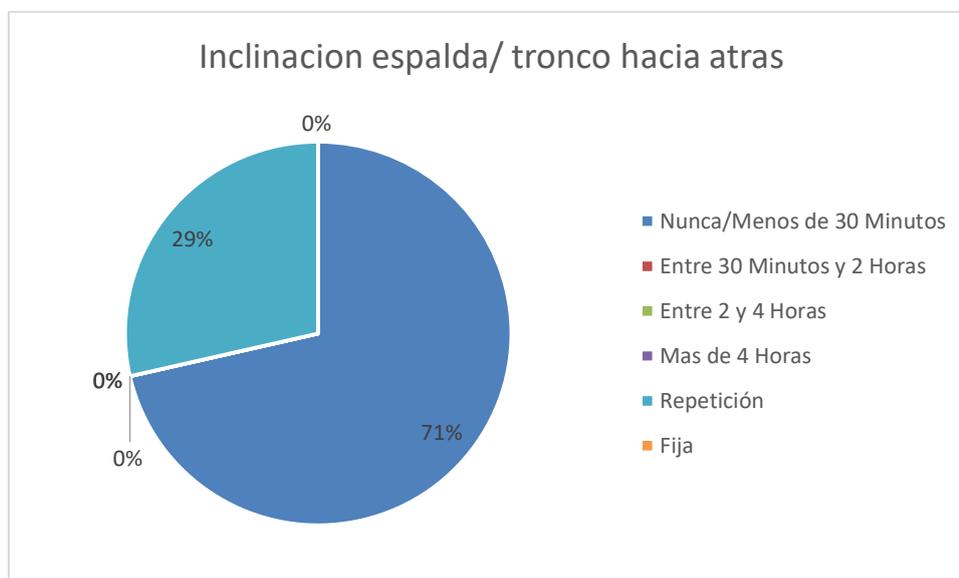
Inclinación de espalda/Tronco hacia delante.



El 54% de la población encuestada manifiesta realizar inclinación d espalda o tronco hacia adelante, el 38% de la población manifiesta realizar esta acción con repetición y el 8% de la población manifiesta realizar la acción entre 30 minutos y 2 horas durante la jornada laboral.

Figura 29

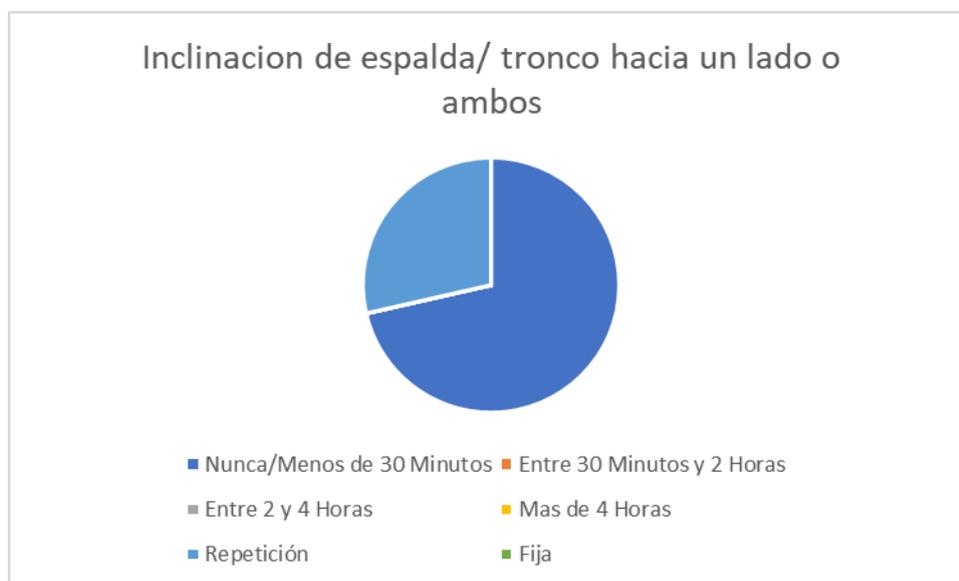
Inclinación espalda/tronco hacia atrás.



El 71% de la población encuestada manifiesta que realiza inclinación de espalda y/o de tronco hacia atrás en la realización de su jornada laboral, el 29% manifiesta que realiza esta acción con repetición durante la misma.

Figura 30

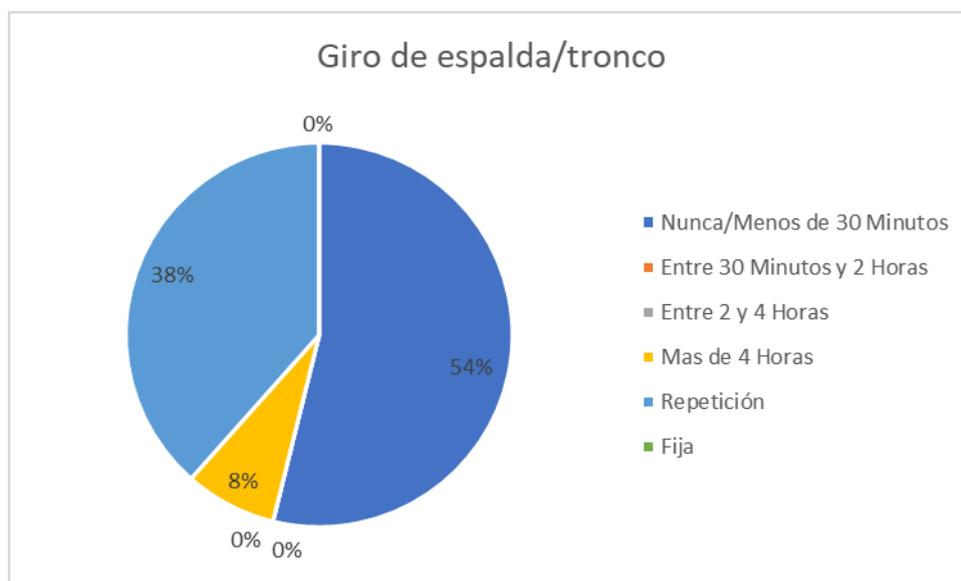
Inclinación de espalda/ tronco hacia un lado o ambos.



El 68% de la población encuestada manifiesta realizar inclinación de espalda y/o tronco hacia un lado o ambos, mientras el 32% de la población manifiesta realizar esta acción en repetidas ocasiones durante el desarrollo de la jornada laboral.

Figura 31

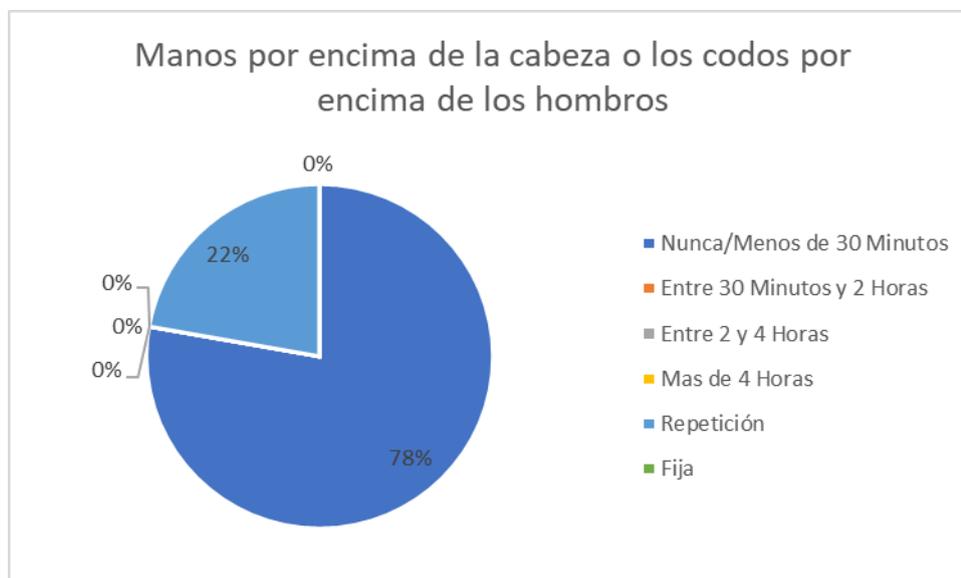
Giro de espalda/tronco.



El 54% de la población encuestada manifiesta realizar giro de espalda o tronco, el 38% de la población manifiesta realizar esta acción con repetición y el 8% de la población manifiesta realizar la acción por más de 4 horas durante la jornada laboral.

Figura 32

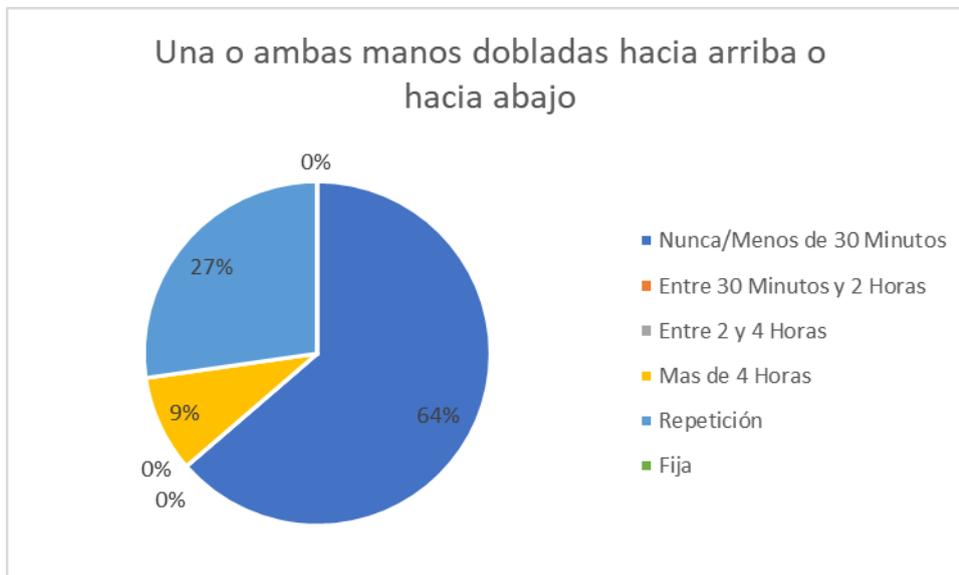
Manos por encima de la cabeza o los codos encima de los hombros.



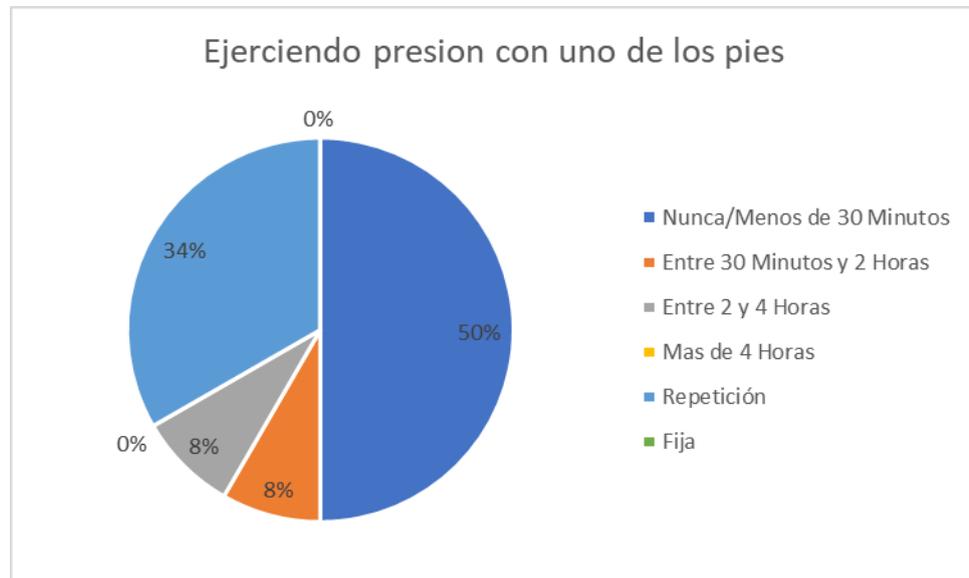
El 78% de la población encuestada manifiesta que nunca realiza esta acción o la realiza por menos de 30 minutos donde las manos están por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros y el 22% de los encuestados manifiestan realizar esta actividad con repetición durante el desarrollo de la jornada laboral.

Figura 33

Una o ambas manos dobladas hacia arriba o hacia abajo.



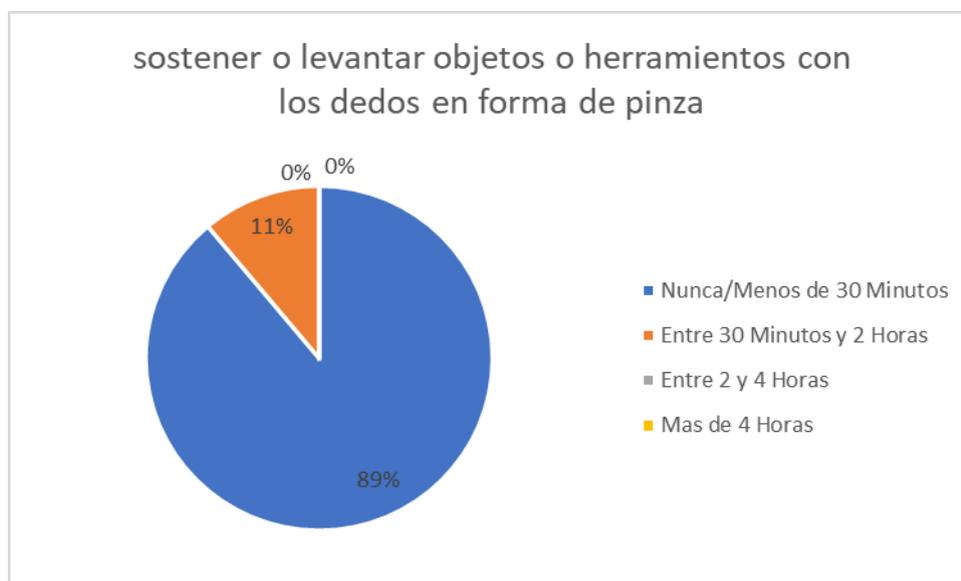
El 64% de la población encuestada manifiesta que nunca o por menos de 30 minutos realiza las actividades de su jornada laboral con una o ambas manos dobladas hacia arriba o hacia abajo, el 27% de la población manifiesta que realiza la acción con repetición y el 9% de la población manifiesta que realiza esta acción por más de 4 horas.

Figura 34*Ejerciendo presión con uno de los pies.*

El 50% de la población encuestada manifiesta que nunca o por menos de 3^o minutos durante el desarrollo de su jornada laboral realiza las actividades ejerciendo presión con uno de los dos pies, el 34% de la población manifiesta que lo realiza de forma repetitiva, el 8% de la población manifiesta que realiza esta acción entre 2 y 4 horas mientras el otro 8% de la población manifiesta que realiza esta acción entre 30 minutos y 2 horas.

Figura 35

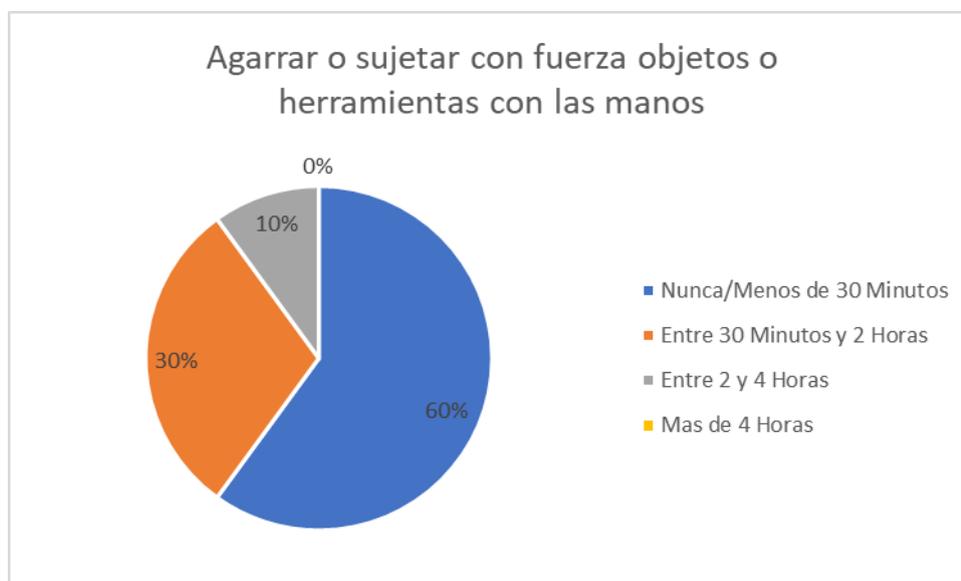
Sostener o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza.



El 89% de la población encuestada manifiesta que en el desarrollo de su jornada laboral sostiene o levanta objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza y el 11% manifiesta que realiza esta actividad entre 30 minutos y 2 horas.

Figura 36

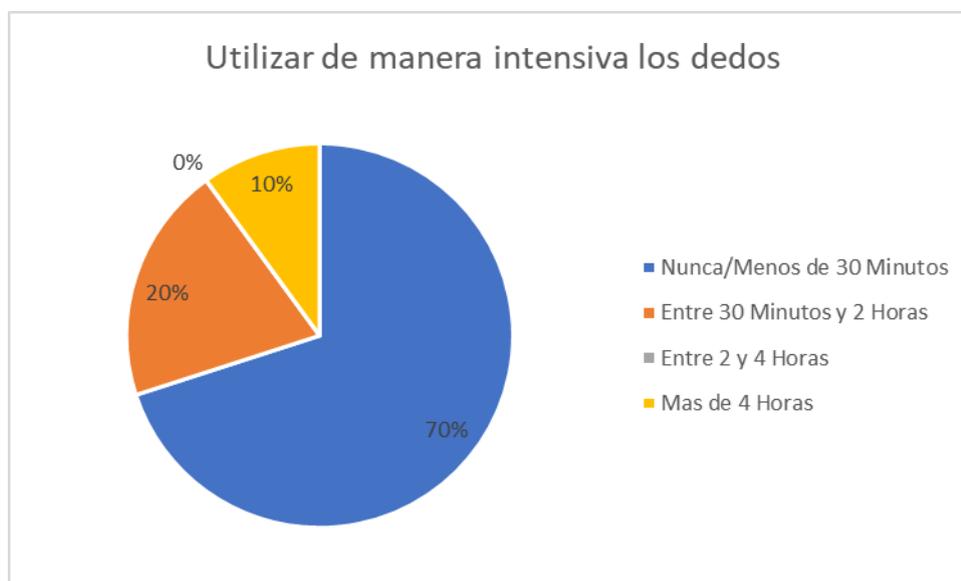
Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos.



El 60% de la población encuestada manifiesta realizar las actividades de su jornada laboral agarrando o sujetando con fuerza objetos o herramientas con las manos, el 30% de la población encuestada manifiesta realizar esta actividad entre 30 minutos y 2 horas y el 10% de la población manifiesta realizar la actividad entre 2 y 4 horas.

Figura 37

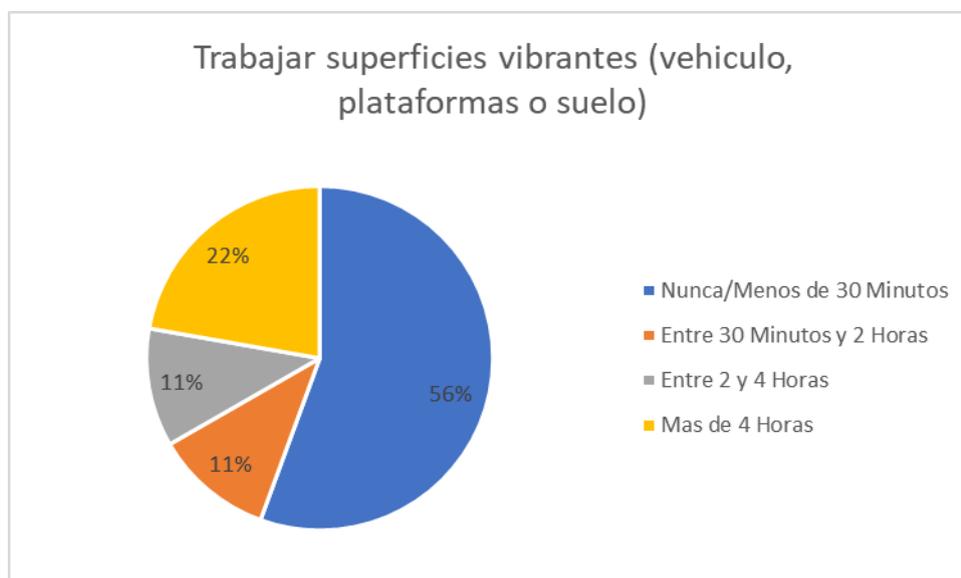
Utilizar de manera intensiva los dedos.



El 70% de la población encuestada refiere nunca o por menos de 30 minutos utilizar de manera intensiva los dedos en el desarrollo de su jornada laboral, el 20% de la población encuestada manifiesta realizar esta acción entre 30 minutos y 2 horas y el 10% de la población refiere realizar por más de 4 horas.

Figura 38

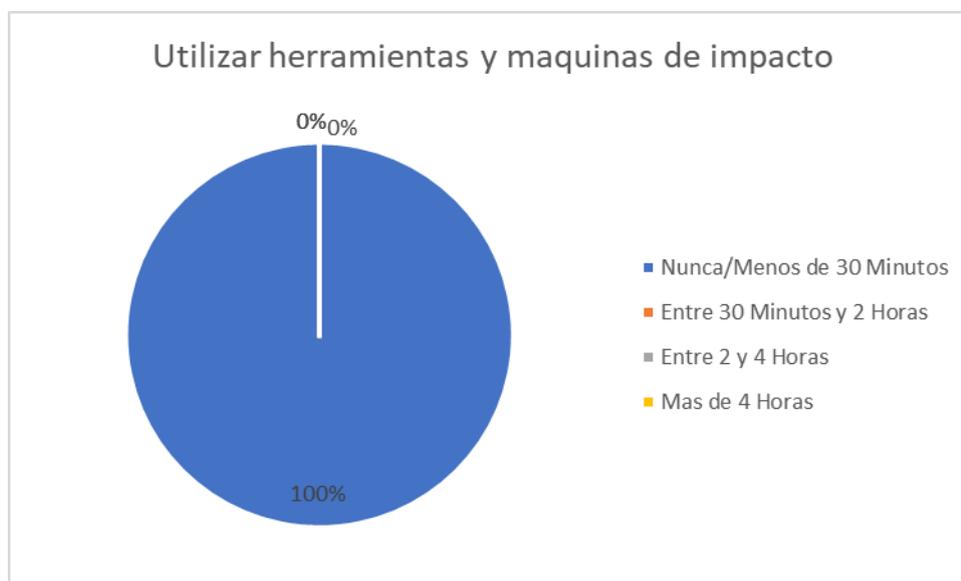
Trabajar superficies vibrantes (vehículo, plataformas o suelo).



El 56% de la población encuestada manifiesta que nunca o por menos de 30 minutos trabaja en superficies vibrante, el 22% de la población manifiesta trabajar en estas superficies por más de 4 horas, el 11 % de la población manifiesta realizar esta acción entre 2 y 4 horas y el otro 11% de la población refiere la exposición entre 30 minutos y dos horas.

Figura 39

Utilizar herramientas y maquinas de impacto.



El 100% de la población encuestada refiere nunca o por menos de 30 minutos utilizar herramientas y máquinas de impacto en el desarrollo de su jornada laboral.

Figura 40

Utilizar las manos y los pies como martillo.



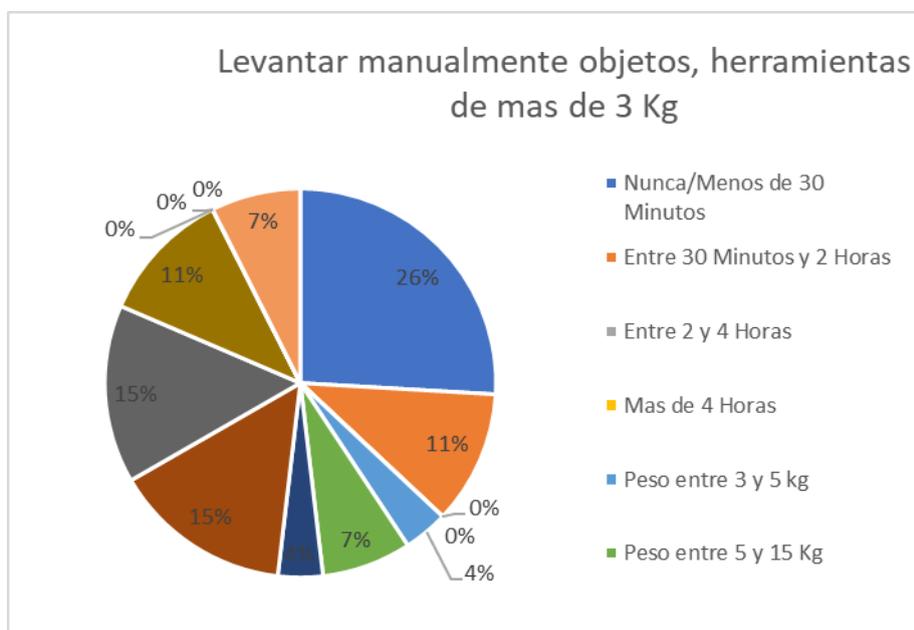
El 100% de la población encuestada manifiesta que nunca o por menos de 30 minutos durante su jornada laboral utiliza las manos y los pies como martillo.

Por último, se procedió hacer análisis de acciones propias del trabajo relacionadas con el manejo manual de cargas, las cuales se clasificaron en:

- Levantar manualmente objetos, herramientas de más de 3 kg
- Transportar carga de más de 3 kg
- Empujar y/o arrastrar manualmente de más de 3 kg

Figura 41

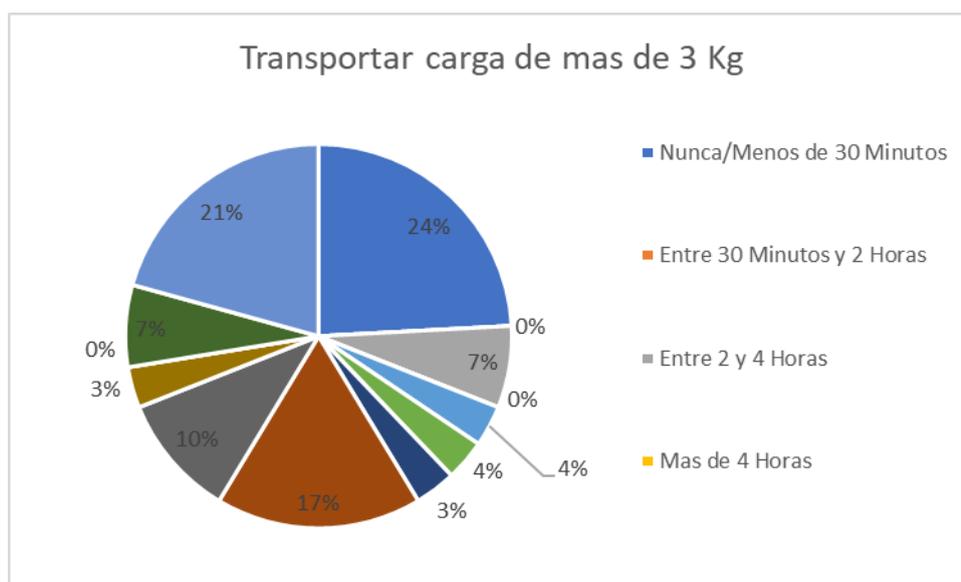
Levantar manual mente objetos, herramientas de más de 3 Kg.



El 26% de la población encuestada manifiesta que nunca o por menos de 30 minutos en el desarrollo de la jornada laboral levantan manual mente objeto, herramientas de más de 3 kg, el 15% refieren realizar esta actividad entre 30 minutos y 2 horas, otro 15 % de la población refiere realizar esta actividad entre 2 y 4 horas, un 11% de la población refiere realizar la actividad por más de 4 horas, otro 11% refiere realizar la actividad con un peso mayor entre los 5 y los 15 kg, el 7% de la población manifiesta que realiza la actividad por más de 4 horas con un peso superior al encuestado entre 5 y 15 kg.

Figura 42

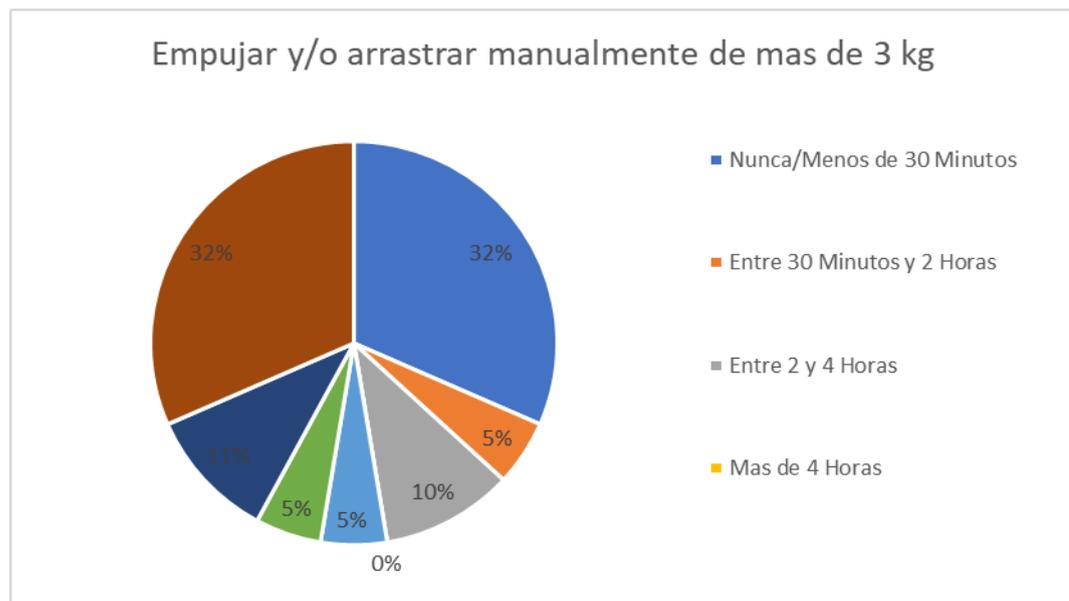
Transportar carga de más de 3 Kg.



El 24% de la población encuestada manifiesta que en el desarrollo de su jornada laboral nunca o por menos de 30 minutos transporta carga de más de 3 kg, el 21% de la población manifiesta que realiza esta actividad de forma repetitiva, el 55% refiere transportar carga superior a 3 kg, comprendido así entre los 5 y los 15 kilos, entre los 15 y los 25 kilos y más de los 25 kilos.

Figura 43

Empujar y/o arrastrar manualmente de más de 3 Kg



El 32% de la población encuestada manifiesta que nunca o por menos de 30 minutos durante su jornada laboral realiza actividades donde empuje y/o arrastre manualmente carga superior a los 3kg, el 32% manifiesta que realizan estas acciones entre 30 minutos y 2 horas y el otro 36% de la población manifiesta que deben hacer mucha fuerza al desplazar la carga indicando tener que caminar más de 10 minutos empujando

- Formular acciones que permitan mejorar las condiciones del factor de riesgo biomecánico detectados durante el desarrollo de la presente evaluación.

De acuerdo a las evidencias recolectadas en la encuesta y a la visita realizada a la empresa se pueden establecer como oportunidades de mejora:

Opción de Mejora 1: Implementar o acordar comercialmente con los proveedores de sustancias químicas una mediada estándar dentro de las fichas técnicas de los productos para las presentaciones de las sustancias químicas (Hipoclorito de Sodio, Soda Caustica Liquida y Acido

Nítrico) en envases de 5 galones hasta por un total de 25 kilos, eliminando el uso de los envases de 30 Kilos, 35 Kilos y 45 Kilos.

Opción de Mejora 2: Realizar adquisición de mecanismos de transporte (Carretillas) para el transporte de los envases para los trayectos largos, sustituyendo el usado actualmente de 2 ruedas por uno de 3 ruedas para que la carga descansa sobre la tercera rueda y no sobre el operario que manipula la carga.



Opción de Mejora 3: Para los próximos exámenes periódicos programados ejecutarlos con énfasis osteomuscular para determinar posibles causas adicionales de los malestares detectados, una vez ejecutados los exámenes periódicos, solicitar al medico especialista informe de las condiciones de salud de los exámenes médicos para incluir las recomendaciones dentro del sistema de vigilancia epidemiológica para los Riesgos biomecánicos por manejo de Cargas.

Opción de Mejora 4: Coordinar con la ARL Suramericana un análisis de riesgos por cargo para la implementación de medida subestándar para los trayectos realizados por el personal con las cargas y las cantidades que garanticen un manejo ergonómico apropiado para las horas laborales dedicadas al manejo de cargas.

Opción de Mejora # 5: Coordinar con el encargado de SST de la compañía un acompañamiento mas estricto para el manejo de cargas, así como el seguimiento de adopción de posturas, condiciones y actos inseguros que permitan fortalecer el manejo adecuado de cargas por parte del personal de operaciones, Logística y despachos de la empresa.

Opción de Mejora # 6: Se recomienda incluir dentro del plan de trabajo del SVE de riesgo Biomecánico capacitaciones relacionadas con la manipulación manual de cargas, higiene postural y estilos de vida y trabajo saludable.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente documento coinciden con las referencias bibliográficas que hacemos referencia en el estado del arte dado que detectamos síntomas derivados de los sobreesfuerzos realizados por el personal de operaciones, Logística y despachos los cuales son consecuencia de las actividades de almacenamiento, carga y descarga de mercancía en Amoquimicos.

Como lo describen (Ariza, L. E., & Javier Idrovo, Á, 2005) es importante y necesario establecer la carga máxima usada en los procesos y determinar los trayectos y tiempos que pueden ser ejecutados dentro de las actividades de los procesos. Por otra parte (Ariza, L. E., & Javier Idrovo, Á, 2005), en el año 2005 determinaron al igual que en el presente trabajo que las actividades en un 60% son realizadas sin la supervisión requerida para actividades como almacenamiento, distribución y control de las cargas, actividad necesaria para reducir los efectos en los segmentos corporales cuello, hombros y/o espalda dorsal, espalda lumbar, codos, manos y/o muñecas, piernas, rodillas y pies; determinando métodos y tiempos que garanticen el mejor desempeño del grupo de trabajadores dedicados a la manipulación manual de cargas, reduciendo de esta manera los efectos posibles de los factores de riesgo biomecánico y los daños que podrían afrontarse por desórdenes musculoesqueléticos.

Es importante resaltar que las actividades realizadas actualmente por el personal de los procesos de producción, logística y despachos de Amoquimicos no tienen efectos nocivos en su desempeño diario, sin embargo es importante que se realicen las actividades de seguimiento, monitoreo y control de las cargas manuales, establecer un máximo de 25 Kilos como carga máxima, controlar las tareas de deslizar peso con la ayuda de equipos que reduzcan la carga manual e implementando pausas activas lo cual reduce considerablemente el descanso de los segmentos corporales y la mejora considerable del desempeño.

Conclusiones

Después de realizar las visitas de inspección en los puestos de trabajo de los cargos objeto de estudio, se puede concluir:

En el área de Operaciones:

- Se manipulan cargas superiores a los 25 Kilos con trayecto de más de 3 metros de distancia de punto a punto, los cuales pueden variar desde los 35 Kilos y 45 Kilos de las sustancias hipoclorito de sodio, soda caustica líquida y ácido nítrico, lo cual afecta en la actualidad a la población en los miembros superiores, espalda, cuello y hombros.
- Se detectan posturas inadecuadas en flexión de tronco hasta 70 grados, aspecto que genera carga física y malestares en la población objeto de estudio.
- Se realizan trayectos con cargas de 100 kilos y 250 kilos con carretillas de 2 ruedas con trayectos de más de 5 metros de distancia de punto a punto afectando a la población objeto de estudio en miembros superiores, espalda cuello y hombros.

La aplicación del cuestionario para la evaluación de riesgo Biomecánico por manipulación manual de cargas arroja que:

- La población más apropiada para dicha labor son la población de sexo masculino, con experiencia en la manipulación manual de cargas, dado que la carga de demanda física es alta.
- Para los segmentos cuello, hombros y espalda dorsal se presenta molestia y/o dolor por consecuencia de la labor, lo cual refiere establecer este segmento como uno de los factores a intervenir, realizando visitas en los puestos de trabajo, analizando las tareas realizadas y su repetitividad.
- La población realiza pausas activas de acuerdo con las medidas de carga física y manipulación manual de cargas, lo que favorece los segmentos corporales evaluados.
- Los trabajadores objetos de estudio no se les ha practicado exámenes médicos con énfasis osteomuscular.

- Los trabajadores que manifiestan molestia o dolor en el cuello y espalda mantienen una inadecuada higiene postural, reforzado por el tiempo en la que ejecutan la manipulación manual de cargas.

Con los insumos que se lograron durante la visita a las áreas de trabajo y la aplicación de la encuesta, se detectaron mejoras que permiten reducir los efectos negativos producto de la manipulación manual de cargas como:

- La implementación de acuerdos con proveedores para el suministro de envases que no superen el peso de 25 Kilos.
- Adquisición de equipos para el transporte de cargas manuales.
- Aplicación de exámenes médicos periódicos con énfasis osteomuscular.
- Solicitar el acompañamiento de la ARL para realizar actividades de seguimiento, medición y mejora de las condiciones de vigilancia epidemiológica biomecánica por manipulación manual de cargas por cada cargo y de acuerdo con las actividades detectadas.
- Acompañamiento por parte del encargado del SG SST para fortalecer la adopción de mejores prácticas en la manipulación manual de cargas.

Recomendaciones

- Para futuros trabajos sobre el tema, se recomienda tener en cuenta el clima laboral ya que esta variable puede tener una alta relevancia en los resultados. Es importante tener en cuenta la parte psicológica de los trabajadores.
- Se sugiere la implementación de sillas ergonómicas para minimizar lesiones de tipo osteomusculares. Además de implementar capacitaciones sobre mecánica corporal en toda la organización, para que la gerencia entienda las necesidades del personal de planta.

Referencias

- Valbuena Amarís Nohora Isabel. (2015). control de peligros en la manipulación de cargas. positiva. <https://portal.posipedia.co/wp-content/uploads/2018/09/guia-buenas-practicas-control-peligro-manipulacion-cargas.pdf>
- Campohermoso Rodríguez, Omar Félix, Soliz Soliz, Ruddy Eusebio, Campohermoso Rodríguez, Omar, & Zúñiga Cuno, Wilfredo. (2016). Galeno de pégamo "príncipe de los médicos". Cuadernos Hospital de Clínicas, 57(2), 84-93.
- Congrains E. Científicos. Lima: Editorial Gacela; 1980.
- Arias Gallegos Walter Lizandro. Revisión histórica de la salud historical review about ocupacional y la seguridad occupational health and industrial industrial safety
- De Fex Anichiárico Rafael L. (2000). manejo de sustancias químicas (N.º 1). SURATEP. http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/manejo_sust_quimicas.pdf
- Manzotti Alicia. (2014). Aportes para una cultura de la prevención (N.º 1). Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social; BUENOS AIRES (ARG). https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_248685.pdf
- Charry Medina Gina Paola, Trujillo Cerquera Sandra Paola. (2008). Estudio Descriptivo Sobre La Seguridad Laboral Y Los Factores De Riesgos A Los Que Se Exponen Los Trabajadores De Saludvida E. P. S Zonal Neiva (N.º 1). <https://Contenidos.Usco.Edu.Co/Salud/Images/Documentos/Grados/T.G.Salud-Ocupacional/45.T.G-Gina-Paola-Charry-Medina-Sandra-Paola-Trujillo-Cerquera-2008.Pdf>
- Gonzalez Rios Ing. Mario. (2006). La rotación de personal como un elemento laboral. <http://eprints.uanl.mx/1718/1/1020154556.PDF>
- Bonow Cezar-Vaz, M. R., , C. A., Almeida, M. C. V. . d. e., Sant'Anna, C. F., & Cardoso, L. S. (2016). Workload and associated factors: a study in maritime port in Brazil. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 24(0), 1-10. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1347.2837>
- Casallas Ortega Nicolas David. (2016). Diseño De Un Programa De Gestión En Riesgo Químico Para Los Laboratorios De La Facultad De Medicina De La Universidad Militar Nueva

Granada.

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2904/1/CasallasOrtegaNicolasDavid2016.pdf>

Universidad industrial de santander. (2012). PROTOCOLO DE SEGURIDAD QUIMICA.

https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/gestion_ambiental/protocolos/TTH.01.pdf

Universidad Nacional Para La Gestión Del Riesgo De Desastres. (2014). Programa Manejo De Sustancias Peligrosas.

https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/gestion_ambiental/protocolos/Tth.01.Pdf

Edición Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. (2011). Manual de buenas prácticas preventivas ante riesgos ergonómicos en el sector químico.

<https://www.myonu.com/documentos/Manual-preventivo-riesgos-ergonomicos-sector-quimico.pdf>

Acevedo María Carolina. (2017). Estudio De Riesgo Ergonómico Por Manipulación De Cargas En Los Docentes De La Universidad Católica De Colombia.

<https://Repository.Ucatolica.Edu.Co/Bitstream/10983/15615/1/Estudio%20de%20riesgo%20ergon%C3%93mico%20por%20manipulaci%C3%93n%20manual%20de%20cargas%20en%20los%20docentes%20de%20la%20facultad%20de%20ingenieria%20de%20la%20universidad%20cat%C3%93lica%20de%20colombia.Pdf>

Cistema Arp Sura. (2011). Gestión Integral Aplicada Al Riesgo Químico. Arp Sura.

<http://www.ridsso.com/documentos/muro/C52cab45d5754d89c37b8ad389eb6e92.Pdf>

Centro De Información De Sustancias Químicas, Emergencias Y Medio Ambiente – Cistema.

(2015). Normas Para La Manipulación De Sustancias Químicas.

http://www.ridsso.com/documentos/muro/1868_1509744918_59fce1168eeb6.Pdf

Cubillos Calderon Carlos Hernán - María Alejandra Reyes Parga- María Trinidad Londoño Betancourt. (2017). Análisis De Las Causas De La Rotación De Personal En El Área Comercial De Una Gran Superficie. Revista Facea.

<http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/facea/article/view/654/731>

OIT, O. (2004). prevención de trastornos musculoesqueleticos en el lugar de trabajo. Recuperado 15 de octubre de 2020.

Ministerio Del Trabajo, Ministerio Del Trabajo. (2016). Levantamiento Manual De Cargas.

Recuperado 15 De Octubre De 2020, De [Http://Www.Trabajo.Gob.Ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2016/Anexo/Nota13.Pdf](http://Www.Trabajo.Gob.Ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2016/Anexo/Nota13.Pdf).

Varela, A. C. G. (2015). Prestaciones económicas en Riesgos Laborales de trabajadores independientes respecto a dependientes a partir de la Ley 1562 de 2012. *CES Salud Pública*, 6(2), 168-180.

Cortés Castro, C. A. (2016). Propuesta del plan de implementación de SG-SST por medio del decreto 1072 de 2015 para la Unidad de Negocio Meta Petroleum Corp de Pacific E&P.

Ministerio de Trabajo (2014, 5 agosto). *Decreto 1477 de 2014*. Ministerio de trabajo.

Rodríguez, M. C. M., & Cabrera, I. P. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*, 4(1), 35-38.

Anexos

ANEXO A

Encuesta de factores de riesgo ergonómicos y manipulación manual de cargas

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

Fecha: { } (día) / { } (mes) / (año)

DATOS PERSONALES Y LABORALES
1. Sexo:

- Hombre
- Mujer

2. ¿Qué edad tiene? _____ (años)**3. Su horario es:**

- Turno fijo de mañana
- Turno fijo de tarde
- Turno fijo de noche
- Turno rotativo
- Jornada partida (mañana y tarde)
- Horario irregular

4. Su contrato es:

- Indefinido
- Eventual (temporal)

5. Cargo que desempeña, si ejecuta mas de 1 mencione que otras actividades realiza:

-
-
-
-
-

RECUERDE: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HA MARCADO EN LA (Pregunta 5)

9. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de ESPALDA/TRONCO?		Esta postura, ¿tiene que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?					
		Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
	Inclinar la espalda/tronco hacia delante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Inclinar la espalda/tronco hacia atrás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Girar la espalda/tronco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de HOMBROS, MUÑECAS Y TOBILLOS/PIES?		Esta postura, ¿tiene que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?					
		Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
	Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ejerciendo presión con uno de los pies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECUERDE: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HA MARCADO EN LA (Pregunta 5)

11. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene 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
 <p>Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene 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
 <p>Trabajar sobre superficies vibrantes (asiento de vehículo, plataforma o suelo vibrante, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar herramientas y máquinas de impacto o vibrantes (taladro, remachadora, amoladora, martillo, grapadora neumática, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando de forma repetida</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECUERDE: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HA MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5)

13. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DE MÁS DE 3KG EN TOTAL. Responde en relación a cada una de las tres acciones.

<p>LEVANTAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3KG</p> 	<p>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos <input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas <input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas <input type="checkbox"/> Más de 4 horas 	<p>Los PESOS que con mayor frecuencia levantas son de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entre 3 y 5kg <input type="checkbox"/> Entre 5 y 15kg <input type="checkbox"/> Entre 15 y 25kg <input type="checkbox"/> Más de 25kg
<p>Señala si habitualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Levantas la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona) <input type="checkbox"/> Levantas la carga por debajo de tus rodillas <input type="checkbox"/> Levantas la carga por encima de tus hombros <input type="checkbox"/> Mantienes los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en tu cuerpo <input type="checkbox"/> Levantas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa) <input type="checkbox"/> Tienes que levantar la carga cada pocos segundos 		
<p>TRANSPORTAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3KG</p> 	<p>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos <input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas <input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas <input type="checkbox"/> Más de 4 horas 	<p>Los PESOS que con mayor frecuencia transportas son de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entre 3 y 5kg <input type="checkbox"/> Entre 5 y 15kg <input type="checkbox"/> Entre 15 y 25kg <input type="checkbox"/> Más de 25kg
<p>Señala si habitualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Transportas la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona) <input type="checkbox"/> Transportas la carga con los brazos extendidos sin apoyar la carga en tu cuerpo y sin doblar los codos. <input type="checkbox"/> Transportas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa) <input type="checkbox"/> Caminas más de 10 metros transportando la carga <input type="checkbox"/> Tienes que transportar la carga cada pocos segundos 		
<p>EMPUJAR Y/O ARRASTRAR MANUALMENTE o utilizando algún equipo (carretilla, transpaleta, carro,...) objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3KG</p> 	<p>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos <input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas <input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas <input type="checkbox"/> Más de 4 horas 	<p>Señala si habitualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tienes que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre <input type="checkbox"/> Tienes que hacer mucha fuerza para desplazar la carga <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.) <input type="checkbox"/> Tienes que caminar más de 10 metros empujando y/o arrastrando la carga <input type="checkbox"/> Tienes que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos

RECUERDE: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HA MARCADO EN LA (Pregunta 5)

14. En general, ¿cómo valoraría las EXIGENCIAS FÍSICAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HA MARCADO EN LA (Pregunta 5)?

Muy bajas	<input type="checkbox"/>
Bajas	<input type="checkbox"/>
Moderadas	<input type="checkbox"/>
Altas	<input type="checkbox"/>
Muy altas	<input type="checkbox"/>

15. En relación a las POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HA MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5), ¿cuáles piensa que afectan más a su SALUD Y BIENESTAR?

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

ANEXO B



Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada Análisis de factor de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los procesos Producción, Logística y Despachos de Amoquímicos., autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma

Nombre PEDRO JAVIER MELO SANCHEZ
CC. 1026.243.473

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada Análisis de factor de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los procesos Producción, Logística y Despachos de Amoquímicos , autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Jheimy Andrea Delgadillo Ortiz
CC. 1.121.886.549 Villavicencio, Meta

Página 1



Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada Análisis de factor de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los procesos Producción, Logística y Despachos de Amoquímicos , autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Nicolas Andrés Quiroga Díaz
CC. 1018493460

Página 1

