

**APLICACIÓN PILOTO DE UN PROGRAMA DE ERGONOMÍA PARTICIPATIVA
PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO
ERGONÓMICO EN LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS
TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN**

SHARA PAOLA CERON ESPINOSA



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRIA DE SALUD OCUPACIONAL
SANTIAGO DE CALI**

2015

**APLICACIÓN PILOTO DE UN PROGRAMA DE ERGONOMÍA PARTICIPATIVA
PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO
ERGONÓMICO EN LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS
TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN**

SHARA PAOLA CERON ESPINOSA

**Trabajo de grado presentando como requisito para optar al título de
Maestría en Salud Ocupacional**

Director:

MÓNICA ESPINOSA

FT MSP

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE SALUD PÚBLICA

MAESTRIA DE SALUD OCUPACIONAL

SANTIAGO DE CALI

2015

CONTENIDO

RESUMEN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. OBJETIVOS.....	13
3.1 OBJETIVO GENERAL:	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	13
4. MARCO TEÓRICO	14
4.1 TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME) DE ORIGEN LABORAL	14
4.1.1 Clasificación de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral..	14
4.1.2 Factores que contribuyen al desarrollo de TME	18
4.2 PARTICIPACIÓN	19
4.2.1 Escalas de la participación	20
4.2.2 Formas de participación	21
4.2.3 Ventajas de la participación de los trabajadores	22
4.2.4 Papel de las empresas	22
4.2.5 Papel de los trabajadores	23
4.3 ERGONOMÍA.....	23
Dominios de la ergonomía	23
4.4 ERGONOMÍA PARTICIPATIVA.....	24
4.4.1 Definición	24
4.4.2 Modelo estructural de la ergonomía participativa según Haines	26
4.4.3 Pasos recomendados para la implementación de la ergonomía participativa	28
4.4.4 Ventajas de llevar a cabo una intervención de ergonomía participativa	29
4.5 ESTADO DEL ARTE.....	31
5. METODOLOGÍA.....	38
5.1 TIPO DE ESTUDIO.....	38
5.1.1 Componente cualitativo:	38
5.1.2 Componente cuantitativo:	38
5.2 MÉTODOS E INSTRUMENTOS	38

5.2.1 Instrumento	38
5.2.2 Observación participante	40
5.2.3 Notas de campo.....	40
5.2.4 Grupos focales.....	40
5.2.5 Entrevista semiestructurada	41
5. 3 POBLACIÓN	41
5.3.1 Criterios de inclusión.....	41
5.3.2 Criterios de exclusión.....	41
5.4 PROCEDIMIENTO	42
5.4.1 Preparar	42
5.4.2 Analizar el trabajo y la salud	42
5.4.3 Seleccionar las medidas	48
5.4.4 Aplicar las medidas.....	48
5. 5 PLAN DE ANÁLISIS.....	49
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	52
7. RESULTADOS	55
7.1 DIAGNÓSTICO DE LOS DAÑOS A LA SALUD Y LAS EXPOSICIONES A RIESGOS DE ORIGEN ERGONÓMICO (MÉTODO ERGOPAR).....	61
7.1.1 Datos personales y laborales.....	61
7.1.2 Daños a la salud derivados del trabajo	64
7.1.3 Factores de riesgo ergonómico	65
7.2 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE LOS DAÑOS A LA SALUD Y LAS EXPOSICIONES A FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO	72
7.2.1 Factores de la tarea y organización del trabajo	72
7.2.2 Procesos de trabajo – maquinaria y herramientas de trabajo.....	73
7.2.3 Entorno de trabajo y condiciones ambientales	83
7.3 SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MINIMIZAR Y/O ELIMINAR LA EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO.....	84
8. DISCUSIÓN	92
9. CONCLUSIONES.....	99
10. RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFIA	101
ANEXOS	106

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos personales de los trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la Ciudad de Popayán.....	61
Tabla 2. Datos laborales de los trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la Ciudad de Popayán.....	62
Tabla 3. Molestia y dolor a consecuencia del puesto de trabajo según zona corporal.....	64
Tabla 4. Posturas de cuerpo entero y acciones propias del trabajo.....	66
Tabla 5. Posturas de cabeza/cuello y espalda/tronco.....	67
Tabla 6. Posturas con los brazos, manos y pies.....	68
Tabla 7. Acciones con las manos y exposición a vibraciones e impactos.....	69
Tabla 8. Manipulación manual de cargas.....	70
Tabla 9. Exigencias físicas.....	71
Tabla 10. Medidas preventivas.....	86

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico.....	107
Anexo 2. Protocolo de observación.....	115
Anexo 3. Guía de observación.....	117
Anexo 4. Ficha para análisis de causas por factor de riesgo y problemas por tarea.....	120
Anexo 5. Ficha propuesta de medidas preventivas del círculo de prevención	122
Anexo 6. Entrevista de causas.....	123
Anexo 7. Consentimiento informado.....	126

GLOSARIO

Factor de riesgo ergonómico: Conjunto de atributos de la tarea o del puesto de trabajo, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.

Área de alcance: Hace referencia al área de trabajo (zona delimitada por el arco horizontal y vertical del alcance del brazo), permite realizar, con menos esfuerzo, los diferentes movimientos de manipulación requeridos, evitando los movimientos forzados que impliquen patologías corporales.

Posturas forzadas: Posiciones de trabajo que suponen que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

Movimientos repetitivos: Grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último, lesión.

Sobreesfuerzo físico: Es la consecuencia de una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de fuerza mecánica para realizar una determinada acción de trabajo. El sobreesfuerzo supone una exigencia de fuerza que supera a la considerada como extremo aceptable y sitúa al trabajador en niveles de riesgo no tolerables.

RESUMEN

Los trastornos musculoesqueléticos se presentan de manera importante en la población general a nivel mundial, y a pesar de que presentan una etiología multifactorial, existe evidencia de que pueden estar relacionados íntimamente con factores de riesgo presentes en las tareas laborales. Existe consenso en que la economía de un país depende de la salud de las personas y, si se considera que son los trabajadores laboralmente activos los que sustentan de alguna manera al resto de la población, es lógico pensar en invertir en promover acciones para proteger su salud. (1)

El propósito del presente estudio fue la aplicación piloto de un programa de ergonomía participativa en la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la ciudad de Popayán para la prevención y control de los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los trabajadores del área de producción, ya que a pesar de contar con un sistema de vigilancia epidemiológica, no ha logrado encontrar una estrategia de prevención que permita disminuir las cifras de morbilidad por trastornos musculoesqueléticos, constituyéndose en su principal problema de salud ocupacional.

Se propuso un estudio mixto con componente cuantitativo y cualitativo, basados en un estudio de corte transversal y en la investigación acción participación **IAP** respectivamente. Participaron 83 trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales manifestaron sentir dolor o molestia principalmente en cuello/espalda dorsal, espalda lumbar, hombros, codos, manos, piernas y pies. Se encontraron posturas forzadas de trabajo, movimientos repetitivos de miembro superior, manipulación manual de cargas, subcarga mental de trabajo, discomfort ambiental, entre otras situaciones de exposición. Mediante el proceso participativo se acordaron 27 medidas preventivas para los factores de riesgo identificados, de las cuales 13 lograron ser ejecutadas, concluyéndose que la ergonomía participativa es una estrategia adecuada para la solución de problemas ergonómicos.

Palabras clave: Participación, ergonomía, prevención, participatory ergonomics, factor de riesgo, trastornos musculoesqueléticos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las condiciones de trabajo se sintetiza la forma como la actividad laboral determina la vida humana comprendiendo el grupo de variables que definen la realización de una tarea concreta y el entorno en la que está se realiza, en ellas se debe tener en cuenta los factores de riesgos a los cuales está sometido el trabajador, dentro de estos, el factor de riesgo ergonómico responsable de la aparición de trastornos musculoesqueléticos que resultan de una falta de coordinación entre el trabajador, el trabajo que se ejecuta y los equipos que se usan. (2)

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral se definen como alteraciones que sufren estructuras corporales como músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla, tales trastornos afectan principalmente la espalda, cuello y miembros superiores, aunque también pueden afectar los inferiores (3). Se ha evidenciado que estos problemas primordialmente son causados, precipitados o agravados por una serie de factores ocupacionales como movimientos repetitivos, uso de fuerza (2)excesiva con herramientas u objetos, posturas forzadas, carga muscular estática, manipulación de cargas y en general los asociados con el sobreuso y sobre esfuerzo. Igualmente se ha evidenciado que otros factores como los ambientales, de la organización, individuales y psicosociales, contribuyen a la etiología de tales desordenes. (4)

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los TME son uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los que están en vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida. Existe una gran variedad de lesiones y enfermedades ocupacionales asociadas a factores de riesgo producidos por las condiciones y circunstancias en las cuales se desarrolla el

trabajo. Los TME constituyen hoy un problema relevante de salud en el ámbito laboral, sin embargo su difícil abordaje y definición como entidad patológica han hecho compleja su vigilancia epidemiológica y más aún su investigación.

En general, los TME constituyen una de las mayores causas de ausentismo laboral; y dentro de los TME, el dolor lumbar en el lugar de trabajo ha sido catalogado como uno de los desastres de los siglos XX y XXI. Las lesiones al sistema músculo-esquelético que ocurren durante el trabajo son muy comunes y constituyen la causa más frecuente de consulta médica y disminución de la capacidad laboral temporal o permanente. Un empleado promedio pierde cerca de dos días de trabajo al año debido a algún tipo de problema musculoesquelético. (5)

En los 27 Estados miembros de la Unión Europea, los trastornos musculoesqueléticos son los trastornos de salud relacionados con el trabajo más comunes. Los TME, incluido el síndrome del túnel carpiano, representaron el 59% de todas las enfermedades profesionales reconocidas que abarcaban las Estadísticas Europeas sobre Enfermedades Profesionales en 2005. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señaló que, en 2009, más del 10% de todos los años perdidos por discapacidad correspondían a casos de TME.

En la República de Corea los TME aumentaron drásticamente de los 1.634 casos registrados en 2001 a los 5.502 en 2010. En el Reino Unido, en el período 2011-2012 los TME representaron alrededor del 40% de todos los casos notificados de enfermedades relacionadas con el trabajo. (6)

En España, en el año 2011 se notificaron un total de 12.891 TME, representando el 71% del total de enfermedades laborales notificadas. La VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo realizada por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (INSHT) durante los años 2011-2012, en su apartado dedicado a la carga física de trabajo y molestias musculoesqueléticas, presenta un escenario nada alentador al respecto, concluyendo que un 84% de los trabajadores encuestados señala haber estado expuesto, “siempre o casi siempre” o “a menudo”, a algún aspecto relacionado con las demandas físicas de su puesto de trabajo.

Las demandas físicas más habituales fueron: repetir los mismos movimientos de manos o brazos (59,0%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (35,8%). Estos dos tipos de demandas físicas predominan en todas las actividades analizadas.

En 2011 ha aumentado 3,8 puntos porcentuales (77,5%), respecto a 2007 (73,7%), el porcentaje de trabajadores que sienten alguna molestia que atribuyen a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realizan. Entre las molestias más frecuentes figuran las localizadas en la zona baja de la espalda, la nuca/cuello y la zona alta de la espalda. El porcentaje de trabajadores que manifiestan molestias musculoesqueléticas varía con la edad. Entre los que tienen de 16 a 24 años la frecuencia es de un 70,2%, mientras que asciende al 78,2% en los de más de 55 años (7).

La II Encuesta Navarra sobre Salud y Condiciones de Trabajo (II ENSCT) del año 2006 reporta que en la industria del caucho y materiales plásticos, el porcentaje de lesiones musculoesqueléticas es del 42.3%. (8)

En Venezuela, según la Dirección de Epidemiología e Investigación del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (Inpsasel), registra los TME como primera causa de enfermedad ocupacional desde el año 2002. En el 2006, estos trastornos representaron un 76,5% de todas las enfermedades ocupacionales. (5)

En Chile los TME representan la segunda causa de morbilidad ocupacional. La Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los trabajadores y trabajadoras ENETS 2009-2010, reporta que las zonas del cuerpo más afectadas por dolores de tipo permanente o recurrente son las extremidades inferiores con un 32.4% de los casos, seguida por las extremidades superiores con un 12.1% y la zona lumbar con 8.9 %. (9)

En Guatemala, La Encuesta Nacional sobre Condiciones de Trabajo, Salud y Salud Ocupacional realizada en el año 2007, señala que las zonas del cuerpo en las que los trabajadores sienten con mayor frecuencia molestias musculoesqueléticas debido a posturas y esfuerzos son, la parte baja de la espalda (14.66%), la

nuca/cuello (12.86%), la parte alta de la espalda (10.89%) y las piernas (9.52%). (10)

La Primera Encuesta Nacional sobre Empleo, Trabajo, Condiciones y Medio Ambiente Laboral Argentina 2009, reporta que los trastornos musculoesqueléticos representan el 20% de las afecciones a la salud vinculadas con el trabajo. (11)

En Colombia, según el Informe de Enfermedad Laboral 2001- 2004, cuando se agrupan los diagnósticos por sistemas, se observa que los diagnósticos que afectan el sistema musculoesquelético representan el 65% (777 casos) del total. Al valorar los diagnósticos separadamente, el Síndrome del Túnel del Carpo se consolida como la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo, pasó de representar el 27% de los diagnósticos en el 2001 a ser el 32% en el 2004. La epicondilitis y tenosinovitis de De Quervain se destacaron por su tendencia continua al incremento durante los años 2002 a 2004, ocupando el cuarto lugar en los 2 años, con el 4 y 6% respectivamente. (12)

La I Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales realizada en el año 2007 muestra que los factores de riesgo relacionados con las condiciones ergonómicas (movimientos repetitivos de manos o brazos, conservar la misma postura durante toda o la mayor parte de la jornada laboral, posiciones que pueden producir cansancio o dolor) fueron los agentes más frecuentemente reportados en los centros de trabajo evaluados. (13)

La II Encuesta realizada en el año 2013 reporta que entre 2009 – 2012 hubo un incremento en el reconocimiento de enfermedades de origen laboral del 42%, con un componente principal derivado de los trastornos musculoesqueléticos del 88%. La patología musculoesquelética con mayor reconocimiento por las ARL es el Síndrome de túnel del carpo con un promedio del 42,5% frente a las demás patologías, es importante resaltar que dicha patología ha presentado una disminución constante entre 2009 y 2012. En contraste, en las demás patologías se han presentado aumentos en el mismo lapso de tiempo, las patologías que presentan mayor crecimiento en el reporte entre el 2009 y el 2012 son: El síndrome

de manguito rotador con un aumento del 118% y las enfermedades de discos intervertebrales con un 112%. Esta situación es preocupante en el sentido que son patologías altamente incapacitantes sino se intervienen desde su inicio. En relación con estos diagnósticos, se refleja su prevalencia más en hombres que en mujeres, lo cual se encuentra asociado al tipo de oficios que desempeñan. (14)

La empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión con su sede en la ciudad de Popayán – objeto del presente estudio – ha identificado mediante su sistema de vigilancia epidemiológico para el factor de riesgo ergonómico que un porcentaje importante de sus trabajadores del área de producción presentan algún tipo de sintomatología osteomuscular, así lo demuestra el informe del perfil epidemiológico realizado en la empresa en el año 2012, que reporta que el 55.8% de la población presenta patologías de tipo osteomuscular y para el año 2014 se encuentra un porcentaje igualmente alto con un 43.7% siendo la primera causa de morbilidad. Dentro de los trastornos musculoesqueléticos más frecuentemente encontrados están los espasmos musculares 13%, Síndrome del Túnel de Carpo 8%, Síndrome del Manguito Rotador 8%, las artralgias 6% y las epicondilitis con un 4%.

A pesar de que la empresa cuenta con un sistema de vigilancia epidemiológico, el cual se ha centrado en el **componente ambiente** identificando los puestos de trabajo críticos en donde más se presentan riesgos que generan los trastornos de tipo musculoesquelético y en el **componente salud** mediante la identificación de sintomatología osteomuscular sentida, evaluaciones médicas periódicas, tratamiento oportuno, rehabilitación, reubicación laboral y gestión de la calificación de enfermedad laboral para algunos de los casos presentados; no ha encontrado una estrategia de prevención que le permita disminuir esos porcentajes de morbilidad, convirtiéndose para las directivas en una gran preocupación ya que además del impacto que pueden tener estas cifras sobre la productividad de la empresa, está el riesgo de convertirse en una empresa de alta siniestralidad laboral.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, la pregunta que surge es:

¿Cómo mediante la aplicación piloto de un programa de ergonomía participativa se puede prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la ciudad de Popayán?

2. JUSTIFICACIÓN

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define la ergonomía como el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores), utilizada para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. El más frecuente e importante campo de investigación donde la ergonomía ha participado ha sido el estudio del desempeño humano frente a las exigencias biomecánicas (postura, fuerza, movimiento) que demandan los puestos de trabajo, cuando estos requerimientos sobrepasan la capacidad de respuesta del individuo o no existe una adecuada recuperación biológica de los tejidos, este esfuerzo puede asociarse con el origen o la presencia de trastornos musculoesqueléticos (TME); dicho origen se considera multifactorial, donde la organización del trabajo, la producción, el funcionamiento de la empresa, los procedimientos y los equipos definen el contenido de la actividad en términos de posturas, esfuerzo, repetitividad de movimientos, amplitud articular y duración de los mismos; los cuales generan una carga física que puede desencadenar cuadros tanto reversibles como irreversibles. (15)

En Colombia, así como en todos los países latinoamericanos y en la mayoría de los países del mundo, el dominio de estudio de la ergonomía que más se ha estudiado y desarrollado ha sido en el plano físico. Es decir, el relacionado con las posturas de trabajo, los movimientos, la capacidad fisiológica de la persona y la aplicación de fuerza principalmente. Incluso dentro de éste, se ha hecho énfasis principalmente en tres factores: postura, movimiento y fuerza. El aspecto fisiológico está un tanto relegado por requerirse conocimiento y equipos especializados.

En este marco de ideas, resulta comprensible decir que los principales problemas ergonómicos que se han encontrado en la población laboral colombiana están dados por las condiciones biomecánicas del trabajo, cuyo resultado de exposición se expresa a través de la aparición y diagnóstico de lesiones en el sistema osteomuscular. En la mayoría de las empresas colombianas los operarios deben cumplir su función laboral con equipos que presentan problemas en su funcionamiento, además de obtener calidad en los productos que están elaborando, haciéndolo en corto tiempo. Esto les implica tomar riesgos, exponerse o desarrollar elementos alternativos de trabajo (inventar herramientas hechas), para poder responder a las expectativas y demandas del cliente y de la empresa misma.

En la actualidad, los trabajadores colombianos se afrontan a una situación bien particular; “hacer funcionar correctamente la mezcla de tecnologías antiguas y nuevas de trabajo” para lo cual deben “tomar riesgos” y exponerse para lograr los objetivos técnicos y de productividad de la empresa. Si la tecnología no funciona, si el operario llega a accidentarse tratando de recuperar un proceso que va hacia el caos o si llega a presentar alguna molestia en su sistema osteomuscular, la responsabilidad generalmente se le asigna a él; pero es la empresa quien establece las condiciones de trabajo y el trabajador debe desarrollar su repertorio operacional de trabajo acorde con dichas condiciones. (16)

Desde el punto de vista de la ergonomía, la lesión osteomuscular, el accidente de trabajo, los problemas de calidad y los rendimientos en el trabajo no son en si el problema. Ellos son consecuencia de “algo que está sucediendo al interior de los sistemas de trabajo” que no es muy evidente, pero que constituyen los reales problemas que tienen las empresas y que muchas veces ni siquiera ellas mismas han podido establecer, por tanto se hace evidente la necesidad de nuevos conocimientos y estrategias de acción para controlar y reducir de manera efectiva la exposición laboral a factores de riesgo ergonómicos, que no sólo se reconocen como uno de los riesgos laborales que mayor carga de patología e incapacidad temporal produce en los trabajadores, sino que, a pesar de las estrategias y

métodos de evaluación y prevención desarrollados para su tratamiento, siguen produciendo una creciente carga de enfermedad en la población. (17)

Situándose en la realidad de lo que debe ser una gestión eficaz de la prevención de riesgos laborales en una empresa, para la que necesariamente deben confluir empresarios, técnicos y trabajadores en la identificación y corrección de las situaciones de riesgo relacionadas con las condiciones de trabajo, la denominada ergonomía participativa se presenta como una estrategia con clarísimo interés y potencial preventivo. De hecho, la prevención de riesgos laborales no puede entenderse como un proceso puramente técnico, sino que para la acción preventiva efectiva en los lugares de trabajo resulta necesario integrar las percepciones y expectativas de los diferentes agentes y actores implicados, tanto para medir y describir de manera adecuada las situaciones reales de exposición y riesgo como para proponer las necesarias intervenciones sobre las mismas. (17)

La empresa objeto del presente estudio a pesar de contar con un sistema de vigilancia epidemiológico para el factor de riesgo ergonómico y de haber identificado los puestos de trabajo críticos en donde más se presentan los riesgos que generan los trastornos de tipo musculoesquelético, no ha encontrado una estrategia que permita su prevención y control, por lo que se propone la aplicación piloto de un programa de ergonomía participativa a partir del cual se haga un diagnóstico y análisis de las condiciones reales de salud y de exposición al riesgo en los trabajadores del área de producción, buscando establecer las intervenciones necesarias para mejorar las condiciones de salud y el desempeño laboral de los trabajadores.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Aplicar un programa de ergonomía participativa que brinde parámetros para prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la ciudad de Popayán

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diagnosticar los daños a la salud y las exposiciones a factores de riesgo ergonómico en el área de producción con la participación de los trabajadores.
- Analizar las causas de los daños a la salud y las exposiciones a factores de riesgo ergonómico existentes en el área de producción con la participación de los diferentes actores de la empresa (directivos-técnicos y trabajadores).
- Establecer las intervenciones necesarias para la prevención y control de los factores de riesgo ergonómico existentes en el área de producción con la participación de los diferentes actores de la empresa (directivos-técnicos y trabajadores).

4. MARCO TEÓRICO

4.1 TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME) DE ORIGEN LABORAL (3)

Los TME de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla.

La mayor parte de los TME son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida a cargas más o menos pesadas durante un período de tiempo prolongado. No obstante, los TME también pueden deberse a traumatismos agudos, como fracturas, con ocasión de un accidente.

Algunos de los trastornos clasificados como trastornos musculoesqueléticos de origen laboral presentan signos y síntomas bien definidos, como la tendinitis de muñeca, el síndrome del túnel carpiano y la hernia discal aguda. Otros están menos definidos como, por ejemplo, las mialgias, que producen dolor, malestar, entumecimiento y sensaciones de hormigueo en el cuello o en los hombros, las extremidades superiores y la región dorsolumbar. Estos tipos de trastornos, que a veces se denominan TME de origen laboral no específicos y que no siempre se diagnostican como una patología clínica, producen deterioro físico y discapacidad.

4.1.1 Clasificación de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral (18)

Los TME de origen laboral abarcan una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas del sistema locomotor, entre las cuales se mencionan las siguientes:

- Inflamaciones de los tendones (tendinitis y tenosinovitis), en particular en el antebrazo o la muñeca, en los codos y en los hombros, que se manifiestan en profesiones con períodos prolongados de trabajo repetitivo y estático.

- Mialgias, esto es, dolor y deterioro funcional de los músculos, que se producen predominantemente en la región del cuello y los hombros y suelen darse en profesiones en las que se realiza trabajo estático.
- Compresión de los nervios – síndromes de inmovilización – que se produce especialmente en la muñeca y el antebrazo.
- Trastornos degenerativos de la columna, que afectan habitualmente al cuello o a la región dorsolumbar y se manifiestan sobre todo en personas que realizan trabajos manuales o trabajos físicos pesados. También pueden producirse en las caderas o en las articulaciones de la rodilla.

Principales lesiones musculoesqueléticas y su localización (19) (20)

Hombro y Cuello

- Tendinitis del manguito de los rotadores: aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada, o en actividades donde se tensan los tendones o la bolsa subacromial. Se asocia con acciones repetidas de levantar y alcanzar con y sin carga, y con un uso continuado del brazo en abducción o flexión.
- Síndrome del estrecho torácico o costoclavicular: aparece por la compresión de los nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro. Puede originarse por movimientos de alcance repetidos por encima del hombro.
- Síndrome cervical por tensión: se origina por tensiones repetidas del elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, o cuando el cuello se mantiene en flexión

Mano y muñeca

- Tendinitis: es una inflamación del tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones el tendón se ensancha y se hace irregular.

- Tenosinovitis: se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca. Un caso especial es el síndrome de De Quervain, que aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar debido a desviaciones cubitales y radiales forzadas.
- Dedo en gatillo: se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
- Síndrome del canal de Guyon: se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca. Puede originarse por flexión y extensión prolongada de la muñeca, por presión repetida en la base de la palma de la mano.
- Síndrome del túnel carpiano: se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de la parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular. Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican posturas forzadas mantenidas, esfuerzos o movimientos repetidos y apoyos prolongados o mantenidos.
- Contractura de Dupuytren: acortamiento progresivo (fibrosis) de la aponeurosis palmar (tejido conjuntivo que une los tendones flexores de los dedos) de la mano, que da lugar a una contractura permanente de los dedos en flexión. Se relaciona con la exposición a la vibración procedente de herramientas manuales.

Brazo y codo

- Epicondilitis y epitrocleítis: en el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo

del brazo, incluyendo los puntos donde se originan. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de extensión forzados de la muñeca.

- Síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de dos vientres musculares del pronador redondo del brazo.

- Síndrome del túnel cubital: se produce cuando el nervio cubital, que atraviesa el túnel cubital (un túnel compuesto de músculo, ligamento y hueso) ubicado en la parte interna del codo, se irrita como consecuencia de una lesión o presión. Originado por la flexión extrema del codo.

- Síndrome del túnel radial: causado por el aumento de la presión sobre el nervio radial a medida que viaja desde el antebrazo hasta la mano y la muñeca. El nervio radial se irrita y/o se inflama debido a la fricción causada por la compresión por los músculos en el antebrazo.

Espalda

- Dorsalgia: dolor que se presenta en la zona dorsal de la columna vertebral o zona media de la espalda. Se relaciona con posturas inadecuadas ya sea sentado o de pie, trabajos que requieren inclinaciones de tronco hacia adelante o aquellos en los que se realizan esfuerzos con los brazos hacia arriba.

- Lumbalgia: se caracteriza por la presencia de dolor en la región lumbar o lumbosacra, que a veces irradia hacia la nalga y la cara posterior del muslo. Se presenta de forma aguda generalmente debido a un sobreesfuerzo.

- Lumbociática: dolor ocasionado por un proceso irritativo situado en el trayecto de las raíces que integran el nervio ciático (L4,L5 y S1), manifestado frecuentemente por parestesias y otros signos y síntomas a nivel del miembro inferior.

- Hernia Discal: enfermedad en la que parte del disco intervertebral (núcleo pulposos) se desplaza hacia la raíz nerviosa, la presiona y produce lesiones

neurológicas derivadas de esta lesión. Pueden ser contenidas (solo deformación, también llamada protrusión discal) o con rotura.

Miembros inferiores

- Bursitis de rodilla: inflamación de alguna de las bursas o bolsas serosas de la rodilla que puede ser causada por presión continua, por exceso de tensión en el tendón lo que provoca una inflamación, por estrés o microtraumatismos repetitivos. En general, los trabajadores que deben mantenerse en una posición de rodillas de manera prolongada, suelen padecer bursitis de rodilla.
- Tendinitis del tendón de Aquiles: inflamación o irritación del tendón debido a sobrecarga.
- Fascitis plantar: inflamación del tejido grueso en la planta o parte inferior del pie, este tejido se denomina fascia plantar y es el que conecta el calcáneo a los dedos y crea el arco del pie. Asociado a posturas prologadas de pie, puede aparecer a cualquier edad, pero su frecuencia máxima se da en personas de edad mediana y, a menudo, obesas.

4.1.2 Factores que contribuyen al desarrollo de TME (3)

Factores físicos

- Aplicación de fuerza, como, por ejemplo, el levantamiento, el transporte, la tracción, el empuje y el uso de herramientas.
- Movimientos repetitivos.
- Posturas forzadas y estáticas, como ocurre cuando se mantienen las manos por encima del nivel de los hombros o se permanece de forma prolongada en posición de pie o sentado.
- Presión directa sobre herramientas y superficies.
- Vibraciones.

- Entornos fríos o excesivamente calurosos.
- Iluminación insuficiente que, entre otras cosas, puede causar un accidente.
- Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo.

Factores organizacionales y psicosociales

- Trabajo con un alto nivel de exigencia, falta de control sobre las tareas efectuadas y escasa autonomía.
- Bajo nivel de satisfacción en el trabajo.
- Trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado.
- Falta de apoyo por parte de los compañeros, supervisores y directivos.

Factores individuales

- Historial médico.
- Capacidad física.
- Edad.
- Obesidad.
- Tabaquismo

4.2 PARTICIPACIÓN

Según Rebollo y Martí (2002), la participación se define como un medio para conseguir algo. Es un derecho a conformarse en grupos para lograr un objetivo, y debe ejercerse como un proceso que no se trate solamente de la convocatoria para conformar al grupo, sino para el logro, seguimiento y evaluación de objetivos. (21)

En el ámbito laboral, el sociólogo Laville J.L. citado por Pere Boix y Laurent Vogel, define la participación como “toda forma de gestión de la producción o de la empresa en la cual toman parte o están asociados los trabajadores de base”, es decir que los

trabajadores de las escalas inferiores hacen parte de las acciones conducentes al logro de los objetivos o metas de la organización. (22)

Cotton, utiliza la expresión "la participación de los trabajadores" en un sentido amplio, y lo define como "un proceso para utilizar toda la capacidad de los trabajadores y fomentar su compromiso en el éxito de la organización". De tal modo, la participación se estructura como un medio para buscar el logro de los objetivos de una organización, a partir de situaciones y experiencias definidas (reuniones, procedimientos, entrenamientos, evaluaciones de desempeño, etc.) de las que las personas forman parte pero que también construyen colectivamente, de manera activa. (23)

Andrew Neal y Mark A. Griffin definen la participación como un componente del comportamiento de seguridad en los individuos que contribuye al clima de seguridad en el trabajo y la definen como "el comportamiento que no contribuye directamente a una seguridad personal, sino que soporta la seguridad en el contexto más amplio de la organización. (24)

La participación de los trabajadores es un elemento importante en la gestión de la salud y la seguridad. La dirección no puede dar solución a todos los problemas que se plantean en este ámbito, mientras que los trabajadores y sus representantes, por su parte, cuentan con una experiencia aquilatada y con un conocimiento de primera mano sobre el trabajo: cómo se efectúa y cómo les afecta. Por lo tanto, es necesaria una estrecha colaboración de los trabajadores y la dirección para encontrar soluciones conjuntas a problemas comunes. (25)

4.2.1 Escalas de la participación (26)

La participación dependiendo del grado de menor o mayor injerencia en las decisiones de las organizaciones por parte de los trabajadores se puede clasificar:

Información: es el nivel mínimo indispensable y constituye propiamente una condición indispensable: la desigualdad informativa hace imposible la participación.

Consulta: es decir, contar con el punto de vista de los trabajadores pero manteniendo el poder de decisión, representa el grado más elemental de participación.

Negociación: un nivel más desarrollado de participación es el representado por la negociación o proceso a través del cual se pretende llegar a acuerdos específicos sobre cuestiones que vinculan a las partes, por ejemplo, convenios colectivos.

Codecisión: es un procedimiento de participación en el que las decisiones se toman de común acuerdo mediante estructuras paritarias y supone el nivel de máxima implicación de los trabajadores.

4.2.2 Formas de participación (26)

Participación institucional: participación indirecta, representativa a través de comités o elecciones de representantes, toma de decisiones de forma negociada o por procesos de codecisión entre la administración y los trabajadores de una organización. Injerencia en decisiones generales como condiciones salariales, condiciones de trabajo, salud y seguridad en el trabajo.

Participación organizacional: participación directa, sin mediación. Permite obtener información de los diferentes actores del sistema de trabajo para tomar decisiones alrededor del trabajo. Existen dos maneras claras de este tipo de participación, las establecidas de forma rutinaria a través de comités específicos de un tema en particular y las reuniones de carácter inmediato donde se reúnen un cierto número de personas a fin de tratar temas que han surgido en el momento y requieren algún tipo de solución o intervención pronta.

Participación cultural: básicamente este tipo de participación consiste en reforzar los valores institucionales de la organización en pro de fortalecer la pertenencia de cada miembro de la misma hacia ella.

4.2.3 Ventajas de la participación de los trabajadores (25)

Entre las razones principales que justifican la participación activa de los trabajadores en las decisiones adoptadas por la dirección figuran las siguientes:

- La participación de los trabajadores contribuye al desarrollo de métodos de protección pragmáticos y eficaces.
- Al implicarse en la fase de planificación, los trabajadores contribuirían a identificar mejor los problemas y sus causas, a encontrar soluciones prácticas, a la vez que se atenderán al resultado final.
- Si se brinda a los trabajadores la oportunidad de participar en la conformación de sistemas de trabajo seguros, podrán asesorar, sugerir, y solicitar mejoras, facilitando así la formulación de medidas encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales de manera oportuna y eficiente.
- En los casos en los que los trabajadores participan desde una etapa inicial en el proceso, asumen un compromiso con la solución.
- La comunicación y la motivación en general mejorarán.

4.2.4 Papel de las empresas (25)

Las empresas asumen el cometido esencial de facilitar lugares de trabajo en los que se controlan adecuadamente los riesgos para la salud y la seguridad, se imparte información y formación a los trabajadores, y se consulta a los trabajadores y a sus representantes, como parte del proceso.

Para procurar una consulta eficaz, las empresas deben establecer mecanismos que permitan y animen a los trabajadores y sus representantes a participar en las decisiones relativas a la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo. Deben promover una cultura en la que la salud y la seguridad se integren en la función que desempeña cada trabajador.

4.2.5 Papel de los trabajadores (25)

Los trabajadores están obligados a desempeñar su papel y a cooperar con la empresa en tareas de protección:

- Velando por su propia salud y seguridad, y la de los demás.
- Cooperando activamente con su empresa en materia de salud y seguridad.
- Ateniéndose a la formación que hayan recibido para realizar su labor de manera segura, y para utilizar equipos, herramientas, sustancias, etc.
- Comunicando (bien a un empresario, supervisor o representante de los trabajadores) los casos en los que consideren que el trabajo en sí, o unas medidas de seguridad inadecuadas, ponen en peligro la salud y la seguridad de cualquier persona.

4.3 ERGONOMÍA

El Concejo de la Asociación Internacional de Ergonomía en el año 2000, define la Ergonomía (o estudio de los factores humanos) como la disciplina científica que trata de la interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar un sistema a fin de optimizar el bienestar del ser humano y el rendimiento global del sistema. (27)

La Ergonomía tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un enfoque “holístico”, en el que cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás.

Dominios de la ergonomía (27)

- **Ergonomía física:** concierne a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas que se relacionan con la actividad física. Los tópicos relevantes incluyen posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, distribución del lugar del trabajo, seguridad y salud.

- **Ergonomía Cognitiva:** es lo concerniente con procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, y respuestas motoras, como ellos afectan la interacción entre humanos y otros elementos de un sistema. Los tópicos relevantes incluyen carga mental, toma de decisiones, desarrollo de habilidades, interacción hombre-computadora, responsabilidad humana, estrés laboral y entrenamiento, y como ellos pueden relacionarse para el diseño del sistema humano.
- **Ergonomía Organizacional:** concerniente a la optimización de sistemas sociotécnicos, incluyendo su estructura organizacional, políticas y procesos. Los tópicos relevantes incluyen comunicación, gestión de recursos organizacionales, diseño del trabajo, diseño de tiempos laborales, equipo de trabajo, diseño participativo, ***ergonomía participativa***, trabajo cooperativo, paradigmas de nuevos trabajos, cultura organizacional, organización virtual, teletrabajo y gerenciamiento de la calidad.

4.4 ERGONOMÍA PARTICIPATIVA

4.4.1 Definición (2) (26) (28)

El proceso de la participación de los trabajadores dentro de las intervenciones ergonómicas se denomina ergonomía participativa, esta participación activa de los trabajadores en su lugar de trabajo con el apoyo de la organización en cabeza de sus supervisores y directivos tiene como beneficio fundamental la mejora de las condiciones de trabajo.

El concepto de la ergonomía participativa data de los años ochenta del siglo pasado hacia 1983 en discusiones entre Kageyu Noro y Kazutaka Kogi en Singapur. La ergonomía participativa (EP) parte de la idea base que son los trabajadores quienes conocen mejor que cualquier experto el trabajo que realizan de manera cotidiana y por lo tanto este conocimiento les permite contribuir de manera amplia, clara, objetiva y precisa a desarrollar su sistema de trabajo.

Lewis (1988) indica “el fundamento detrás de la ergonomía participativa es la participación del usuario final en el cambio del proceso, así él o ella se convierten en un defensor activo del cambio, en lugar de ser un receptor pasivo del proceso”.

Sen (1988) “ve la ergonomía participativa como el cambio que abarca los modelos de (crear, catalizar y querer), (diseñar, desarrollar y demostrar) y (implementar, participar y mejorar), el primero garantiza el mejor clima para el cambio, el segundo proporciona la viabilidad y el tercero optimiza las posibilidades de éxito de los cambios y mejoras posteriores”.

Imada (1991) la plantea como “una perspectiva de sistema macro ergonómico, que requiere que el usuario final sea participe en el desarrollo e implementación de la tecnología”.

Nagamachi (1995) define la ergonomía participativa como “Participación activa de los trabajadores en el complemento de los conocimientos y procedimientos de la ergonomía en el lugar de trabajo, soportados por sus supervisores y directores con el fin de mejorar sus condiciones de trabajo y la calidad de los productos”.

La definición de ergonomía participativa de Haines y Wilson de 1997 es la más citada; estos autores se refieren a la ergonomía participativa como “una estrategia para implicar a las personas en la planificación y control de una parte significativa de su trabajo, con el suficiente conocimiento y poder para influir sobre los procesos y sus resultados con el objetivo de conseguir metas deseables”.

Hendrick y Kleiner (2002) definen la ergonomía participativa como “la implicación de los trabajadores en el análisis y el diseño ergonómico de sus entornos de trabajo y actividades”.

Garrigou (2002) la participación es un complejo proceso relacionado con ideas democráticas en el lugar de trabajo. Con el fin único de generar equilibrio en el sistema de trabajo en beneficio de todos sus componentes (salud, seguridad, productividad, competitividad, entre otros aspectos) a partir de la participación del trabajador en la toma de decisiones.

Por último se puede decir que la ergonomía participativa se define como la participación activa de los trabajadores en el conocimiento ergonómico de su lugar de trabajo y en los procedimientos necesarios para mejorar las condiciones de trabajo. Es decir, procesos para la prevención de riesgos laborales relacionados con las lesiones osteomusculares en los que se crean las condiciones, los instrumentos y las estructuras necesarias para conocer y evaluar los riesgos y desarrollar estrategias preventivas frente a los mismos mediante la cooperación entre directivos, técnicos y trabajadores de una misma empresa.

4.4.2 Modelo estructural de la ergonomía participativa según Haines (26) (29)

La estructura de la ergonomía participativa propuesta por Haines et al. 2002 incluye 9 dimensiones con una serie de categorías asociadas a cada una de estas.

DIMENSIÓN	CATEGORIAS
Permanencia	Continua Temporal
Implicación	Participación completa y directa Participación representativa directa Participación delegada
Nivel de influencia	Toda la organización Departamento Grupo de trabajo
Toma de decisiones	Delegación en el grupo Consulta del grupo Consulta individual
Participantes	Trabajadores Supervisores Directivos Especialistas Sindicalistas Personal técnico
Requerimiento de participación	Voluntaria Obligatoria

Tipo de intervención	Diseño de equipos/puestos/tareas Diseño del trabajo u organización del trabajo Formulación de políticas o estrategias
Alcance del programa y funciones del grupo de trabajo	Identificación de problemas Desarrollo de procesos Generación de soluciones Evaluación de soluciones Controlar y mantenimiento de procesos
Papel del especialista en ergonomía	Iniciar y conducir el proceso Actuar como un miembro del equipo Entrenar a los participantes Disponible para la consulta

Dimensión 1 Permanencia. Hace referencia al tiempo de permanencia de la ergonomía participativa dentro de una organización, puede ser de carácter temporal o permanente (categorías de esta dimensión).

Dimensión 2 Implicación. Esta segunda dimensión considera si las personas participan de manera directa o indirecta en el proceso.

Dimensión 3 Nivel de influencia. La tercera dimensión considera el nivel en el que se lleva a cabo la ergonomía participativa, se puede hablar que existen intervenciones a nivel de departamento, grupo de trabajo o mecanismos transversales a toda la organización.

Dimensión 4 Toma de decisión. Se encuentra como lo manifiesta Haines una pregunta fundamental y es quien tiene el poder para la toma de decisiones, es muy frecuente encontrar que el nivel de participación permite acceder a los niveles básicos como nivel de información y nivel de consulta, sin embargo en muchas ocasiones la toma de decisiones sigue siendo alejada del grupo de participantes.

Dimensión 5 Participantes (composición). Hace referencia sencillamente a la dimensión del grupo que participa en el proceso.

Dimensión 6 Requerimiento de participación. Esta dimensión considera el carácter voluntario u obligatorio de la participación.

Dimensión 7 Tipo de intervención (foco). Identifica los temas que serán abordados por los participantes.

Dimensión 8 Alcance del programa y funciones del grupo de trabajo. Describe algunas de las actividades generales que los participantes abordan y por extensión serán proceso de cambio.

Dimensión 9 Papel del especialista en ergonomía. Esta última dimensión hace referencia a las funciones que desempeña el especialista en ergonomía en el proceso, las mismas pueden variar y evolucionar en el tiempo.

4.4.3 Pasos recomendados para la implementación de la ergonomía participativa (26) (31)

Paso 1: Preparar (decidir el objetivo y el marco del proyecto), organización y formación del grupo de intervención.

Paso 2: Analizar el trabajo y la salud

Paso 3: Búsqueda y selección de las soluciones

Paso 4: Aplicación de las soluciones

Paso 5: Evaluación de los resultados

El objetivo final de la ergonomía participativa es la promoción de cambios en la empresa para reducir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores. De esta manera, el diagnóstico de los problemas (riesgos y daños de origen ergonómico) y sus causas (condiciones de trabajo) lleva a la propuesta de soluciones (medidas preventivas) y a la implementación de las mismas. La realización de cambios en el lugar de trabajo es parte integral del programa de intervención. (30)

4.4.4 Ventajas de llevar a cabo una intervención de ergonomía participativa (30)

- Se generan dinámicas y habilidades que permanecen en la empresa. La principal ventaja de la ergonomía participativa es que se crea en la empresa un saber hacer (know-how) en prevención.
- Se proponen intervenciones adaptadas a las necesidades y circunstancias reales de la empresa.
- Se reduce la resistencia al cambio. La resistencia al cambio se atenúa o desaparece en la medida en que los propios afectados participan en la identificación de los problemas y sus soluciones.
- Acorta los tiempos de implementación de los cambios, ya que en el proceso se implican decisores y proponentes de las intervenciones requeridas. Se ha comprobado que al poco de iniciarse el programa es posible identificar e implementar mejoras sencillas en la organización y condiciones de trabajo.
- Contribuye a la generación de sentimientos de confianza y autoestima, proporcionando satisfacción en el trabajo.
- Se mejoran las relaciones laborales en el centro de trabajo.

4.4.5 Obstáculos en la ergonomía participativa (32)

Según Gadea, los principales obstáculos que se presentan en el uso de la ergonomía participativa son:

- Esfuerzo requerido para motivar a los participantes.
- Inversión de tiempo y dinero.
- Surgimiento de conflictos entre diferentes niveles y partes de la organización.
- Expectativas generadas insatisfechas.

4.4.6 Grupo Ergo

El grupo Ergo es el elemento central y común que comparten todas las experiencias de intervención en ergonomía participativa. Es un comité de trabajo que reúne, en el seno de la empresa, personas con distintas competencias y diferentes puntos de vista sobre el trabajo. El grupo tiene como objetivo fundamental la prevención de los trastornos musculoesqueléticos y, para conseguirlo, estudia, aplicando métodos y herramientas específicas y validadas, las situaciones de trabajo en las que existen riesgos (30). Por lo general, está constituido por 4 a 8 personas: representantes de la empresa, de los trabajadores y del personal técnico. En el transcurso de su trabajo, este grupo incorpora de forma ocasional a personas directamente relacionadas con el problema que se está investigando. Las condiciones de éxito del grupo son: su carácter voluntario y su capacidad de invertir tiempo y energía, así como el adecuado reparto de las tareas en función de los conocimientos, habilidades y disponibilidad de los miembros. (32)

En la conformación del grupo Ergo se aconseja involucrar expertos y principiantes porque los dos desarrollan modelos mentales diferentes de su ámbito de conocimiento y demuestran comportamientos diferentes en la realización de su trabajo. Pero, expertos y principiantes deben tener capacidades comunicativas, explicativas o de abstracción para que faciliten la participación. (32)

El grupo puede contar o no con asesoramiento experto dependiendo de la complejidad de los problemas a resolver. En este caso el asesor debe actuar como facilitador, aportando al grupo formación y orientación, al menos, en conocimientos generales sobre ergonomía, métodos y herramientas de análisis ergonómico, diseño de puestos y solución de problemas. Dichos conocimientos se pueden ir adquiriendo a medida que vayan necesitándose en el transcurso de su trabajo. (32)

El método utilizado para la búsqueda de soluciones es la lluvia de ideas, ejercicio en el que los miembros del grupo Ergo han de enunciar, en un primer momento y sin ningún tipo de censura, las posibles soluciones y cambios necesarios para mejorar la situación de trabajo. Después se desarrolla una discusión sobre las

ventajas y desventajas de cada una de las propuestas que permitirá elegir las más pertinentes. A continuación se establece un plan de acción para concretarlas, distinguiendo entre medidas a corto, medio y largo plazo. (32)

4.4.7 Funciones del ergónomo en la metodología participativa (32)

- Identificar el problema, mediante una confrontación de los participantes.
- Identificar las diferencias de juicio entre los participantes y resolver los conflictos.
- Construir el expediente necesario para la toma de decisiones.
- Preparar recomendaciones ergonómicas.
- Asegurarse del compromiso de todos los actores.
- Elegir los participantes, los métodos y las herramientas.
- Aplicar los métodos de participación.
- Traducir las necesidades de los participantes en especificaciones técnicas y viceversa.
- Acompañar el diálogo entre expertos y principiantes.
- Conducir la mediación entre los interesados (trabajadores, técnicos y la organización).

4.5 ESTADO DEL ARTE

Se dispone de un número de estudios publicados en los que se evalúa la efectividad de programas de ergonomía participativa implementados en diferentes contextos. Rivlis y cols (2006), mediante un diseño longitudinal cuasi experimental, concluyen que el programa de ergonomía participativa aplicado en una empresa de correos demostró su efectividad en reducir los factores de riesgo relacionados con lesiones osteomusculares. Estos autores señalaron que la participación racional de los trabajadores en todo el proceso es un factor clave para el éxito. (33)

Pehkonen y cols (2008), en su evaluación de una intervención de ergonomía participativa en 59 cocinas municipales, indicaron que el modelo de intervención resultó factible y el enfoque participativo fue experimentado sobre todo como motivador. El proceso mejoró la sensibilidad y conocimiento de los trabajadores en relación con el riesgo ergonómico, aumentando su capacidad para controlar los problemas. Como factores que dificultaron la implementación, se mencionan la falta de tiempo y la motivación, y la insuficiencia de recursos financieros. Además, los trabajadores expresaron su deseo de un mayor apoyo de la dirección, el personal técnico y ergónomos. (34)

La revisión realizada por Van Eerd et al. (2008) a partir de 52 intervenciones publicadas demuestra que son las empresas de Estados Unidos, Canadá y Holanda las más activas en la aplicación de este tipo de estrategias. Del mismo modo, una agrupación por sectores desprende que el sector manufacturero es el que más experiencias describe, con más del 50% de los casos. Otro aspecto destacado es la descripción que el autor hace de las motivaciones que han llevado a las empresas a integrar este tipo de programas. Este análisis demuestra que, en la gran mayoría de las ocasiones, los programas de ergonomía participativa en las empresas tienen un marcado carácter práctico, buscando soluciones concretas a problemas ergonómicos. (35)

En un ensayo aleatorizado controlado llevado a cabo en empresas de la construcción, no se encontraron diferencias significativas de control del riesgo ergonómico entre el grupo de intervención y el grupo control. Los autores señalaron como posible explicación la necesidad de abordar intervenciones más globales, que implicaran cambios en el diseño de la organización del trabajo y que tuvieran mayor consideración de los recursos físicos y psicológicos de los trabajadores. (36)

En un programa de ergonomía participativa implementado en una fábrica de piezas de automóviles, un equipo de cambio ergonómico fue conformado por miembros de la dirección y el sindicato obrero organizado. Se planteó la hipótesis de que los proyectos de cambio físico implementados como parte de este proceso darían lugar a la disminución de la exposición de los trabajadores a las demandas físicas

acumuladas y la reducción de las percepciones de los trabajadores de esfuerzo físico e intensidad del dolor. Mediante un diseño cuasi experimental y la utilización de una planta hermana en la corporación como grupo de referencia, se concluyó que a pesar de la reducción de las exposiciones mecánicas, hubo pocos cambios en el esfuerzo percibido o niveles de gravedad del dolor. Se señalaron como posibles dificultades para la obtención de resultados favorables el efecto de confusión derivado de diferencias en los ritmos de producción y secundarios a cambios en el personal en los centros participantes y/o al alcance limitado de la intervención debido al corto periodo de implementación del programa y al escaso efecto de los cambios realizados sobre los determinantes reales de la exposición. (37)

Driessen (2011) en su tesis “La ergonomía participativa para evitar el dolor lumbar y el dolor de cuello en el lugar de trabajo” cuyo objetivo principal fue investigar la costo-efectividad y el costo-beneficio del programa de ergonomía participativa Stay@ Work para prevenir el dolor lumbar y el dolor de cuello en trabajadores además de evaluar la eficacia de la ergonomía participativa sobre medidas en las que se incluyeron factores de riesgo físicos y psicosociales, intensidad y duración del dolor, licencia por enfermedad y el desempeño laboral. Concluye que las medidas ergonómicas físicas y organizacionales no son más efectivas que en el grupo control del ensayo para la prevención del dolor; que la ergonomía participativa mostro ser un método aplicable y de priorización de medidas para prevenir el dolor lumbar y de cuello; que después de 12 meses, la ergonomía participativa en comparación con el grupo control no fue más efectiva para reducir la prevalencia del dolor, tampoco para reducir su intensidad y duración ni tampoco para la recuperación del dolor del cuello, pero si demostró ser más efectiva en la recuperación de la lumbalgia; que la ergonomía participativa no fue más efectiva para reducir las bajas por enfermedad ni para mejorar el desempeño laboral y por ende que no tiene mayor costo-beneficio ni mayor costo-efectividad. (38)

A pesar de estos resultados contradictorios, una evaluación sistemática de la calidad, cantidad y consistencia de la evidencia de la efectividad de los programas

de ergonomía participativa para mejorar los resultados en salud de los trabajadores, que recopila 23 estudios relevantes y selecciona entre ellos los 12 estudios con mejor calidad metodológica, concluye que en estos trabajos se demuestra que la ergonomía participativa es una estrategia efectiva para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, las lesiones y las reclamaciones de compensación por esta causa por parte de los trabajadores, así como los días de trabajo perdidos y el absentismo laboral. Los autores de la revisión señalan también la necesidad de que en los estudios en este campo se defina con mayor precisión la magnitud de los efectos evaluados. (39)

Un estudio de diseño e implementación de un programa de prevención basado en ergonomía participativa para minimizar los efectos de la carga física en trabajadores de una empresa ferretera concluye que el estudio de la carga física utilizando estrategias participativas, representa una forma valiosa de indagar la realidad del trabajo, valorizando las percepciones y experiencias de los trabajadores. Con ello se logró evidenciar como los trabajadores pueden involucrarse en el proceso de conocimiento y transformación de su realidad laboral y poder proporcionar información de interés a partir de su propio conocimiento, además de disminuir los índices de morbilidad por lesiones musculoesqueléticas así como un menor reporte de zonas corporales con molestias o dolorosas. (40)

Otro estudio cuyo objetivo de controlar los riesgos disergonómicos en cajeras de una tienda de una gran empresa del sector del retail usando ergonomía participativa, a través del conocimiento y entendimiento del sistema de la empresa, constitución del grupo de trabajo (grupo Ergo), capacitación del grupo en temas relacionados con la ergonomía, toma de decisiones e intervenciones; encontró sobrecarga postural, trabajo repetitivo, manejo manual de cargas, carga mental, discomfort ambiental, variabilidad en los horarios, jornadas prolongadas, ausencia de pausas, entre otros trastornos. En la intervención los principales cambios implementados fueron el rediseño de la estación de caja, la renovación de sillas y teclados e implementación de un sistema de rotación, así como la realización de pausas con ejercicios compensatorios. Luego de la intervención se observó una notoria mejoría

de las problemáticas encontradas, concluyéndose que la ergonomía participativa es una metodología atractiva, adecuada y eficaz en la solución y control de los riesgos y problemas ergonómicos. (32)

Uno de los casos seleccionados por el BTS (Bureau Technique Syndical Européen pour la Santé et la Sécurité) para demostrar la posibilidad real de la ergonomía participativa es el de una industria cárnica de Finlandia donde los trabajadores participaron en el diseño de los uniformes de protección individual que debían evitar un alto índice de accidentes en el momento de cortar la carne. La conclusión, para el Instituto promotor del estudio, es sencilla: El éxito de la experiencia se debe a la combinación de tres ingredientes: un trabajo intenso, un equipo interdisciplinario y la participación de los trabajadores. (41)

Otra de las experiencias interesantes recogidas por el BTS se desarrolló en una cadena de supermercados líder en el Reino Unido que emplea a 70.000 operadores de caja. La empresa decidió diseñar un nuevo equipamiento para las cajas desde un enfoque de ergonomía participativa. Un grupo de trabajadores de distinto sexo, diferentes edades y también con diversa trayectoria en la empresa fueron seleccionados en tres supermercados para trabajar en el proyecto. Los trabajadores se integraron en un comité compuesto por representantes de cada uno de los procesos de ingeniería que intervienen en el diseño del equipamiento, miembros del equipo de seguridad y salud de la empresa y responsables del departamento de atención al cliente. Un ergónomo externo a la empresa asumió el rol de mediador en las primeras etapas del proceso. La clave del éxito de esta experiencia fue la gran cantidad de problemas que se identificaron en la primera fase del proyecto: hasta 50 puntos de discomfort tanto para los consumidores como para los trabajadores fueron señalados por el primer grupo de discusión. Con esta riqueza de información fue fácil identificar los problemas y buscar soluciones que fueron ensayadas primero en maquetas y luego testeadas en situaciones de trabajo reales. (41)

Una intervención participativa para la medición de factores de riesgo para desordenes musculoesqueléticos en la industria de la construcción en Dinamarca (2015), es el primer estudio de intervención participativa que identifica las condiciones de trabajo con carga física excesiva en los trabajadores de la construcción, midiendo la actividad muscular (electromiografía), posturas forzadas y cinemática de las extremidades (acelerometría) realizando grabaciones de vídeo durante un día completo de trabajo, combinando estas mediciones con un taller de intervención participativa en el que se utiliza la visualización y las discusiones de las tareas específicas para prevenir o reducir la recurrencia de las condiciones de riesgo. (42)

Autores como Marie St-Vincent, Georges Toulouse o Marie Bellemare han descrito en diferentes ocasiones una experiencia, particularmente interesante, compuesta por un buen número de intervenciones para la prevención de riesgos de trastornos osteomusculares en empresas de la provincia canadiense de Quebec. Para la identificación de los factores de riesgo se buscó una comprensión global de la actividad del trabajo dando especial importancia a la identificación de los determinantes de los factores de riesgo, sobre los que es necesario actuar para solucionar los problemas. Finalmente se desarrolló un procedimiento de acompañamiento por parte del ergónomo para la formación continua, en la que los actores van adquiriendo competencias en ergonomía al tiempo que varían sus percepciones del trabajo. (41)

En España, El proyecto DIR 014/2009, financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, permitió la validación de la aplicabilidad de la metodología ERGOPAR en cinco empresas de distintos sectores de actividad (textil, químico, alimentación y cerámica), obteniendo resultados muy positivos en la mejora de las condiciones de trabajo en las empresas. El 74% de los trabajadores refirieron cambios en sus puestos de trabajo, el 61% consideraron que sus condiciones de trabajo habían mejorado y el 70% que se redujo el esfuerzo físico y se facilitó la ejecución de sus tareas. Un 57% declaró una disminución en las molestias físicas relacionadas con el trabajo. Un 64% declaró un aumento en su

interés y de la empresa (81%) por la prevención de riesgos laborales, así como un aumento en sus conocimientos sobre esta materia (77%). Por último una proporción relevante (45%) detectó una mejora en los procesos de comunicación en la empresa y la mayoría (81%) se mostró muy a favor de que se siguieran haciendo este tipo de intervenciones en sus centros de trabajo. (43)

García et al. (2012) describe una intervención de ergonomía participativa iniciada en abril de 2010 en una empresa del sector químico de la Comunidad Valenciana. Se presentó el programa de intervención en la empresa, se acordó el ámbito de la intervención (dos líneas, 24 trabajadores y trabajadoras) y se constituyó un grupo de trabajo (Grupo Ergo, formado por personas responsables, técnicos y delegados de prevención de la empresa) encargado de guiar la intervención. Se recogió mediante cuestionario información acerca de daños y riesgos ergonómicos en los trabajadores y trabajadoras de los puestos seleccionados. Esta información fue analizada por el Grupo Ergo y discutida posteriormente en círculos de prevención, con la participación de los trabajadores y trabajadoras afectados. Como resultado del proceso se acordó la implementación de medidas de mejora en las condiciones de trabajo, algunas de las cuales se han mostrado eficaces según la opinión de algunos de los participantes. (44)

No se encuentra información acerca de estudios que promuevan el desarrollo de la ergonomía participativa en el país.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Para la presente investigación se propuso un estudio mixto con componente cuantitativo y cualitativo.

5.1.1 Componente cualitativo:

Basado en la investigación cualitativa del tipo *investigación acción participación (IAP)* (45), que se entiende como un proceso metodológico que de manera intencional da poder a las personas para que puedan asumir acciones eficaces hacia el mejoramiento de sus condiciones de vida.

5.1.2 Componente cuantitativo:

Basado en un estudio descriptivo de corte transversal.

5.2 MÉTODOS E INSTRUMENTOS

Componente Cuantitativo

5.2.1 Instrumento

Para la presente investigación se aplicó el cuestionario de daños a la salud y exposición a factores de riesgo ergonómico del Método ERGOPAR (30) ANEXO 1, que tiene como objetivo obtener información directa de los trabajadores de cada puesto de trabajo, acerca de:

- La presencia de molestias y dolores musculoesqueléticos a consecuencia del trabajo, según frecuencia y gravedad.
- Las exposiciones a factores de riesgo ergonómicos (fundamentalmente, biomecánicos) según frecuencia, duración e intensidad del esfuerzo.

El cuestionario consta de un total de 15 preguntas, divididas en los siguientes apartados:

Datos personales y laborales (Preguntas 1 a 5). Facilita información sobre el género, edad, horario, contrato, el puesto de trabajo por colectivo homogéneo al que pertenece el trabajador (puesto/colectivo), antigüedad y el número de horas diarias trabajadas en dicho puesto.

Daños a la salud derivados del puesto (Pregunta 6). Muestra información de la zona corporal con molestia o dolor, su frecuencia, si ésta ha impedido alguna vez realizar el trabajo habitual y si se ha producido a consecuencia del puesto/colectivo marcado en la pregunta 5.

Posturas y acciones propias del trabajo (Preguntas 7 a 13). Incluye posturas adoptadas por el cuerpo entero, posturas forzadas mantenidas o repetidas por zonas corporales (cuello y cabeza, espalda, miembros superiores y pies), acciones que requieren ejercer fuerza con las manos o uso intensivo o específico de los dedos, exposición a vibraciones e impactos repetidos, y por último, la manipulación manual de cargas.

Exigencias físicas (Pregunta 14). Recoge el nivel de exigencias físicas percibidas por el trabajador encuestado, entendiendo el término como el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido durante la jornada laboral, englobando tanto las posturas estáticas adoptadas, como los movimientos realizados, la aplicación de fuerzas, la manipulación de cargas y desplazamientos.

Condiciones prioritarias (Pregunta 15). Permite al encuestado exponer de manera ordenada sus prioridades en la mejora de las condiciones de trabajo.

Componente cualitativo

5.2.2 Observación participante

Se utilizó la técnica de observación participante para la descripción sistemática de las tareas que se realizan en los puestos de trabajo, las características de los trabajadores (individuales y laborales) y de las condiciones en las que se realiza el trabajo involucrando herramientas, mobiliario, materiales, entorno y condiciones ambientales. Las observaciones facultaron al investigador principal a describir las situaciones existentes usando los cinco sentidos, proporcionando una "fotografía escrita" (46) de la situación en estudio. ANEXO 2 y 3 Protocolo observación situaciones de riesgo en el ámbito de intervención y guía de observación.

5.2.3 Notas de campo

Las notas de campo son la primera forma de capturar los datos que son recogidos de las observaciones participativas (46). Las notas incluyeron los registros de lo observado en los puestos de trabajo, conversaciones informales con los trabajadores y diagramas de procesos, tomadas en cada visita de inspección a los puestos de trabajo.

5.2.4 Grupos focales

Técnica de investigación cualitativa, donde la discusión grupal se utiliza como un medio para generar entendimiento profundo acerca de un tema designado y guiar acciones futuras. (47)

Se conformó el **Grupo Ergo**, el cual a partir del conocimiento previo de las condiciones de los puestos de trabajo analizados, y con la información sintetizada en el informe de resultados del cuestionario, procedió a realizar el análisis de causas. ANEXO 4 Ficha para análisis de causas por factor de riesgo y problemas por tarea.

La participación de los trabajadores se organizó a través de los **Círculos de prevención**, con el fin de crear un espacio de consulta grupal para que los integrantes dieran sus opiniones acerca de cómo resolver las situaciones de riesgo ergonómico identificadas. ANEXO 5 Ficha de propuestas de medidas preventivas por círculo de prevención.

Una vez hecho el análisis de causas y recopiladas las propuestas de medidas preventivas por círculos de prevención, estas se discutieron al interior del Grupo Ergo para determinar su viabilidad y capacidad para minimizar y/o eliminar la situación de riesgo.

5.2.5 Entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada recolecta datos de los individuos participantes a través de un conjunto de preguntas abiertas formuladas en un orden específico (47). Se realizó con el objeto de obtener información adicional de los puestos de trabajo para complementar el proceso identificación y análisis de causas. ANEXO 6. Entrevista de causas.

5. 3 POBLACIÓN

La población estudio estuvo constituida por el universo, es decir, el total de trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la ciudad de Popayán.

Total trabajadores área de producción: 97

5.3.1 Criterios de inclusión

- Trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión independientemente de su antigüedad en el cargo.
- Trabajadores que acepten voluntariamente participar en el estudio.

5.3.2 Criterios de exclusión

- Se excluye el personal pasante y contratista

5.4 PROCEDIMIENTO

Este trabajo se realizó entre junio y diciembre de 2015. Para su desarrollo se tuvo en cuenta el siguiente procedimiento basado en los 5 pasos para la implementación de la ergonomía participativa:

5.4.1 Preparar

- Identificación del problema de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Contacto con las partes: presentación de la propuesta a las directivas de la empresa, una vez aceptada se realizó un contacto inicial con los trabajadores objeto de estudio para dar a conocer los objetivos, propósito y metodología de la investigación.
- Formación del **Grupo Ergo**: Para no entorpecer los procesos de la empresa, se acordó que el Grupo Ergo se trabajara al interior del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el trabajo COPPAST con un total de 8 participantes y el investigador principal como el experto en ergonomía, las sesiones de trabajo se realizaron dentro de la misma empresa en un lugar reservado y las reuniones se programaron una vez al mes por espacio de 1 hora. Se dio capacitación al grupo acerca de *factores de riesgo ergonómico, trastornos musculoesqueléticos, prevención y ergonomía participativa*.

5.4.2 Analizar el trabajo y la salud

Se planificaron con la coordinación de seguridad y salud en el trabajo de la empresa las visitas a los puestos de trabajo del área de producción para la aplicación del protocolo de observación y del cuestionario de daños a la salud y exposición a factores de riesgo ergonómico.

Para orientar adecuadamente el proceso de análisis cualitativo de la información se establecieron las siguientes **categorías de análisis**:

Proceso y organización del trabajo

Máquinas y mobiliario

Herramientas y útiles de trabajo

Materiales y productos

Entorno de trabajo y condiciones ambientales

CATEGORIA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	FUENTE DE INFORMACIÓN
Proceso y organización del trabajo	Hace referencia a la división social del trabajo, es decir, a la concepción y ejecución del mismo, y a la división técnica o división de las diferentes etapas del proceso. Dependiendo del carácter de la organización del trabajo, el trabajador estará sometido a diferentes niveles de responsabilidad, tensión nerviosa, comunicación con el colectivo, conocimiento del proceso de trabajo en su totalidad, percepción de los riesgos que acarrea, etc.	Observación participante, notas de campo y entrevista
Máquinas y mobiliario	Hace referencia a las características de espacio, ubicación, diseño, funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria y mobiliario de trabajo que pueden ser fuente de riesgo ergonómico.	Observación participante, notas de campo y entrevista
Herramientas (manuales – motor) y útiles de trabajo	Hace referencia a las características, calidad, ubicación y mantenimiento de las herramientas de trabajo que pueden ser fuente de riesgo ergonómico	Observación participante, instrumento, notas de campo y entrevista

Materiales y productos	Hace referencia a las características de la materia prima y producto final de la empresa, transporte y almacenamiento que puedan suponer una fuente de riesgo ergonómico.	Observación participante, instrumento, notas de campo y entrevista
Entorno de trabajo y condiciones ambientales	Descripción de las condiciones físico ambientales donde se labora. Iluminación, ruido, ambiente térmico, estructura física, diseño del puesto de trabajo, condiciones de aseo y saneamiento.	Observación participante, notas de campo y entrevista

Para orientar el análisis del componente cuantitativo se estableció la siguiente **Operacionalización de variables:**

Variable	Definición operacional	Fuente	Indicador de variabilidad	Nivel de medición
Género	Género al que pertenece	Cuestionario	Femenino Masculino	Cualitativa nominal binaria
Edad	Número de años cumplidos	Cuestionario	18-30, 31-40, 41-50, >50	Cuantitativa continua
Tipo de contrato laboral	Acuerdo por el cual el trabajador se compromete a prestar determinados servicios, a cambio de una remuneración o salario		Contrato a término indefinido Contrato a término fijo	Cualitativa nominal
Horario de trabajo	Espacio temporal en el que se distribuye el periodo de trabajo y descanso y se establece el comienzo y el fin de la jornada laboral diaria.	Cuestionario	Turno fijo de mañana Turno fijo de tarde Turno fijo de noche Turno rotativo Jornada partida (mañana y tarde) Horario irregular	Cualitativa nominal
Puesto de Trabajo	Lugar – área donde se desarrollan las actividades laborales	Cuestionario	Mesa de lonas – empalmes Molinos – Banbury Prensas Calandra Cortadoras Armadora Dipiadora Corte de caucho	Cualitativa nominal

			Pesaje de compuestos Engomado Taller mantenimiento Bodega de mezclas Almacén materias primas Almacén producto terminado Laboratorio calidad	
Tiempo que lleva trabajando en el puesto	Tiempo en años que lleva trabajando en el puesto	Cuestionario	< 1 año, 1-5 años, > 5 años	Cuantitativa continua
Horas al día que trabaja en el puesto	Horas al día que trabaja en el puesto	Cuestionario	4 horas o menos Más de 4 horas	Cuantitativa continua
Daños a la salud derivados del trabajo	Molestia o dolor en alguna parte del cuerpo como consecuencia de las tareas que realiza en el puesto de trabajo	Cuestionario	Zona afectada Frecuencia: a veces – muchas veces Impide realizar el trabajo: si – no Consecuencia de las tareas realizadas en el puesto de trabajo: si – no	Cualitativa nominal
Posturas y acciones propias del trabajo	Tiempo que tiene que trabajar adoptando ciertas posturas, realizando ciertas acciones con las manos y	Cuestionario	Nunca/< 30 minutos 30 minutos – 2 horas 2 – 4 horas > 4 horas	Cuantitativa continua

	realizando acciones relacionadas con exposición a impactos y/o vibraciones			
Manipulación manual de cargas	Tiempo durante el cual tiene que realizar acciones de coger y/o dejar manualmente la carga – transporte – empuje y/o arrastre	Cuestionario	Nunca/< 30 minutos 30 minutos – 2 horas 2 – 4 horas > 4 horas	Cuantitativa continua
Peso de la carga	Peso que con mayor frecuencia se manipula	Cuestionario	3-5 Kg 5-15 Kg 15-25 Kg > 25 Kg	Cuantitativa continua
Exigencias físicas del puesto de trabajo	Como se valoran las exigencias físicas del puesto de trabajo	Cuestionario	Muy bajas Bajas Moderadas Altas Muy altas	Cualitativa ordinal

El análisis de las causas de los daños a la salud y las exposiciones a factores de riesgo ergonómico se llevó a cabo a partir de la recolección de la información haciendo una comparación entre los resultados obtenidos en el instrumento con los de la observación participante, las notas de campo, los grupos focales y la entrevista semiestructurada.

5.4.3 Seleccionar las medidas

Una vez hecho el diagnóstico y el análisis de las causas de los daños a la salud y las exposiciones a factores de riesgo ergonómico, se propusieron las intervenciones o cambios necesarios para su corrección, siendo fundamental la participación de los trabajadores que se organizó a través de los **círculos de prevención**, en los cuales se discutieron y acordaron las medidas preventivas para cada puesto de trabajo.

5.4.4 Aplicar las medidas

Posteriormente las medidas preventivas fueron analizadas al interior del **Grupo Ergo** y presentadas a la coordinación de seguridad y salud en el trabajo de la empresa para determinar su pertinencia y posibilidad de implementación.

El quinto paso que corresponde a la evaluación de la eficacia de las medidas preventivas no hizo parte de los objetivos y del alcance del proyecto.

Se presentó a la empresa el siguiente modelo de programa de ergonomía participativa basado en el Método ERGOPAR

PROGRAMA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA	
Etapa I - Pre intervención	- Identificación del ámbito de intervención. - Presentación de la propuesta a las directivas de la empresa. - Contacto inicial con los trabajadores. - Formación del Grupo ERGO.
Etapa II - Intervención	- Diagnóstico de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico en el ámbito de intervención. - Análisis de causas.

	- Creación y desarrollo de los círculos de prevención para la búsqueda de medidas preventivas. - Concretar, planificar e implementar las medidas preventivas. - Evaluación de las medidas preventivas.
Etapa III – Valoración y continuidad	- Valorar los resultados y definir la continuidad del programa.

5. 5 PLAN DE ANÁLISIS

El procesamiento y análisis de la información obtenida del cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR se hizo desde su aplicación informática (software), obteniendo datos cuantitativos acerca de:

- Datos personales y laborales de los trabajadores (**Tabla 1 y 2**).
- Daños a la salud derivados del trabajo: **Tabla 3**, muestra las zonas corporales con molestia o dolor, a consecuencia del trabajo. Su análisis se realiza a partir de la aplicación de 2 criterios de priorización destacando aquellas zonas corporales que cumplen uno o ambos criterios.

Zonas corporales en las que el 50% o más de los trabajadores del puesto refieren molestia o dolor; y/o zonas corporales en las que el 20% o más refieren molestia o dolor que ha impedido (incapacitantes) alguna vez realizar el trabajo en el puesto, o dolor muchas veces, aunque no haya impedido alguna vez realizar el trabajo en el puesto.

- Factores de riesgo ergonómico: Incorpora 6 tablas

Tabla 4. Posturas de cuerpo entero y acciones propias del trabajo.

Tabla 5. Posturas de cuello/cabeza y espalda/tronco.

Tabla 6. Posturas con los brazos, manos y pies.

Tabla 7. Acciones con las manos y exposición a vibraciones e impactos.

Tabla 8. Manipulación manual de cargas.

Se aplican 2 criterios de priorización, destacando aquellas posturas que cumplen uno o ambos criterios.

Situaciones de riesgo en las que el 30% o más de los trabajadores del puesto refieren estar expuestos durante 2 horas o más de su jornada laboral; y/o situaciones de riesgo en las que el 20% o más de los trabajadores del puesto refieren estar expuestos durante más de 4 horas de su jornada laboral.

Además de los criterios de priorización, se emplean otros criterios adicionales que permiten obtener información complementaria sobre la postura o acción concreta previamente destacada. Son los siguientes:

- El tipo de movimiento incluido en las preguntas 8, 9 y 10 del cuestionario. Se aplica el criterio de priorización con base a la mayor frecuencia de respuesta, pudiendo ser la más frecuente la repetida, mantenida, o en caso de coincidir el porcentaje, repetida y mantenida.
- Los pesos manipulados incluidos en la pregunta 13 del cuestionario. Al igual que para el tipo de movimiento, el criterio de priorización a aplicar se basa en la mayor frecuencia de respuesta, pudiendo ser el más frecuente cualquiera de los pesos indicados o en caso de coincidir el porcentaje, pesos variados.

Tabla 9. Exigencias físicas: incluidas en la pregunta 14 del cuestionario, el criterio de priorización empleado será aplicado a aquellas situaciones en las que el 30% o más de los trabajadores del puesto valoren las exigencias físicas como moderadas, altas o muy altas.

Se realizó un análisis univariado de la información presentando los resultados en tablas de frecuencias absolutas y relativas.

El análisis de los datos cualitativos que se obtuvieron de los grupos focales, notas de campo y la entrevista semiestructurada se realizó a partir de las categorías establecidas basadas en la guía y protocolo de observación:

- Proceso y organización del trabajo
- Máquinas y mobiliario
- Herramientas y útiles de trabajo
- Materiales y productos
- Entorno de trabajo y condiciones ambientales

Una vez obtenida la información, esta se organizó y se codificó, proceso mediante el cual se agrupó en las categorías, luego el material se analizó, examinó y comparó dentro de cada categoría y entre las diferentes categorías, buscando los vínculos que pudieran existir entre ellas. La confiabilidad y validez del análisis se logró mediante la valoración del proceso de análisis y no mediante pruebas estadísticas, para la presente investigación se propuso la triangulación metodológica que busca la complementariedad entre la información obtenida del cuestionario y la obtenida con las técnicas cualitativas.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Teniendo en cuenta los principios básicos aceptados generalmente en la tradición cultural, tres son particularmente apropiados a la ética de investigaciones que incluyen sujetos humanos: los principios de respeto a las personas, beneficencia, justicia y confidencialidad anotados en la Declaración de Belmont y Helsinki.

De acuerdo a la Resolución 8430 de 1993 por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; la presente investigación se clasifica como Sin Riesgo, por tratarse de un estudio no experimental, en el cual no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio.

El proceso investigativo se inició con el consentimiento voluntario de cada uno de los participantes del proyecto. Se elaboró un formato de consentimiento informado ANEXO 8, basándose en el principio que señala que los individuos competentes tienen derecho a escoger libremente si participarán en la investigación.

El formato de consentimiento informado presenta las siguientes características:

- Título, objetivos y propósito de la investigación.
- Procedimientos que se desarrollaran.
- Identificación de las fuentes de material para la investigación.
- Descripción de los planes para el reclutamiento de los participantes y los procedimientos para informar y obtener el consentimiento.
- Descripción de los riesgos potenciales de la investigación.
- Descripción de los procedimientos para proteger a los participantes de riesgos potenciales y para minimizar los riesgos de confidencialidad y evaluar su probabilidad de ser efectivos.

- Descripción de los beneficios que se pueden obtener.

La solicitud del consentimiento se hizo mediante información y explicación a los trabajadores, de los procedimientos, propósitos, riesgos, beneficios, y duración de la investigación respondiendo a sus preguntas y asegurándose de que cada individuo entendió toda la información; de esta manera se manifiesta el respeto por la dignidad y autonomía de las personas. La información se transmitió oralmente y por escrito, en un lenguaje que corresponde al nivel de comprensión del individuo.

La distribución de los cuestionarios se realizó de manera personalizada, en charlas informativas (individuales) con los trabajadores en las que se les informó acerca de:

- Los objetivos del cuestionario.
- El carácter individual y anónimo del cuestionario (debe ser autocumplimentado, es decir, cada trabajador debe responder individualmente a las preguntas).
- Los tipos de preguntas y respuestas.
- La importancia de responder a todas las preguntas.
- La necesidad de responder en relación con las condiciones del puesto de trabajo que ocupa actualmente el trabajador, debidamente indicado en la primera página del cuestionario. En el caso de trabajadores que ocupan simultáneamente más de un puesto de trabajo, se dio la opción de completar un único cuestionario referido a las condiciones en uno de los puestos de trabajo que ocupa el trabajador, a su elección.

Una vez completado el cuestionario, los trabajadores lo entregaron al investigador principal y se estableció como mecanismo para garantizar el anonimato que los cuestionarios fueran distribuidos y entregados dentro de sobres sin códigos de identificación de la persona que responde.

Es importante aclarar que se respetó la dinámica laboral y procesos propios del trabajo, que hubo un proceso continuo de retroalimentación con los participantes con el propósito de mantenerlos informados acerca de los avances y resultados de la investigación y que la información obtenida de los instrumentos, entrevistas y observaciones se mantuvo en archivos confidenciales.

7. RESULTADOS

El área de producción de la empresa dedicada a la fabricación de bandas transportadoras y de transmisión con su sede en la Ciudad de Popayán, cuenta con 3 plantas de producción:

- **Planta 1:** Dispuesta como bodega.
- **Planta 2:** Planta antigua, en la que se concentra la producción de la empresa y consta de 11 puestos de trabajo.
- **Planta 3:** Planta nueva, diseñada para la fabricación de bandas de gran tamaño, en adecuaciones para iniciar su funcionamiento.

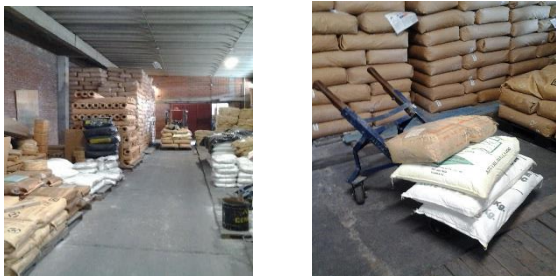
Como parte del área de producción también se encuentran: laboratorio de calidad, almacén de producto terminado, almacén de materias primas y el taller de mantenimiento. Se identifican 15 puestos de trabajo, el total de trabajadores del área de producción (n=108) se ve modificado a n=97 debido a que en el proceso de contratación 11 trabajadores no lograron cumplir con las exigencias de la empresa durante su periodo de prueba.

Puesto de trabajo	Número de trabajadores	Procesos y procedimientos
Mesa de lonas y empalmes	7 trabajadores	Mesa de lonas: Proceso de revisión y corte de la lona de acuerdo a las especificaciones de producción, incluye actividades de transporte, monte y desmonte de los rollos de lona a la mesa de lonas y realización manual de empates.  

		Empalmes: Unión de bandas ya procesadas de acuerdo a las medidas especificadas en producción - unión de bandas sin fin. Dependiendo del tipo de banda se realiza despegado de la banda cruda con disolvente o se realiza rallado y descapotado en las bandas vulcanizadas para unir extremos – trabajo manual. 
Molinos y Banbury	8 trabajadores	Molinos: Molinos 1-2: se mezcla manualmente el caucho crudo con una serie de compuestos químicos y se pasa por el molino hasta conseguir una lámina de caucho claro, para un turno de 8 horas se sacan aproximadamente 26 láminas. Molino 4: se recibe la mezcla de compuestos ya hecha en el banbury y se pasa por el molino hasta conseguir una lámina de caucho oscuro, dependiendo de la fórmula utilizada se sacan hasta 70 tandas en promedio para un turno de 8 horas. Molino 3: se calienta el caucho que alimenta a la calandra.  Banbury: Proceso de mezcla de compuestos químicos y caucho sintético o natural para la fabricación de láminas de caucho oscuro - se vierten los compuestos y se acciona la máquina que realiza la mezcla y la pasa al molino 4.

		
Prensas	5 trabajadores	Proceso vulcanizado de bandas, incluye montaje de bandas, pasarlas por un sistema de rodillos que las transporta hacia la prensa, ajustar confinadores, accionar la máquina, cortar bordes de la banda, aplicación de silicona, organizar tacos de caucho en los moldes de la prensa. 
Calandra	13 trabajadores	Se calienta el caucho que alimenta la calandra en el molino 3, este se pasa por un sistema de rodillos que dan el espesor a la lámina para luego ser unida a la lona o para sacarla como caucho laminado. 
Cortadoras	14 trabajadores	Proceso de corte de las bandas procesadas de acuerdo a las órdenes de producción, consiste en el montaje de los rollos de banda a un extremo de la mesa cortadora, se pasa la banda por un sistema de rodillos que transportan la banda hacia las cuchillas de corte y de ahí al molino en el que se le da tensión para luego ser enrollada nuevamente.

		
Armadora	13 trabajadores	Proceso en el que se juntan bandas de caucho y lona en diferente número de capas dependiendo de las especificaciones de producción para posteriormente pasar a las prensas o a la calandra. 
Corte de caucho	5 trabajadores	Corte y pesaje de bloques de caucho sintético y natural. 
Pesaje de compuestos	2 trabajadores	Pesaje de compuestos químicos que van a los molinos y al banbury. 
Engomado	3 trabajadores	Aplicación de caucho líquido sobre lona cruda. 

Dipiadora	2 trabajadores	Proceso en el cual se aplica el compuesto químico dipping a la lona (nylon - poliéster) y se pasa por el sistema de secado, lonas dipiadas permiten mayor adherencia del caucho - friccionar lona con caucho liquido GFC (caucho naranja) - limpieza de rodillos por los que pasa la lona. 
Taller de mantenimiento	17 trabajadores	Mantenimiento de instalaciones y equipos. Diversidad de tareas, unas se realizan en el taller, otras deben realizarse en las diferentes partes de la planta donde se requieren los arreglos.
Bodega de mezclas	1 trabajador	Pesaje del caucho proveniente de los molinos - almacenamiento - colocación de tarjetas de calidad - dispensación - mantenimiento del stock. 
Almacén materias primas	2 trabajadores	Almacenamiento - dispensación de materia prima según orden de pedido. Se organiza el pedido, luego se transporta al lugar de destino y se descarga. 

Almacén producto terminado	1 trabajador	Se entregan y reciben bandas terminadas - mantenimiento de stock - clasificación. 
Laboratorio calidad	4 trabajadores	Se realizan pruebas de calidad a caucho, lonas y bandas terminadas - pruebas de resistencia, tiempo de vulcanización, desgaste, de sólidos, de adhesión - corte de moldes - preparación de soda caustica - preparación de dipping.  

Los resultados se presentan de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación.

Objetivo 1. Diagnosticar los daños a la salud y las exposiciones a factores de riesgo ergonómico con la participación de los trabajadores del área de producción.

7.1 DIAGNÓSTICO DE LOS DAÑOS A LA SALUD Y LAS EXPOSICIONES A RIESGOS DE ORIGEN ERGONÓMICO (MÉTODO ERGOPAR)

Del total de trabajadores del área de producción (n=97), se recolectó y analizó la información del 85.5% de los trabajadores (n=83) que decidieron voluntariamente participar en el estudio y cumplieron con los criterios de inclusión, el 14.4% restante (n=14) no firmaron el consentimiento informado y por tanto no diligenciaron el cuestionario no cumpliendo con uno de los criterios de inclusión.

7.1.1 Datos personales y laborales

Tabla 1. Datos personales de los trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la Ciudad de Popayán

Datos personales		
Genero	N	%
Masculino	82	98.8
Femenino	1	1.2
Total	83	100
Edad	N	%
18-30 años	32	38.6
31-40 años	33	39.8
41-50 años	9	10.8
> 50 años	9	10.8
Total	83	100

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014

En la Tabla 1 se observa que los trabajadores del área de producción en su mayoría pertenecen al género masculino. Respecto a la edad, el 78.4% de los trabajadores se encuentran dentro del rango de edad más productiva laboralmente (18-40 años) y un 10.8% son mayores de 50 años, edad a partir de la cual se precisa de ajustes en el trabajo debido a los problemas de salud que sobrevienen con la edad y a la disminución de la capacidad física de trabajo.

Tabla 2. Datos laborales de los trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la Ciudad de Popayán.

Horario	N	%
Turno fijo de mañana	0	0
Turno fijo de tarde	0	0
Turno fijo de noche	0	0
Turno rotativo	62	74.7
Jornada partida (mañana y tarde)	21	25.3
Horario irregular	0	0
Total	83	100
Puesto de trabajo/ # de trabajadores	N	%
Mesa de lonas y empalmes	5	6
Molinos y banbury	4	4.8
Prensas	5	6
Calandra	13	15.7
Cortadoras	14	16.9
Armadora	13	15.7
Dipiadora	1	1.2
Corte de caucho	5	6
Pesaje de compuestos	2	2.4
Engomado	3	3.6
Taller de mantenimiento	11	13.3
Bodega de mezclas	1	1.2
Almacén de materias primas	1	1.2
Almacén producto terminado	1	1.2
Laboratorio	4	4.8
Total	83	100

Tipo de contrato	N	%
Indefinido	31	37.4
Termino fijo	52	62.5
Total	83	100
Antigüedad en el puesto	N	%
< 1 año	45	54
1-5 años	28	34
> 5 años	10	12
Total	83	100
Horas/día en el puesto	N	%
4 horas o menos	0	0
Más de 4 horas	83	100
Total	83	100

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014

En la Tabla 2 se observa que el 74,7% (n=62) de los trabajadores trabaja por turnos rotativos haciendo referencia al método de organización en el que el grupo de colaboradores se sucede en los mismos puestos de trabajo para realizar la misma labor, trabajando cierto tiempo o turno con el fin de que la empresa pueda mantener la actividad las 24 horas del día los 7 días de la semana. Con respecto al tipo de contratación, el 62.65% de los trabajadores (n=52) tiene contrato a término fijo a 1 año.

Se identificaron 15 puestos de trabajo, de los cuales la calandra, las cortadoras, la armadora y el taller de mantenimiento concentran la mayor parte de los trabajadores, esto debido a las características de los procesos, la complejidad de las tareas y la carga física de trabajo.

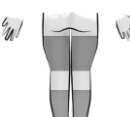
En cuanto a la antigüedad en el puesto de trabajo, se encontró que el 54% de los trabajadores (n=45) ha laborado en el puesto por un periodo menor a 1 año. Teniendo en cuenta las exigencias físicas y los datos de siniestralidad laboral por trastornos musculoesqueléticos, la empresa ha buscado disminuir la exposición al riesgo ergonómico mediante la rotación de puestos de trabajo.

El número de horas trabajadas en el puesto de trabajo es mayor a 4 horas para el 100% de los trabajadores, corresponde a lo establecido en el Código Sustantivo del Trabajo en el que se establece que la duración máxima de la jornada laboral es de 8 horas.

7.1.2 Daños a la salud derivados del trabajo

Daño percibido a la salud como consecuencia de la exposición a factores de riesgo derivados del trabajo. Se presentan en color amarillo las zonas corporales en las que el 50% o más de los trabajadores refirieron sentir molestia o dolor a veces, y en color rojo las zonas corporales en las que el 20% o más refirieron sentir molestia o dolor muchas veces sin haber impedido alguna vez realizar el trabajo.

Tabla 3. Molestia y dolor a consecuencia del puesto de trabajo según zona corporal.

Puestos de trabajo	Cuello, hombros y/o espalda dorsal 	Espalda lumbar 	Codos 	Manos y/o muñecas 	Piernas 	Rodillas 	Pies 
Mesa de lonas y empalmes							
Molinos y banbury							
Prensas							
Calandra							
Cortadoras							
Armadora							
Dipiadora							
Corte de caucho							
Pesaje de compuestos							
Engomado							

Puestos de trabajo	Cuello, hombros y/o espalda dorsal 	Espalda lumbar 	Codos 	Manos y/o muñecas 	Piernas 	Rodillas 	Pies 
Taller de mantenimiento							
Bodega de mezclas							
Almacén de materias primas							
Almacén producto terminado							
Laboratorio calidad							

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR. 2015

Los resultados se presentan por puesto de trabajo y se observa que las zonas corporales más afectadas son el cuello/espalda dorsal, espalda lumbar, manos y/o muñecas, piernas y pies.

7.1.3 Factores de riesgo ergonómico

Los factores de riesgo ergonómico se consideran como el conjunto de atributos de la tarea o del puesto de trabajo, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.

Se presentan en color amarillo las situaciones de riesgo en las que el 30% o más de los trabajadores refieren estar expuestos durante 2 horas o más de su jornada laboral y en color rojo las situaciones de riesgo en las que el 20% o más de los trabajadores refieren estar expuestos por más de 4 horas de su jornada laboral.

Tabla 4. Posturas de cuerpo entero y acciones propias del trabajo

Puestos de trabajo	Sentado	De pie sin caminar a penas	Caminando	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	De rodillas/en cuclillas	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado
Mesa de lonas y empalmes						
Molinos y banbury						
Prensas						
Calandra						
Cortadoras						
Armadora						
Dipiadora						
Corte de caucho						
Pesaje de compuestos						
Engomado						
Taller de mantenimiento						
Bodega de mezclas						
Almacén de materias primas						
Almacén producto terminado						
Laboratorio calidad						

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014.

Se observa que en la mayor parte de los puestos de trabajo, los trabajadores deben permanecer de pie, caminando y/o caminando mientras sube o baja diferentes niveles por más de 4 horas de su jornada laboral. Solo en un puesto de trabajo (laboratorio de calidad) los trabajadores deben permanecer en posición sedente la mayor parte de la jornada laboral.

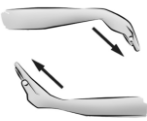
Tabla 5. Posturas de cabeza/cuello y espalda/tronco

Puestos de trabajo	Inclinar el cuello/ cabeza hacia adelante	Inclinar el cuello/ cabeza hacia atrás	Inclinar el cuello/ cabeza hacia un lado o ambos	Girar el cuello/ Cabeza	Inclinar la espalda/ tronco hacia adelante	Inclinar la espalda/ tronco hacia atrás	Inclinar la espalda/ tronco hacia un lado o ambos	Girar la espalda/ tronco
								
Mesa de lonas y empalmes	Repetida				Repetida	Repetida		
Molinos y banbury	Repetida			Repetida	Repetida			Repetida
Prensas		Repetida		Repetida	Repetida	Repetida	Repetida	
Calandra				Repetida	Repetida			Repetida
Cortadoras	Repetida			Repetida	Repetida			
Armadora	Repetida			Repetida	Repetida			
Dipiadora								
Corte de caucho	Repetida				Repetida			Repetida
Pesaje de compuestos	Repetida			Repetida	Repetida			Repetida
Engomado	Repetida				Repetida			
Taller de mantenimiento	Repetida	Repetida		Repetida	Repetida	Repetida		Repetida
Bodega de mezclas								
Almacén de materias primas					Repetida			
Almacén producto terminado	Repetida				Mantenida			Repetida
Laboratorio calidad	Repetida			Repetida	Repetida y mantenida		Repetida	

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014.

Se observa que en la mayor parte de puestos de trabajo, las posturas a las que se ven expuestos los trabajadores con mayor frecuencia por más de 4 horas de la jornada laboral son la flexión/giro de cuello y flexión/giro de espalda de forma repetida.

Tabla 6. Posturas con los brazos, manos y pies

Puestos de trabajo	Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros 	Una o las dos muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo) 	Ejerciendo presión con uno de los pies 
Mesa de lonas y empalmes	Repetida	Repetida	
Molinos y banbury	Repetida	Repetida	
Prensas	Repetida	Repetida	
Calandra	Repetida	Repetida	
Cortadoras		Repetida	
Armadora		Repetida	
Dipiadora			
Corte de caucho		Repetida	
Pesaje de compuestos		Repetida	
Engomado		Repetida	
Taller de mantenimiento	Repetida	Repetida	
Bodega de mezclas			
Almacén de materias primas		Repetida	
Almacén producto terminado			
Laboratorio calidad		Repetida	

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014.

Se observa que la exposición a la postura repetida de muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo) por más de 4 horas de la jornada laboral, es la más frecuentemente referida por los trabajadores en la mayor parte de los puestos de trabajo.

Tabla 7. Acciones con las manos y exposición a vibraciones e impactos

Puestos de trabajo	Sostener, presionar 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 sobre superficies vibrantes 	Utilizar herramientas y máquinas de impacto o vibrantes 	Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando de forma repetida 
Mesa de lonas y empalmes						
Molinos y prensas						
Calandra						
Cortadoras						
Armadora						
Dipiadora						
Corte de caucho						
Pesaje de compuestos						
Engomado						
Taller de mantenimiento						
Bodega de mezclas						
Almacén de materias primas						
Almacén producto terminado						
Laboratorio calidad						

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014.

Se observa que la exposición a la acción de agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos por 2 horas o más de la jornada laboral, es la más frecuentemente referida por los trabajadores.

Tabla 8. Manipulación manual de cargas

Puestos de trabajo	LEVANTAR MANUALMENTE, objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG	TRANSPORTAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG	EMPUJAR Y/O ARRASTRAR MANUALMENTE o utilizando algún equipo objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG
			
Mesa de lonas y empalmes	Entre 15 y 25kg	Entre 15 y 25kg	
Molinos y banbury	Entre 5 y 15 kg	Entre 5 y 15 kg	
Prensas	Entre 15 y 25kg	Entre 15 y 25kg	
Calandra	Entre 15 y 25kg	Entre 15 y 25kg	
Cortadoras	Entre 15 y 25kg	Entre 15 y 25kg	
Armadora	Entre 15 y 25kg	Entre 15 y 25kg	
Dipiadora			
Corte de caucho	Entre 15 y 25kg	Entre 15 y 25kg	
Pesaje de compuestos	Entre 15 y 25kg	Entre 15 y 25kg	
Engomado	Entre 15 y 25kg	Entre 15 y 25kg	
Taller de mantenimiento	Más de 25kg	Más de 25kg	
Bodega de mezclas			
Almacén de materias primas	Más de 25 kg	Más de 25 kg	
Almacén producto terminado	Más de 25 kg	Más de 25 kg	
Laboratorio calidad		Entre 5 y 15 kg	

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014.

Se observa exposición a manipulación manual de cargas en todos los puestos de trabajo, los pesos manejados con mayor frecuencia están entre los 15 y 25 Kg, en los puestos almacén de materias primas y almacén de producto terminado los pesos manipulados sobrepasan los límites permisibles.

Tabla 9. Exigencias físicas

Puestos de trabajo	Exigencias físicas del puesto de trabajo				
	Muy bajas	Bajas	Moderadas	Altas	Muy altas
Mesa de lonas y empalmes					
Molinos y banbury					
Prensas					
Calandra					
Cortadoras					
Armadora					
Dipiadora					
Corte de caucho					
Pesaje de compuestos					
Engomado					
Taller de mantenimiento					
Bodega de mezclas					
Almacén de materias primas					
Almacén producto terminado					
Laboratorio calidad					

Fuente: Cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014

Se presenta en color amarillo las situaciones en las que el 30% o más de los trabajadores valoran las exigencias físicas del puesto como moderadas, altas o muy altas. Se observa que casi en la totalidad de los puestos de trabajo, los trabajadores perciben las exigencias físicas entre moderadas y altas, solo en el puesto almacén de materias primas, el trabajador evaluado las refiere como bajas.

Objetivo 2. Analizar las causas de los daños a la salud y las exposiciones a factores de riesgo ergonómico existentes en el área de producción con la participación de los diferentes actores de la empresa (directivos-técnicos y trabajadores).

7.2 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE LOS DAÑOS A LA SALUD Y LAS EXPOSICIONES A FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

Se realizó la inspección de un total de 15 puestos de trabajo del área de producción de la empresa, donde se aprovechó para conocer a los trabajadores, equipos, maquinaria, herramientas, instalaciones y espacios de trabajo, así como para registrar en video y fotografías las tareas y procesos de trabajo. La información se recolectó a partir del protocolo y guía de observación de las condiciones de trabajo del ámbito de intervención complementada con la entrevista de causas (ANEXO 6) que se aplicó a los trabajadores con más experiencia en cada puesto de trabajo, de esta manera se identificaron las causas de los daños a la salud y de exposición al factor de riesgo ergonómico, las cuales fueron analizadas al interior del grupo Ergo con ayuda de la ficha para análisis de causas por factor de riesgo y problemas por tarea (ANEXO 4).

7.2.1 Factores de la tarea y organización del trabajo

- En la mayor parte de los puestos de trabajo, se encuentra una **subcarga mental de trabajo** como consecuencia de un escaso contenido de trabajo, falta de variación en el entorno y tareas repetitivas que generan monotonía. Esta subcarga mental de trabajo puede llevar a la aparición de fatiga mental manifestada por: sensación de cansancio, disminución en el rendimiento de los trabajadores lo que supone un mayor número de errores, falta de concentración con mayor riesgo de sufrir algún tipo de accidente y falta de motivación.

- **Escaso margen de autonomía:** el trabajador se limita a seguir las órdenes de producción, pobre poder de decisión sobre aspectos referentes a la tarea y sobre la conducta que debe seguirse a lo largo de la jornada laboral.
- En la empresa no hay establecidas **pausas activas** que le permitan al trabajador tener una recuperación física y mental durante la jornada laboral, se dan 10 minutos de descanso por jornada los cuales generalmente son utilizados para la toma de un refrigerio.
- A pesar que se considera que existe un trabajo en equipo adecuado, en ocasiones no se cuenta con el suficiente personal para las tareas de manipulación de cargas pesadas especialmente en los turnos nocturnos y fines de semana.
- En cuanto a los equipos de protección personal, si bien se constató la dotación satisfactoria, la mayor parte de los trabajadores refieren que los cascos les provoca sofocamiento y les dificulta algunas tareas como las realizadas en el puesto mesa de lonas y empalmes.

7.2.2 Procesos de trabajo – maquinaria y herramientas de trabajo

Mesa de lonas y empalmes:

- Postura prolongada de bipedestación con desplazamientos continuos, en los resultados de la aplicación del cuestionario se encontró que el 60% de los trabajadores manifestaron sentir molestia a veces en piernas y pies.
- En el estudio de las tareas de **corte - empate de lona y empalme de bandas**, el trabajador realiza flexiones de tronco y adopta posturas forzadas para tener una mayor área de alcance. Trabajo manual de precisión que requiere flexiones de cuello, movimientos repetitivos de miembro superior en todos sus segmentos.
- Problemas de alcance, en la tarea de empalme de bandas cuando estas son muy anchas, el trabajo se realiza en el piso.
- Mesa de lonas planta 3, el paso de la lona por el sistema de rodillos se realiza de forma manual, el trabajador debe flexionar su tronco, caderas y rodillas. Cuando se

acciona la maquina se observa que la lona no mantiene una tensión uniforme corriéndose hacia los lados por lo que el trabajador debe empujar - halar y presionar la lona sobre el rodillo realizando flexiones repetidas de tronco que generan tensión muscular en espalda y miembros superiores.

- La tarea de **rallado y descapotado** de bandas se realiza de forma manual, exige flexiones de tronco, realizar fuerza y movimientos repetitivos de flexo extensión de miembro superior a nivel de codo y hombro.

- Herramienta de mano con problemas de diseño - fabricación de herramienta hechiza, lo que aumenta la probabilidad de presentar fatiga muscular continuada, dolor muscular, adormecimiento y hormigueo en manos y brazos. En la aplicación del cuestionario, el 100% de los trabajadores refirieron sentir molestias en manos y muñecas.

- Manejo de cargas: transporte de lonas y bandas de hasta 400 kg en carretas manuales de dos llantas que presentan deficiencias en cuanto a diseño y capacidad, el trabajador ubica los rollos de forma vertical apoyándolos sobre su hombro para evitar que se caigan generando sobreesfuerzo. Uso de grúa manual para el monte y desmonte de los rollos a la mesa de trabajo, requiere movimientos repetitivos de flexo extensión de brazo para subir y bajar el eje de la grúa.

Molinos – Banbury

- En los molinos, el trabajador debe permanecer en postura de bipedestación durante toda la jornada laboral, en el Banbury se realizan desplazamientos continuos y se tiene la posibilidad de tomar pausas de descanso. En la aplicación del cuestionario el 100% de los trabajadores manifestaron sentir molestia a veces en los pies.

- La tarea que se realiza en el molino 1 y 2 se considera como crítica ya que la mezcla de compuestos químicos se realiza de forma manual, implica flexionar e inclinar el tronco en numerosas ocasiones, mantener brazos elevados por encima del hombro y movimientos repetitivos de flexo - extensión de hombro. Problemas de

alcance manual - ritmo de trabajo elevado que genera fatiga en miembros superiores, espalda y cuello. En la aplicación del cuestionario, el 100% de los trabajadores manifestaron sentir molestias en cuello, hombros y/o espalda dorsal.

- En el estudio de la tarea que se realiza en el Banbury, se observa levantamiento y transporte manual de bloques de caucho y recipientes de compuestos químicos con pesos entre 5 y 15 kg, los estantes móviles en los que se transportan los compuestos químicos tienen un peso aproximado de 38 kg, el trabajador debe halarlos y empujarlos. Exposición continua a superficies vibrantes: piso metálico con vibración, en la aplicación del cuestionario se encontró que el 50% de los trabajadores refirieron sentir molestias en espalda lumbar.

Prensas

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos, subiendo y bajando rampas y escaleras. En la aplicación del cuestionario el 60% de los trabajadores manifestaron sentir molestia a veces en los pies y un 20% molestias muchas veces en las piernas.

- Para el paso de la banda por el sistema de rodillos y para alcanzar la prensa de colas, el trabajador realiza flexiones repetidas de tronco adoptando posturas forzadas. En la aplicación del cuestionario, el 40% de los trabajadores manifestaron sentir molestia muchas veces y dolor en la espalda lumbar.

- Las cámaras de vulcanizado se encuentran por encima de la altura del codo del trabajador por lo que para manipular la banda, aplicar la silicona y colocar los tacos de caucho en los moldes de la prensa se requiere elevación repetida de brazos por encima del hombro generando fatiga muscular por problemas de alcance. En la aplicación del cuestionario, el 80% de los trabajadores refirieron sentir molestia en cuello, hombros y/o espalda dorsal.

- La tarea de aplicación de silicona desmoldante, exige elevación de brazos por encima del hombro de forma repetida, se presentan derrames constantes del producto generando riesgo de caídas.

- La tarea de ajustar confinadores se hace de forma manual por lo que el trabajador debe realizar movimientos repetitivos de pronosupinación del antebrazo. En la aplicación del cuestionario, un 40% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en codos, manos y/o muñecas.
- Prensa 3 no automatizada, la apertura y cierre de la cámara de vulcanizado se hace girando manualmente un volante aproximadamente cada 15 minutos, se requiere elevación de brazos por encima del hombro aplicación de fuerza para su accionamiento. La tensión a la banda se hace de forma manual a través de una palanca realizando movimientos repetidos de flexo extensión de hombro y codo.
- Manejo de cargas: manipulación de bandas de hasta 4 toneladas y ejes metálicos de hasta 80 kg, para el montaje de las bandas se utiliza grúa tipo pórtico, el monte y desmonte de los ejes se realiza de forma manual entre varios trabajadores adoptando posturas forzadas de espalda, miembros superiores e inferiores.

Calandra

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos. En la aplicación del cuestionario el 84.6% de los trabajadores manifestaron sentir molestia a veces en los pies y el 53.8% molestia en las piernas.
- Problemas de alcance, para manipular la lámina de caucho, el trabajador debe elevar brazos por encima del hombro y flexionar el tronco de forma repetida. En la aplicación del cuestionario se encontró que el 76.9% de los trabajadores manifestaron sentir molestias en espalda lumbar.
- Manejo de cargas: bandas de hasta 4 toneladas con ayudas mecánicas grúa tipo pórtico, tubos de 23.5 kg y ejes de 35 Kg que se transportan manualmente apoyándolos sobre el hombro.

Cortadoras

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos. En la aplicación del cuestionario se encontró que el 42.8% de los trabajadores manifestaron sentir molestia a veces en los pies.
- En las dos máquinas cortadoras, el ajuste del molino para dar tensión a la banda se hace manualmente girando un volante, su accionamiento implica elevación de brazos por encima del hombro, aplicación de fuerza y movimientos repetidos de circunducción del hombro.
- El ajuste del eje de las cuchillas en la cortadora 2, se hace de forma manual a través de una tuerca que se gira y aprieta con la mano lo que implica movimientos repetitivos de muñeca. En la aplicación del cuestionario, el 85.7% de los trabajadores refirieron sentir molestia en manos y/o muñecas.
- La tarea de corte de colas se realiza de forma manual sobre una mesa, por la dureza del material, el trabajador debe realizar fuerza y presión con la mano para poder cortar la banda (uso de desmoldante que disminuye la fuerza pero aumenta el riesgo de cortaduras).
- Manejo de cargas: manipulación de bandas de hasta 4 toneladas y ejes de hasta 80 Kg, el montaje del rollo en el eje de la maquina se realiza con grúa tipo pórtico y el desenrollado se realiza de forma manual generando fatiga en miembros superiores y espalda. En la aplicación del cuestionario, el 64.2% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en espalda lumbar.

Armadora

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos. En la aplicación del cuestionario, un 53.8% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en los pies.
- Manejo de cargas: montaje de bandas - dependiendo del peso se hace con la grúa tipo pórtico (hasta 4 toneladas). El monte y desmonte de los tubos se hace de

forma manual peso 12 kg. En la aplicación del cuestionario, un 53.8% de los trabajadores refirieron sentir molestia en cuello, hombros y/o espalda dorsal.

- Para el paso de las bandas por el sistema, los trabajadores deben flexionar el tronco, caderas y rodillas adoptando posturas forzadas de espalda. En la aplicación del cuestionario, el 61.5% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en espalda lumbar.

- La tensión a las bandas se realiza de forma manual girando volantes lo que implica elevación de brazos por encima del hombro - movimientos repetitivos de circunducción de hombro, movimientos repetitivos de muñeca y mano con aplicación de fuerza.

- El corte de la cola de la banda ya armada se hace de forma manual sin superficie de apoyo, requiere movimientos repetidos de muñeca con aplicación de fuerza. En la aplicación del cuestionario, el 84.6% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en manos y/o muñecas.

Dipiadora

- Manejo de cargas: monte y desmonte de rollos de lona de diferentes pesos y tamaños (hasta 200kg - 57 pulgadas de ancho) haciendo uso de grúa manual que genera sobreesfuerzo en miembros superiores al tener que hacer palanca para subir y bajar el rollo; transporte manual de ejes peso > 25 kg y rodillos peso aprox 23 kg; transporte de canecas con dipping peso aproximado de 100kg se realiza en carros de 2 llantas, el trabajador debe flexionar el tronco, coger la caneca y arrastrar el carro con riesgo de lesiones de espalda por sobreesfuerzo.

- En el estudio de la tarea de limpieza de los rodillos de la máquina se observan problemas de alcance, el trabajador debe subirse a una escalera y para alcanzarlos debe realizar elevación de brazos por encima del hombro; la limpieza se hace manual con un cuchillo realizando movimientos repetidos de muñeca en flexo extensión y desviaciones laterales por espacio de 1 hora. En la aplicación del

cuestionario, el trabajador evaluado refirió sentir dolor en codos, manos y/o muñecas.

- Riesgo de caídas: no se cuenta con un sistema de agarre en la parte superior de la máquina generando riesgo de caídas cuando se hace el cambio de los rodillos y cuando se abre y cierra el vapor de la máquina.

Corte de caucho

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos. En la aplicación del cuestionario, el 80% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en los pies y un 60% en las piernas.

- El corte de los bloques de caucho se realiza con una guillotina eléctrica, a pesar de ello cuando los bloques de caucho están deformados y no encajan en la guillotina o cuando hay cortes en el fluido eléctrico se cortan manualmente con cuchillo en la prensa para corte manual, tarea que implica movimientos repetidos de flexo extensión de miembro superior con aplicación de fuerza. En la aplicación del cuestionario, el 40% de los trabajadores refirieron sentir molestias en manos y/o muñecas.

- Manejo de cargas: bloques de caucho de hasta 35 Kg que se movilizan con estibador hidráulico que presenta fallas en el funcionamiento por lo que el trabajador flexiona el tronco repetidas veces para recoger los bloques y pasarlos a la mesa de corte.

Pesaje de compuestos

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos. En la aplicación del cuestionario, el 50% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en los pies.

- En el estudio de la tarea se observa que el trabajador realiza flexiones de tronco de forma repetida para alcanzar los compuestos químicos, aceites y recipientes en los que se disponen las mezclas.

- El pesaje de los compuestos implica movimientos repetitivos de miembro superior y mantener brazos elevados a nivel de los hombros generando fatiga muscular. En la aplicación del cuestionario se encontró que el 100% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en cuello, hombros y/o espalda dorsal, y un 50% molestia en manos y/o muñecas.

- Manejo de cargas: canecas de aceite de 55 galones con un peso aproximado de 200 kg que son transportadas en carros manuales de 4 llantas - bultos de compuestos químicos de hasta 50 kg que son manipulados de forma manual entre 2 personas.

Engomado

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos. En la aplicación del cuestionario el 66.6% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en los pies.

- Trabajo manual de aplicación de caucho líquido con brocha a lonas de hasta 100 Mt de largo y 42 pulgadas de ancho con movimientos repetidos de miembro superior en abducción de hombro y flexo extensión de codo. En la aplicación del cuestionario el 66.6% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en codos, cuello, hombros y/o espalda dorsal.

- Ubicación inadecuada de útiles de trabajo (brochas-tarros de caucho líquido y disolvente) que se encuentran en el piso, por lo que el trabajador realiza flexiones de tronco en repetidas ocasiones para alcanzarlos.

- Manejo de cargas: manipulación de rollos de lona de diferentes tamaños y pesos, tarros de caucho líquido y disolvente con pesos entre 15 y 25 kg transportados en carros manuales con deficiencias en cuanto a diseño y capacidad.

Taller de mantenimiento

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos, subiendo y bajando rampas y escaleras. En la aplicación del cuestionario, el 90.9% de los trabajadores refirieron sentir molestia en los pies.
- Las tareas que se realizan son muy variadas tanto en el taller como en la planta e implican posturas forzadas de cuello, miembros superiores y espalda, trabajo manual con elevación de brazos por encima del hombro, movimientos repetitivos de miembro superior en todos sus segmentos, sobre esfuerzo físico dependiendo de la complejidad de la actividad que se realiza. En la aplicación del cuestionario, el 54.5% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en cuello, hombros y/o espalda dorsal, el 72.3% en manos y/o muñecas y un 81.8% en espalda lumbar.
- Manejo de cargas: manipulación manual de moldes, laminas, piezas de máquinas y equipos de hasta 700 kg de peso. No se cuenta con suficiente personal para movilizar carga pesada especialmente en turnos nocturnos y fines de semana; se utilizan ayudas mecánicas como grúa manual tipo pórtico y carros manuales que presentan deficiencias en cuanto a diseño y capacidad.
- Exposición a vibración: conducción del montacargas y manipulación de herramientas vibrantes.

Almacén materias primas – Bodega de mezclas – Almacén de producto terminado

- Postura de bipedestación durante toda la jornada laboral realizando desplazamientos continuos. En la aplicación del cuestionario los trabajadores evaluados manifestaron sentir molestias en rodillas y pies.
- Almacén de materias primas: manejo de cargas: bultos de compuestos químicos peso hasta 50 kg se recogen de los arrumes de forma manual generando sobre esfuerzo en miembros superiores y espalda al realizar flexiones frecuentes de troco para agacharse - manejo de canecas de aceite y otros compuestos peso hasta

200 kg que se encuentran en la bodega de combustibles. En la aplicación del cuestionario, el trabajador evaluado refirió sentir molestia en espalda lumbar.

- Almacén de producto terminado: manejo de cargas: bandas de hasta 3.5 toneladas, el trabajador solicita ayuda para movilizar la banda al carro de transporte, el trabajador hala la banda y los demás empujan - riesgo de lesiones en espalda. En la aplicación del cuestionario, el trabajador evaluado refirió sentir molestia en espalda lumbar.

- Bodega de mezclas: la tarea de transporte de las mezclas exige sobreesfuerzo en miembros superiores y espalda al halar y empujar los carros de transporte de material debido al peso, las características del piso (irregular) y al acumulo de caucho en las llantas de los carros de transporte. Manejo de cargas: mezclas de caucho de hasta 1.2 toneladas de peso que se movilizan en carros de 4 llantas o en estibador hidráulico que se sube y baja de forma manual con movimientos repetitivos de flexo extensión de codo y hombro. El trabajador evaluado refirió sentir molestia en espalda lumbar.

Laboratorio de calidad

- Postura en sedente la mayor parte de la jornada laboral. En la aplicación del cuestionario, el 50% de los trabajadores refirieron sentir molestia en espalda lumbar.

- En el estudio de la tarea que se realiza en la máquina **tensiómetro manual** se observa que el trabajador realiza movimientos repetidos de flexo extensión de hombro/codo y aplicación de fuerza con las manos. En la aplicación del cuestionario, el 75% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en cuello, hombros y/o espalda dorsal, y un 50% molestias en manos y muñecas.

- La tarea de preparación de dipping exige manipulación manual de cargas, tarros de látex peso aproximado 13-19 kg.

- La tarea de preparación del antiadherente exige movimientos repetitivos de miembro superior al tener que batir manualmente el producto.

7.2.3 Entorno de trabajo y condiciones ambientales

Se encontraron problemas de espacio, dificultando la movilización y el transporte de material, situación que obliga al trabajador a adoptar posturas forzadas.

El suelo en la planta 2 se encuentra en malas condiciones siendo irregular con grietas y hendiduras que incrementan el riesgo de caídas y sobreesfuerzos musculares durante el transporte de material. Se observa falta de orden y limpieza, material empacado hacinado y restos de material en el piso.

La exposición a ruido es constante, factor generado por las diferentes máquinas de la planta, los niveles son perceptiblemente altos por lo que es exigencia la utilización de protección auditiva.

Se encuentra deficiencia en ventilación y sistemas de extracción, sensación térmica de calor en todos los puestos de trabajo que se aumenta en la época de verano, no se cuenta con medidas de temperatura y humedad relativa.

Objetivo 3. Establecer estrategias para la identificación, priorización e implementación de las acciones preventivas necesarias para el riesgo ergonómico con la participación de los diferentes actores de la empresa (directivos-técnicos y trabajadores).

7.3 SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MINIMIZAR Y/O ELIMINAR LA EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

Una vez hecho el diagnóstico y el análisis de las causas de los daños a la salud y las exposiciones a riesgos de origen ergonómico al interior del Grupo Ergo, se organizó la participación de los trabajadores en la propuesta de las intervenciones para la corrección de las condiciones de trabajo deficientes, mediante la creación de los círculos de prevención.

Se creó un círculo de prevención para cada puesto de trabajo, teniendo en cuenta a los trabajadores con mayor experiencia. Se desarrolló una única sesión por círculo, con una duración máxima de 1 hora, las reuniones se llevaron a cabo en la oficina del jefe de producción, en la cuales participaron los trabajadores elegidos, el jefe de producción como participante del Grupo Ergo, un supervisor técnico como moderador, una secretaria y el investigador principal como el experto en ergonomía.

En cada sesión se les informó a los trabajadores acerca de los objetivos de la reunión y se les presentó la ficha de análisis de causas por factor de riesgo y problemas por tarea desarrollada al interior del Grupo Ergo con el fin de determinar si los participantes estaban de acuerdo con la información consignada, indagando acerca de si había otra situación de riesgo que no se hubiera tenido en cuenta.

Una vez presentada la información, se les indicó a los participantes proponer las posibles medidas preventivas respondiendo a los siguientes interrogantes:

- Cuáles son las medidas preventivas que podrían ayudar a eliminar y/o controlar la situación de riesgo definida en cada tarea?
- Como se pueden mejorar la condiciones en las que se realiza cada tarea?

- Están de acuerdo con las medidas preventivas que surgieron al interior del Grupo Ergo?

Con la ayuda del investigador principal (experto en ergonomía), se establecieron las medidas preventivas más importantes priorizándolas de acuerdo a su capacidad para eliminar y/o reducir una o varias situaciones de riesgo, para lo cual se aplicó la siguiente escala de priorización (30):

Eficacia 1: La situación de riesgo se eliminaría (al 100%)

Eficacia 2: La situación de riesgo se reduciría casi en su totalidad (aproximadamente al 90%).

Eficacia 3: La situación de riesgo se reduciría considerablemente (aproximadamente al 75%).

Eficacia 4: La situación de riesgo se reduciría bastante (aproximadamente al 50%).

Eficacia 5: La situación de riesgo se reduciría poco (menos del 50%).

Toda la información de la sesión fue consignada y resumida en la ficha de propuestas de medidas preventivas del círculo de prevención para ser presentada al Grupo Ergo y definir junto con la coordinación de seguridad y salud en el trabajo la posibilidad de implementación.

Como resultado del proceso participativo, se acordaron 27 medidas para prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico, de las cuales 13 medidas lograron ser implementadas.

Tabla 10. Medidas preventivas

Puesto de trabajo	Situación de riesgo	Medida preventiva	Objetivo	Escala de priorización según eficacia	Ejecución
Mesa de lonas	Manejo de cargas: rollos de lona de hasta 400 kg	Diseño de un sistema para levantar, transportar y girar los rollos de lona. Compra de carreta manual para transportar rollos de lona	Minimizar el sobreesfuerzo físico en la manipulación y transporte de rollos de lona	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Pendiente ejecución
Mesa de lonas	Planos de trabajo con problemas de alcance	Diseñar una mesa adicional para la realización de empates	Minimizar la adopción de posturas forzadas por áreas de alcance inadecuadas	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Pendiente ejecución
Mesa de lonas	Desniveles en el piso que dificultan el trasporte de cargas	Adecuar piso de bodega de lonas para que no existan desniveles que dificulten el tránsito de las carretas manuales	Minimizar el sobreesfuerzo físico en el transporte de los rollos de lona con las carretas de mano	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Diseño e instalación de rampa metálica en la bodega de lonas 
Mesa de lonas	Herramienta manual con problemas de diseño	Modificar la herramienta identificada como inadecuada para el trabajo de empates	Prevenir posturas que causan tensión muscular, presión de contacto dañino y movimientos repetitivos	Eficacia 2: la situación de riesgo se reduciría casi en su totalidad Aproximadamente al 90%.	Pendiente ejecución
Mesa de lonas	Tensión no uniforme de la lona al paso por los rodillos en la mesa de lonas de la planta 3	Revisión de la norma de operaciones de la mesa de lonas de la planta 3 y ajustes de ingeniería	Minimizar el sobreesfuerzo físico en el proceso de revisión y corte de lonas	Eficacia 2: la situación de riesgo se reduciría casi en su totalidad Aproximadamente al 90%.	Pendiente ejecución

Puesto de trabajo	Situación de riesgo	Medida preventiva	Objetivo	Escala de priorización según eficacia	Ejecución
Empalmes	Herramienta manual con problemas de diseño	Modificar la herramienta identificada como inadecuada para el trabajo de empalmes	Prevenir posturas que causan tensión muscular, presión de contacto dañino y movimientos repetitivos	Eficacia 2: la situación de riesgo se reduciría casi en su totalidad Aproximadamente al 90%.	Pendiente ejecución
Molinos	Mezcla manual de caucho y compuestos químicos en los molinos 1 y 2	Garantizar la rotación de personal	Reducir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos de miembro superior, teniendo en cuenta que para estos puestos de trabajo en el momento no es posible definir controles desde la ingeniería	Eficacia 4: la situación de riesgo se reduciría bastante Aproximadamente al 50%.	Modificación programa de turnos
Prensas	Riesgo de caídas y movimientos repetitivos de miembro superior por aplicación de silicona desmoldante	Sustituir silicona desmoldante por desmoldante curable	Reducir riesgo de caídas por derrames de silicona – Disminuir número de aplicaciones lo que reduciría la exposición a movimientos repetitivos de miembro superior	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Se realizan pruebas que arrojan buenos resultados
Calandra Armadora Prensas Cortadoras	Manejo de cargas: ejes y rodillos peso > 25 kg	Estandarizar el procedimiento para el manejo de ejes y rodillos	Prevenir lesiones en las manos por atrapamientos al manipular los ejes teniendo en cuenta que no es posible disminuir su peso	Eficacia 4: la situación de riesgo se reduciría bastante Aproximadamente al 50%.	Capacitaciones de seguridad

Puesto de trabajo	Situación de riesgo	Medida preventiva	Objetivo	Escala de priorización según eficacia	Ejecución
Dipiadora	Riesgo de caída cuando se cambian los rodillos de la máquina para limpieza y cuando el trabajador abre y cierra el vapor de la máquina (contacto con superficies calientes)	Diseñar un sistema de anclaje en la parte superior de la máquina dipiadora y mejorar el diseño de las escaleras portátiles	Prevenir el riesgo de caída	Eficacia 1: La situación de riesgo se eliminaría (al 100%)	Instalación de un sistema de anclaje – mejora en el diseño de las escaleras portátiles 
Dipiadora	Carros de transporte para canecas de dipping (peso aproximado 100 kg) con problemas de diseño y capacidad	Diseñar carretilla de transporte para canecas de dipping	Disminuir el riesgo de lesiones de espalda por sobreesfuerzo al no contar con un medio de transporte adecuado	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Pendiente ejecución
Corte de caucho	Corte manual de bloques de caucho deformados que no entran en la máquina guillotina	Ampliar la apertura de la máquina guillotina para permitir que los bloques de caucho deformados entren fácilmente	Disminuir movimientos repetitivos de flexo - extensión de miembro superior con aplicación de fuerza al realizar el corte manual con cuchillo	Eficacia 2: la situación de riesgo se reduciría casi en su totalidad Aproximadamente al 90%.	Pendiente ejecución
Corte de caucho	Mal funcionamiento del estibador hidráulico	Garantizar el mantenimiento del estibador hidráulico con el que se movilizan los bloques de caucho	Evitar las flexiones repetidas de tronco para recoger los bloques de caucho y pasarlos a la mesa de corte	Eficacia 1: La situación de riesgo se eliminaría (al 100%)	Ejecutada

Puesto de trabajo	Situación de riesgo	Medida preventiva	Objetivo	Escala de priorización según eficacia	Ejecución
Bodega de mezclas	Piso irregular que dificulta la movilización de los carros de transporte	Modificar la superficie de la báscula de mezclas	Minimizar el sobreesfuerzo físico cuando los carros de transporte deben subirse a la báscula y se atascan por el piso corrugado	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Se pulió la superficie de la báscula para que quedara lisa 
Almacén de materias primas	Manejo de cargas: canecas de aceite y combustibles de 55 galones peso aproximado 200kg	Garantizar la existencia permanente de una ayuda mecánica para la movilización de las canecas de aceite y combustibles	Minimizar el sobreesfuerzo físico y riesgo de lesión en la movilización de las canecas de aceite y combustibles	Eficacia 4: la situación de riesgo se reduciría bastante Aproximadamente al 50%.	Compra de carreta para la movilización de las canecas
Pesaje de compuestos	Trabajo manual de pesaje de compuestos químicos	Garantizar la rotación de personal teniendo en cuenta que no es posible modificar el proceso	Reducir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos y posturas forzadas de miembro superior	Eficacia 4: la situación de riesgo se reduciría bastante Aproximadamente al 50%.	Pendiente modificación programa de turnos
Engomado	Aplicación manual de caucho líquido sobre lona cruda	Garantizar la rotación de personal teniendo en cuenta que no es posible modificar el proceso	Reducir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos de miembro superior	Eficacia 4: la situación de riesgo se reduciría bastante Aproximadamente al 50%.	Pendiente modificación programa de turnos
Laboratorio de calidad	Batido manual en la preparación del antiadherente	Habilitar agitadores eléctricos para la preparación del antiadherente	Eliminar el batido manual en la preparación del antiadherente que genera fatiga muscular por movimiento repetitivo en miembros superiores	Eficacia 1: La situación de riesgo se eliminaría al 100%	Implementación de agitador eléctrico 

Puesto de trabajo	Situación de riesgo	Medida preventiva	Objetivo	Escala de priorización según eficacia	Ejecución
Calandra Armadora Cortadoras Prensas Mesa de lonas y empalmes Almacén de producto terminado	Manejo de cargas	Definir la necesidad y tipo de ayudas mecánicas para el manejo de cargas	Diseñar y dotar ayudas mecánicas para disminuir el sobreesfuerzo físico en el manejo de cargas	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	En ejecución
Todos los puestos de trabajo en los que se utilizan carretas, carros y grúas manuales	Llantas de los carros, carretas y grúas mecánicas con restos de caucho que dificultan su movilización	Hacer la limpieza permanente de las llantas de carros, carretas y grúas manuales	Contribuir al buen funcionamiento de las ayudas mecánicas, evitando que las llantas se atasquen y en su uso se tenga que hacer sobreesfuerzo físico	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Ejecutada, queda a cargo de mantenimiento, producción informará cuando se requiera la limpieza
Todos los puestos de producción	Falta de orden y limpieza, mantenimiento inadecuado de las instalaciones – Espacio de trabajo reducido por el hacinamiento de material	Implementar programa de orden y aseo - Dar de baja a elementos y materiales que no se utilizan - Generar un espacio de almacenamiento transitorio	Liberar espacio para disminuir el hacinamiento en algunas áreas de trabajo - Mejorar los ambientes de trabajo	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Ejecutada, Se envía programa de orden y aseo con inspecciones a los puestos de trabajo
Planta 2	Suelo en malas condiciones siendo irregular con grietas y hendiduras	Hacer mejoras en el piso	Disminuir el riesgo de caídas y sobreesfuerzo físico durante el transporte de material	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Se realizaron mejoras en la bodega de mezclas y en la báscula. En otros puestos de trabajo queda pendiente definir cuando se ejecuta ya que se requiere parar la producción mínimo una semana

Puesto de trabajo	Situación de riesgo	Medida preventiva	Objetivo	Escala de priorización según eficacia	Ejecución
Planta 2	Manejo de cargas con polipasto manual	Instalar polipasto eléctrico	Eliminar movimiento repetitivo de miembro superior al accionar polipasto manual (cadena)	Eficacia 1: la situación de riesgo se eliminaría al 100%	Ejecutada 
Planta 2	Déficit de ventilación en la planta 2	Abrir puerta que permita mayor circulación de aire en la planta No 2	Mejorar la ventilación en la planta No 2	Eficacia 4: la situación de riesgo se reduciría bastante Aproximadamente al 50%.	Ejecutada 
Todos los puestos de producción	Postura de bipedestación prolongada	Se recomienda la dotación de sillas tipo "sentado de pie" las cuales son ajustables en altura y sin apoya brazos para facilitar la realización de cambios posturales (bípedo/sedente)	Minimizar fatiga muscular en miembros inferiores	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Pendiente ejecución
Todos los puestos de trabajo de producción	Fatiga física y mental por ausencia de pausas activas	Diseñar un programa de pausas activas que se ajuste a los procesos	Permitir la recuperación física y mental de los trabajadores durante la jornada laboral	Eficacia 3: la situación de riesgo se reduciría considerablemente Aproximadamente al 75%.	Pendiente ejecución

Fuente: Recolección de información propia - Ficha de propuesta de medidas preventivas del círculo de prevención. Popayán 2015.

8. DISCUSIÓN

La ergonomía participativa se considera como una estrategia para la mejora de las condiciones de trabajo a nivel ergonómico, aborda una de las categorías de riesgos laborales que mayor impacto tiene sobre la salud de los trabajadores en la mayoría de los países, tanto en términos de incidencia como, de prevalencia y discapacidad. Más importante aún es su principio básico que consiste en la capacitación de los trabajadores para que participen tanto en la identificación de los daños a la salud y las situaciones de riesgo ergonómico en el trabajo, como en la propuesta y evaluación de las medidas de corrección adecuadas a cada situación.

Los resultados obtenidos del trabajo realizado en la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la Ciudad de Popayán entran en discusión a partir de las dimensiones propuestas por Haines et al. 2002 (26) (29) que conforman la estructura de la ergonomía participativa y que fueron aplicadas dentro de la metodología de diseño participativo en el desarrollo del proyecto:

- Permanencia: Se propone a la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión, un programa de ergonomía participativa que debe ser permanente para lograr el éxito referido a controlar, manejar y prevenir el riesgo ergonómico considerado como la primera causa de morbilidad en la empresa. Se logró sensibilizar a la organización acerca de la importancia de intervenir las situaciones de riesgo que están generando daños a la salud en los trabajadores desde el punto de vista ergonómico mediante la estrategia participativa pero hace falta más apoyo por parte de las directivas en cuanto a la disposición para realizar cambios, disponibilidad de tiempo y recursos económicos lo que pone en riesgo la continuidad del proceso. Resultados similares encontraron Pehkonen y cols. 2008 (34), en su evaluación de una intervención de ergonomía participativa en 59 cocinas municipales, muestran que como factores que dificultaron la implementación, se mencionan la falta de tiempo, la motivación y

la insuficiencia de recursos financieros, además los trabajadores expresaron su deseo de un mayor apoyo de la dirección, el personal técnico y ergónomos. En un programa de ergonomía participativa implementado en una fábrica de piezas de automóviles (37), se señaló como una posible dificultad para la obtención de resultados favorables, al alcance limitado de la intervención debido al corto periodo de implementación del programa.

La permanencia del programa de ergonomía participativa también dependerá de la practicidad de su aplicación, la revisión realizada por Van Eerd et al. (2008) (35) demuestra que en la gran mayoría de las ocasiones, los programas de ergonomía participativa en las empresas tienen un marcado carácter práctico, buscando soluciones concretas a problemas ergonómicos. El programa presentado a la empresa es un diseño sencillo que busca crear “un saber hacer en prevención”, mediante la formación y la experiencia, los miembros del Grupo Ergo adquirieron destrezas que les permitieron analizar y resolver situaciones de riesgo ergonómico logrando la implementación de 13 medidas preventivas. Este conocimiento y las habilidades participativas en las que se ven inmersos son fundamentales para promover la continuidad del programa y la integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa.

- **Implicación:** Rivilis y cols (2006) (33), señalan que la participación racional de los trabajadores en todo el proceso es un factor clave para el éxito de este tipo de programas. Pehkonen y cols (2008) (34) señalan que el proceso mejoró la sensibilidad y conocimiento de los trabajadores en relación con el riesgo ergonómico, aumentando su capacidad para controlar los problemas. Un estudio de diseño e implementación de un programa de prevención basado en ergonomía participativa para minimizar los efectos de la carga física en trabajadores de una empresa ferretera logró evidenciar como los trabajadores pueden involucrarse en el proceso de conocimiento y transformación de su realidad laboral y poder proporcionar información de interés a partir de su propio conocimiento (40). En contraste con lo anterior, el proceso participativo en la empresa se desarrolló de forma directa con los trabajadores capacitándolos en

el tema de ergonomía y permitiéndoles aportar soluciones y puntos de vista a las problemáticas planteadas, se crearon círculos de prevención por puesto de trabajo en los que se incluyeron a los trabajadores con mayor experiencia con el fin de confirmar que los factores de riesgo prioritarios y las causas identificadas por el Grupo Ergo coinciden con la opinión de los trabajadores, y de obtener una propuesta consensuada de medidas preventivas.

La implicación hace referencia también a las directivas de la empresa, a su compromiso y voluntariedad de participar en la prevención de los riesgos ergonómicos evidenciando el fuerte apoyo y la asignación de recursos humanos, técnicos y económicos, garantizando así la continuidad del programa. García et al. (2012) (45) describe una intervención de ergonomía participativa iniciada en abril de 2010 en una empresa del sector químico de la Comunidad Valenciana, de la cual se concluye que un compromiso firme en prevención por parte de la empresa es condición necesaria para poder llevar a cabo este tipo de programas. Para iniciar el proceso participativo en la empresa se hizo un contacto inicial con sus directivas, a quienes se les expuso la situación real de la empresa con respecto al factor de riesgo ergonómico como generador de accidentes y enfermedades de origen laboral, logrando su aceptación para la implementación de la estrategia, pero hace falta mayor compromiso en cuanto a la disposición de realizar cambios desde la ingeniería por la inversión económica que se requiere.

- Nivel de influencia: Según las características y complejidad de la empresa el ámbito de la intervención se puede centrar inicialmente en uno o varios puestos de trabajo, en una sección o departamento, o bien plantearse como estrategia del conjunto en la empresa (30). Se decide iniciar el proceso participativo en el área de producción de la empresa ya que cuenta con puestos de trabajo en los que se realizan tareas con exigencias físicas importantes, encontrándose un alto índice de accidentalidad por sobreesfuerzos y de enfermedades generadas por la exposición al factor de riesgo ergonómico que ya han sido calificadas como de origen laboral.

- **Toma de decisión:** Las medidas preventivas propuestas al interior de los círculos de prevención y analizadas por el Grupo Ergo, fueron implementadas y ordenadas para su ejecución desde la coordinación de seguridad y salud en el trabajo con el aval del grupo directivo. La dirección se reserva el derecho de llevarlas o no a cabo, decisión que depende en gran parte de la inversión de recursos económicos ya que en la mayor parte de puestos de trabajo se requieren cambios desde la ingeniería para la eliminación del riesgo. Se buscó sensibilizar a los directivos respecto a que las pérdidas económicas por gastos de compensación, días de trabajo perdidos por incapacidad, absentismo laboral y baja productividad laboral, pueden llegar a ser mayores a los recursos que se invierten en la mejora de las condiciones de trabajo. Una evaluación sistemática de la calidad, cantidad y consistencia de la evidencia de la efectividad de los programas de ergonomía participativa para mejorar los resultados en salud de los trabajadores concluye que la ergonomía participativa es una estrategia efectiva para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, las lesiones y las reclamaciones de compensación por esta causa por parte de los trabajadores, así como los días de trabajo perdidos y el absentismo laboral (39).

- **Participantes del grupo de trabajo:** El elemento central y común que comparten las experiencias en ergonomía participativa es la constitución de un grupo de trabajo en el seno de la empresa, integrado por distintos actores, denominado Grupo Ergo, es un comité de trabajo que reúne en el seno de la empresa a personas con distintas competencias y diferentes puntos de vista sobre el trabajo. Este grupo debe estar conformado por: representantes de la dirección con poder de decisión y representantes legales de los trabajadores, además, se cubrirán otros perfiles: técnico en prevención de riesgos laborales (conocimientos técnicos en ergonomía), tutor del método (conocedor de la metodología) y trabajadores del puesto de trabajo a analizar (conocedores de las condiciones de trabajo) (30). En la empresa se acordó trabajar el Grupo Ergo al interior del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo COPASST, en el que participan representantes de los directivos, representantes de los trabajadores y la Coordinación de Seguridad y Salud en el Trabajo; el

investigador principal participó como conocedor de la metodología participativa asesorando, guiando el proceso y capacitando al grupo en fundamentos de ergonomía, ergonomía participativa, carga física de trabajo, trastornos musculoesqueléticos y prevención del factor de riesgo ergonómico.

- **Requerimiento de participación:** La ergonomía participativa parte del convencimiento de que las personas que laboran en el puesto de trabajo a analizar son quienes mejor lo conocen. Poseen la información y la experiencia necesaria para abordar las situaciones de riesgo ergonómico desde la perspectiva de la actividad real en el trabajo. Es por ello que su participación en las diferentes fases del proceso se considera esencial. Cuanto más amplia y generalizada sea dicha participación más oportunidades de éxito tendrá la experiencia participativa (30). La participación de los trabajadores se dio de forma directa en dos momentos: la cumplimentación del cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico, y en la evaluación de la eficacia de las medidas preventivas implementadas. La participación delegada a través de representantes legales se dio por parte de los trabajadores miembros del Grupo Ergo y la participación delegada a través de uno o varios trabajadores del puesto de trabajo se dio en la identificación de causas de exposición a factores de riesgos ergonómicos en la búsqueda de información adicional y en la elaboración de la propuesta de medidas preventivas en los círculos de prevención, asegurando en todo momento su voluntariedad.

- **Tipo de intervención (foco):** El análisis y resolución de situaciones de riesgo ergonómico tendrá en cuenta el conjunto de condiciones de trabajo del puesto, ya sean derivadas de la organización y procesos de trabajo, equipos y herramientas, o de cualquier otro factor de riesgo ambiental o del entorno de trabajo (30). En un estudio cuyo objetivo fue controlar los riesgos disergonómicos en cajas de una tienda de una gran empresa del sector del retail usando ergonomía participativa, se encontró sobrecarga postural, trabajo repetitivo, manejo manual de cargas, carga mental, discomfort ambiental, variabilidad en los horarios, jornadas prolongadas, ausencia de pausas, entre otros trastornos.

En la intervención los principales cambios implementados fueron el rediseño de la estación de caja, la renovación de sillas y teclados e implementación de un sistema de rotación, así como la realización de pausas con ejercicios compensatorios (41). En contraste con la experiencia participativa llevada a cabo en la empresa objeto del presente estudio, se encontraron posturas forzadas de trabajo, movimientos repetitivos de miembro superior, manipulación manual de cargas, subcarga mental de trabajo, discomfort ambiental, entre otras situaciones de exposición; estableciéndose como focos de intervención equipos, herramientas de trabajo, aspectos relacionados con la organización del trabajo y aspectos del ambiente físico de trabajo.

- Alcance del programa y funciones del grupo de trabajo: El grupo de trabajo participa directamente en la planificación y el desarrollo del procedimiento, identificando y analizando las causas de exposición a los factores de riesgo prioritarios, buscando el consenso de medidas preventivas y llevando a cabo su seguimiento (30). En una cadena de supermercados líder en el Reino Unido que emplea a 70.000 operadores de caja. La empresa decidió diseñar un nuevo equipamiento para las cajas desde un enfoque de ergonomía participativa. La clave del éxito de esta experiencia fue la gran cantidad de problemas que se identificaron en la primera fase del proyecto: hasta 50 puntos de discomfort tanto para los consumidores como para los trabajadores fueron señalados por el primer grupo de discusión. Con esta riqueza de información fue fácil identificar los problemas y buscar soluciones que fueron ensayadas primero en maquetas y luego testeadas en situaciones de trabajo reales (42).

En la presente investigación, una vez obtenidos los resultados del cuestionario de daños a la salud y exposición a riesgo ergonómico, el Grupo Ergo prosiguió a realizar el análisis de causas complementando la información con la entrevista de causas aplicada a los trabajadores, posteriormente se buscaron las posibles soluciones al interior de los círculos de prevención las cuales fueron discutidas por el Grupo Ergo, una vez hecho el consenso se acordaron 27 medidas preventivas, de las cuales 13 lograron ser ejecutadas.

- **Papel del ergónomo:** Uno de los perfiles a cubrir en la composición del grupo de trabajo es el del ergónomo q actúa como experto y debe estar disponible para consulta durante el proceso participativo. Autores como Marie St-Vincent, Georges Toulouse o Marie Bellemare han descrito en diferentes ocasiones una experiencia, particularmente interesante, compuesta por un buen número de intervenciones para la prevención de riesgos de trastornos osteomusculares en empresas de la provincia canadiense de Quebec. Para la identificación de los factores de riesgo se buscó una comprensión global de la actividad del trabajo dando especial importancia a la identificación de los determinantes de los factores de riesgo, sobre los que es necesario actuar para solucionar los problemas. Finalmente se desarrolló un procedimiento de acompañamiento por parte del ergónomo para la formación continua, en la que los actores van adquiriendo competencias en ergonomía al tiempo que varían sus percepciones del trabajo (42).

En este caso, el investigador principal fue el encargado de asumir ese rol, encargándose de iniciar y conducir el proceso actuando como un miembro más del equipo, dando las capacitaciones y asesorías en el tema de ergonomía a los directivos, al Grupo Ergo y a los trabajadores.

9. CONCLUSIONES

- Se confirma la multiplicidad de factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la Ciudad de Popayán, los cuales interfieren de forma negativa en sus condiciones de salud, y que su prevención y control debe involucrar a la organización en conjunto, requiriendo en compromiso tanto de los directivos como de sus trabajadores.
- El carácter permanente de la estrategia participativa condiciona la obtención de resultados favorables en la prevención del factor de riesgo ergonómico, para lo cual se hace necesario un compromiso firme por parte de las directivas de la empresa en cuanto a la disposición de cambio, disponibilidad de tiempo y recursos económicos.
- La estrategia participativa involucra a los trabajadores en la toma de decisiones logrando que comprendan mejor el origen de los riesgos a los que están expuestos, a la vez que hace que los directivos comprendan mejor los motivos de falta de bienestar en los trabajadores, creándose un saber hacer en prevención dentro de la empresa.
- Los trabajadores son las personas que mejor conocen los puestos de trabajo en los que laboran, poseen toda la información y la experiencia necesaria para solucionar las situaciones de riesgo desde una perspectiva real del trabajo. Su participación en las diferentes fases del proceso se considera esencial, siendo un factor clave para el éxito de la experiencia participativa.
- La participación en el Grupo Ergo de miembros de la empresa con poder de decisión puede facilitar en gran medida la implementación de las intervenciones preventivas propuestas.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener en cuenta otras metodologías o instrumentos para la evaluación de la carga física en el trabajo.
- Para que el programa de ergonomía sea sostenible dentro de la empresa, se requiere que la coordinación de seguridad y salud en el trabajo mantenga el interés tanto de trabajadores como de los directivos en la prevención de los factores de riesgo, garantizando la continuidad de las reuniones y buscando un especialista en ergonomía que brinde asesoría continua.
- Se recomienda a la empresa realizar la evaluación de las medidas preventivas que lograron ser ejecutadas con el fin de comprobar que realmente cumplieron su objetivo y que no introdujeron nuevas situaciones de riesgo.
- Es conveniente hacer una valoración sobre el costo beneficio de la experiencia desarrollada con el fin de determinar la continuidad del programa.
- El Grupo Ergo debe participar en el diseño, rediseño o adquisición de nuevos equipos de trabajo, configuración de puestos o procesos de trabajo, con el fin de no introducir más factores de riesgo que afecten la salud de los trabajadores.
- Extender la estrategia participativa a todas las áreas de trabajo de la empresa.

BIBLIOGRAFIA

1. ***Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT). Ministerio de Salud. Departamento de Salud Ocupacional.***
2. ***M. De la Rocha Rubí. P. Sanchés Laso. Guía Prevención de Riesgos Laborales y la Ley de Jurisdicción Social. Unión General de Trabajadores UGT. España 2013.***
3. ***Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo – Introducción a los TME de origen laboral. <http://osha.europa.eu>.***
4. ***A. Hernández Rodríguez; J. Pulido Jiménez; V. Gallardo García. Aproximación a las causas ergonómicas de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Junta de Andalucía. Consejería de Empleo. Sevilla 2010.***
5. ***Y. A. Caraballo Arias. Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. Temas de Epidemiología y Salud Pública. Tomo II. 1º ed., Venezuela: EBUC; 2013. p. 745–764.***
6. ***La prevención de las enfermedades profesionales. Organización Internacional del Trabajo OIT. Primera Edición 2013.***
7. ***A. de Vicente; C. Díaz; M. Zimmermann; L. Galiana. El TME en el ámbito laboral en cifras. Departamento de Información e Investigación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. MEYSS 2012.***
8. ***J. Eransus Izquierdo, M. Díez de Ulturrún Sagala, A. Garasa Jiménez. Los trastornos músculo-esqueléticos. Una prioridad en la acción preventiva en la C.A. De Navarra. La Mutua (Madrid), ISSN 1699-6704, Nº. 17, 2007 , págs. 83-90.***
9. ***Primera Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras de Chile. ENETS 2009-2010.***
10. ***Encuesta Nacional sobre Condiciones de Trabajo, Salud y Seguridad Ocupacional. Guatemala 2007. .***

11. *Primera Encuesta Nacional a Trabajadores sobre Empleo, Trabajo, Condiciones y Medio Ambiente Laboral. Argentina 2009. .*
12. *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (GATI- DME). Ministerio de la Protección Social. Colombia 2007.*
13. *I Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales. Ministerio de la Protección Social. Colombia 2007.*
14. *II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Sistema General de Riesgos Laborales. Ministerio del Trabajo. Colombia 2013.*
15. *C. L Ardila Jaimes; R. M Rodriguez. Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia. Medicina y Seguridad del trabajo. [online]. 2013, vol.59, n.230, pp. 102-111.*
16. *Ergonomía en las empresas colombianas. hasp.axesnet.com/.../Políticas%20de%20ergonomía%20empresarial.doc .*
17. *M. S . Genís Doménech. Protocolo para un programa de ergonomía participativa en centros de trabajo. Revista de Investigación 3 Ciencias. Edición N° 1. Abril 2012.*
18. *Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo – Prevención de los TME de origen laboral. <http://osha.europa.eu>.*
19. *Manual de TME. Comisiones Obreras de Castilla y León. 2da Edición 2010.*
20. *Factores de riesgo relacionados con los TME. Universidad Politécnica de Valencia. www.ergonautas.upv.es.*
21. *L. R Dueñas Salmán; E. J García López. El estudio de la cultura de participación, aproximación a la demarcación del concepto. Revista Razón y Palabra. Número 80 Agosto- Octubre 2012. www.razonypalabra.org.mx.*
22. *P BOIX; L VOGEL. Participación de los trabajadores. En: Salud laboral; conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. Barcelona : Masson. (1997); p. 165-178 .*

23. O. Jr BROWN. *Macroergonomic Methods : Participation*. En: *Macroergonomics : Theory, Methods, and Applications*. New Jersey, 2002. p. 25.
24. A. NEAL. M GRIFFIN. *Safety climate and safety at work*. En: *The psychology of workplace safety*. Washington DC : American Psychological Association, 2004. p.16.
25. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. *La participación de los trabajadores en el ámbito de la salud y la seguridad*. https://osha.europa.eu/es/topics/worker-participation/index_htm.
26. W. G Barón Santoyo. *La ergonomía participativa y su implicación en la concepción de la seguridad industrial*. www.bdigital.unal.edu.co/2452/1/539311.2010.pdf.
27. IEA Council, 2000. *Internacional Ergonomics Association (What is Ergonomics)*. http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html.
28. H. M Heines. J. R Wilson. *Development of a framework for participatory ergonomics 1998* - workboostwales.net.
29. H. HAINES. Vink y J.R WILSON. *Validating a framework for participatory ergonomics (the PEF)*. En: *Ergonomics*. Vol. 45, No. 4 (2002); p. 309 -327.
30. R. Gadea; M. J. Sevilla; A. M. García. *ERGOPAR. Un procedimiento de Ergonomía Participativa para la prevención de TME de origen laboral*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). España 2011.
31. W. KARWOWSKI y W. S MARRAS. *Occupational Ergonomics. Design and Management of Work Systems*. Boca Raton: CRC Press, 2003. p. 2-3.
32. M. León. *Ergonomía Participativa en Cajeras de Una Gran Tienda*. Ciencia y Trabajo 2013.
33. I Rivilis, D. C Cole, M. B Frazee, M. S Kerr, R. P Wells, S Ibrahim. *Evaluation of a participatory ergonomic intervention aimed at improving musculoskeletal health*. *American Journal of Industrial Medicine*. Volume 49, Issue 10, pages 801–810, October 2006. .

34. *I Pehkonen, E.P Takala, R Ketola, E Viikari-Juntura, P Leino-Arjas, L Hopsu, T Virtanen, E Haukka, M Holtari-Leino, E Nykyri, H Riihimäki. Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work. Applied Ergonomics. Vol 40. Jan 2009.*
35. *D Van Eerd, D Cole, E Irvin E, Q Mahood, K Keown. Process and implementation of participatory ergonomics interventions: A systematic review Toronto: Institute for Work & Health 2008.*
36. *H. F Van der Molen, J. K Sluiter JK, C. T Hulshof, P Vink, C van Duivenbooden, R Holman, M. H Frings-Dresen. Implementation of participatory ergonomics intervention in construction companies. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. 2005.*
37. *A.C Laing, M.B Frazer, D.C Cole, M.S Kerr, R.P Wells, R.W Norman. Study of the effectiveness of a participatory ergonomics intervention in reducing worker pain severity through physical exposure pathways. Ergonomics. 2005.*
38. *M Driessen. Participatory ergonomics to prevent low back pain and neck pain at the workplace. 2011. .*
39. *I Rivilis, D Van Eerd, K Cullen K, D.C Cole, E Irvin, J Tyson, Q Mahood. Effectiveness of participatory ergonomic interventions on health outcomes: a systematic review. Applied Ergonomics 2008. .*
40. *G Blanco, R Castroman, L Chacón, P Hernández, P Ferrer. Programa de prevención basado en la ergonomía participativa para minimizar los efectos de la carga física en trabajadores de una empresa ferretera.TOG (A Coruña) 2014.*
41. *Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (México). Los carniceros deciden qué se ponen. ISTAS [en línea]. Abr. 2008; (40). Disponible en: <http://www.istas.net/pe/articulo.asp?num=40&pag=14>.*
42. *M. Brandt, P Madeleine, J Zielinski Nguyen Ajslev, M.D. Jakobsen, A. Samani, E. Sundstrup, P. Kines, L.L. Andersen. Participatory intervention with objectively measured physical risk factors for musculoskeletal disorders in the construction industry: study protocol for a cluster randomized controlled trial. Brandt et al. BMC Musculoskeletal Disorders (2015) 16:302.*

43. M. J. Sevilla. *Experiencias de ergonomía participativa: Aplicación del método ERGOPAR en empresas de la comunidad valenciana*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) 2011.
44. A.M García, M. J Sevilla, R Gadea, C Casañ. *Intervención de ergonomía participativa en una empresa del sector químico*. Gaceta Sanitaria, Volume 26, Issue 4, Pages 383-386. 2012.
45. J . DOURSTON, F. MIRANDA. *Experiencias y Metodología de la Investigación Participativa*. División de Desarrollo Social. Naciones Unidas Chile 2002.
46. B.B. Kawulich. *La observación participante como método de recolección de datos*. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, Vol 6, No 2 (2005).
47. Mella O. *Grupos Focales. Técnica de Investigación Cualitativa*. Chile 2000.

ANEXOS

ANEXO 1

	DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA PARA LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN
---	--

CUESTIONARIO DE DAÑOS A LA SALUD Y EXPOSICIÓN A RIESGO ERGONÓMICO

Este cuestionario pretende identificar síntomas y factores de riesgo ergonómicos existentes en los puestos de trabajo seleccionados para su análisis. El cuestionario es anónimo y voluntario y el tratamiento de los datos será confidencial.

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

Fecha de cumplimentación: ____ (día) / ____ (mes) / ____ (año)

DATOS PERSONALES Y LABORALES

1. Eres:

Hombre ☐ Mujer ☐

2. ¿Qué edad tienes? ____ (años)

3. Tu horario de trabajo es:

Turno fijo de mañana ☐

Turno fijo de tarde ☐

Turno fijo de noche ☐

Turno rotativo ☐

Jornada partida (mañana y tarde) ☐

Horario irregular []

4. Tu contrato es:

Contrato a término fijo []

Contrato a término indefinido []

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

MESA DE LONAS Y EMPALMES []

MOLINOS Y BAMBURY []

PRENSAS []

CALANDRA []

CORTADORAS []

ARMADORA []

DIPIADORA []

CORTE DE CAUCHO []

PESAJE DE COMPUESTOS []

ENGOMADO []

TALLER MANTENIMIENTO []

BODEGA DE MEZCLAS []

ALMACEN MATERIAS PRIMAS []

ALMACEN PRODUCTO TERMINADO []

LABORATORIO []

Cuánto tiempo llevas trabajando en este puesto?

Menos de 1 año []

Entre 1 y 5 años []

Más de 5 años []

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

4 horas o menos []

Más de 4 horas []

DAÑOS A LA SALUD DERIVADOS DEL TRABAJO

6. Para cada zona corporal indica si tienes MOLESTIA O DOLOR, su FRECUENCIA, si te ha IMPEDIDO REALIZAR TU TRABAJO ACTUAL y si esa molestia o dolor se han producido COMO CONSECUENCIA DE LAS TAREAS QUE REALIZAS EN EL PUESTO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5).

	¿Tienes molestia o dolor en esta zona?		¿Con qué frecuencia?		¿Te ha impedido alguna vez realizar tu TRABAJO ACTUAL?	¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?
	Molestia	Dolor	A veces	Muchas veces	SÍ	SÍ
 Cuello, hombros y/o espalda dorsal	☐	☐	☐	☐	☐	☐
 Espalda umbar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
 Codos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
 Manos y/o muñecas	☐	☐	☐	☐	☐	☐
 Piernas	☐	☐	☐	☐	☐	☐
 Rodillas	☐	☐	☐	☐	☐	☐
 Pies	☐	☐	☐	☐	☐	☐

POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL TRABAJO

Contesta a cada pregunta SIEMPRE EN RELACIÓN CON UNA JORNADA HABITUAL EN EL PUESTO DE TRABAJO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5).

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

	Nunca/Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc.)	☐	☐	☐	☐
De pie sin andar apenas	☐	☐	☐	☐
Caminando	☐	☐	☐	☐
Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc.)	☐	☐	☐	☐
De rodillas/en cuclillas	☐	☐	☐	☐
Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	☐	☐	☐	☐

8. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de CUELLO/CABEZA?

		Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?	
						La repito	La mantengo fija
	Inclinar el cuello/cabeza hacia delante	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Girar el cuello/cabeza	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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

9. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de ESPALDA/TRONCO?

		Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?	
						La repito	La mantengo fija
	Inclinar la espalda/tronco hacia delante	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Inclinar la espalda/tronco hacia atrás	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Girar la espalda/tronco	☐	☐	☐	☐	☐	☐

10. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de HOMBROS, MUÑECAS Y TOBILLOS/PIES?

		Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?	
						La repito	La mantengo fija
	Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Ejerciendo presión con uno de los pies	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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

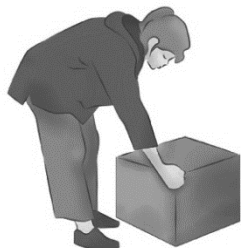
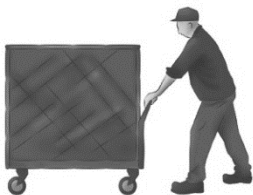
	Nunca/Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza	☐	☐	☐	☐
 Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos	☐	☐	☐	☐
 Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador,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

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

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

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

Responde en relación a cada una de las tres acciones.

COGER Y/O DEJAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG 	¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción? Los PESOS que con mayor frecuencia coges y/o dejas son de: ☐ Nunca/Menos de 30 minutos ☐ Entre 3 y 5 kg ☐ Entre 30 minutos y 2 horas ☐ Entre 5 y 15 kg ☐ Entre 2 y 4 horas ☐ Entre 15 y 25 kg ☐ Más de 4 horas ☐ Más de 25 kg Señala si habitualmente: ☐ Coges y/o dejas la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona) ☐ Coges y/o dejas la carga por debajo de tus rodillas ☐ Coges y/o dejas la carga por encima de tus hombros ☐ Mantienes los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en tu cuerpo ☐ Manipulas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa) ☐ Tienes que coger y/o dejar la carga cada pocos segundos
TRANSPORTAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG 	¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción? Los PESOS que con mayor frecuencia transportas son de: ☐ Nunca/Menos de 30 minutos ☐ Entre 3 y 5 kg ☐ Entre 30 minutos y 2 horas ☐ Entre 5 y 15 kg ☐ Entre 2 y 4 horas ☐ Entre 15 y 25 kg ☐ Más de 4 horas ☐ Más de 25 kg Señala si habitualmente: ☐ Transportas la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona) ☐ Transportas la carga con los brazos extendidos sin apoyar la carga en tu cuerpo y sin doblar los codos ☐ Transportas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa) ☐ Caminas más de 10 metros transportando la carga ☐ Tienes que transportar la carga cada pocos segundos
EMPUJAR Y/O ARRASTRAR MANUALMENTE o utilizando algún equipo (carretilla, transpaleta, carro...) objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG 	¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción? ☐ Nunca/Menos de 30 minutos ☐ Entre 30 minutos y 2 horas ☐ Entre 2 y 4 horas ☐ Más de 4 horas Señala si habitualmente: ☐ Tienes que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre ☐ Tienes que hacer mucha fuerza para desplazar la carga ☐ La zona donde tienes que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc.) ☐ Tienes que caminar más de 10 m empujando y/o arrastrando la carga ☐ Tienes que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos

14. En general, ¿cómo valorarías las EXIGENCIAS FÍSICAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5)?

Muy bajas []

Bajas []

Moderadas []

Altas []

Muy altas []

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

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

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

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

ANEXO 2

 Universidad del Valle	DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA PARA LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN
---	---

PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN

CATEGORIA	ASPECTO A EVALUAR
1. PROCESO DE TRABAJO Y ORGANIZACIÓN DE TRABAJO	– Tiempo escaso o demasiado ajustado para la realización de la tarea/acción – Inadecuada distribución de tareas y funciones – Ritmo de trabajo elevado – Autonomía insuficiente que impide la autorregulación – Tareas muy repetitivas – Tareas excesivamente variadas – Interrupciones frecuentes – Normas o instrucciones de trabajo inadecuadas – Uso de equipos de protección individual incómodos o que dificultan la tarea – Falta o escasez de pausas de descanso – Problemas de comunicación entre departamentos o trabajadores dependientes – Trabajo en equipo mal coordinado (los compañeros no están cuando se necesitan, diferencias físicas que descompensan el nivel de esfuerzo, problemas de sincronización, ritmos diferentes) – Malas relaciones entre trabajadores/superiores, y/o entre trabajadores – Falta de formación/información específica para el desarrollo de la tarea
2. MÁQUINAS Y MOBILIARIO	– Espacio para máquinas y mobiliarios insuficiente – Altura del plano de trabajo inadecuada – Distancias de alcance (para coger herramientas, materiales, etc.) inadecuadas – Distancia visual inadecuada (muy próxima, muy alejada)

	– Superficies de apoyo inadecuadas (sin apoyo para un pie, brazos, manos...) – Obstáculos que impiden visión – Ubicación inadecuada de los controles del equipo (mandos, órganos de accionamiento, etc.) – Diseño inadecuado de los controles del equipo – Funcionamiento inadecuado de los controles del equipo – Problemas de disponibilidad para el uso de equipos – Vibraciones, ruido o temperatura radiante producidos por los equipos – Mantenimiento y ajustes de los equipos inadecuados
3. HERRAMIENTAS (MANUALES Y A MOTOR) Y ÚTILES DE TRABAJO	– Ubicación inadecuada de las herramientas (distancia, desorden, etc.) – Número insuficiente de herramientas – Vibraciones, ruido o temperatura radiante producidos por las herramientas. – Herramientas mal diseñadas ergonómicamente (agarre, peso, tamaño, etc.) – Herramientas inadecuadas para el tipo de tarea – Transporte de herramientas inadecuado – Mantenimiento y renovación de las herramientas inadecuados
4. MATERIALES Y PRODUCTOS	– Falta o escasez de medios mecánicos para suministro, transporte, etc. – Características del embalaje, material o producto inadecuadas (resbaladizo, sucio, filoso, pesado, agarre, volumen, inestabilidad del contenido, etc.) – Ubicación inadecuada de los materiales (distancia, desorden, etc.)
5. ENTORNO DE TRABAJO Y CONDICIONES AMBIENTALES	– Espacio de trabajo insuficiente – Suelo de características inadecuadas (dureza, irregularidades, pendientes, etc.) – Existencia de rampas, desniveles, escaleras – Obstáculos que impiden visión – Falta de orden y limpieza – Mantenimiento inadecuado de las instalaciones – Ruido ambiental – Exposición a frío, calor, humedad, corrientes – Iluminación inadecuada

ANEXO 3

	DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA PARA LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN
---	--

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Puesto de trabajo: _____

FECHA:	HORA:	OBSERVADOR:	
CATEGORIA	ASPECTO A EVALUAR	ASPECTO ENCONTRADO	
1. PROCESO DE TRABAJO Y ORGANIZACIÓN DE TRABAJO	– Tiempo escaso o demasiado ajustado para la realización de la tarea/acción – Inadecuada distribución de tareas y funciones – Ritmo de trabajo elevado – Autonomía insuficiente que impide la autorregulación – Tareas muy repetitivas – Tareas excesivamente variadas – Interrupciones frecuentes – Normas o instrucciones de trabajo inadecuadas – Uso de equipos de protección individual incómodos o que dificultan la tarea – Falta o escasez de pausas de descanso – Problemas de comunicación entre departamentos o trabajadores dependientes – Trabajo en equipo mal coordinado (los compañeros no están cuando se necesitan, diferencias físicas que descompensan el nivel de esfuerzo, problemas de sincronización, ritmos diferentes)		

	– Malas relaciones entre trabajadores/superiores, y/o entre trabajadores – Falta de formación/información específica para el desarrollo de la tarea	
2. MÁQUINAS Y MOBILIARIO	– Espacio para máquinas y mobiliarios insuficiente – Altura del plano de trabajo inadecuada – Distancias de alcance (para coger herramientas, materiales, etc.) inadecuadas – Distancia visual inadecuada (muy próxima, muy alejada) – Superficies de apoyo inadecuadas (sin apoyo para un pie, brazos, manos...) – Obstáculos que impiden visión – Ubicación inadecuada de los controles del equipo (mandos, órganos de accionamiento, etc.) – Diseño inadecuado de los controles del equipo – Funcionamiento inadecuado de los controles del equipo – Problemas de disponibilidad para el uso de equipos – Vibraciones, ruido o temperatura radiante producidos por los equipos – Mantenimiento y ajustes de los equipos inadecuados	
3. HERRAMIENTAS (MANUALES Y A MOTOR) Y ÚTILES DE TRABAJO	– Ubicación inadecuada de las herramientas (distancia, desorden, etc.) – Número insuficiente de herramientas – Vibraciones, ruido o temperatura radiante producidos por las herramientas. – Herramientas mal diseñadas ergonómicamente (agarre, peso, tamaño, etc.) – Herramientas inadecuadas para el tipo de tarea – Transporte de herramientas inadecuado – Mantenimiento y renovación de las herramientas inadecuados	
4. MATERIALES Y PRODUCTOS	– Falta o escasez de medios mecánicos para suministro, transporte, etc. – Características del embalaje, material o producto inadecuadas (resbaladizo, sucio, filoso, pesado,	

	agarre, volumen, inestabilidad del contenido, etc.) – Ubicación inadecuada de los materiales (distancia, desorden, etc.)	
5. ENTORNO DE TRABAJO Y CONDICIONES AMBIENTALES	– Espacio de trabajo insuficiente – Suelo de características inadecuadas (dureza, irregularidades, pendientes, etc.) – Existencia de rampas, desniveles, escaleras – Obstáculos que impiden visión – Falta de orden y limpieza – Mantenimiento inadecuado de las instalaciones – Ruido ambiental – Exposición a frío, calor, humedad, corrientes – Iluminación inadecuada	

ANEXO 4

	DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA PARA LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN
---	--

FICHA PARA ANÁLISIS DE CAUSAS POR FACTOR DE RIESGO Y PROBLEMAS POR TAREA

Ficha identificación de causas por factor de riesgo			
Puesto/colectivo:		Periodo de análisis:	
FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO PRIORITARIOS	¿Con qué TAREA/S O ACCIONES se asocia?	¿Por qué MOTIVO O CAUSA se realizan así las tarea/s o acciones asociadas al factor de riesgo?	¿Cómo se podría EVITAR o DISMINUIR el riesgo ergonómico?

Fuente: Manual del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014

Ficha identificación de causas por tarea		
Puesto/colectivo:		Fecha de elaboración:
TAREA	SITUACIONES DE RIESGO (FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO Y CAUSAS/MOTIVOS)	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS POR EL GRUPO ERGO
(Denominación de la tarea)	Factor de riesgo Causas de exposición	
	Factor de riesgo Causas de exposición	
	Factor de riesgo Causas de exposición	
	Factor de riesgo Causas de exposición	
(Denominación de la tarea)	Factor de riesgo Causas de exposición	
	Factor de riesgo Causas de exposición	
	Factor de riesgo Causas de exposición	
	Factor de riesgo Causas de exposición	

Fuente: Manual del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014

ANEXO 5

 Universidad del Valle	DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA PARA LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN
---	---

FICHA PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DEL CÍRCULO DE PREVENCIÓN

Ficha de propuesta de medidas preventivas del círculo de prevención			
Puesto de trabajo:			
TAREA	SITUACIONES DE RIESGO (FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO Y CAUSAS/MOTIVOS)	MEDIDAS PREVENTIVAS CONSENSUADAS EN EL CÍRCULO DE PREVENCIÓN	NIVEL DE PRIORIDAD
(Denominación de la tarea)	Factor de riesgo Causas de exposición		
	Factor de riesgo Causas de exposición		
	Factor de riesgo Causas de exposición		
	Factor de riesgo Causas de exposición		
	Factor de riesgo Causas de exposición		
(Denominación de la tarea)	Factor de riesgo Causas de exposición		
	Factor de riesgo Causas de exposición		
	Factor de riesgo Causas de exposición		
	Factor de riesgo Causas de exposición		

Fuente: Manual del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014

ANEXO 6

 Universidad del Valle	DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA PARA LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN
--	---

ENTREVISTA DE CAUSAS

Puesto de trabajo: _____

Informante clave: _____

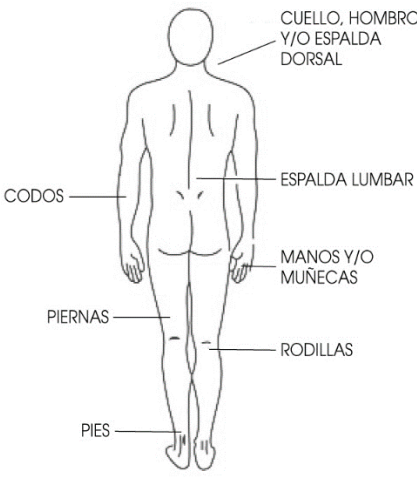
(Si el informante prefiere permanecer anónimo, esta parte se dejará en blanco)

Entrevistador: _____

Fecha de la entrevista: ____/____/____

Información sobre el puesto de trabajo:

En la columna izquierda se destacan las zonas corporales en las que se han manifestado molestia o dolor de manera prioritaria (según aparece en las hojas informativas de resultados del cuestionario), y en la columna de la derecha, los factores de riesgo que requieren información adicional (según la Ficha de identificación de causas por factor de riesgo).

Daños destacados en el cuestionario	Riesgos destacados sin causas conocidas
	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

Con base a los daños y factores de riesgo ergonómicos de la tabla anterior, necesitamos conocer las tareas que se asocian a la exposición a estos factores de riesgo, sus causas y tu opinión acerca de cómo podrían resolverse. En primer lugar, necesitamos conocer la relación de tareas habituales que se realizan en este puesto/colectivo.

Tareas del puesto de trabajo

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

En segundo lugar, necesitamos completar la información de la siguiente tabla de asociación. En la columna de la izquierda, se incluye el listado de factores de riesgo ergonómicos prioritarios para los que el Grupo Ergo precisa información adicional. Necesitamos que nos indiques cuál o cuáles son las tareas del puesto/colectivo que están asociadas a esta postura o acción concreta (especificar), los motivos que provocan que se tenga que trabajar así, y posibles medidas preventivas.

INFORMACIÓN ADICIONAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS			
PUESTO DE TRABAJO:			
FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS PRIORITARIOS que requieren información adicional	¿Con qué TAREA/S O ACCIONES se asocia?	¿Por qué MOTIVO O CAUSA se realizan así las tarea/s o acciones asociadas al factor de riesgo?	¿Cómo se podría EVITAR o DISMINUIR el riesgo ergonómico?

De todas las tareas y acciones que hemos comentado sobre este puesto de trabajo, ¿cuáles piensas que son más penosas o exigen mayor dificultad física o esfuerzo postural?

OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR

Fuente: Manual del Método ERGOPAR versión 2.0. 2014

ANEXO 7

 Universidad del Valle	DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA PARA LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN
--	---

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Popayán, Fecha: _____

Apreciado trabajador, usted ha sido invitado a participar en la investigación “DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ERGONOMÍA PARTICIPATIVA PARA LA EMPRESA FABRICANTE DE BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE TRANSMISIÓN DE LA CIUDAD DE POPAYÁN” a cargo de la F.T Shara Paola Cerón, estudiante de la Maestría de Salud Ocupacional de la Universidad del Valle, para lo cual debe conocer acerca de esta investigación y aceptar participar en ella si lo considera conveniente. Por favor lea con cuidado y haga las preguntas que desee hasta su total comprensión.

- El propósito de la investigación es brindar alternativas viables para prevenir las alteraciones de origen osteomuscular en los trabajadores del área de producción, identificando factores de riesgo reales y potenciales, y así proponer acciones preventivas y correctivas que logren en el trabajador un buen desempeño laboral sin que este afecte su salud y su calidad de vida.

- En el estudio participaran un total de 97 trabajadores, estableciendo como **criterios de inclusión:** trabajadores del área de producción de la empresa independientemente de su antigüedad en el cargo - trabajadores que acepten

voluntariamente participar en el estudio y como **criterio de exclusión o no participación:** personal pasante y contratistas.

- Se concertara con la Gerencia y la coordinación de seguridad y salud en el trabajo de la empresa, una reunión para dar a conocer en qué consiste la investigación y cuál es su propósito.

- La fuente de datos principal, se obtendrá de la aplicación del cuestionario para daños y riesgos del Método ERGOPAR, de la lista de chequeo de situaciones de riesgo ergonómico, de las fichas de análisis de causas y problemas por tareas, de la guía de entrevista y observación, herramientas que serán aplicadas con previo consentimiento y utilizadas solo para fines de la investigación.

- La investigación se considera sin riesgo, de acuerdo, a la Resolución 8430 de 1993, por tratarse de un estudio no experimental, en el cual no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio; los métodos que se utilizaran, son procedimientos de recolección de datos tomados de la observación y evaluación por parte del investigador principal.

- Toda la información obtenida, se mantendrán dentro de la empresa bajo absoluta confidencialidad y sólo será manejada por el investigador principal y las personas del área de salud ocupacional que lo requieran. Los cuestionarios serán distribuidos dentro de sobres que puedan utilizarse para su devolución y no contendrán códigos de identificación de la persona que responde

- La participación en la investigación es de manera libre y voluntaria, por lo cual no se recibirá ningún tipo de compensación monetaria, el trabajador tiene la libertad de negarse a participar y de retirarse de la investigación en cualquier momento sin sanción o pérdida de los beneficios a que tendría derecho.

- Los beneficios para los trabajadores resultan de la evaluación del riesgo ergonómico y sus causas con el fin de diseñar un programa de prevención efectivo que permita mejorar las condiciones de trabajo y salud.

- La duración de la investigación es de aproximadamente 5 meses y se acepta que la participación en la misma será durante un tiempo estimado de 3 meses, al final de la investigación se entregara un informe final con los resultados obtenidos. La participación no implicara gastos, puesto que se realizara en el sitio de trabajo durante la jornada laboral, para lo cual la institución ha otorgado el aval a la investigadora.

- Se hace constancia que la información suministrada ha sido clara, ha permitido disipar las dudas respecto a la investigación y a la participación en ella, así como en lo referente al respeto por los derechos de integridad personal del trabajador. De igual forma se informa que en caso de detectarse alguna situación que amerite atención médica o psicológica, se remitirá al trabajador a la red de salud que le corresponda

- Se hace entrega de una copia del presente documento a cada trabajador.

- Ante cualquier inquietud puede contactarse con las siguientes personas en el estudio

F.T Shara Paola Cerón

Investigador principal Tel: 317 8872593

F.T Mónica Espinosa

Director del proyecto Tel: 316 8754313

Comité Institucional de Revisión de Ética Humana

Facultad de Salud

Universidad del Valle Tel: 25185677

SE CERTIFICA

- Que se ha leído el presente documento y se ha tenido el tiempo suficiente para considerar la decisión de participar en este estudio.
- Se han presentado todas las preguntas y se está satisfecho (a) con las explicaciones y aclaraciones recibidas sobre el proceso citado.
- El investigador ha explicado los procedimientos así como los beneficios y riesgos de la participación en el estudio.
- Se entiende que si se decide no seguir la participación en el estudio, se puede hacer sin perder los derechos como trabajador.
- Se autoriza que la información obtenida del presente estudio, pueda ser utilizada en estudios de investigación similares futuros, previa aprobación del Comité de Ética de la Universidad del Valle.

Y SE OTORGA EL CONSENTIMIENTO, para participar en la investigación y la posterior publicación de los resultados obtenidos.

Y, para que así conste, se firma el presente documento

Nombre del participante

C.C

Testigos

Nombre

C.C

Nombre

C.C